

# **Manuel d'atelier**

**Marins/Industriels**

<b>E</b>
<b>2(0)</b>

**D100B, D120A, TD100A, TD120A  
MD100B, MD120A, TMD100A, TMD120A, TAMD120A**

# Manuel d'atelier

## Moteurs industriels

D100B, TD100A, D120A, TD120A

## Moteurs marins

MD100B, TMD100A, MD120A, TMD120A, TAMD120A

### TABLE DES MATIERES

<b>PRECAUTIONS DE SECURITE</b> .....	2	<b>SYSTEME DE REFROIDISSEMENT</b>	
<b>INFORMATIONS GENERALES</b> .....	5	Description .....	58
<b>INSTRUCTIONS DE REMISE EN ETAT</b> .....	6	Conseils pratiques de réparation .....	59
<b>CARACTERISTIQUES TECHNIQUES</b> .....	8	Liquides de refroidissement .....	59
Tolérances d'usure .....	16	Nettoyage .....	59
Couples de serrage .....	17	Contrôle des électrodes de zinc .....	61
<b>OUTILLAGE SPECIAL</b> .....	18	Pompe à eau de mer .....	61
<b>PRESENTATION</b> .....	19	Démontage de l'échangeur de chaleur .....	62
<b>CORPS DE MOTEUR</b>		Thermostats .....	62
Description .....	24	Contrôle de l'étanchéité .....	63
Conseils pratiques de réparation .....	26	Pompe à eau (circuit d'eau douce) .....	63
Culasse et système de soupapes .....	26	<b>TURBOCOMPRESSEUR</b>	
Bloc-cylindres .....	33	Description .....	66
Pignons de distribution .....	39	Conseils pratiques de réparation .....	67
Arbre à cames .....	42	Contrôle de la pression de charge .....	67
Vilebrequin .....	43	Nettoyage du turbocompresseur .....	68
Bagues d'étanchéité de vilebrequin, échange .....	44	Contrôle du circuit d'huile .....	68
Paliers .....	44	Modèle 4	
Volant .....	45	Démontage .....	69
<b>SYSTEME DE GRAISSAGE</b>		Remontage .....	69
Description .....	46	Modèles 4LE, LEK, LF, LFK	
Conseils pratiques de réparation .....	47	Démontage .....	74
Contrôle de la pression d'huile .....	47	Remontage .....	75
Pompe à huile .....	47	Tous les modèles	
Filtres à huile, échange .....	49	Nettoyage .....	70
Canalisations d'huile, nettoyage .....	49	Vérification .....	70
<b>SYSTEME D'ALIMENTATION</b>		Pose du turbocompresseur .....	76
Description .....	50	<b>SYSTEME ELECTRIQUE</b>	
Conseils pratiques de réparation .....	53	Note importante .....	77
Pompe d'injection .....	53	Réglage de l'électro-aimant de stop .....	77
Pompe d'alimentation .....	55	Schéma électrique, moteurs marins .....	78
Filtres à carburant .....	56	Schéma électrique, moteurs industriels .....	79
Purge du système d'alimentation .....	57		
Contrôle des injecteurs .....	57		
Filtres à air .....	57		

# Précautions de sécurité

## Introduction

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

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

### Important

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



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



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

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

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



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



En règle générale, toutes les opérations d'entretien devront s'effectuer lorsque le moteur est à l'arrêt. Cependant, pour certaines interventions (notamment lorsque vous effectuez certains réglages), le moteur doit tourner pendant leur exécution. Tenez-vous à distance d'un moteur qui tourne. Les vêtements amples ou les cheveux longs peuvent se prendre dans les pièces rotatives, provoquant ainsi de sérieux dommages corporels.

En cas de travail à proximité d'un moteur qui tourne, les gestes malheureux ou un outil lâché de manière intempestive peuvent provoquer des dommages corporels. Évitez les brûlures. Avant de commencer, prenez vos précautions pour éviter les surfaces chaudes (échappements, turbo-compresseurs, collecteurs d'air de suralimentation, éléments de démarrage, etc.) et les liquides dans les tuyaux d'alimentation et flexibles lorsque le moteur tourne. Reposez toutes les pièces de protection déposées lors des opérations d'entre-

tien avant de démarrer le moteur.



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



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



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



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



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



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

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



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

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

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

Ne travaillez jamais sur un moteur suspendu à un treuil.



Ne retirez jamais seul des composants lourds, même si vous utilisez des dispositifs de levage sûrs, tels que des palans bien fixés. Même avec l'emploi d'un dispositif de levage, il faut en général deux personnes pour effectuer le travail, une pour s'occuper du dispositif de levage et l'autre

pour s'assurer que les composants sont bien dégagés et qu'ils restent intacts lors du levage. Lorsque vous intervenez à bord, vérifiez que l'espace est suffisant pour retirer des composants sans risque de blessure ou de dégât.



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



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

# Informations générales

## A propos du manuel d'atelier

Le présent manuel d'atelier contient des caractéristiques techniques, des descriptions et instructions destinées à la réparation des moteurs suivants : D100B, D120A, TD100A, TD120A, MD100B, MD120A, TMD100A, TMD120A, TAMD120A. Le présent manuel d'atelier indique les opérations effectuées sur l'un des moteurs ci-dessus. Par conséquent, les illustrations et les dessins figurant dans le manuel et présentant certaines pièces des moteurs ne s'appliquent pas, dans certains cas, à tous les moteurs cités. Les opérations de remise en état et d'entretien sont néanmoins identiques en ce qui concerne les détails essentiels. En cas de divergence, les points sont indiqués dans le manuel et, en cas de différence considérable, les opérations sont décrites séparément. Les désignations et numéros des moteurs sont indiqués sur la plaque d'immatriculation. La désignation et le numéro du moteur doivent être communiqués dans toute correspondance relative au moteur.

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

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

## Pièces de rechange

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

# Instructions de remise en état

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

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

 **AVERTISSEMENT !**

 **IMPORTANT !**

## NOTE !

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

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

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

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

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

## Notre responsabilité commune

Chaque moteur comporte de nombreux systèmes et composants qui fonctionnent ensemble. Si un composant dévie par rapport à ses spécifications techniques, les conséquences sur l'environnement peuvent être dramatiques, même si le moteur fonctionne correctement par ailleurs. Il est donc vital que les tolérances d'usure soient maintenues, que les systèmes réglables soient réglés correctement, et que les pièces d'origine Volvo Penta soient utilisées. Le programme de révision du moteur doit être respecté.

La maintenance et la révision de certains systèmes, tels

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

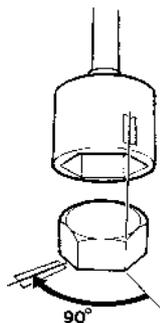
N'oubliez pas que la plupart des produits chimiques utilisés sur les bateaux nuisent à l'environnement en cas d'utilisation incorrecte. Volvo Penta préconise l'utilisation de dégraissants biodégradables pour le nettoyage des composants moteur, sauf mention contraire dans un manuel d'atelier. Une attention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

## Couples de serrage

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

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

## Couples de serrage – serrage d'angle



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

## Écrous de blocage

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

## Classes de tolérance

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

## Produits d'étanchéité

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

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

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

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

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

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

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

Produit RTV (vulcanisation à température ambiante). Utilisé pour les joints d'étanchéité, raccords d'étanchéité ou revêtements. L'agent RTV est nettement visible lorsqu'un composant a été démonté; un vieux agent RTV doit être éliminé avant de sceller de nouveau le joint. Dans tous les cas, l'ancien produit d'étanchéité peut être retiré à l'aide d'alcool méthylique.

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

# Caracteristiques techniques

## GENERALITES

Nombre de cylindres .....  
 Alésage .....  
 Course .....  
 Cylindrée totale .....  
 Pression en fin de compression pour 3,3 r/s (200 tr/mn) .....  
 Sens de rotation (vu de devant) .....  
 Ordre d'allumage .....  
 Régime de ralenti accéléré .....  
 Régime de ralenti normal .....  
 En ce qui concerne la puissance, se rapporter au diagramme de moteur.

## Série 100

6  
 120,65 mm  
 140 mm  
 9,6 dm<sup>3</sup> (litres)  
 25 à 26 bars  
 d'horloge  
 1-5-3-6-2-4

## Série 120

130,175 mm  
 150 mm  
 11,97 dm<sup>3</sup> (litres)

Voir « Données de réglage »  
 dans classeur « Bulletin de Service »

## TURBOCOMPRESSEUR

Marque .....  
 TMD100A  
 Désignation .....  
 TD100A  
 Désignation .....  
 TMD120A  
 Désignation .....  
 TD120A  
 Désignation .....  
 TAMD120A  
 Désignation .....  
 Système de graissage .....  
 Jeu radial maxi (côté compresseur) .....  
 Jeu axial .....  
 Contre-pression maxi dans le tuyau d'échappement .....

Holset

4-450-210 ou 4 LE 456/4,0 ou 4 LEK 404/3,25

4-450-210 ou 4 LE 456/4,0 ou 4 LEK 404/3,25

4 LE 556/3,25 ou 4 LFK 504/2,6

4 LF 556/4,0 ou 4 LFK 504/4,0 ou 4 LGK 305/4,0 T2

4 LEK 704/3,5 ou 4 LGK 305/3,0 WS2

Sous pression venant du moteur

Mod. 4 : 0,58 mm. Mod. 4 LE, LEK, LF, LFK, LGK : 0,61 mm

Mod. 4 : 0,10 à 0,15 mm.

Mod. 4 LE, LEK, LF, LFK, LGK : 0,08 à 0,15 mm

500 mm colonne d'eau

## PRESSION DE CHARGE

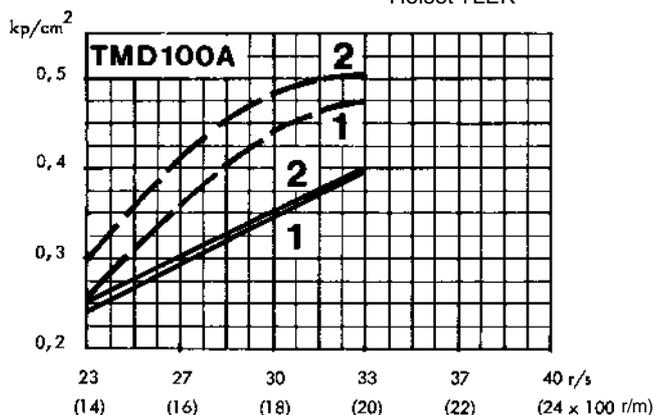
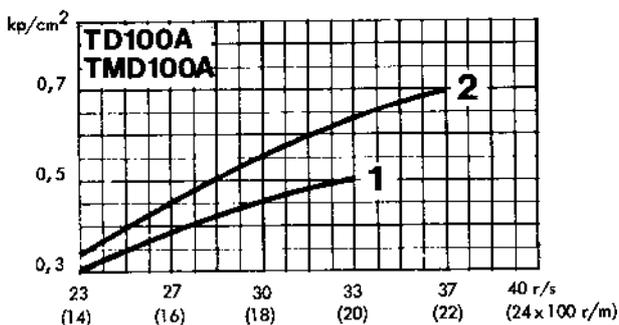
Valeurs mini (mesurées à la tubulure d'admission du moteur à une charge de 100% et à plein gaz, température d'air d'env. +20°C). En cas de mesure effectuée à une autre température, il faudra corriger la pression de charge conformément au diagramme de la page 67.

Courbe 1. Moteur réglé sur une puissance continue suivant DIN 6270 Dauerleistung A.

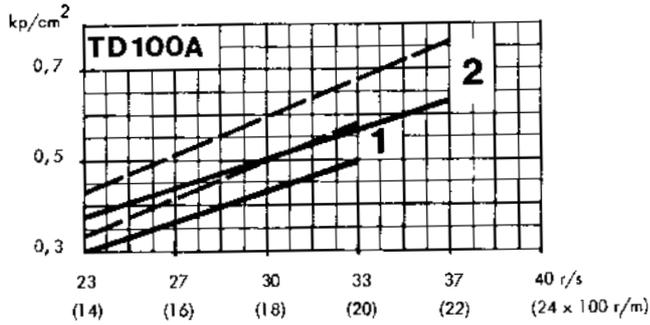
Courbe 2. Moteur réglé sur une puissance intermittente suivant DIN 6270, Leistung B, une heure par période de 12 heures.

Turbocompresseur, type : ——— Holset 4 LE  
 - - - Holset 4 LEK

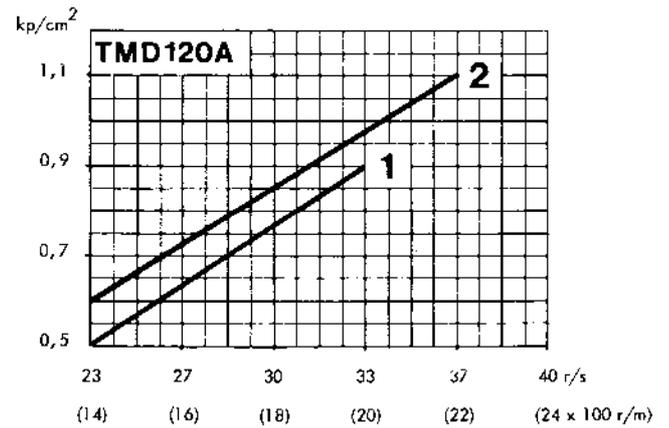
Turbocompresseur, type Holset 4



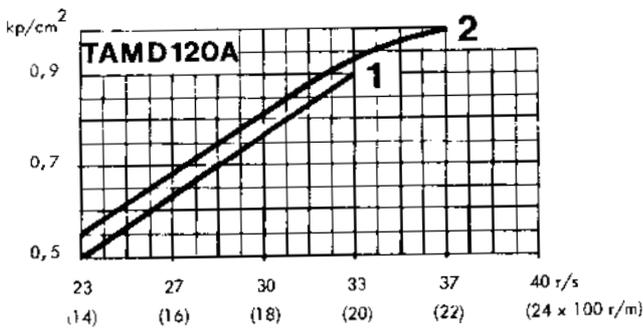
Turbocompresseur, type : ——— Holset 4 LE  
 - - - - - Holset 4 LEK



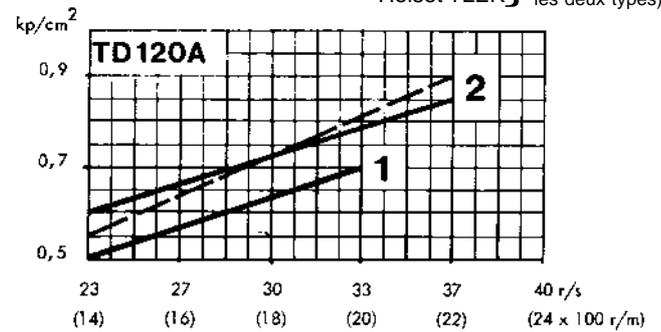
Turbocompresseur, type Holset 4 LE



Turbocompresseur, type Holset 4 LEK



Turbocompresseur, type : ——— Holset 4 LE } (la courbe 1 est  
 - - - - - Holset 4 LEK } la même pour  
 les deux types)



### CHEMISES DE CYLINDRES

Type .....  
 Diamètre de cylindre (pas de cote réparation supérieure) ..  
 Dépassement des chemises au-dessus du plan du bloc ....  
 Etanchéité des chemises (joints caoutchouc) :  
 Nombre de joints caoutchouc, supérieurs .....  
 Diamètre intérieur .....  
 Epaisseur .....  
 Nombre de joints caoutchouc, inférieurs .....  
 Diamètre extérieur .....  
 Epaisseur .....

Série 100	Série 120
Humides, amovibles	
120,65 mm	130,175 mm
0,40 à 0,45 mm	0,60 à 0,65 mm
	6
132,5±0,6 mm	143,5±0,8 mm
	1,6±0,1 mm
	12
144,1±0,4 mm	154,1±0,4 mm
	5,7±0,1 mm

### PISTONS

Matériau .....  
 Hauteur totale .....  
 Hauteur du centre d'axe au fond de piston .....  
 Jeu au piston .....  
 Repérage .....

Alliage léger avec bague porte-segment  
 166,2 à 166,7 mm      174,95 à 175,45 mm  
 109,45±0,05 mm      114,15 à 114,25 mm  
 0,145 à 0,175 mm      0,150 à 0,180 mm  
 Flèche dirigée vers l'extrémité avant

<b>SEGMENTS DE PISTONS</b>	<b>Série 100</b>	<b>Série 120</b>
Segments de compression, nombre .....	3	
Segment racleur, nombre .....	1 (2 pour le modèle ancien de T(M)D100A)	
Jeu de segment dans gorge :		
Segment de tête .....	0,110 à 0,143 mm	0,10 à 0,13 mm
2ème et 3ème segments de compression .....	0,070 à 0,116 mm	0,06 à 0,11 mm
Segment racleur .....	0,040 à 0,073 mm	0,04 à 0,08 mm
Jeu à la coupe pour dimensions 120,65 respectivement 130,175 mm		
Segment de tête .....	0,41 à 0,66 mm	0,56 à 0,79 mm
2ème et 3ème segments de compression .....	0,33 à 0,58 mm	0,46 à 0,69 mm
Segment racleur .....	0,33 à 0,77 mm	0,43 à 0,81 mm
 <b>AXES DE PISTONS</b>		
Jeu, axe de piston – bague de pied de bielle .....	0,017 à 0,026 mm	
axe de piston – trou d'axe .....	maxi 0,008 mm	
Serrage, axe de piston – trou d'axe .....	maxi 0,004 mm	
Diamètre d'axe de piston, standard .....	52,000 à 52,004 mm	55,000 à 55,004 mm
Diamètre intérieur de bague de pied de bielle .....	52,022 à 52,026 mm	55,021 à 55,026 mm
Diamètre de trou d'axe dans piston .....	52,000 à 52,008 mm	55,000 à 55,008 mm
 <b>CULASSE</b>		
Hauteur .....	115 mm	125 mm
 <b>VILEBREQUIN ET PALIERS DE VILEBREQUIN</b>		
(Tous coussinets amovibles)		
Jeu axial de vilebrequin .....	0,066 à 0,266 mm	0,06 à 0,32 mm
Jeu radial de paliers de vilebrequin .....	0,076 à 0,135 mm	0,073 à 0,134 mm
 <b>Tourillons</b>		
Diamètre, cote normale .....	99,978 à 100,000 mm	107, 915 à 107,937 mm
cote réparation inférieure 0,254 mm .....	99,724 à 99,746 mm	107,661 à 107,683 mm
0,508 mm .....	99,470 à 99,492 mm	107,407 à 107,429 mm
0,762 mm .....	99,216 à 99,238 mm	107,153 à 107,175 mm
1,016 mm .....	98,962 à 98,984 mm	106,899 à 106,921 mm
1,270 mm .....	98,708 à 98,730 mm	106,645 à 106,667 mm
Largeur de portée sur vilebrequin pour palier-guide à joues séparées :		
Cote normale .....	45,975 à 46,025 mm	
Cote réparation supérieure		
0,2 mm (joues à cote réparation supérieure 0,1 mm) ....	46,175 à 46,225 mm	
0,4 mm (joues à cote réparation supérieure 0,2 mm) ....	46,375 à 46,425 mm	
0,6 mm (joues à cote réparation supérieure 0,3 mm) ....	46,575 à 46,625 mm	
 <b>Manetons</b>		
Paliers de bielle, jeu radial .....	0,071 à 0,121 mm	0,068 à 0,110 mm
Largeur de manetons .....	53,90 à 54,00 mm	54,90 à 55,00 mm
Diamètre, cote normale .....	86,003 à 86,018 mm	92,028 à 92,043 mm
cote réparation inférieure 0,25 mm .....	85,753 à 85,768 mm	91,778 à 91,793 mm
0,50 mm .....	85,503 à 85,518 mm	91,528 à 91,543 mm
0,75 mm .....	85,253 à 85,268 mm	91,278 à 91,293 mm
1,00 mm .....	85,003 à 85,018 mm	91,028 à 91,043 mm
125 mm .....	84,753 à 84,768 mm	90,778 à 90,793 mm

**BIELLES**

Repérées de 1 à 6.

Le repère « FRONT » sur queue de bielle est tourné vers l'avant.

Diamètre intérieur de bague de pied de bielle.

Voir « Axes de pistons ».

Diamètre, portée de palier pour bague de pied de bielle ...  
portée de palier pour coussinet .....

Jeu axial, bielle – vilebrequin .....

**Série 100****Série 120**

57,300 à 57,346 mm

60,300 à 60,346 mm

90,925 à 90,940 mm

96,835 à 96,850 mm

0,15 à 0,35 mm

**ARBRE A CAMES**

Entraînement .....

Par engrenages

Nombre de paliers .....

7

Tourillon avant, diamètre .....

68,996 à 69,015 mm

2ème tourillon, diamètre .....

66,621 à 66,640 mm

3ème tourillon, diamètre .....

64,233 à 64,252 mm

4ème tourillon, diamètre .....

63,446 à 63,465 mm

5ème tourillon, diamètre .....

61,058 à 61,077 mm

6ème tourillon, diamètre .....

60,271 à 60,290 mm

7ème tourillon, diamètre .....

56,296 à 56,315 mm

Jeu axial .....

0,05 à 0,13 mm

Jeu radial (le même pour tous les paliers) .....

0,035 à 0,079 mm

Contrôle de calage d'arbre à cames (moteur froid),

(jeu aux soupapes = 0) :

Lorsque le volant est à 10° après P.M.H., La soupape ..

T(M)D 100A (M)D 100B

d'admission du cylindre No 1 devra s'ouvrir à .....

2,79±0,25 mm 2,21±0,25 mm 3,45±0,25 mm

**Paliers d'arbre à cames**

Palier avant, diamètre .....

69,050 à 69,075 mm

2ème palier, diamètre .....

66,675 à 66,700 mm

3ème palier, diamètre .....

64,287 à 64,312 mm

4ème palier, diamètre .....

63,500 à 63,525 mm

5ème palier, diamètre .....

61,112 à 61,138 mm

6ème palier, diamètre .....

60,325 à 60,350 mm

7ème palier, diamètre .....

56,350 à 56,375 mm

**DISTRIBUTION**

Jeu en flanc de denture .....

0,03 à 0,17 mm

Jeu radial pour pignon intermédiaire .....

0,025 à 0,082 mm

Jeu axial pour pignon intermédiaire .....

0,05 à 0,15 mm

Nombre de dents, pignon de vilebrequin .....

30

pignon intermédiaire .....

53

pignon d'arbre à cames .....

60

pignon de commande pour la pompe

d'injection .....

60

pignon de commande pour la pompe à

eau douce et la génératrice (moteurs marins)

17

## SYSTEME DE SOUPAPES

### Soupapes

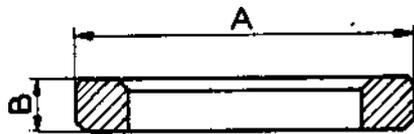
#### Série 100

	Admission	Echappement
Diamètre de tête .....	T(M)D 100A : 50 mm (M)D 100B : 49 mm	46 mm
Diamètre de queue .....	10,982 à 11,000 mm	10,950 à 10,968 mm
Fraisage, côté soupape .....	29,5°	44,5°
Fraisage, côté culasse .....	30°	45°
Jeu aux soupapes .....	0,40 mm	0,70 mm

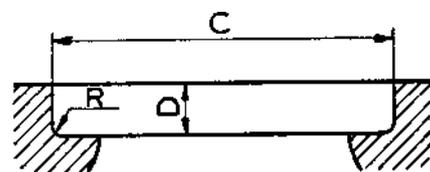
#### Série 120

Diamètre de tête .....	54 mm	50 mm
Diamètre de queue .....	10,982 à 11,000 mm	10,950 à 10,968 mm
Fraisage, côté soupape .....	29,5°	44,5°
Fraisage, côté culasse .....	30°	45°
Jeu aux soupapes .....	0,40 mm	0,70 mm

### Sièges de soupapes



Siège de soupape



Logement pour siège de soupape

#### Série 100

Siège de soupape :

Diamètre, cote normale (cote A) .....	54,101 à 54,120 mm	51,101 à 51,120 mm
cote réparation supérieure .....	54,301 à 54,320 mm	51,301 à 51,320 mm
Hauteur (cote B) .....	6,7 à 6,8 mm	9,4 à 9,5 mm

Logement de siège de soupape :

Diamètre, cote normale (cote C) .....	54,000 à 54,030 mm	51,000 à 51,030 mm
cote réparation supérieure .....	54,200 à 54,230 mm	51,200 à 51,230 mm
Profondeur (cote D) .....	8,8 à 8,9 mm	10,8 à 10,9 mm
Rayon de congé de logement (cote R) .....	0,5 à 0,8 mm	

La distance de la tête de soupape au plan de culasse (soupape neuve) doit être de, mini .....

0,22 à 0,67 mm	0,20 à 0,70 mm
----------------	----------------

#### Série 120

Siège de soupape :

Diamètre, cote normale (cote A) .....	59,101 à 59,120 mm	56,601 à 56,620 mm
cote réparation supérieure .....	59,301 à 59,320 mm	56,801 à 56,820 mm
Hauteur (cote B) .....	6,7 à 6,8 mm	9,4 à 9,5 mm

Logement de siège de soupape :

Diamètre, cote normale (cote C) .....	59,000 à 59,030 mm	56,500 à 56,530 mm
cote réparation supérieure .....	59,200 à 59,230 mm	56,700 à 56,730 mm
Profondeur (cote D) .....	8,8 à 8,9 mm	10,8 à 10,9 mm
Rayon de congé de logement (cote R) .....	0,5 à 0,8 mm	

La distance de la tête de soupape au plan de culasse (soupape neuve) devra être de, mini .....

0,23 à 0,63 mm	0,25 à 0,65 mm
----------------	----------------



## SYSTEME DE GRAISSAGE

Qualité d'huile, D100B et D120A .....	Pour service CC <sup>1)</sup>
autres moteurs .....	Pour service CD <sup>2)</sup>
Viscosité, au-dessus de +20°C .....	SAE 30
de +20°C à -10°C .....	SAE 20, SAE 20W
au-dessous de -10°C .....	SAE 10W
Contenance d'huile (avec filtres, sans radiateur d'huile)	

### Moteurs marins

MD100B, TMD100A .....	env. 45 dm <sup>3</sup> (l)
MD120A, TMD120A, TAMD120A .....	env. 50 dm <sup>3</sup> (l)

### Pas d'inclinaison

env. 45 dm <sup>3</sup> (l)
env. 50 dm <sup>3</sup> (l)

### Inclinaison de 15°

env. 29 dm <sup>3</sup> (l)
env. 33 dm <sup>3</sup> (l)

### Moteurs industriels

D100B, TD100A .....	env. 20 dm <sup>3</sup> (l)
D120A, TD120A .....	env. 27 dm <sup>3</sup> (l)

### Carter standard

env. 20 dm <sup>3</sup> (l)
env. 27 dm <sup>3</sup> (l)

### Carter profond

env. 27 dm <sup>3</sup> (l)
—

Pression d'huile, moteur chaud .....	3 à 5 bars
Pression d'huile, ralenti .....	mini 0,5 bar
Pompe à huile, type .....	A engrenages
Jeu axial, pignon .....	0,07 à 0,150 mm
Jeu en flanc de denture .....	0,15 à 0,35 mm
Diamètre, palier de pignon intermédiaire .....	92,084 à 92,106 mm
Jeu radial de pignon intermédiaire .....	0,10 à 0,17 mm
Nombre de dents, pignon d'entraînement .....	21
pignon intermédiaire .....	48

<sup>1)</sup> Ancienne désignation : DM

<sup>2)</sup> Ancienne désignation : DS

## SYSTEME D'ALIMENTATION

Sens de rotation de la pompe d'injection, vue de côté d'accouplement .....	Sens d'horloge
Ordre d'injection .....	1-5-3-6-2-4

### Pompe d'injection

Marque Bosch, désignation :

MD100B, D100B .....	PE6P 110/320 RS 138 ou PE6P 110A 320 RS 138
TMD100A, TD100A .....	PE6P 100/320 RS 101 ou PE6P 100A 320 RS 101
MD120A, TMD120A, D120A, TD120A .....	PE6P 110/320 RS 175 ou PE6P 110A 320 RS 175
TAMD120 .....	PE6P 120A 320 RS 241
Calage .....	TD120A: 27° avant P.M.H. Les autres: 24 à 25° avant P.M.H.

### Régulateur, marque Bosch, désignation :

MD100B, D100B, MD120A, D120A .....	EP/RSV 200-400 P1/305R
TMD100A, TD100A, TMD120A, TAMD120A, TD120A ..	EP/RSV 200-900 P4/305R

### Pompe d'alimentation, marque Bosch

Désignation .....	FP/K22P6
Pression d'alimentation .....	0,6 à 1,0 bar*

\* Cette valeur s'applique aux moteurs (M)D100B, (TM)D100A ayant un No inférieur à 67684/xxxx ainsi que pour (M)D120A, (TM)D120A, TAMD120A ayant un No inférieur à 16885/xxxx. A partir de ces numéros compris, la pression d'alimentation est de 100 à 150 kPa (1,0 à 1,5 bar).

## Injecteurs

### MD100B

Porte-injecteur, Bosch .....	KBL112S 82/13
Injecteur, Bosch .....	DLLA150S 178
No de repérage .....	800
Pression d'ouverture/pression de réglage .....	200/210 bars
Diamètre de trous .....	4 de 0,34 mm

### D100B

Porte-injecteur, Bosch .....	KBL112S 21/13
Injecteur, Bosch .....	DLLA150S 178
No de repérage .....	802
Pression d'ouverture/pression de réglage .....	200/210 bars
Diamètre de trous .....	4 de 0,34 mm

### TMD100A

Porte-injecteur, Bosch .....	KBL112S 82/13
Injecteur, Bosch .....	DLLA150S 178
No de repérage .....	871
Pression d'ouverture/pression de réglage .....	175/183 bars
Diamètre de trous .....	4 de 0,34 mm

### TD100A

Porte-injecteur, Bosch .....	KBL112S 21/13
Injecteur, Bosch .....	DLLA150S 178
No de repérage .....	873
Pression d'ouverture/pression de réglage .....	175/185 bars
Diamètre de trous .....	4 de 0,34 mm

### MD120A, TMD120A, TAMD120A

Porte-injecteur, Bosch .....	KBL117S 82/13	
Injecteur, Bosch .....	DLLA150S 459	ou 150S 582
No de repérage .....	787	760
Pression d'ouverture/pression de réglage .....	175/182 bars	190/198 bars
Diamètre de trous .....	4 de 0,40 mm	

### D120A, TD120A

Porte-injecteur, Bosch .....	KBL117S 21/13	
Injecteur, Bosch .....	DLLA150S 459	ou 150S 582
No de repérage .....	801	761
Pression d'ouverture/pression de réglage .....	175/182 bars	190/198 bars
Diamètre de trous .....	4 de 0,40 mm	

## Filtres à carburant

Désignation .....	Bosch FJ/DB 1W 6x2/102
Nombre .....	2 couplés en parallèle

## SYSTEME DE REFROIDISSEMENT

Type .....	Sous pression, fermé
Ouverture de clapet de surpression à .....	env. 0,5 bar

<b>Moteurs marins</b>	<b>Série 100</b>	<b>Série 120</b>
Contenance, y compris échangeur de chaleur .....	env. 40 litres	env. 50 litres
<b>THERMOSTATS (3) :</b>		
Commencement d'ouverture des 2 thermostats extrêmes à complètement ouverts à .....	+76°C	
	+86°C	
Commencement d'ouverture du thermostat central à .....	+70°C	
complètement ouvert à .....	+80°C	
 <b>Moteurs industriels</b>		
Contenance, y compris radiateur standard, env .....	36 litres	60 litres
Thermostats : commencement d'ouverture pour .....	68 à 70°C	
complètement ouverts pour .....	78 à 82°C	
 <b>Système électrique</b>		
Tension du système .....	24 V	
Capacité de batteries (2 de 12 V) .....	152 Ah <sup>1)</sup>	
<b>Densité d'électrolyte :</b>		
Batterie complètement chargée .....	1,275 à 1,285	
Batterie à charger .....	1,230	
<b>Electro-aimant d'arrêt pour la pompe d'injection, réglage des contacteurs :</b>		
Ecartement des contacteurs, avec tige articulée entièrement retirée en arrière .....	env. 2 mm	
Alternateur, SEV .....	A28/2571543002	
Puissance .....	600 W	
Intensité .....	25 A	
Régulateur de charge, SEV .....	72229002	
 <b>Démarrreur, Bosch .....</b>		
	0.001.410.050	0.001.411.010
Puissance .....	4,41 kW (6 ch)	4,78 kW (6,5 ch)

<sup>1)</sup> Pour la série 120 des batteries ayant une puissance plus grande sont nécessaires, sauf dans les cas où la température est toujours au-dessus de 0°C.

## **TOLERANCES D'USURE**

<b>Culasses :</b>		
Hauteur .....	mini 114,65 mm	mini 124,65 mm
<b>Cylindres :</b>		
Les chemises de cylindres et les pistons avec segments, doivent être changés à une usure de 0,40 à 0,45 mm.		
<b>Vilebrequin :</b>		
Ovalisation maxi permise sur tourillons et manetons ....	0,08 mm	
Conicité maxi permise sur tourillons et manetons .....	0,05 mm	
Jeu axial maxi de vilebrequin .....	0,40 mm	
Queue de soupape, usure permise .....	0,02 mm	
<b>Jeu permis entre queue et guide de soupape :</b>		
Soupape d'admission .....	0,15 mm	
Soupape d'échappement .....	0,17 mm	
Le bord des têtes de soupapes devra être au moins de ....	Admission : 1,7 mm Echappement : 1,2 mm	
Les sièges de soupapes peuvent être rectifiés jusqu'à ce que la distance de la tête de soupape (soupape neuve) au plan de la culasse soit de .....	1,5 mm	
<b>Arbre à cames :</b>		
Ovalisation permise (avec paliers neufs) .....	0,05 mm	
Paliers, usure permise .....	0,05 mm	
Poussoir de soupape, jeu radial maxi permis .....	0,08 mm	

**COUPLES DE SERRAGE**Culasses<sup>1)</sup>, modèle ancien de gorge d'étanchéité (avant les moteurs No 19032) .....

Autres .....

Paliers de vilebrequin .....

Paliers de bielles .....

Bride avant d'arbre à cames .....

Pignon arbre à cames .....

Pignon commande de pompe .....

Tourillon, pignon intermédiaire .....

Carter de pompe et douille de palier pour pignon intermédiaire, pompe à huile .....

Support, pompe à huile .....

Porte-papier, arbre de culbuteur .....

Carter d'huile .....

Bouchon de vidange, carter d'huile .....

Carter de distribution .....

Cache-culbuteurs .....

Tuyau d'échappement .....

Volant .....

Amortisseur de vibrations, vis de fixation .....

vis centrale pour moyeu .....

Pompe d'injection, porte-soupape de refoulement, ancien modèle .....

nouveau modèle .....

Injecteur, écrou de goujon .....

Poulie pour prise de commande de la génératrice et de la pompe à eau douce (moteurs marins) .....

**Série 100**

270 Nm (27 m.kg)

380 Nm (38 m.kg)

330 Nm (33 m.kg)

230 Nm (23 m.kg)

40 Nm (4 m.kg)

45 Nm (4,5 m.kg)

45 Nm (4,5 m.kg)

60 Nm (6 m.kg)

20 Nm (2 m.kg)

40 Nm (4 m.kg)

40 Nm (4 m.kg)

15 Nm (1,5 m.kg)

80 Nm (8 m.kg)

40 Nm (4 m.kg)

10 Nm (1 m.kg)

50 Nm (5 m.kg)

170 Nm (17 m.kg)

60 Nm (6 m.kg)

550 Nm (55 m.kg)

75 Nm (7,5 m.kg)

85 Nm (8,5 m.kg)

20 Nm (2 m.kg)

180 Nm (18 m.kg)

**Série 120**

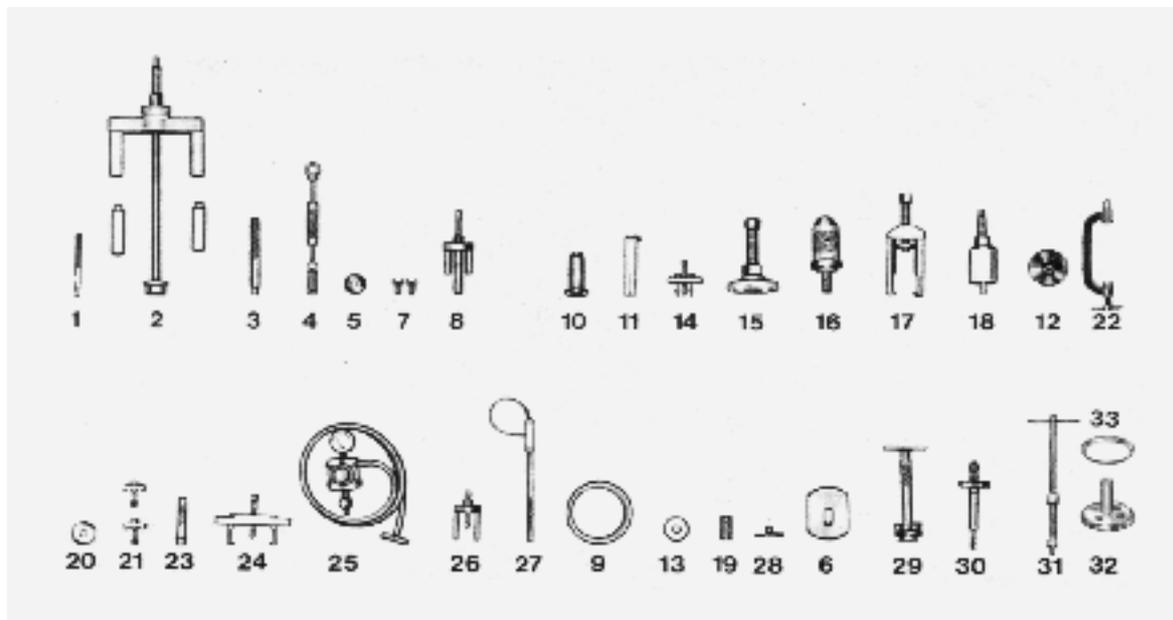
180 Nm (18 m.kg)

340 Nm (34 m.kg)

<sup>1)</sup> Le filetage doit être enduit d'antirouille avant le montage. Pour le schéma de serrage, voir page 32.

# Outillage special

Pour la commande mettre les chiffres 999 devant les numéros d'identification à quatre chiffres des outils (exemple 999 1801).



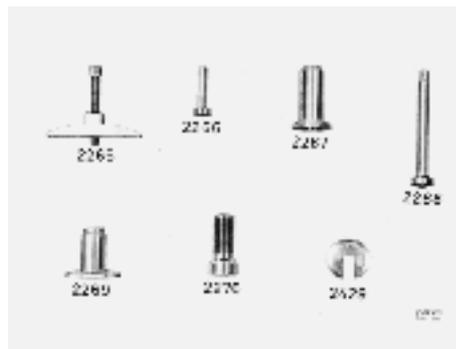
## MOTEUR

### RepèreNo

- |           |  |             |  |
|-----------|--|-------------|--|
| 1 = 1084  | Mandrin pour démontage des guides de soupapes.   | 20 = 2665   | Mandrin pour montage des roulements à billes dans le volant. A employer avec 1801.   |
| 2 = 1531  | Arrache-chemises, (plaque d'extraction non comprise).  | 21 = 2666   | Plaques de serrage (2) pour enfoncer les chemises lors de la mesure du dépassement de collerettes au-dessus du plan du bloc, moteurs de la série 100, resp. 120. |
| 3 = 1801  | Poignée de base 18 x 200 mm  | 2667        |  |
| 4 = 1819  | Démonte-roulement de volant  | 22 = 2668   | Etrier pour pression d'essai des chemises de cylindres, moteur de la série 100.  |
| 5 = 2013  | Mandrin pour démontage-montage des axes de pistons. A employer avec 1801   | 23 = 2677   | Mandrin pour démontage-montage des bagues de culbuteurs.   |
| 6 = 2089  | Plaque d'extraction pour chemises de cylindres, moteurs de la série 100, respectivement 120. A employer avec 1531. | 24 = 2679   | Extracteur pour pignon d'arbre à cames et pignon de commande de la pompe d'injection.  |
| 7 = 2124  | Bouchon expandeur (2) pour essai sous pression des culasses.   | 25 = 2680   | Dispositif d'essai pour contrôle à l'air comprimé du système de refroidissement.   |
| 8 = 2182  | Extracteur pour douille en cuivre d'injecteur.   | 26 = 2683   | Extracteur pour injecteurs   |
| 9 = 2185  | Bague de montage pour piston, moteurs de la série 100, respectivement 120.   | 27 = 2923   | Outil pour le démontage des filtres à carburant et à huile.  |
| 10 = 2267 | Mandrin de montage pour roulement à billes dans carter de roulement, commande de pompe d'injection                 | 28 = 2954   | Rondelle de raccord pour pression d'essai de la culasse, moteurs de la série 120.  |
| 11 = 2479 | Support de comparateur pour contrôle de dépassement des chemises au-dessus du plan du bloc.                        | 29 = 2956   | Extracteur pour piston, moteurs de la série 120.   |
| 12 = 2528 | Gabarit pour contrôle du jeu à la roue de compresseur (modèle 4)   | 30 = 6008   | Outil d'évasement pour douilles en cuivre d'injecteurs.  |
| 13 = 2529 | Mandrin pour démontage - montage des bagues de pied de bielles, moteurs de la série 100, resp. série 120.          | 31 = 6048   | Outil de fraisage pour logement des douilles en cuivre d'injecteurs.   |
| 14 = 2654 | Extracteur pour pignon de commande de pompe à huile et pour entraîneur de pompe d'injection.                       | 32 = 884302 | Mandrin pour démontage de bague d'étanchéité arrière du vilebrequin.   |
| 15 = 2655 | Extracteur pour moyeu « polygone » de vilebrequin.   | 33 = 884303 | Bague de montage pour la bague d'étanchéité arrière du vilebrequin.  |
| 16 = 2656 | Outil de montage pour moyeu « polygone » de vilebrequin.   |             |  |
| 17 = 2658 | Extracteur pour pignon de vilebrequin.   |             |  |
| 18 = 2659 | Outil-presse pour montage de pignon de vilebrequin.  |             |  |
| 19 = 2662 | Mandrin pour montage des guides de soupapes, moteurs de la série 100, resp 120.                                    |             |  |

## POMPE A EAU

- 2265 Extracteur pour moyeu de ventilateur et pour poulie  
 2266 Outil d'appui pour démontage de la poulie  
 2267 Mandrin pour démontage – montage du roulement à billes de la poulie  
 2268 Mandrin pour démontage – montage de roulement à billes, joint, arbre  
 2269 Gabarit de fixation  
 2270 Mandrin pour montage de bague d'étanchéité  
 2429 Plaque de pression pour démontage du roulement à billes



# Presentation

Les moteurs décrits dans ce Manuel sont des diesels à 4 temps, 6 cylindres, à soupapes en tête. Les chambres de combustion ont été conçues pour une injection directe de carburant, ce qui assure une faible consommation, une marche régulière et une grande promptitude au démarrage.

Les moteurs sont équipés d'un système de refroidissement à réglage thermostatique du bloc-cylindres et des culasses.

Les moteurs marins sont munis d'un tuyau d'échappement refroidi par un circuit d'eau douce et possèdent aussi un circuit séparé d'eau de mer qui refroidit l'eau douce dans l'échangeur de chaleur et l'huile dans le moteur et

l'inverseur. Sur TAMD120A, l'air de combustion est aussi refroidi lorsqu'il passe par le postradiateur, ce qui permet une puissance encore plus élevée.

Les moteurs sont graissés par un système sous pression dont l'huile de lubrification est refoulée par une pompe vers tous les points à graisser et suivant un débit correctement dosé pour chaque régime du moteur.

Le système d'alimentation est bien protégé des incidents de fonctionnement grâce à des filtres fins échangeables d'une grande capacité et à un filtre décanteur lavable.

Les moteurs sont équipés de chemises humides amovibles et de culasses séparées, une pour chaque cylindre. Ces culasses sont interchangeables.

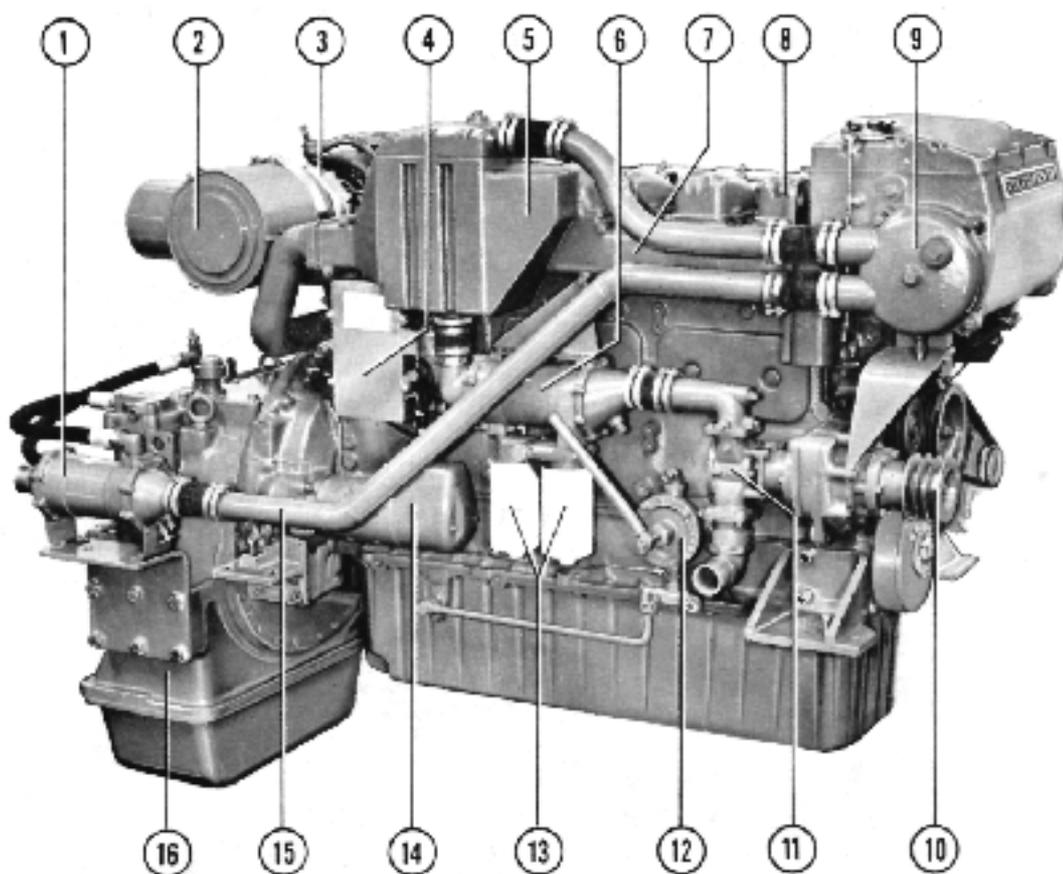


Fig. 3. Côté tribord, moteur marin TAMD120A avec inverseur Twin Disc MG514, démultiplication 5,16 : 1

- |                                      |  |
|--------------------------------------|--|
| 1. Radiateur d'huile, inverseur      | 9. Echangeur de chaleur                    |
| 2. Filtre à air                      | 10. Prise de force (équipement accessoire) |
| 3. Turbocompresseur                  | 11. Pompe à eau de mer                     |
| 4. Boîtier de connexions électriques | 12. Pompe de vidange d'huile               |
| 5. Postradiateur                     | 13. Filtre à huile                         |
| 6. Radiateur d'huile, moteur         | 14. Démarreur                              |
| 7. Tubulure d'admission              | 15. Tuyau d'eau de refroidissement         |
| 8. Cache-culbuteurs                  | 16. Inverseur                              |

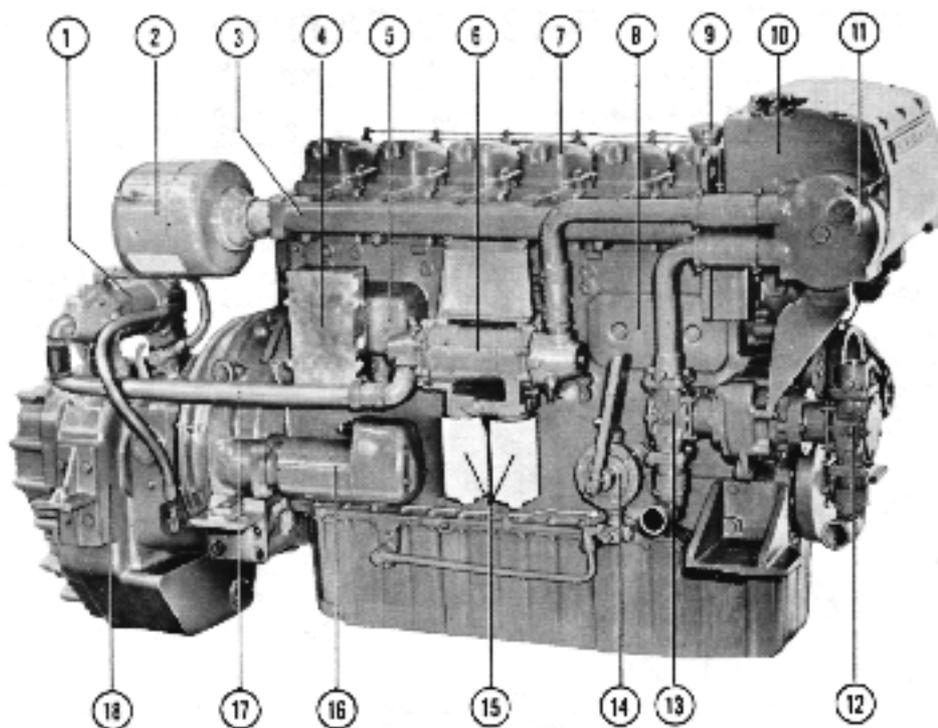


Fig. 4. Côté tribord, moteur marin MD120A avec inverseur SCG 700 HD MK3

- |  |  |                                    |
|--|--|------------------------------------|
| 1. Radiateur d'huile, inverseur                | 7. Cache-culbuteurs                              | 13. Pompe à eau de mer             |
| 2. Filtre à air (turbocompresseur sur TMD120A) | 8. Porte de visite                               | 14. Pompe de vidange d'huile       |
| 3. Tubulure d'admission                        | 9. Remplissage d'huile                           | 15. Filtre à huile                 |
| 4. Boîtier de connexions électriques           | 10. Vase d'expansion                             | 16. Démarreur                      |
| 5. Carter d'huile                              | 11. Echangeur de chaleur                         | 17. Tuyau d'eau de refroidissement |
| 6. Radiateur d'huile, moteur                   | 12. Pompe de vidange (accessoire complémentaire) | 18. Inverseur                      |

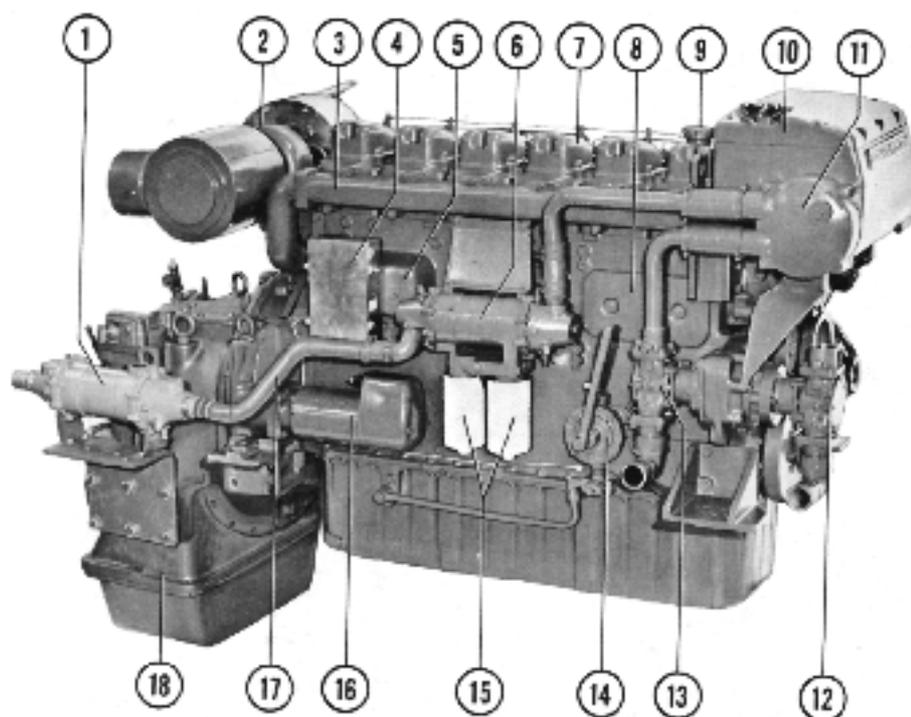


Fig. 5. Côté tribord, moteur marin TMD120A avec inverseur Twin Disc MG 514

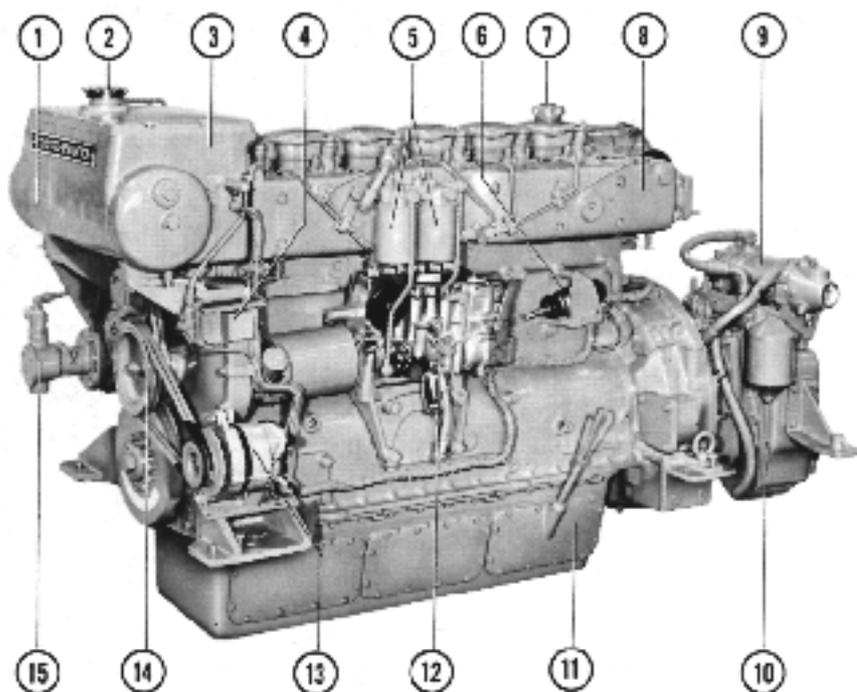


Fig. 6. Côté bâbord, moteur marin MD100B avec inverseur SCG MRF 350 HD MK 2

- |   |  |
|---|--|
| 1. Echangeur de chaleur   | 8. Tuyau d'échappement refroidi par de l'eau douce (repère 6 ci-dessous) |
| 2. Remplissage d'eau douce  | 9. Radiateur d'huile d'inverseur (figure 6)                              |
| 3. Vase d'expansion   | 10. Inverseur (repère 9 ci-dessous)                                      |
| 4. Régulateur de charge (repère 15 ci-dessous)                            | 11. Porte de visite (repère 10 ci-dessous)                               |
| 5. Filtre fin de carburant (repère 4 ci-dessous)                          | 12. Pompe d'injection (repère 11 ci-dessous)                             |
| 6. Electro-aimant de stop pour la pompe d'injection (repère 7 ci-dessous) | 13. Alternateur (repère 14 ci-dessous)                                   |
| 7. Remplissage d'huile (figure 6)   | 14. Poulie d'entraînement (figure 6)                                     |
|   | 15. Pompe de vidange (figure 6) (équipement accessoire)                  |

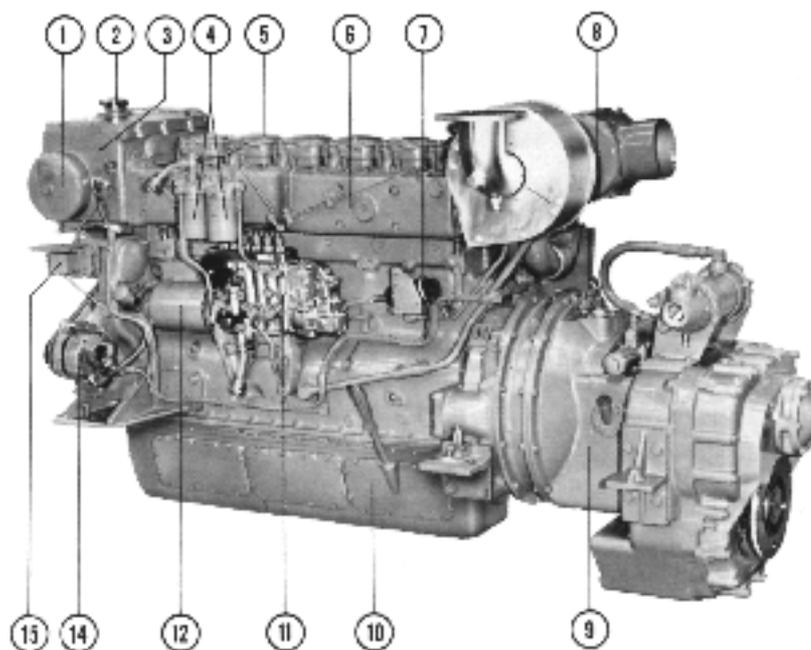


Fig. 7. Côté bâbord, moteur marin TMD100A avec inverseur SCG MRF 700 HD MK 3

Fig. 8. Moteur industriel D120A

1. Œillet de levage
2. Filtre fin de carburant
3. Injecteur
4. Tuyau de retour pour le liquide de refroidissement
5. Tuyau d'échappement
6. Remplissage d'huile
7. Boîtier de connexions électriques
8. Robinet de vidange
9. Carter d'huile
10. Remplissage d'huile (alternative à 6)
11. Raccord pour compteur d'heures ou commande de compte-tours
12. Pompe à eau
13. Amortisseur de vibrations

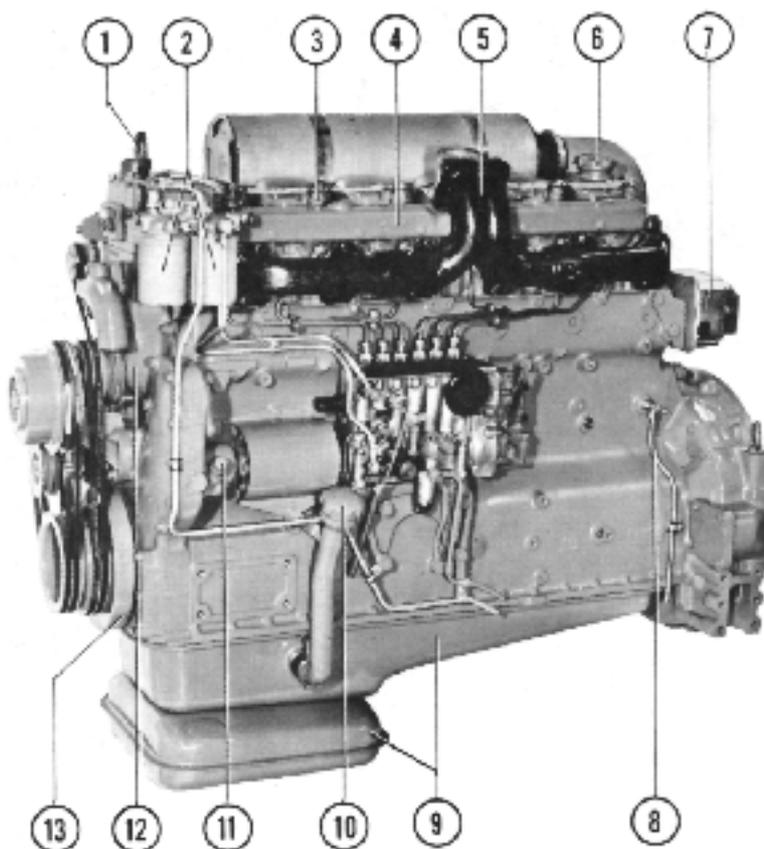
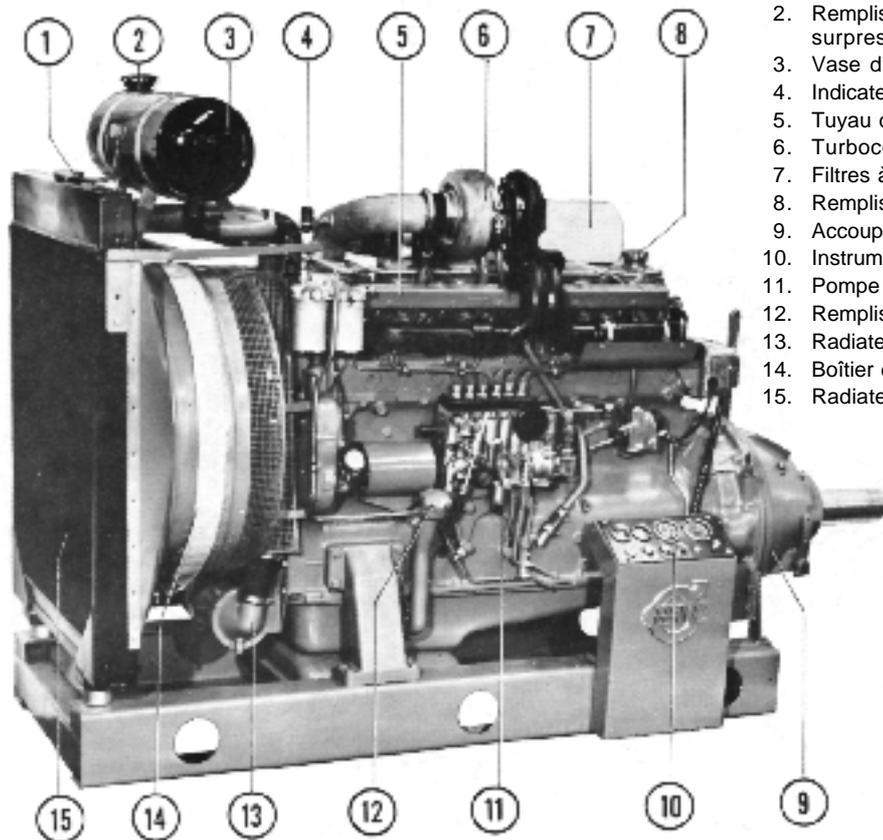


Fig. 9. Moteur industriel TD120A avec radiateur et châssis

1. Bouchon de radiateur (sans clapet de surpression)
2. Remplissage de liquide de refroidissement (avec clapet de surpression)
3. Vase d'expansion
4. Indicateur de chute de pression pour filtre à air
5. Tuyau de retour pour liquide de refroidissement
6. Turbocompresseur
7. Filtres à air (2)
8. Remplissage d'huile (alternative à 12)
9. Accouplement débrayable
10. Instruments de contrôle
11. Pompe d'injection
12. Remplissage d'huile (alternative à 8)
13. Radiateur d'huile
14. Boîtier de ventilateur
15. Radiateur



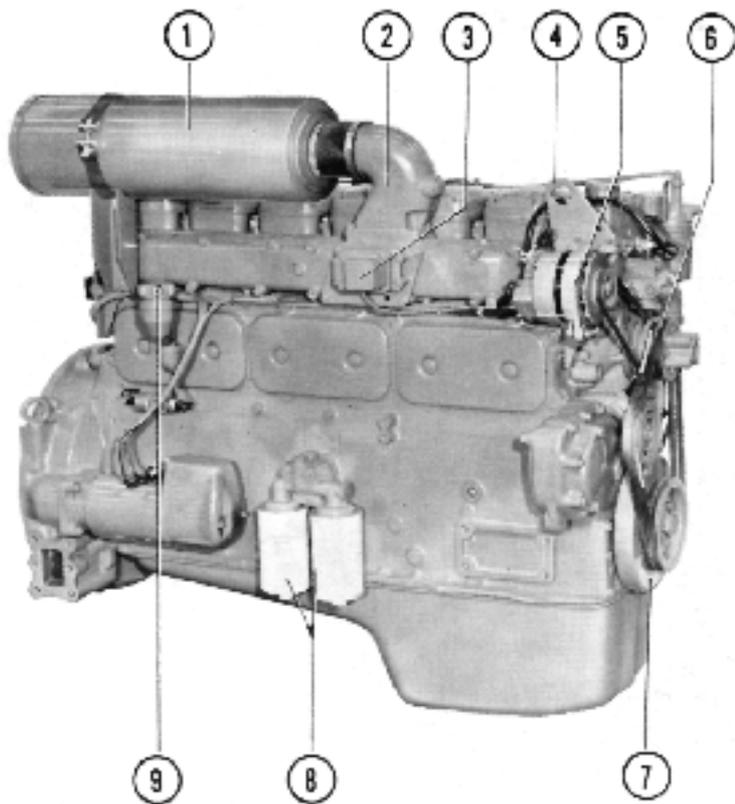
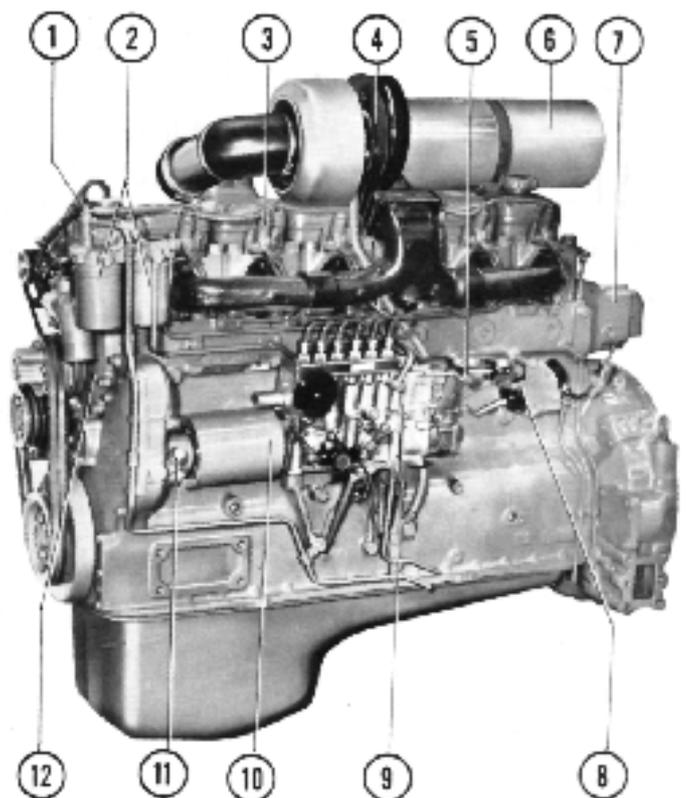


Fig. 10. Moteur industriel D100B

1. Filtre à air
2. Coude (avec trou de raccord pour un indicateur)
3. Régulateur de charge
4. Œillet de levage
5. Alternateur
6. Pompe à eau
7. Amortisseur de vibrations
8. Filtre à huile
9. Remplissage d'huile

Fig. 11. Moteur industriel TD100A

1. Œillet de levage
2. Filtre fin de carburant
3. Injecteur
4. Turbocompresseur
5. Commande de régime (équipement accessoire)
6. Filtre à air
7. Boîtier de connexions électriques
8. Electro-aimant d'arrêt (équipement accessoire)
9. Pompe d'injection
10. Accouplement avec plaque de protection
11. Raccord pour compteur d'heures ou commande de compte-tours
12. Pompe à eau



# Corps de moteur

## DESCRIPTION

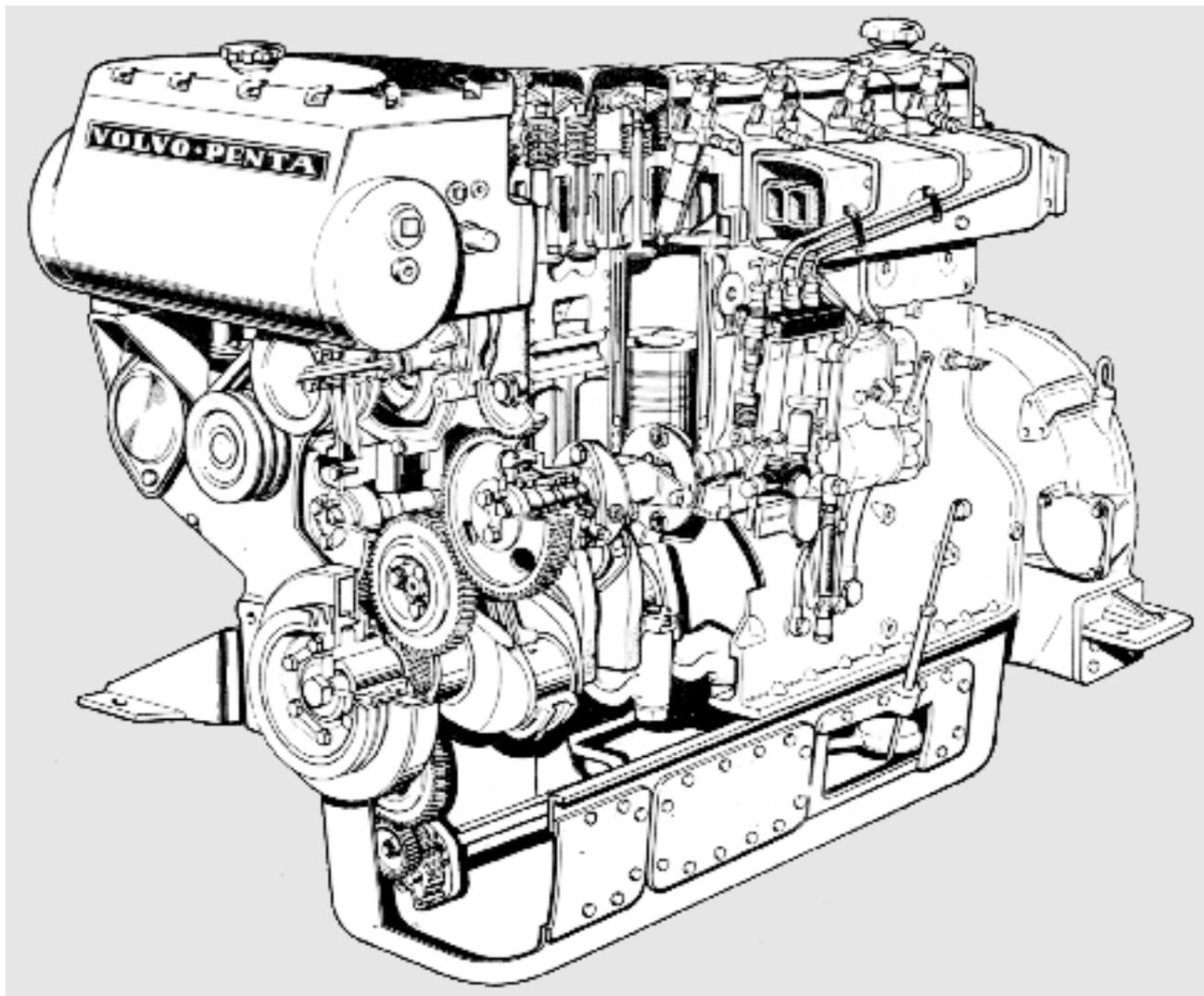


Fig. 12. Moteur MD100B en vue ouverte

### CULASSES ET SYSTEME DE SOUPAPES

Le moteur est équipé d'une culasse pour chaque cylindre. Ces culasses sont interchangeable à l'intérieur d'un même moteur. Chaque culasse est fixée au bloc-cylindres par quatre vis (moteurs de la série 100) respectivement huit vis (moteurs de la série 120). Les joints de culasses sont en acier.

Les guides et les sièges de soupapes sont interchangeables et les soupapes sont en acier au chrome nickel. Les soupapes d'échappement ont leurs surfaces d'étanchéité revêtues de stellite.

### BLOC-CYLINDRES

Le bloc-cylindres est muni de chemises humides amovibles. L'étanchéité entre le bloc-cylindres et les chemises est assurée par des joints toriques, deux à la partie inférieure de la chemise et un en haut de chaque chemise.

### EMBIELLAGE

Le vilebrequin tourne dans 7 paliers et porte à son extrémité avant une tête « polygone ». Les coussinets de bielles et de vilebrequin sont constitués par des coquilles d'acier revêtues de bronze au plomb et plaquées d'indium. Le palier axial est constitué par des rondelles de butée placées vers la sous-bande du quatrième tourillon.

### Pistons

Les pistons sont en alliage léger. Chaque piston est muni de trois segments de compression et d'un segment racleur placé au-dessus du trou d'axe. Les anciens modèles de TMD100A, TD100A ont un segment racleur supplémentaire placé au-dessous du trou d'axe. Le segment de compression de tête est chromé et logé dans une bague porte-segment en fonte hautement alliée, coulée dans la masse même du piston.

Les axes de pistons sont flottants dans les pistons comme dans les bielles.

### Bielles

Les bielles ont un plan de coupe oblique qui permet le démontage par retrait à travers les chemises de cylindres. Des canaux perforés le long des corps de bielles, assurent le graissage sous pression des axes de pistons.

### Arbre à cames et paliers d'arbre à cames

L'arbre à cames tourne dans 7 paliers en métal blanc acier. Les paliers sont alésés aux dimensions requises après le montage. Le jeu axial de l'arbre à cames est déterminé par le pignon, l'épaulement du tourillon avant et la rondelle de butée qui est vissée sur la face avant du bloc-cylindres.

### Volant

Le volant est vissé sur une bride à l'extrémité arrière du vilebrequin. Il est équilibré statiquement et est entièrement usiné. La couronne dentée d'entraînement du pignon est frettée sur l'extrémité avant du volant.

### Amortisseur de vibrations

L'amortisseur de vibrations est constitué par un carter hermétique à l'intérieur duquel travaille une masse oscillante en acier à section rectangulaire. Cette masse oscillante est montée au centre sur une bague et ses autres côtés sont entourés d'un liquide de grande viscosité (silicone).

### Distribution

Le vilebrequin commande l'arbre à cames, la pompe à huile, la pompe d'injection ainsi que la pompe à eau douce (sur les moteurs marins) par des pignons cylindriques à taille hélicoïdale.

### Carter d'huile

Le carter standard des moteurs marins est muni d'une porte de visite ce qui rend possible l'échange des coussinets, des pistons et des chemises sans soulever le moteur.

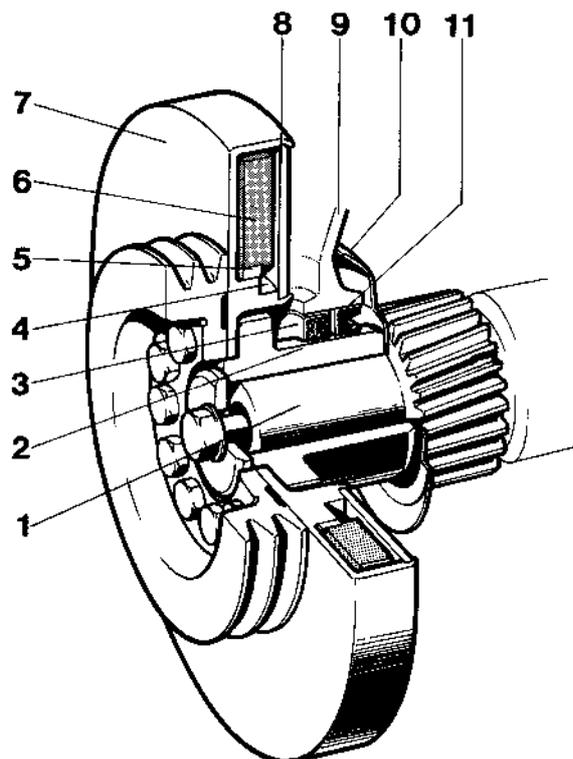


Fig. 13. Amortisseur de vibrations

- |                           |                              |
|---------------------------|------------------------------|
| 1. Vilebrequin            | 7. Carter                    |
| 2. Moyeu                  | 8. Couvercle                 |
| 3. Joint de feutre        | 9. Carter de distribution    |
| 4. Compartiment à liquide | 10. Plaque de retour d'huile |
| 5. Bague                  | 11. Joint d'étanchéité       |
| 6. Masse oscillante       |                              |

# CONSEILS PRATIQUES DE REPARATION

## CULASSES ET SYSTEME DE SOUPAPES

### Dépose des culasses

1. Vider le système de refroidissement.
2. Déposer les cache-culbuteurs (seulement la partie supérieure sur les moteurs de la série 100). Enlever les joints d'étanchéité entre les culasses sur les moteurs de la série 100. Utiliser un crochet en cas de besoin.
3. Démonter les tuyaux de refoulement et le conduit de fuite d'huile des injecteurs (sur D120A, TD120A, employer l'outillage approprié voir la figure 68). Mettre des capuchons de protection. TAMD120A : dévisser le postradiateur.
4. Déposer le tuyau d'admission et d'échappement.<sup>1)</sup> D120A, TD120A : enlever le tuyau d'eau de refroidissement fixé vers les culasses.
5. Enlever les vis de fixation des porte-paliers des axes de culbuteurs. Déposer la culbuterie et les tringles de culbuteurs. Moteurs de la série 100 : déposer les cache-culbuteurs inférieurs.
6. Enlever les vis de culasse et déposer les culasses.
7. Sortir du bloc-cylindres les joints de culasse, les anneaux caoutchouc et leurs guides.

<sup>1)</sup> Lors du démontage de quelques culasses seulement, le tuyau d'arrivée et d'échappement, respectivement le tuyau d'eau de refroidissement n'ont pas besoin d'être déposés, seulement démontés.

### Démontage et nettoyage des culasses

1. Enlever les écrous qui retiennent les injecteurs. Retirer les injecteurs. En cas de nécessité se servir de l'outil 2683 (figure 14).
2. Enlever les soupapes et les ressorts de soupapes. Se servir d'un cintre à ressort lors de l'enlèvement des clavettes de soupapes. Disposer les soupapes dans l'ordre sur une déshabilleuse.
3. Bien nettoyer les culasses avec un produit de nettoyage.
4. Débarrasser les surfaces d'étanchéité des culasses des restes de calamine et d'autres impuretés. Nettoyer les rainures d'étanchéité avec un racloir approprié (conçu de manière à pouvoir suivre le contour de ces rainures, voir figures 18 et 19).  
Remarque : il ne faut jamais faire passer des brosses d'acier rotatives ou d'autres outils similaires par dessus les rainures d'étanchéité, ce qui pourrait détériorer les bords de ces rainures. Même pour le nettoyage des filetages des vis de culasse ou de la face intérieure des têtes de vis, il ne faut pas employer des brosses d'acier.
5. Nettoyer les filetages du bloc-cylindres. Au besoin, nettoyer les filetages à l'aide d'un taraud.

### Vérification des culasses

Les défauts de planéité des culasses ne doivent pas dépasser 0,01 mm sur une longueur de mesure de 100 mm et 0,02 mm sur toute la longueur de la surface. Le contrôle se fait avec une règle dont les côtés sont taillés conformément à la norme DIN 874/Normal. Les rainures d'étanchéité à l'endroit des collerettes de chemises ne devront pas être abîmées. Ces mesures ne sont pas nécessaires en cas de fuites ou de rayures provenant de la surchauffe sur les culasses, car de telles culasses devront être surfaçées ou échangées.

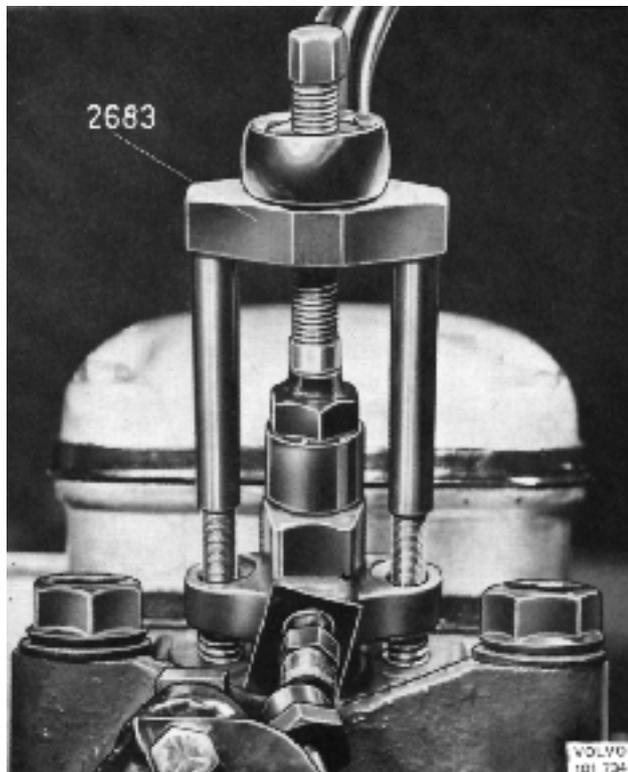


Fig. 14. Démontage des injecteurs

Les culasses munies de rainures d'étanchéité d'un ancien modèle (3 rainures concentriques en forme de V) ou les culasses ne possédant pas de rainures devront être soit échangées soit surfaçées et munies de rainures d'étanchéité suivant le nouveau modèle. (2 rainures concentriques avec une largeur de 5 mm respectivement 6 mm et une profondeur de 0,2 mm; voir plus loin sous le paragraphe « Fraisage des rainures d'étanchéité aux culasses »).

## Essai sous pression des culasses

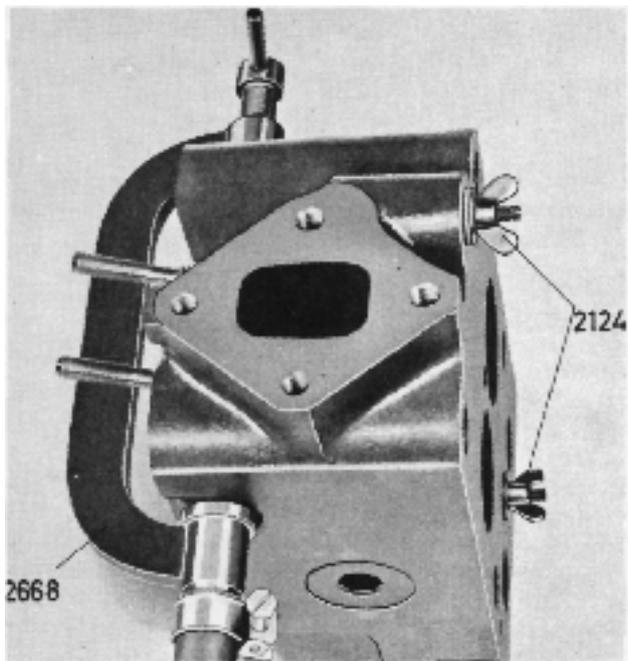


Fig. 15. Essai sous pression de culasse, moteur de la série 100

1. Fixer les bouchons expandeurs 2124 (2 bouchons) et brancher un flexible de prise d'eau avec 2668 sur les moteurs de la série 100 (figure 15) respectivement 2954 avec un joint torique sur les moteurs de la série 120 (figure 16). Ne pas serrer trop fortement les écrous à oreilles sous peine d'endommager les joints caoutchouc.
2. Remplir la culasse d'eau.
3. L'essai d'étanchéité des culasses se fait sous une pression d'eau de 3 bars.
4. Après l'essai, enlever les bouchons expandeurs, la plaque d'étanchéité et la plaque de raccordement.
5. Faire un essai d'étanchéité des canaux d'huile à l'air comprimé. La pression doit être d'env. 5 bars.

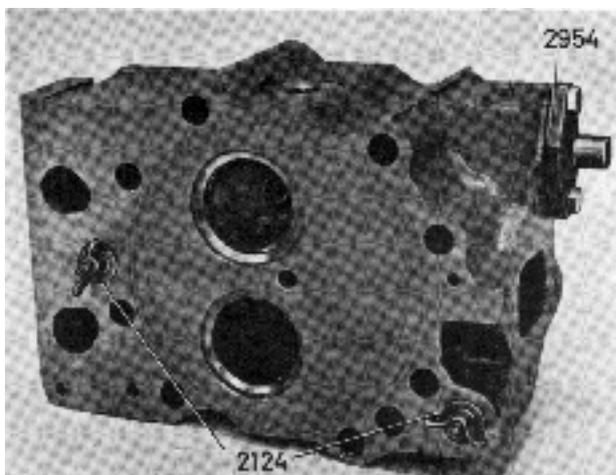


Fig. 16. Essai sous pression de culasse, moteur de la série 120

## Surfaçage des culasses

Lors du surfaçage, des nouvelles rainures d'étanchéité à l'endroit des collerettes de chemises devront être fraisées sur les culasses. Ces rainures devront suivre le modèle de la figure 19. Pour les moteurs de la série 100, employer la fraise 9507 à tranchant fixe. Sur les moteurs de la série 120, employer la fraise 9531 à tranchant interchangeable. Effectuer le même travail sur toutes les culasses en même temps. Lors du surfaçage des culasses, les mesures à prendre sont les suivantes :

1. Surfaçer les culasses de façon à éliminer complètement toute trace d'anciennes rainures d'étanchéité et d'avoir une surface plane. Vérifier la planéité en se référant à « Vérification des culasses ». Le fini de surface doit être de 6  $\mu$  au maximum.
2. Après surfaçage, la distance du plan des têtes de soupapes à celui des culasses doit être conforme aux valeurs indiquées sous la figure 23. Dans certains cas il est nécessaire d'usiner également les logements des sièges de soupapes. Après surfaçage, la hauteur des culasses ne doit pas être inférieure à 114,65 mm pour les moteurs de la série 100, 124,65 mm pour les moteurs de la série 120.
3. Nettoyer les culasses après l'usinage.
4. Fraiser de nouvelles rainures d'étanchéité suivant les indications ci-dessous.

## Fraisage des rainures d'étanchéité aux culasses

Le fraisage se fait avec l'outil 9507 pour les moteurs de la série 100, respectivement 9531 pour les moteurs de la série 120.

Si la tête de l'outil est munie de tranchants réglables, ceux-ci devront être réglés suivant la description de la page 29.

1. Fixer le plateau de guidage (1, figure 17) en introduisant les deux axes de guidage dans les guides de soupapes.
2. Mettre quelques gouttes d'huile sur le diamètre intérieur de la tête de fraise (4). Placer doucement la tête de fraise sur le plateau de guidage, monter le ressort et l'écrou et visser l'écrou jusqu'à env. la moitié du filetage de la broche (3).
3. Tourner la fraise dans le sens d'horloge jusqu'à ce qu'elle s'arrête de couper, ce qui se passe lorsque la garniture de la fraise vient buter contre le plan de culasse.
4. Enlever l'écrou et le ressort, soulever la fraise. Nettoyer la culasse.

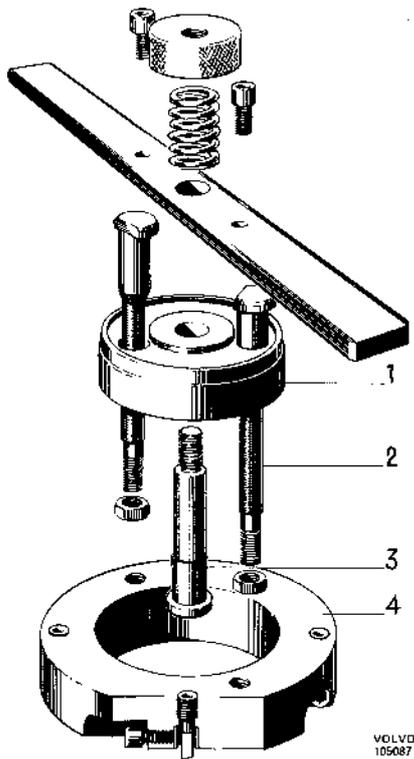


Fig. 17. Outil de fraisage pour rainures d'étanchéité aux culasses.

No de réf., moteur de la série 100 : 9507  
moteur de la série 120 : 9531

1. Plateau de guidage 2. Axe de guidage  
3. Broche 4. Fraise

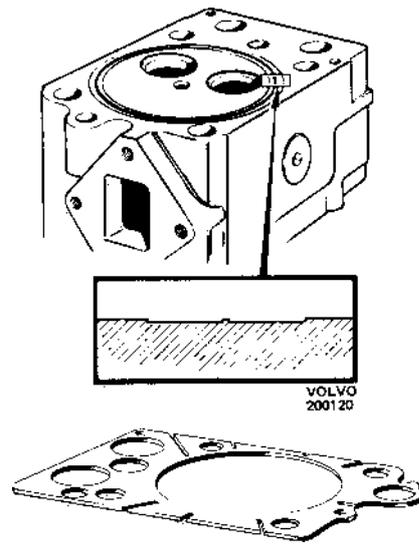


Fig. 19. Culasse avec rainures d'étanchéité d'un ancien modèle et joint d'étanchéité rainuré (la figure montre une culasse de moteur de la série 100 mais la rainure d'étanchéité est identique même pour les moteurs de la série 120).

5. Contrôler la profondeur de la rainure en remettant la fraise sur la plaque de guidage, cette fois sans ressort et écrou. Faire tourner la fraise de quelques tours en appuyant. La rainure a la profondeur voulue si la fraise ne coupe pas. Ce contrôle de la profondeur de rainure doit toujours être effectué car il peut arriver que, lors de l'usinage, des particules métalliques s'infiltreront sous la garniture de la fraise et la cote voulue n'est plus respectée.

Laisser les bavures produites vers les bords de la rainure sinon l'élément d'étanchéité très sensible peut être abîmé.

ATTENTION! Si les culasses munies de rainures d'étanchéité d'ancien modèle sont changées pour le nouveau modèle, le joint d'étanchéité pour culasses devra être aussi d'un modèle nouveau (voir figure 19). De ce fait, le couple de serrage change également (voir « Montage de culasses »).

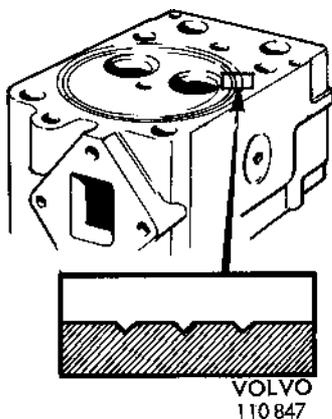


Fig. 18. Culasse avec rainures d'étanchéité d'un nouveau modèle (moteur de la série 100)

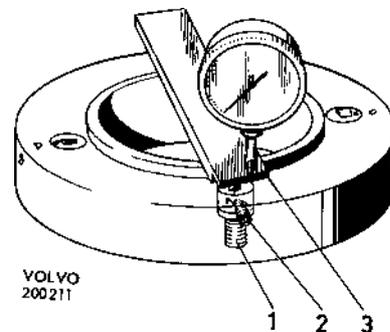


Fig. 20. Réglage du tranchant sur la fraise (outil No de réf. 9531)

1. Vis de réglage 2. Vis de blocage 3. Gabarit de réglage

### Réglage du tranchant sur l'outil de fraisage 9531

Poser la fraise comme l'indique la figure 20, c'est-à-dire avec le tranchant tourné vers le haut. Dévisser ensuite la vis de blocage (2) pour l'un des supports de tranchant. Revisser ensuite la vis de réglage (1) et poser le gabarit de réglage sur la fraise de façon à ce que la surface de tolérance arrive juste au milieu de l'arête tranchante. Placer un comparateur avec la pointe contre le gabarit, voir figure. Mettre à 0 le comparateur. Visser ensuite la vis de réglage jusqu'à ce que le comparateur commence à dévier. Visser la vis de blocage. Contrôler si le réglage a changé.

Régler les autres tranchants de la même façon.

Les supports de tranchants sont marqués avec des lettres, qui se retrouvent sur la fraise. Vérifier que les supports de tranchants sont bien placés, support de tranchant A – position A dans la fraise etc.

**Ne pas** essayer de régler le tranchant sans comparateur car il y a de trop grands risques d'avoir un mauvais réglage.

### Contrôle des guides de soupapes

Pour mesurer le degré d'usure des guides de soupapes, mettre une nouvelle soupape dans le guide et mesurer ensuite le jeu avec un comparateur (figure 21).

#### Limites d'usure :

Soupape d'admission, jeu maxi ..... 0,15 mm

Soupape d'échappement, jeu maxi ..... 0,17 mm

Au-delà des limites mentionnées, il faudra remplacer les guides de soupapes.

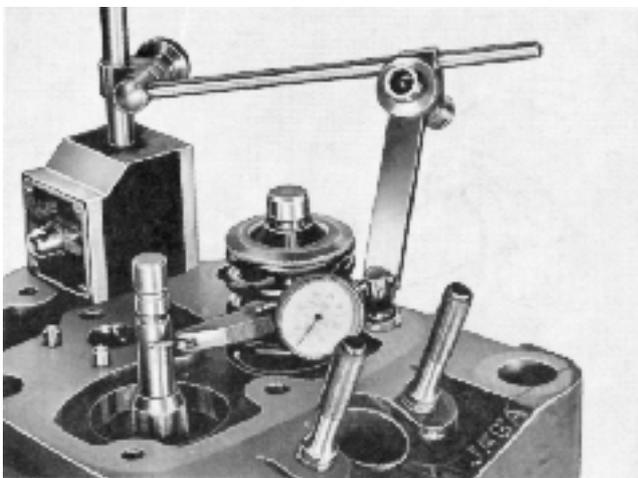


Fig. 21. Contrôle de l'usure des guides de soupapes.

### Echange des guides de soupapes

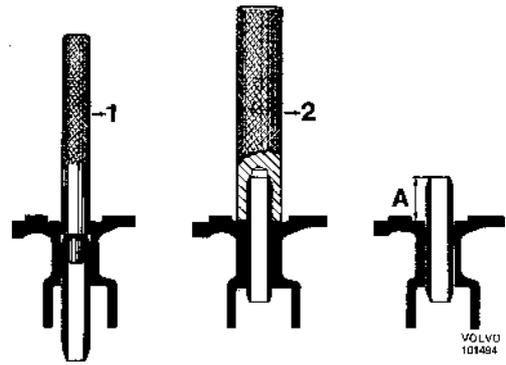


Fig. 22. Echange des guides de soupapes

1 = Mandrin pour démontage (1084)

2 = Mandrin pour montage (moteur de la série 100 : 2662, moteur de la série 120 : 2953)

A = 18 mm pour les moteurs de la série 100, respectivement 19,7 mm pour les moteurs de la série 120.

1. Extraire les guides de soupapes en se servant du mandrin 1084.
2. Lubrifier les guides de soupapes extérieurement et les enfoncer en place avec le mandrin 2662 pour les moteurs de la série 100, respectivement 2953 pour les moteurs de la série 120. Ces outils fournissent une hauteur correcte par rapport aux plans des ressorts de culasse.
3. Réaliser les guides de soupapes en cas de nécessité.

### Echange des sièges de soupapes

Les sièges de soupapes doivent être remplacés lorsque la distance C, figure 23, mesurée avec une soupape neuve, dépasse 1,5 mm.

1. Enlever l'ancien siège en meulant deux points de rupture placés diamétralement. Faire attention à ne pas abîmer la culasse.
2. Faire sauter le siège avec un tournevis pointu et défaire le siège.
3. Bien nettoyer le logement du siège dans la culasse et contrôler cette dernière au point de vue fissures.
4. Mesurer le diamètre du logement du siège de soupape pour voir s'il est possible de monter des sièges à cote normale ou s'il est nécessaire de monter des sièges à cote réparation supérieure. En ce qui concerne les dimensions, voir « Caractéristiques techniques ». Usiner le logement des sièges de soupapes lors de cote réparation supérieure.
5. Refroidir le siège de soupape avec de la neige carbonique jusqu'à une température de  $-60$  à  $-70^{\circ}\text{C}$  et chauffer éventuellement la culasse avec de l'eau chaude ou d'une autre manière. Enfoncer le siège en place avec un mandrin. Usiner les sièges jusqu'à avoir la largeur et l'angle requis.
6. Usiner les sièges jusqu'à avoir la largeur et l'angle requis.

## Rectification des soupapes et sièges de soupapes.

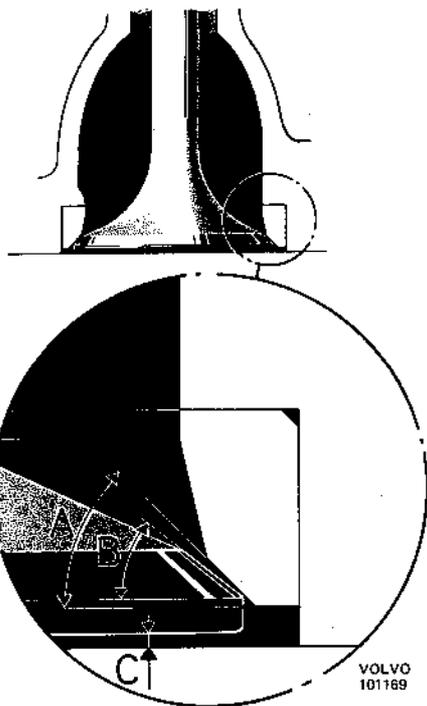


Fig. 23. Position de la soupape dans le logement

- A. Admission = 30°, échappement = 45°
- B. Admission = 29,5°, échappement = 44,5°
- C. Moteur de la série 100 (soupape neuve) :  
Admission = mini 0,22 mm  
                  maxi 1,5 mm  
Echappement = mini 0,20 mm  
                  maxi 1,5 mm
- Moteur de la série 120 (soupape neuve) :  
Admission = mini 0,23 mm  
                  maxi 1,5 mm  
Echappement = mini 0,25 mm  
                  maxi 1,5 mm

1. Nettoyer les soupapes et les rectifier à la machine. Régler la rectifieuse à 44,5 respectivement 29,5°. Enlever le moins de matière possible, en notant toutefois que la surface d'étanchéité doit être parfaitement « propre ». Si le bord de la soupape est réduit après usinage à moins de 1,2 mm (échappement) respectivement 1,7 mm (admission), il faudra jeter les soupapes, de même lorsque les queues de soupapes sont recourbées.
2. Contrôler l'état d'usure des guides de soupapes (voir « Contrôle des guides de soupapes ») avant d'usiner les sièges de soupapes.
3. Réaléser ou rectifier les sièges de soupapes (enlever le moins de matière possible, juste ce qui est nécessaire pour donner aux sièges la forme et la surface de contact requises). Les sièges de soupapes doivent être de 45 respectivement 30°. ATTENTION! Si la cote « C » (figure 23) dépasse 1,5 mm mesure effectuée avec une soupape neuve, le siège de soupape devra être remplacé.
4. Roder les soupapes avec une pâte abrasive et en contrôler le contact avec une couleur de marquage.

## Contrôle des ressorts de soupapes

Contrôler la longueur des ressorts de soupapes, sans charge et sous charge, voir « Caractéristiques techniques ». Les ressorts anciens simples ont été remplacés par des ressorts doubles avec une coupelle de chaque côté.

ATTENTION! Ne pas mélanger des pièces d'ancien et de nouveau modèle sur la même soupape ou culasse.

## Echange des douilles et des joints d'étanchéité des injecteurs

REMARQUE : pour le montage des douilles d'injecteurs de nouveau modèle, il faut se servir seulement de l'outil d'évasement 6008, étant donné que ces douilles sont munies d'un bord d'étanchéité de 1,5 mm de large et de 0,2 à 0,3 mm de haut, à la surface de contact côté injecteur. L'emploi des anciens outils 2186 et 2187 peut endommager ce bord d'étanchéité.

L'outil 6008 peut également être employé lors du montage des douilles d'injecteurs d'ancien modèle.

Lors du montage de la douille, la surface d'étanchéité de la culasse doit être dans un parfait état. Avec l'outil de fraisage 6048, on peut débarrasser cette surface d'étanchéité des restes de rouille et de calamine et, en même temps, réduire le bord tranchant qui peut exister éventuellement dans la culasse (à l'endroit de passage entre la surface d'étanchéité et le trou pour la pointe de l'injecteur).

REMARQUE : l'outil de fraisage ne doit être employé que sur les culasses séparées, déposées du moteur, afin d'éviter la pénétration des impuretés dans le moteur. Si la douille est soulevée lorsque la culasse est toujours montée sur le moteur, le moteur devra être tourné de façon à ce que le piston soit au point mort bas.

1. Démontez l'ancienne douille d'injecteur en se servant de l'extracteur 2182.
2. Retirez le joint d'étanchéité à la partie supérieure de la culasse. Bien nettoyer.
3. Enduire le nouveau joint d'étanchéité d'un peu d'eau savonneuse et le mettre dans la gorge correspondante.
4. Dévisser et enlever l'axe d'évasement et poser la nouvelle douille d'injecteur sur l'outil (figure 24). Dévisser l'écrou de la broche de l'outil.

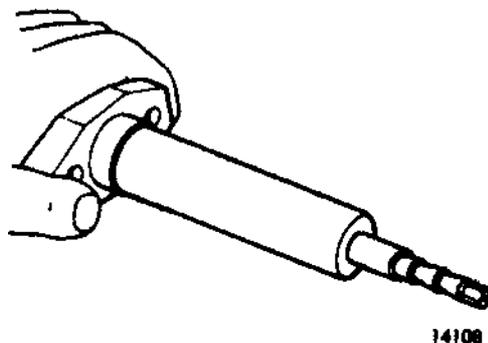


Fig. 24. Outil d'évasement 6008

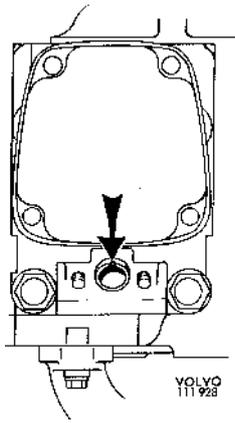


Fig. 25.

5. Revisser l'axe d'évasement sur l'outil.
6. Lubrifier la douille intérieurement et l'enfoncer, en même temps que l'outil, dans la culasse.  
Noter que le repère (encoche) de la douille doit être tourné contre le cache-culbuteurs, suivant la figure 25.
7. Faire descendre l'outil d'évasement avec les écrous de fixation de l'injecteur, jusqu'à ce que la douille vienne buter dans la culasse.
8. Immobiliser la broche de l'outil d'évasement et visser vers le bas le gros écrou (figure 26). L'axe de l'outil d'évasement est alors pressé à travers la partie inférieure de la douille d'injecteur.
9. Visser vers le bas l'écrou jusqu'à ce que la broche de l'outil se détache de la douille. Retirer ensuite la broche et démonter, de la culasse, les autres pièces de l'outil.

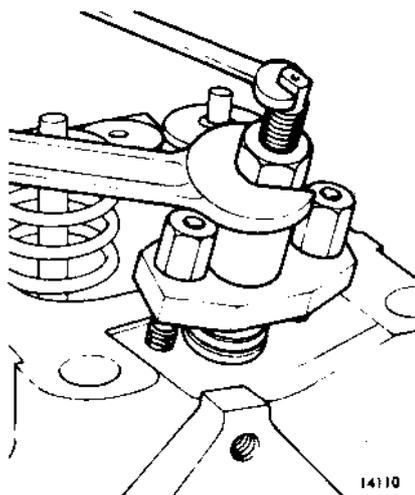


Fig. 26.

### Contrôle de la culbuterie

1. Enlever les circlips de l'axe de culbuteurs et démonter les culbuteurs et l'axe de culbuteurs.
2. Bien nettoyer toutes les pièces, en faisant particulièrement attention au canal de passage d'huile dans les porte-paliers et les canaux d'huile de l'axe de culbuteurs, ainsi que les trous de passage d'huile de culbuteurs.
3. Vérifier l'usure de l'axe de culbuteurs et l'étanchéité des capuchons de l'arbre, de même que l'usure et les déformations éventuelles à l'extrémité sphérique des culbuteurs.

Le filetage de l'axe et du contre-écrou doit être en bon état, de même que les 6 pans de l'écrou. Les surfaces sphériques de contact des culbuteurs avec les capuchons de soupapes ne doivent pas être usées ou piquées. Faire une rectification à la machine en cas d'usure légère.

4. Les bagues de culbuteurs ovalisées par suite de l'usure doivent être remplacées. L'extraction et la mise en place des bagues se font avec le mandrin 2677. Les bagues devront ensuite être enfoncées de façon à ce que le trou d'huile soit à la position montrée par la figure 27. Après la mise en place, les bagues doivent être réalésées. Enlever tous les copeaux provenant de l'usinage.
5. Lors du montage des diverses pièces, lubrifier l'axe de culbuteurs et monter le pied de guidage dans la rainure du porte-palier.

Remonter ensuite les culbuteurs et verrouiller avec les circlips. Les culbuteurs sont identiques, et peuvent être placés librement sur l'axe de culbuteurs.

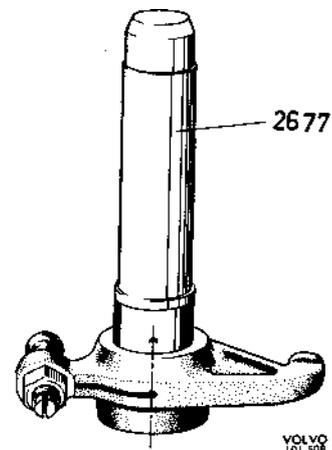


Fig. 27. Echange de bague de culbuteur

## Remontage des culasses

1. Lubrifier les queues de soupapes et monter les soupapes dans les guides correspondants. Monter les ressorts et leurs coupelles en place. Remarque : les moteurs possédant des ressorts de soupapes doubles ont une coupelle sous les ressorts.
2. Comprimer le (les) ressort(s) avec un cintre à ressort et monter la clavette de soupape.
3. Monter les joints d'étanchéité (ne s'applique pas aux moteurs chargés par turbo) et les capuchons de soupapes.
4. Si les bouchons d'étanchéité ont été démontés, les remonter en leur mettant un produit d'étanchéité, par exemple du Permatex.

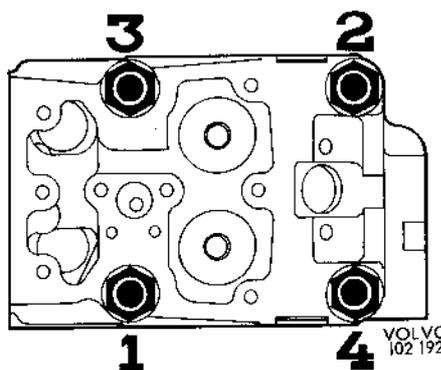


Fig. 29. Schéma de serrage, moteurs de la série 100

## Repose des culasses

1. Bien nettoyer les surfaces et contrôler la hauteur des chemises. En ce qui concerne les mesures et les réglages, voir page 35. Avec une chemise correctement montée, le bord en gradin de la collerette de cette chemise doit se trouver de 0,40 à 0,45 mm au-dessus du plan du bloc pour les moteurs de la série 100, respectivement de 0,60 à 0,65 mm sur les moteurs de la série 120.
2. Monter les joints d'étanchéité dans les trous respectifs sur le bloc-cylindres, mettre des joints de culasse neufs. **Moteurs de la série 100** : contrôler le modèle du joint de culasse. La culasse munie de rainures d'étanchéité de modèle récent devra avoir un joint avec rainures (figure 19). Bien nettoyer les surfaces de contact pour les joints (entre les culasses), employer du papier d'émeri fin.
3. Reposer la culasse. Monter les anneaux caoutchouc sur le côté admission.
4. Monter le tube d'admission mais ne pas serrer les vis. Aligner ensuite la culasse à l'aide d'une règle.

5. Enduire le filetage des vis de culasse d'antirouille de référence 282036 ou d'un antirouille similaire (éventuellement on peut employer un mélange à 75% de tectyl 511 et 25% d'essence minérale). Remarque : les vis ne doivent pas être nettoyées avec des brosses en fil d'acier.

**Moteurs de la série 100** : les vis de culasse I et II (figure 28) devront être montées avec la rondelle. La vis III peut remplacer les vis I et II mais remarquer que la rondelle ne devra pas être montée.

6. **Moteurs de la série 100**. Serrer les vis de culasse suivant le schéma, figure 29. Les culasses munies de rainures d'étanchéité de modèle récent et de joints (figure 19) sont serrées progressivement avec un couple de 20 Nm (2 m.kg), 100 Nm (10 m.kg), 200 Nm (20 m.kg), 300 Nm (30 m.kg), 380 Nm (38 m.kg). Après ceci effectuer une fois un serrage de contrôle de toutes les vis.

Même pour les culasses munies d'un modèle ancien de rainures d'étanchéité et de joint, serrer progressivement les vis jusqu'au couple final de 270 Nm (27 m.kg).

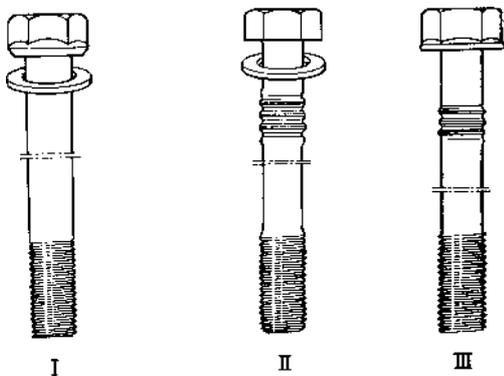


Fig. 28. Vis de culasse, moteurs de la série 100

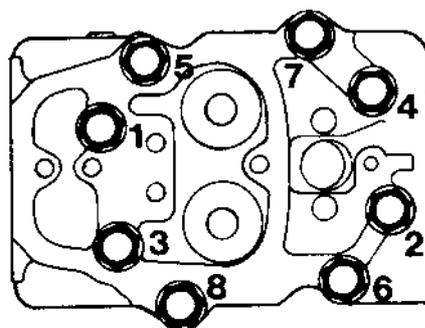


Fig. 30. Schéma de serrage, moteurs de la série 120

**Moteurs de la série 120** : serrer les vis de culasse suivant le schéma, figure 30. Serrer progressivement avec 40 Nm (4 m.kg), 160 Nm (16 m.kg), 180 Nm (18 m.kg). Après ceci, effectuer une fois un serrage de contrôle de toutes les vis.

- Serrer définitivement le tube d'admission.  
TAMD120A : monter le postradiateur.
- Monter le tuyau d'échappement avec des joints neufs tournés de façon à avoir la côté replié du joint contre la culasse.

**Moteurs industriels** : veiller à ce que les segments d'étanchéité des pistons soient décalés l'un par rapport à l'autre de telle manière que leur coupe soit placée en deux points diamétralement opposés. Verrouiller les vis avec de nouvelles rondelles freins.

- Moteurs de la série 100** : monter les parties inférieures des cache-culbuteurs. Serrer les vis avec un couple de 10 Nm (1 m.kg). **Remarque : un serrage plus fort peut abîmer les joints.** Lubrifier les joints neufs avec de la graisse et les monter en place.
- Remonter les tringles de culbuteurs et la culbuterie. Régler les soupapes (voir ci-dessous).

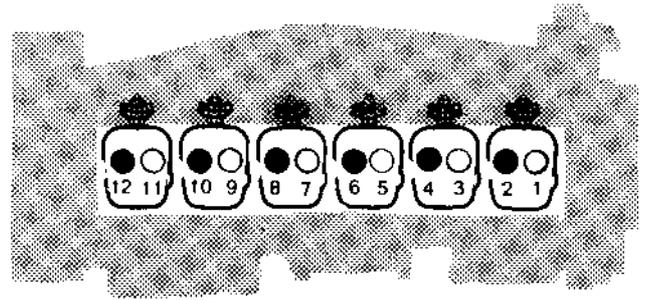


Fig. 32. Emplacement des soupapes, moteurs de la série 120.

○ Admission      ● Echappement

- Tourner le moteur d'un tiers de tour dans le sens normal de rotation et contrôler le jeu aux soupapes du cylindre No 5. A ce moment, les soupapes du cylindre No 2 « culbutent ». Continuer ensuite le travail dans l'ordre d'allumage des cylindres.

Ordre d'allumage	1	5	3	6	2	4
Cylindre correspondant dont les soupapes « culbutent »	6	2	4	1	5	3

- Bien nettoyer les cache-culbuteurs et les reposer. Remplacer les joints endommagés. Essayer le moteur et contrôler les fuites éventuelles d'huile.

### Réglage des soupapes

**Remarque : le contrôle du jeu aux soupapes ne doit jamais se faire en cours de marche du moteur.** Jeu aux soupapes (le moteur devra être soit froid, soit très chaud) : Admission 0,40 mm. Echappement : 0,70 mm. Le cylindre No 6 est celui placé le plus près du volant.

- Déposer le cache-culbuteurs. Régler le jeu aux soupapes du cylindre No 1 lorsque ce dernier se trouve en position d'allumage. A ce moment, les soupapes du cylindre No 6 « culbutent ».

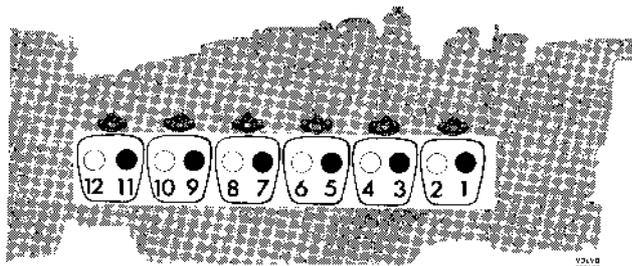


Fig. 31. Emplacement des soupapes, moteurs de la série 100

○ Admission      ● Echappement

### BLOC-CYLINDRES

#### Vérification du bloc-cylindres

Nettoyer soigneusement le bloc-cylindres. Faire un contrôle pour s'assurer que tous les canaux sont bien débouchés et qu'il n'y a aucune fissure au bloc. De petites fissures peuvent être réparées par soudage à chaud. En cas de soudage au plan supérieur, il faudra ensuite surfacer le bloc-cylindres. En cas de défauts plus importants, il faudra remplacer le bloc-cylindres.

#### Essai sous pression du bloc-cylindres

Pour l'essai sous pression, il est recommandé d'employer les culasses munies des joints de culasses pour assurer l'étanchéité. Le branchement de la prise d'eau doit se faire suivant la figure 33. Si le moteur est muni d'un tuyau d'échappement refroidi par eau, celui-ci devra être rendu étanche sur le bord avant (voir figure 33). La pression devra être d'env. 3 bars.

**REMARQUE** : cet essai de pression s'applique seulement au bloc-cylindres et culasses. En cas d'échangeur de chaleur ou de radiateur, la méthode décrite à la page 63 devra être employée (pression 0,7 bar).

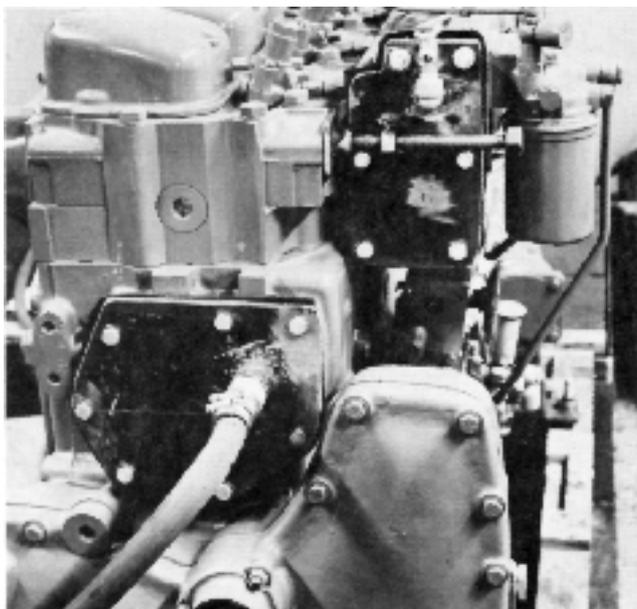


Fig. 33. Essai sous pression de culasse

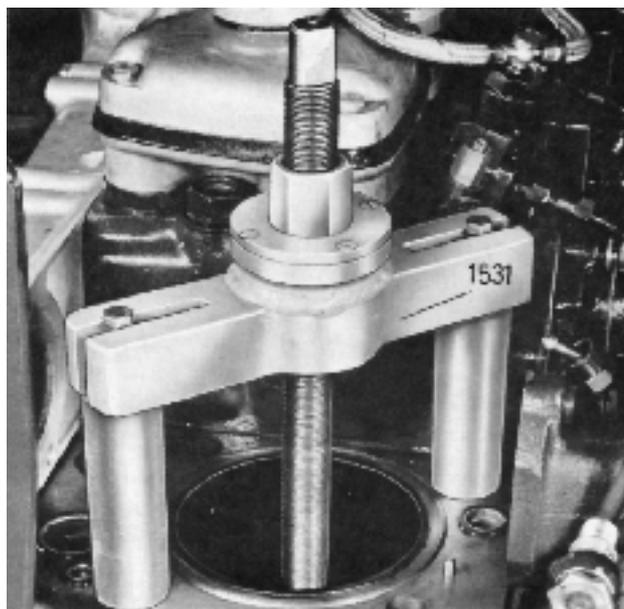


Fig. 34. Démontage de chemise de cylindre.

### Mesure et vérification des chemises de cylindres

Le contrôle se fait en mesurant le degré d'usure et en examinant la formation éventuelle des fissures.

Avant les mesures, nettoyer soigneusement les cylindres. La mesure de l'alésage des chemises se fait avec un comparateur. Elle doit se faire en plusieurs endroits différents, tant diamétralement qu'axialement, c'est-à-dire dans le sens de la hauteur des chemises.

Afin d'obtenir la valeur exacte de l'usure, mettre l'indicateur au point avec une bague calibre en se servant de la cote d'origine de l'alésage de la chemise.

Les chemises sont classées d'après leur diamètre intérieur suivant le tableau ci-dessous. Aussi bien les chemises que les pistons sont marqués avec la lettre citée.

	Moteurs de la série 100	Moteurs de la série 120
Classe	Alésage	Alésage
A	120,595 à 120,610 mm	
B	120,610 à 120,625 mm	130,135 à 130,150 mm
C	120,625 à 120,640 mm	130,150 à 130,165 mm
D	120,640 à 120,655 mm	130,165 à 130,180 mm
E	120,655 à 120,670 mm	130,180 à 130,195 mm
F	120,670 à 120,685 mm	

Si l'usure atteint de 0,40 à 0,45 mm, il faudra remplacer la chemise de cylindre. Ceci bien entendu à condition que la consommation d'huile soit élevée. Les mesures à prendre dépendent du degré d'usure.

Le contrôle des fissures se fait de préférence par la méthode au flux magnétique.

### Démontage des chemises de cylindres

**Remarque : le démontage des chemises ne doit se faire qu'après avoir constaté que la chemise de cylindre ne peut pas être employée à cause d'usure ou de défaut.**

Sur les moteurs marins, démonter le chapeau de palier de bielle après avoir déposé les portes de visite du carter d'huile.

1. Déposer la culasse et le carter d'huile. Remarque : si le carter d'huile a été démonté sur les moteurs marins, la porte de visite du carter doit d'abord être déposée et la crépine d'huile dévissée du carter. Déposer les pistons et les bielles.
2. Démontez les chemises en se servant de l'arrache-chemise 1531 et de la plaque d'extraction 2089 pour les moteurs de la série 100, respectivement 2955 pour les moteurs de la série 120 (voir la figure 34).

### Remontage des chemises de cylindres

Toutes les surfaces aux alentours des chemises doivent être complètement débarrassées de tout dépôt. Les logements supérieur et inférieur des chemises doivent être bien nettoyés avec un produit de décapage et une brosse, ensuite séchés à l'air comprimé. Il ne faut jamais se servir de racloir par exemple.

REMARQUE : comme il est absolument impératif de préserver le bord en gradin de la chemise de tout dégât, il faut bien le protéger en cours de travail, par exemple avec une toile plastique.

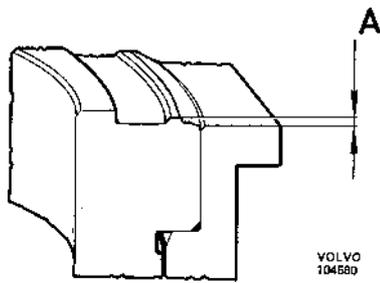


Fig. 35. Dépassement de la chemise de cylindre au-dessus du plan du bloc.

A = 0,40 à 0,45 mm pour les moteurs de la série 100, respectivement 0,60 à 0,65 mm pour les moteurs de la série 120

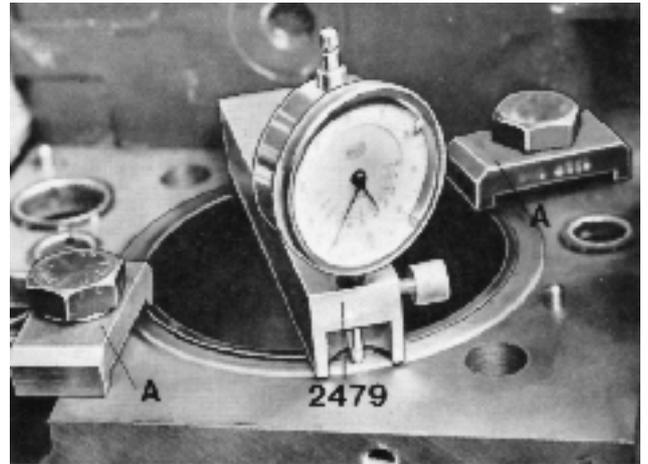


Fig. 36. Contrôle de la hauteur de chemise de cylindre, les joints d'étanchéité étant montés.

A = 2666 pour les moteurs de la série 100, respectivement 2667 pour les moteurs de la série 120.

1. Mesurer la hauteur de chemise (cote « A » suivant la figure 35) à l'aide d'un comparateur et du support 2479 (figure 36).

Remarque : lors de contrôle avec les joints d'étanchéité montés, par exemple avant de démonter la chemise, une paire de plaques de serrage, 2666 pour les moteurs de la série 100, respectivement 2667 pour les moteurs de la série 120, devront être employées pour maintenir la chemise contre la garniture.

2. Contrôler avec de la couleur de marquage la surface de contact de la collerette de chemise contre le bloc. Pour le pivotement de la chemise, se servir de l'expandeur 9511 pour les moteurs de la série 100, respectivement 9903 pour les moteurs de la série 120.
3. Suivant l'état de la surface de contact et la hauteur de chemise, rectifier avec une pâte abrasive ou usiner avec une fraise spéciale (voir « Remise à neuf des logements de chemises »), jusqu'à obtenir une surface de contact et une hauteur de chemise convenables. Compenser ensuite l'épaisseur de matériau enlevé par des cales de réglage en acier d'épaisseurs 0,20, 0,30, 0,50 mm.
4. Monter les joints d'étanchéité dans le bloc ainsi que le joint supérieur sous la collerette de la chemise. Mettre un peu d'eau savonneuse sur le guide inférieur de la chemise ainsi qu'aux joints d'étanchéité. Remarque : il ne faut pas employer de la graisse à la place d'eau savonneuse car une partie de cette graisse peut se mélanger à l'eau de refroidissement et faire croire à des fuites d'huile.
5. Enfoncer la chemise en place en notant qu'il ne faut pas la forcer.
6. Remonter les pistons, la culasse et le carter d'huile (ne pas oublier de visser la crépine à huile sur les moteurs marins). Régler les soupapes.

### Remise à neuf des logements des chemises

Avant la remise à neuf, il faut enlever les joints toriques au logement inférieur de chemise. Ensuite, nettoyer soigneusement le logement supérieur ainsi que le logement inférieur. Le logement supérieur doit être complètement débarrassé des dépôts de calamine.

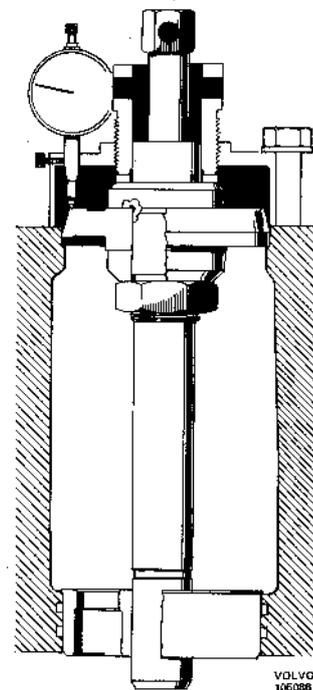


Fig. 37. Outil pour la remise à neuf des logements de chemises.

En cas de doute concernant l'étendue des dégâts, contrôler le plan de contact au logement supérieur de la chemise avec une couleur de marquage. Une légère couche de couleur de marquage est passée sur la surface de la collerette de chemise puis la chemise est mise en place. La faire tourner un peu d'avant en arrière et réciproquement. Employer l'outil 9511 (SK-366) pour les moteurs de la série 100, respectivement 9903 pour les moteurs de la série 120.

Retirer la chemise et contrôler la surface. Si les dégâts ne sont pas très graves, une rectification peut être effectuée avec de la pâte abrasive. En cas de dégâts plus importants, un réglage devra être effectué, sur les moteurs de la série 100 avec l'outil 9500 (SK-367) employé avec l'outil de fraisage 9501 (SK-367-16). Sur les moteurs de la série 120, l'outil complet No 9902 est employé.

1. Poser la chemise de cylindre et mesurer la hauteur (voir fig. 35 et 36). Noter la valeur indiquée par le comparateur à cadran.

En cas de hauteur correcte, le bord en gradin de la collerette de la chemise doit se trouver de 0,40 à 0,45 mm (moteurs de la série 100) respectivement de 0,60 à 0,65 mm (moteurs de la série 120) au-dessus du plan du bloc. A cette valeur il faudra ajouter 0,02 mm de marge pour la rectification du logement de la chemise avec une pâte abrasive après le fraisage.

Calculer l'épaisseur nécessaire de cale en prenant en considération l'étendue des dégâts et le dépassement de la collerette au-dessus du plan du bloc.

2. Poser le guide de l'outil dans le logement inférieur de la chemise. Veiller à ce que la collerette du guide soit bien dégagée de la paroi intermédiaire dans le bloc.

Poser l'outil de fraisage dans le logement de chemise et monter l'étrier. Fixer l'outil sur le bloc-cylindres avec deux vis et munies de rondelles planes. Veiller à ce que la vis d'alimentation ne presse pas sur l'outil.

3. Adapter un comparateur comme indiqué par la figure 37. Visser vers le bas la douille d'alimentation de manière à la presser légèrement sur la fraise et mettre le comparateur à 0.

Se servir d'une poignée à cliquet et d'une douille pour le pivotement de la fraise.

Tourner la fraise d'un mouvement lent et régulier tout en pivotant la douille d'alimentation de manière à obtenir une avance régulière. Lorsque l'indication du comparateur correspond à la cote à laquelle le logement de chemise doit être réglé, interrompre l'avance et tourner la fraise de quelques tours sans avance. Contrôler la surface de contact du logement de la chemise.

4. Refaire le contrôle de la hauteur de chemise. Ne pas oublier que cette cote diminue d'env. 0,02 mm lors de la rectification suivante.

5. Enduire de pâte abrasive la face inférieure de la collerette de la chemise. Poser la chemise dans le bloc et la faire pivoter dans les deux sens pour bien étaler la pâte abrasive. Retirer la chemise et essuyer la pâte abrasive. Répéter cette opération de façon à obtenir une bonne surface de contact et une hauteur convenable.

Contrôler la surface de contact avec une couleur de marquage et **repérer la chemise de manière à pouvoir la remonter exactement dans la même position que lors du contrôle du contact.**

6. Bien nettoyer toutes les pièces.

**Attention** : si l'outil de fraisage doit être employé dans un logement de chemise qui a été rectifié auparavant avec une pâte abrasive, il faudra nettoyer soigneusement ce logement et racler la surface avec un racloir approprié. Ceci afin de ne pas émousser la fraise.

#### Vérification et mesure des pistons

Vérifier les pistons au point de vue fissures, ruptures des segments et usure des gorges à segments. En cas de rayures profondes sur la jupe, le piston doit être jeté. Si le piston est jugé en bon état après ce premier examen oculaire, mesurer son diamètre et contrôler le jeu des segments dans les gorges correspondantes.

La mesure du diamètre se fait perpendiculairement au trou d'axe suivant la figure 38. Cette mesure se fait avec un micromètre.

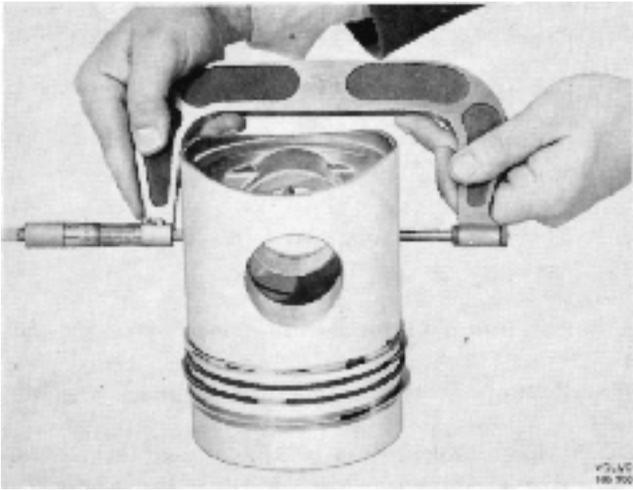


Fig. 38. Mesure de piston

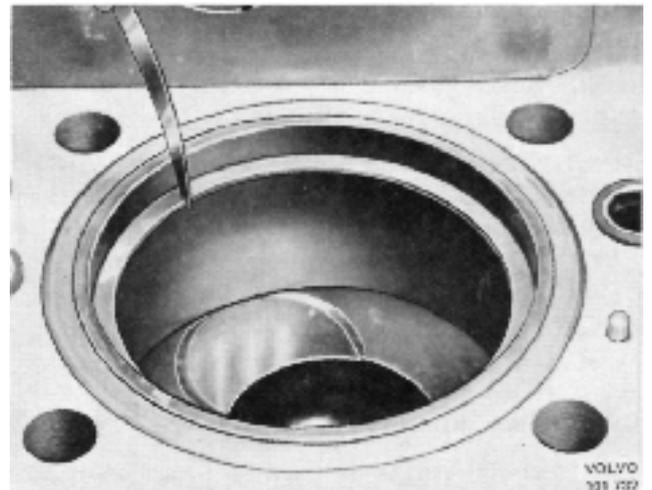


Fig. 39. Contrôle de la coupe de segment

### Ajustement des pistons

Comme pour les chemises, les pistons sont classés et ils doivent être montés dans les chemises appartenant aux classes correspondantes c'est-à-dire :

La chemise de classe A devra avoir un piston de classe A, la chemise de classe B un piston de classe B etc. Pour les dimensions, prière de se référer à la page 34. Pas de cote de réparation supérieure pour les pistons.

Jeu au piston, moteurs de la série 100 : 0,145 à 0,175 mm  
moteurs de la série 120 : 0,150 à 0,180 mm

### Echange (moteurs de la série 100)

Le modèle récent de jeu de chemises pour cylindres avec les pistons à quatre segments peut être échangé contre un jeu de chemises d'origine. C'est pourquoi il est possible de monter un ou plusieurs jeu de chemises ensemble avec d'autres jeux de chemises d'origine sur le même moteur.

### Vérification des segments de piston

Contrôler les surfaces d'usure et les bords des segments. Des taches noires sur les surfaces de frottement indiquent un mauvais contact et la nécessité de remplacer les segments.

Par ailleurs, les segments doivent être remplacés en cas d'usure avancée ou de faux-rond dans les cylindres, du fait qu'on arrive très rarement à remonter les segments exactement dans la même position que celle d'avant le démontage. Même la consommation d'huile est un facteur déterminant de l'usure, donc de la durée de service des segments.

### Ajustement des segments de piston

Les segments de piston doivent être ajustés en prenant en considération à la fois la coupe (figure 39) et le jeu des segments dans les gorges correspondantes (figure 40). Pour la mesure de la coupe, faire descendre les segments dans les cylindres en se servant d'un piston. Pour les dimensions, prière de se référer aux « Caractéristiques techniques ». La mesure de la coupe doit se faire au P.M.B.

Moteurs de la série 100 : l'ancien modèle de piston a cinq segments. Un jeu contenant seulement quatre segments est livré comme pièce de réserve et, si le piston a cinq gorges pour segments, laisser la gorge inférieure sans segment. Pour un piston à quatre gorges, employer seulement un jeu à quatre segments.



Fig. 40. Jeu de segment dans gorge

### Vérification des bielles

Vérifier les bielles au point de vue fissures, rectitude et torsion.

Les écarts maxi permis, au point de vue rectitude et torsion, sont de 0,01 mm sur une longueur de 100 mm. Cette vérification se fait dans un gabarit spécial pour équerrage des bielles.

Les bielles recourbées ou tordues doivent être jetées. Vérifier également les bagues des pieds de bielle, travail qui se fait de préférence avec un axe de piston comme calibre. Il ne doit pas y avoir de jeu perceptible.

### Echange des bagues de pieds de bielles

1. Extraire l'ancien bague en se servant du mandrin 2529 (moteurs de la série 100) respectivement 2952 (moteurs de la série 120).
2. Mettre la nouvelle bague en place en se servant du même outil. REMARQUE : veiller à ce que la bague occupe la position indiquée sur la figure 41.
3. Réaléser la bague. Si l'ajustement est correct, un axe de piston lubrifié doit pouvoir descendre lentement de son propre poids (température ambiante de 17 à 20°C) à travers la bague.

### Réassemblage des ensembles piston, segments, bielle

1. Mettre l'un des circlips dans le piston.
2. Lubrifier l'axe de piston et la bague de pied de bielle.
3. Chauffer le piston à environ 100°C. Orienter le piston et la bielle de façon à ce que le repère « Front » sur ces deux pièces soit tourné du même côté. Enfoncer l'axe de piston avec le mandrin 2013 et la poignée 1801.

REMARQUE : la mise en place de l'axe de piston doit pouvoir se faire avec facilité, sans forcer.

4. Monter le 2ème circlips.
5. S'assurer que la bielle tourne avec facilité autour de l'axe du piston.
6. Ajuster les nouveaux segments de piston dans l'alésage du cylindre (figure 39).
7. Vérifier le jeu des segments dans les gorges correspondantes (figure 40).
8. Monter les segments sur le piston en se servant d'un cintre à segment. Commencer par le segment racleur qui peut être tourné au choix. Les 2ème et 3ème segments de compression sont montés avec le repère « Top » tourné vers le haut. Le segment de tête peut être monté au choix. Orienter les segments de façon à ce que leurs coupes soient décalées les unes par rapport aux autres.

### Montage des pistons dans les cylindres

1. Lubrifier les pistons et les segments avec de l'huile moteur.
2. Repartir les coupes des segments sur la périphérie du piston.
3. Placer la bague de montage 2185 (moteurs de la série 100) respectivement 2951 (moteurs de la série 120) sur le bloc-cylindres.

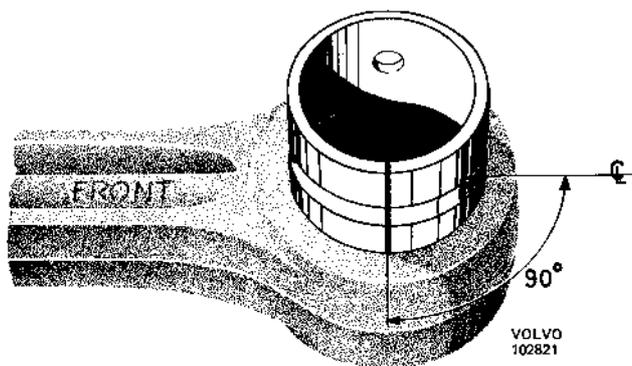


Fig. 41. Position de bague de pied de bielle

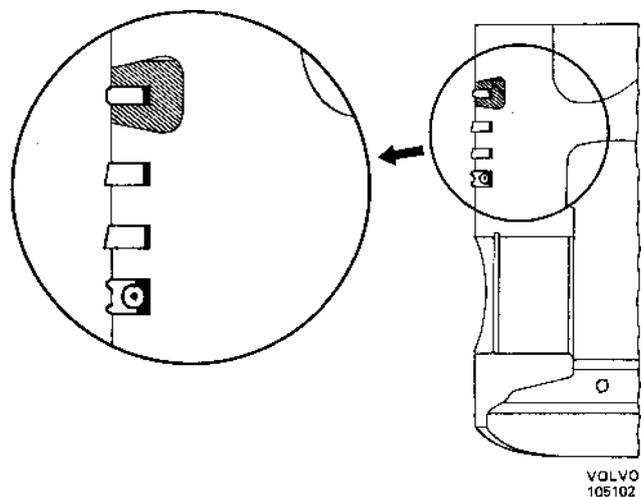


Fig. 42. Emplacement des segments sur le piston

Moteurs de la série 120 : employer l'outil de levage 2956 (figure 43). Ne pas employer l'outil de levage s'il y a risque de rupture des segments de piston lors de la descente du piston dans la bague de montage.

4. Poser les coussinets en place dans les bielles et les chapeaux de bielles. Les paliers de bielles sont munis d'échancrures destinées à recevoir les estampages sur les coussinets. Il convient donc de bien orienter les coussinets lors de la mise en place pour que ces estampages soient engagés dans les échancrures mentionnées ci-dessus et que les trous de passage d'huile coïncident avec les trous correspondants des paliers de bielles.
5. Tourner le piston de façon à ce que le repérage « Front » vienne à l'avant et le baisser avec précaution dans la bague de montage.

Vérifier que les goupilles de positionnement servant au guidage des chapeaux de bielles dans le sens axial sont bien fixées.

6. Lubrifier les manetons avec de l'huile moteur. Monter les chapeaux de bielles et serrer les vis au couple de 230 Nm (23 m.kg).

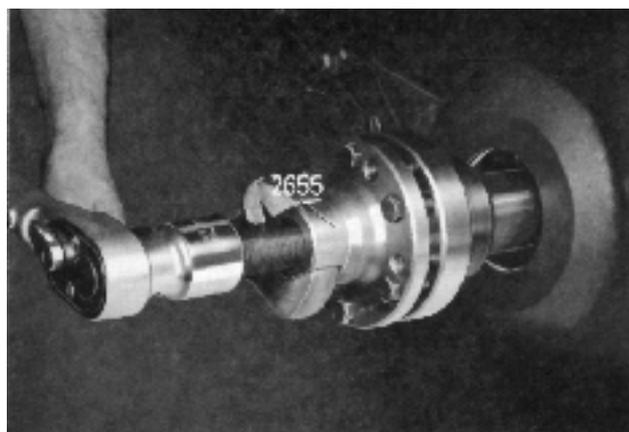


Fig. 44. Démontage de la tête « polygone »

## PIGNONS DE DISTRIBUTION

### Dépose

Moteurs industriels : vider le système de refroidissement. Déposer le radiateur, le boîtier de ventilateur, le garde-courroie, le ventilateur et, s'il en existe, le radiateur d'huile.

1. Démontez le tendeur de courroies et les courroies. D120A, TD120A : déposer le support et le pignon de ventilateur. Moteurs marins : enlever les supports pour l'échangeur de chaleur.
2. Déposer la poulie de vilebrequin et l'amortisseur de vibrations, lesquels sont boulonnés sur la tête « polygone » du vilebrequin.
3. Dévisser la vis centrale de l'assemblage « polygone » et démonter ce moyeu « polygone » en se servant de l'extracteur 2655 (figure 44).

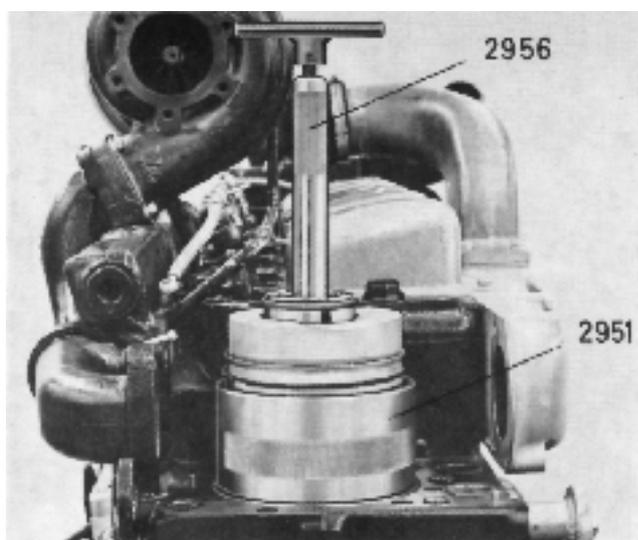


Fig. 43. Montage du piston dans le cylindre, moteurs de la série 120

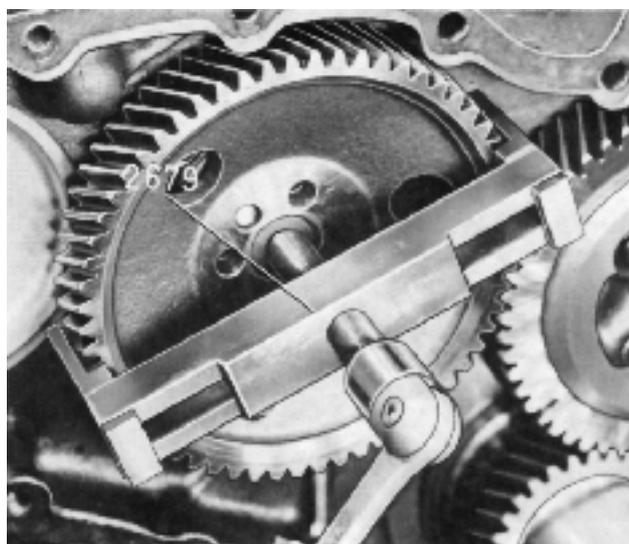


Fig. 45. Démontage du pignon d'arbre à cames

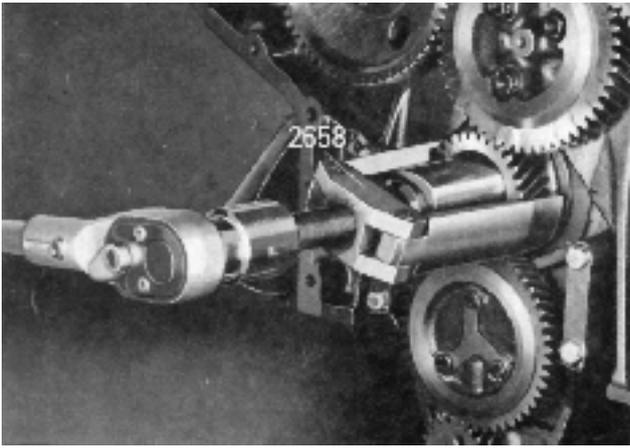


Fig. 46. Démontage du pignon de vilebrequin

4. Démontez le couvercle du carter de distribution.
5. Déposez le pignon intermédiaire et son palier après avoir enlevé les trois vis de fixation.
6. Démontez le pignon d'arbre à cames après avoir enlevé les trois vis de fixation. En cas de difficultés, se servir de l'extracteur 2679 comme le montre la figure 45.  
Procéder de la même manière pour le pignon de commande de la pompe d'injection.
7. Démontez le pignon de vilebrequin en se servant de l'extracteur 2658, figure 46.

### Vérification

Bien vérifier les pignons de distribution après le nettoyage. Remplacer ceux qui sont endommagés ou très usés. Le jeu maximal en flanc de denture est de 0,17 mm.

Contrôler le jeu axial et radial du pignon intermédiaire.  
REMARQUE : sur l'un des modèles, il n'existe pas de bague sur le pignon intermédiaire (ce pignon est traité selon la méthode tenifer et tourne directement sur son axe). Sur ce modèle, la bride de l'axe est légèrement agrandie.

Jeu axial : 0,05 à 0,15 mm

Jeu radial : 0,025 à 0,082 mm

### Remontage et calage

Tous les pignons qui jouent un rôle important dans le calage de la distribution sont repérés au pointeau, soit sur une dent, soit dans un entre-dent (figure 47).

1. S'assurer que la clavette du vilebrequin a été remise en place. Remonter le pignon de vilebrequin en se servant de l'outil 2659 (figure 48).



Fig. 47. Calage de base des pignons de distribution  
1, 2 et 3 = repères (marqués au pointeau)

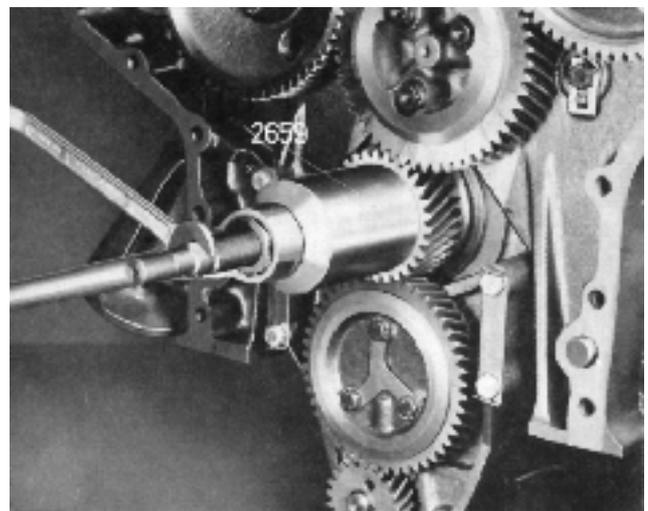


Fig. 48. Montage du pignon de vilebrequin

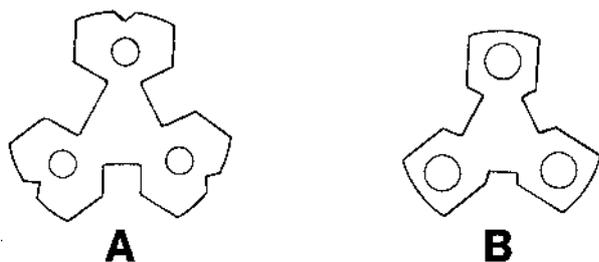


Fig. 49. Rondelles de verrouillage pour pignon d'arbre à cames et pignon de commande de pompe

A = nouveau modèle B = ancien modèle

2. S'assurer que la goupille de positionnement du pignon d'arbre à cames a été remise en place. Remonter le pignon d'arbre à cames.

REMARQUE : la rondelle de verrouillage « B », figure 49 a été remplacée par la rondelle de verrouillage « A ». En cas d'échange d'un pignon ancien pour un d'un modèle nouveau, il faudra employer des vis plus longues avec des rondelles planes directement sous la tête des vis.

3. Régler le vilebrequin de manière à mettre le piston du premier cylindre au P.M.H. Remonter le pignon intermédiaire en notant le repère (figure 47).
4. S'assurer que la goupille de positionnement a été remise en place sur l'arbre de la pompe d'injection et remonter le pignon de commande de la pompe. Veiller à ce que le repérage coïncide avec la figure 47. Concernant la rondelle de verrouillage, prière de se référer au point 2.

5. Remonter la plaque anti-éclaboussures sur le vilebrequin.
6. Plonger le joint de feutre et le joint d'étanchéité dans de l'huile et les monter dans le couvercle de distribution (le joint de feutre devra être à l'extrémité). Remonter le couvercle après avoir mis les joints. Centrer le couvercle avec les deux goupilles de positionnement.
7. Mettre à l'extrémité du vilebrequin, un peu de graisse au bisulfure de molybdène. Monter l'outil de centrage 2656 sur l'extrémité du vilebrequin. Chauffer la tête « polygone » jusqu'à env. 100°C. Faire entrer la tête « polygone » en frappant rapidement sur l'outil 2656, jusqu'à env. 5 mm du plan du pignon. Monter la rondelle et la vis centrale. Laisser refroidir et enfoncer ensuite définitivement la tête « polygone » en se servant de la rondelle et de la vis centrale.

Couple de serrage : 550 Nm (55 m.kg).

8. Remonter l'amortisseur de vibrations, la poulie et autre équipement.

REMARQUE : l'amortisseur de vibrations ne doit pas être soumis à des coups ou chocs, car ses caractéristiques d'amortissement seraient complètement altérées en cas de changement de forme ou de volume du compartiment à liquide.

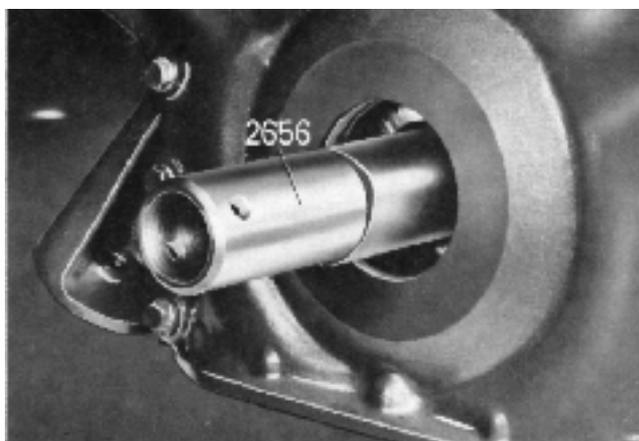


Fig. 50. Montage de la partie centrale pour mandrin 2656

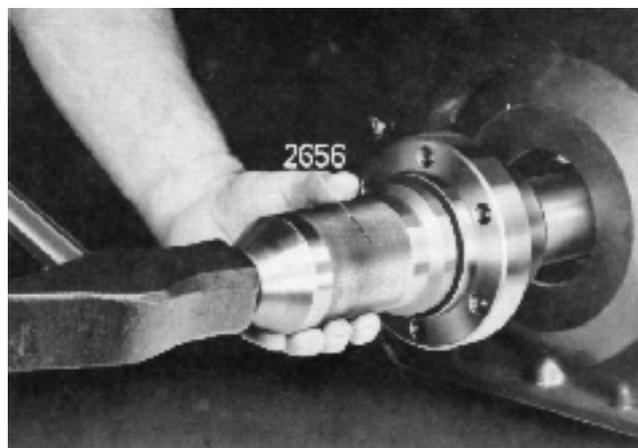


Fig. 51. Remontage du moyeu « polygone »

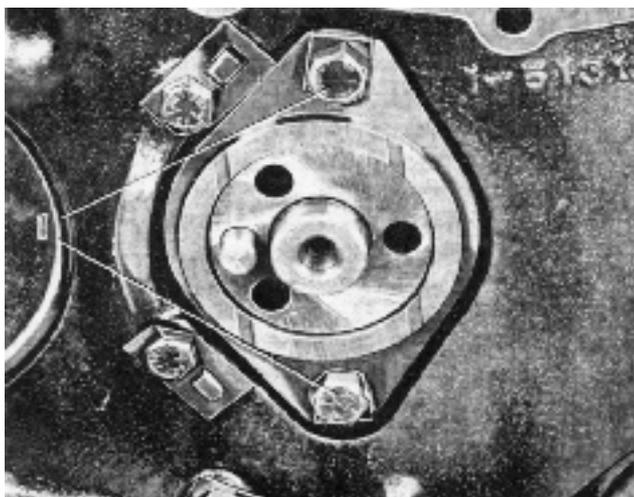


Fig. 52. Démontage de la bride d'arbre à cames  
1 = vis de fixation

## ARBRE A CAMES

### Dépose

1. Déposer les cache-culbuteurs.
2. Déposer la culbuterie.
3. Déposer les triangles de culbuteurs.
4. Enlever les trois portes de visite pour le carter des poussoirs de soupape. Soulever les poussoirs de soupape et les placer dans l'ordre sur un établi.
5. Effectuer le travail suivant les points de 1 à 4 compris dans le chapitre « Pignons de distribution dépose ».
6. Tourner le vilebrequin de façon à ce que les repères de calage viennent l'un en face de l'autre comme le montre la figure 47. Déposer le pignon d'arbre à cames après avoir enlevé les trois vis de fixation. Au besoin, utiliser l'extracteur 2679 (fig. 45).
7. Démontez la bride (figure 52) ce qui permet de démonter l'arbre à cames. Retirez l'arbre à cames avec précaution pour éviter d'endommager les roulements.

### Vérification

Vérifier l'état d'usure des portées et des cames de l'arbre à cames. En effet, les cames peuvent être usées obliquement dans le sens axial. En cas de défaut de peu d'importance, on peut meuler les cames. En cas de défaut grave ou d'usure exagérée, il faudra remplacer l'arbre à cames.

### Mesure

Le contrôle de l'état d'usure des portées de l'arbre à cames se fait en les mesurant à l'aide d'un micromètre. Usure et ovalisation maxi permises : 0,07 mm. Vérifier la rectitude de l'arbre à cames par alignement. Poussée radiale maxi permise par rapport au palier extrême : 0,04 mm.

Concernant les cotes relatives à l'arbre à cames et aux paliers d'arbre à cames, prière de se référer aux « Caractéristiques techniques ».

### Echange des paliers d'arbre à cames

Les paliers d'arbre à cames doivent être réalisés après la mise en place. C'est pourquoi l'échange de ces paliers ne peut se faire que lors d'une remise à neuf générale du moteur. Lors de la mise en place des paliers, veiller à ce que les trous de passage d'huile soient placés juste en face des canalisations d'huile correspondantes dans le bloc.

### Remontage de l'arbre à cames

1. Enfoncer l'arbre à cames avec précaution afin d'éviter d'endommager les roulements. Remonter la bride qui limite la position de l'arbre dans le sens axial. Serrer les vis et les verrouiller.
2. Remonter le pignon d'arbre à cames conformément aux repérages, suivant la figure 47. Serrer les trois vis de fixation et les verrouiller avec la rondelle-frein.

Remarque : la rondelle de verrouillage « B » figure 49, a été remplacée par la rondelle de verrouillage « A ». En cas d'échange de modèle ancien pour un modèle nouveau, des vis plus longues devront être employées avec des rondelles planes posées immédiatement sous la tête des vis.

3. Effectuer le travail suivant les points 6, 7 et 8, page 41.
4. Remonter les poussoirs de soupapes dans le même ordre qu'avant. Remonter les portes de visite.
5. Remonter la culbuterie et les tringles des culbuteurs.
6. Régler les soupapes et reposer les cache-culbuteurs.
7. Remonter les autres pièces et faire le plein d'huile de lubrification.
8. Faire un essai du moteur, contrôler l'étanchéité et la pression d'huile.

## VILEBREQUIN

### Dépose

1. Déposer le moteur.
2. Déposer le carter de distribution (voir « Pignons de distribution »)
3. Déposer le carter d'huile, la crépine à huile et le tuyau d'huile. REMARQUE : sur les moteurs marins, la porte de visite arrière du carter d'huile doit être déposée et la crépine à huile dévissée avant de pouvoir déposer le carter d'huile.
4. Déposer l'inverseur éventuel ou l'accouplement, le volant moteur et le carter de volant.
5. Enlever les vis de bielle et démonter les têtes de bielle. Déposer le vilebrequin.

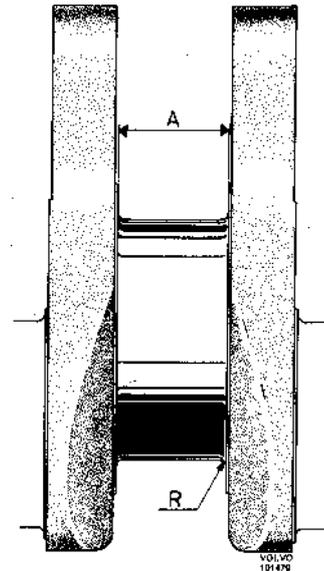


Fig. 53. Largeur de portée de palier-pilote  
R = 3,75 à 4,00 mm

### Vérification

Après la dépose du vilebrequin, bien nettoyer tous les canaux d'huile. Mesurer l'usure et l'ovalisation avec un micromètre. En ce qui concerne la détection des criques ou d'amorces de rupture, il est conseillé de vérifier soigneusement le vilebrequin en se servant de préférence de la méthode au flux magnétique. Après cette vérification, le vilebrequin doit être désaimanté.

L'ovalisation maxi permise des tourillons et des manetons est de 0,08 mm, et la conicité maxi permise de 0,05 mm. En cas de déplacement de ces limites, il faudra rectifier le vilebrequin jusqu'à la cote inférieure requise.

### Rectification

1. La cote inférieure requise suivant les « Caractéristiques techniques ».
2. Veiller à ce que les rayons des congés (« R » figure 53) de passage des tourillons au bras de manivelle soient de 3,75 à 4,00 mm. Vérifier avec un calibre à rayons.
3. La rectification du tourillon central exige une attention particulière quand il s'agit de la largeur de portée (figure 53).
4. Après rectification, débarrasser soigneusement le vilebrequin des restes d'usinage et autres impuretés. Rincer les canalisations d'huile. Aligner le vilebrequin. La poussée radiale du vilebrequin ne doit pas dépasser 0,05 mm.
5. Vérifier le vilebrequin par la méthode au flux magnétique. Après cette vérification, désaimanter le vilebrequin. REMARQUE : au cas où la rectification laisse des bords tranchants autour des orifices d'admission d'huile, il faudra les arrondir avec une toile émeri.

Cote « A » figure 53 :

Cote normale	45,975 à 46,025 mm
Cote réparation supérieure 0,2 mm (rondelles de butée à cote supérieure 0,1 mm)	46,175 à 46,225 mm
Cote réparation supérieure 0,4 mm (rondelles de butée à cote supérieure 0,2 mm)	46,375 à 46,425 mm
Cote réparation supérieure 0,6 mm (rondelles de butée à cote supérieure 0,3 mm)	46,575 à 46,625 mm

<sup>1)</sup> Ces cotes réparation supérieure existent seulement sur les moteurs de la série 100.

### Repose du vilebrequin

1. Vérifier l'état de propreté des canalisations d'huile du vilebrequin et les surfaces des paliers.
2. Poser les coussinets en place. Veiller à ce que les trous de passage d'huile aux coussinets coïncident avec les canalisations d'huile et que les coussinets comme les surfaces de portée n'ont aucune bavure ni refoulement. Lubrifier les coussinets.

3. Mettre de l'huile moteur aux tourillons et manetons et poser avec précaution le vilebrequin en place. Noter la coïncidence des repères sur les pignons de distribution.
4. Mettre les rondelles de butée au palier central (palier-pilote). Les encoches de fixation sur les paliers empêchent toute erreur éventuelle de positionnement de ces rondelles.
5. Remettre les chapeaux de paliers de vilebrequin. Le chapeau du palier central est muni d'une encoche, laquelle doit être orientée de manière à coïncider avec la goupille de positionnement. Ceci permet de toujours bien positionner le chapeau dans le sens axial. **Noter les numéros d'ordre des chapeaux de paliers qui indiquent leur emplacement.**
6. Remettre les vis de paliers après avoir lubrifié leur filetage. Couple de serrage : 330 Nm (33 m.kg) pour les moteurs de la série 100, respectivement 340 Nm (34 m.kg) pour les moteurs de la série 120.
7. Vérifier le jeu axial du vilebrequin (voir « Caractéristiques techniques »).
8. Remonter les chapeaux de bielles. S'assurer que le repère « Front » des bielles est tourné vers l'avant et que les goupilles de positionnement des chapeaux de paliers sont bien fixées. Serrer les vis de bielle au couple de 230 Nm (23 m.kg).
9. Reposer les pignons de distribution, voir « Pignons de distribution, montage et calage ». Reposer la pompe à huile.
10. Reposer le carter de volant, le volant-moteur et le carter d'huile.

Pour ce qui concerne la bague d'étanchéité, voir « Echange des bagues d'étanchéité du vilebrequin ».

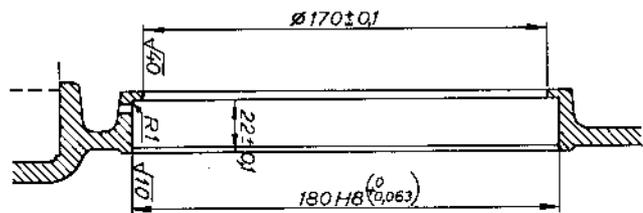


Fig. 54. Cote du centre de carter de volant (modèle récent)

Voile maxi permis : 0,01 mm pour un diamètre de 180 mm

Plonger le nouveau joint d'étanchéité dans de l'huile et le monter à l'aide du mandrin 884302. Employer l'outil 884303 pour protéger le joint lorsque celui-ci est mis en place.

Les joints d'étanchéité avant (un joint de feutre et un joint caoutchouc) peuvent être remplacés après avoir démonté la tête « polygone » du vilebrequin (voir « Pignons de distribution, dépose »). Le joint de feutre est monté à l'extrémité. Plonger les joints neufs dans de l'huile avant le montage.

## PALIER

### Vérification des paliers de bielle et de vilebrequin

Vérifier le vilebrequin au point de vue usure, coupure ou décollage du revêtement de bronze au plomb. Les coussinets usés ou munis d'un revêtement de bronze au plomb décollé devront être remplacés.

### Echange des bagues d'étanchéité du vilebrequin

La bague d'étanchéité arrière est accessible après avoir déposé le volant-moteur. Déloger l'ancienne bague avec un tournevis.

Remarque : la nouvelle bague d'étanchéité ne s'adapte pas aux moteurs anciens de la série 100, le carter de volant doit alors être modifié suivant la figure 54. Si la bague d'étanchéité a occasionné une gorge d'usure d'une profondeur supérieure à 0,20 mm, la bague d'écartement devra être enlevée. Sur les moteurs anciens de la série 100, ne possédant pas de bague d'écartement, il faudra, au contraire, monter une telle bague avant le joint d'étanchéité.

### Echange des coussinets (vilebrequin en place sur le moteur)

1. Vidanger l'huile moteur. Déposer le carter d'huile (moteurs industriels). Sur les moteurs marins, déposer les portes de visite du carter d'huile.
2. Enlever les vis de palier de vilebrequin et démonter les chapeaux de bielles, avec coussinets. Le démontage du chapeau de palier avant se fait en même temps que la pompe à huile.
3. Démontez les injecteurs afin de pouvoir tourner le moteur avec facilité.

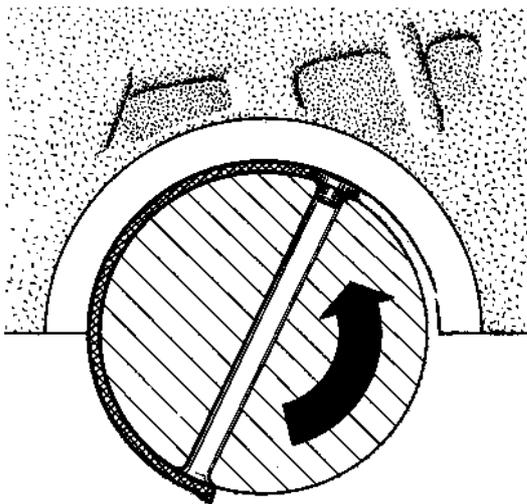


Fig. 55. Echange des coussinets de vilebrequin

4. Tourner le vilebrequin jusqu'à découvrir son orifice de passage d'huile. Mettre une cheville dans cet orifice de façon à ce qu'elle entraîne le coussinet supérieur lorsqu'on tourne le vilebrequin. Remarque : tourner le moteur dans le sens normal de rotation.
5. Bien nettoyer les tourillons et les vérifier au point de vue dégâts. Si l'usure est trop avancée ou si l'on soupçonne une ovalisation trop grande, il faudra usiner le vilebrequin.
6. Monter les nouveaux coussinets. La mise en place des coussinets supérieurs se fait à l'aide des chevilles mentionnées au point 4. Le vilebrequin doit alors être tourné dans le sens contraire du sens normal de rotation. Vérifier si les estampages et les trous d'huile sont correctement placés. Monter le coussinet inférieur et le chapeau de palier. Serrer les vis au couple de 330 Nm (33 m.kg) pour les moteurs de la série 100, respectivement 340 Nm (34 m.kg) pour les moteurs de la série 120.

## VOLANT-MOTEUR

### Vérification

Vérifier les dégâts éventuels et l'état d'usure de la couronne dentée. Une couronne dentée munie de dents usées ou cassées doit être remplacée.

Vérifier le volant au point de vue formation de criques ou autres dégâts.

### Volant avec accouplement à disques

En cas de rayures ou fissures peu profondes à la surface de frottement, le volant peut être remis à neuf par une rectification, en notant cependant qu'il ne faut pas enlever plus de 0,5 mm de matière. En cas de défaut grave, il faudra remplacer le volant.

### Echange de la couronne dentée

1. Percer un ou deux trous dans un entre-dent de la couronne dentée et faire sauter cette dernière avec un burin. Déposer ensuite la couronne dentée.
2. Bien nettoyer la surface de contact sur le volant avec une brosse d'acier.
3. Chauffer la nouvelle couronne dentée au chalumeau de manière à porter la couronne entière à la même température. Veiller à ne pas trop chauffer afin d'éviter l'écaillage qui peut s'ensuivre. Pour pouvoir contrôler le chauffage, polir cette couronne en certains endroits et interrompre le chauffage lorsque ces endroits sont recuits au bleu à la température correcte de 180 à 200°C.
4. Poser la couronne ainsi chauffée sur le volant-moteur et l'enfoncer en place avec un mandrin de cuivre et un marteau. Laisser ensuite refroidir à l'air libre.

# Systeme de graissage

## DESCRIPTION

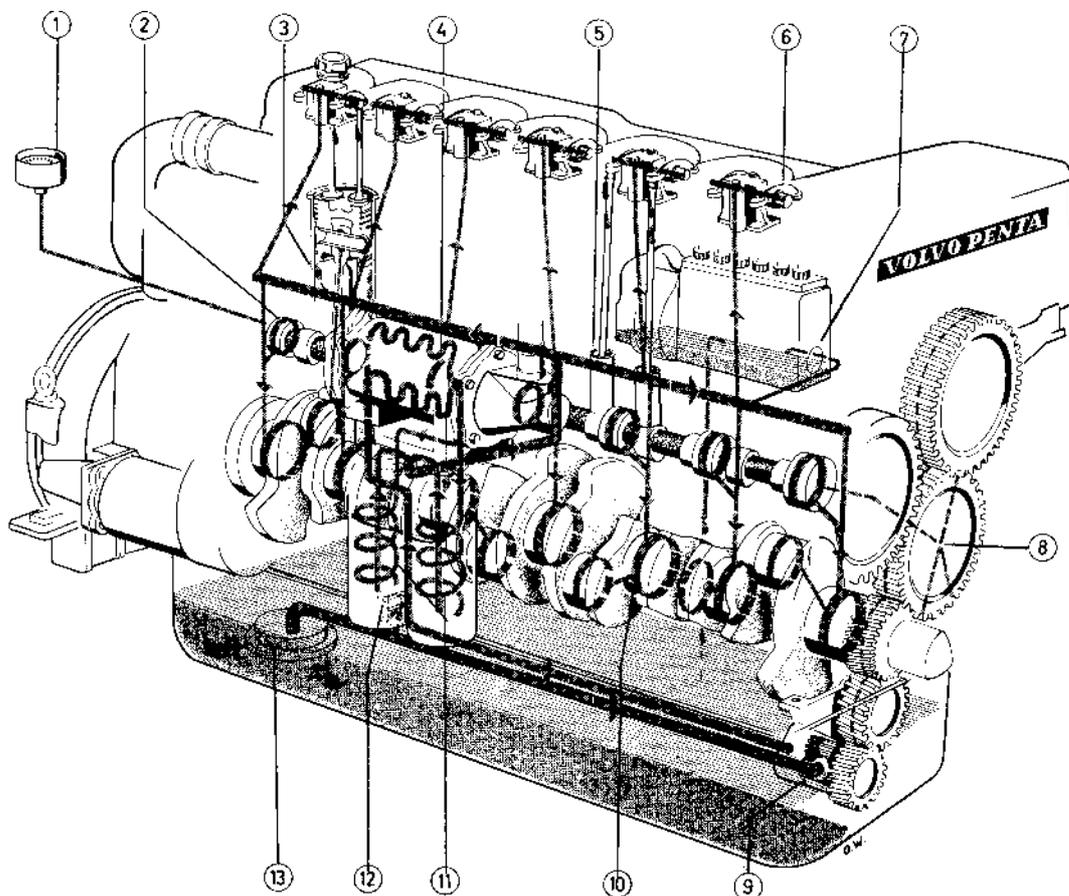


Fig. 56. Système de graissage, moteur marin

- |                      |                            |                        |
|----------------------|----------------------------|------------------------|
| 1. Manomètre         | 5. Poussoir de soupape     | 9. Pompe à huile       |
| 2. Arbre à cames     | 6. Axe de culbuteur        | 10. Vilebrequin        |
| 3. Canal dans bielle | 7. Pompe d'injection       | 11. Filtres à huile    |
| 4. Radiateur d'huile | 8. Pignons de distribution | 12. Clapet de décharge |
|                      |                            | 13. Crépine à huile    |

### Généralités

Les moteurs ont un système de graissage complet sous pression, muni de filtres à huile et d'un radiateur d'huile. Cependant certains moteurs industriels n'ont pas de radiateur d'huile.

### Pompe à huile

La pompe à huile (9, figure 56) est du type à engrenages et est entraînée au moyen d'un pignon intermédiaire par le vilebrequin. Sur les moteurs équipés d'un carter d'huile profond, la pompe à huile est constituée par deux paires de pignons (figure 59). La paire arrière aspire l'huile de la partie arrière du carter d'huile et l'amène à la partie avant plus profonde.

### Clapet de décharge

La pression d'huile est limitée par un clapet de décharge (12 figure 56) monté dans le bloc-moteur devant les filtres à huile. Sur les moteurs équipés d'un carter d'huile type profil bas, le clapet de décharge est monté sur le tuyau de refoulement de la pompe à huile, à l'intérieur de carter.

## Filtres à huile

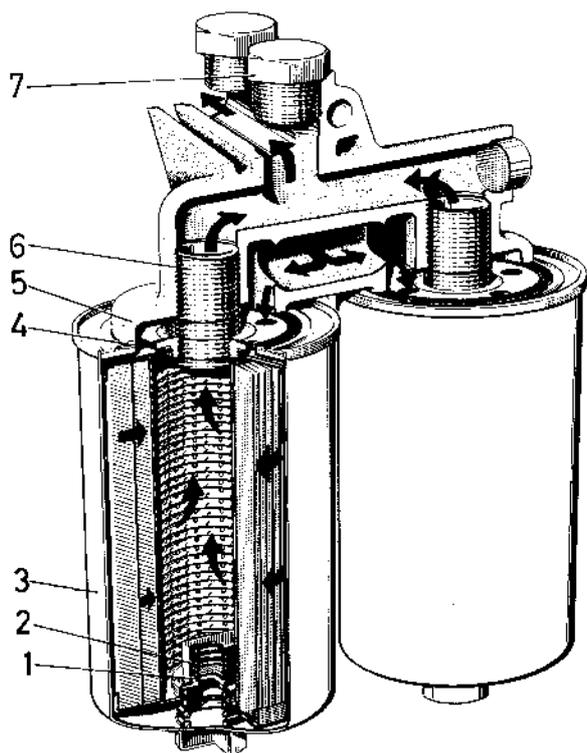


Fig. 57. Filtres à huile, moteur industriel

1. Clapet de décharge
2. Ressort pour clapet de décharge
3. Boîtier de filtre
4. Joint caoutchouc
5. Couvercle
6. Bague
7. Tampon d'étanchéité

Toute l'huile de lubrification amenée aux différents endroits de graissage du moteur passe par les filtres à huile. Au fond de chaque filtre, un clapet de décharge dévie l'huile lorsque la résistance à l'écoulement devient trop grande.

## Radiateur d'huile

Tous les moteurs marins et la plupart des moteurs industriels sont équipés d'un radiateur d'huile. Le radiateur est constitué par un ensemble de tubes à travers lesquels passe l'eau de mer (moteurs marins) respectivement le liquide de refroidissement (moteurs industriels) et autour desquels circule l'huile de graissage. Toute l'huile passe par ce radiateur avant d'être amenée aux filtres à huile.

## CONSEILS PRATIQUES DE REPARATION

### Contrôle de la pression d'huile

Le contrôle de la pression d'huile se fait avec un manomètre branché par un tuyau flexible au raccord du mano-contact. Au régime normal et à la température normale de service, cette pression doit être de 3 à 5 bars. Si la pression d'huile est trop faible, remplacer en premier le clapet de décharge puis refaire un contrôle de pression d'huile. **Remarque** : le clapet de décharge doit être monté de façon à ce que l'un des trous soit dirigé tout droit vers le haut et deux autres obliquement vers le bas.

### POMPE A HUILE

#### Dépose

1. Vider l'huile du moteur.
2. **Moteurs industriels** : déposer le carter d'huile. **Moteurs marins** : déposer les portes avant et arrière de visite du carter d'huile.
3. Dévisser et déposer les conduits d'huile de la pompe. **Moteurs marins** : dévisser la crépine à huile du carter d'huile.
4. Enlever les vis du palier avant de vilebrequin et déposer le chapeau de palier en même temps que la pompe à huile. Dévisser la pompe du chapeau de palier.

#### Démontage

1. Démontez le pignon intermédiaire (12, figure 58). Ce pignon est fixé par trois vis et monté sur une douille.
2. Enlever les circlips (4) du pignon de commande et retirer le pignon à l'aide de l'extracteur 2654 (Figure 60). Enlever la clavette de l'arbre.
3. Enlever les vis de fixation (21, figure 58) du corps de pompe. Si le corps de pompe est coincé, se servir de deux vis de 5/16" » pour l'extraire.

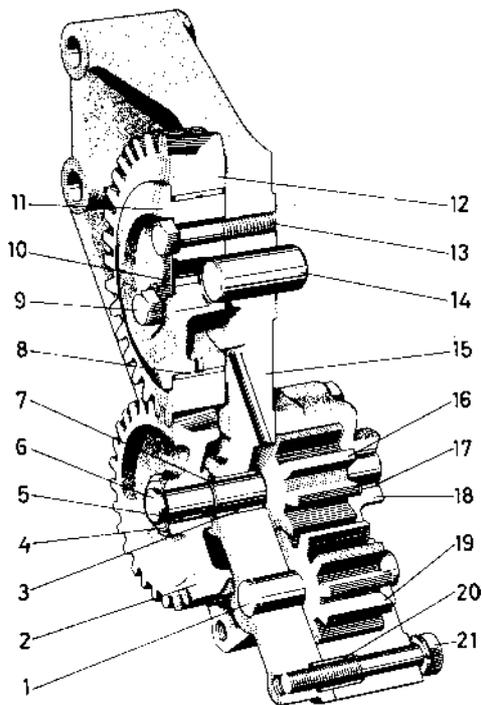


Fig. 58. Pompe à huile

- |                              |                                    |
|------------------------------|------------------------------------|
| 1. Axe                       | 12. Pignon intermédiaire           |
| 2. Pignon d'entraînement     | 13. Vis de fixation                |
| 3. Bague                     | 14. Goupille de positionnement     |
| 4. Circlips                  | 15. Carter                         |
| 5. Clavette                  | 16. Pignon d'entraînement de pompe |
| 6. Arbre d'entraînement      | 17. Bague                          |
| 7. Circlips                  | 18. Couverture                     |
| 8. Bague                     | 19. Pignon entraîné de pompe       |
| 9. Vis de fixation           | 20. Douille de guidage             |
| 10. Rondelle de verrouillage | 21. Vis de fixation                |
| 11. Douille de palier        |                                    |

4. Enlever le circlips (7) et déposer l'arbre d'entraînement avec le pignon de pompe.
5. Déposer le pignon entraîné (19). Extraire l'axe (1) si celui-ci doit être remplacé.

#### Pompe à huile, moteur équipé d'un carter d'huile profond

Pour déposer l'arbre d'entraînement de la pompe (repère 4, figure 59), poser un support sous le flasque avant de la pompe foulante (12) et extraire l'arbre d'environ 2,5 mm (du côté de la pompe foulante). Remarque : au-delà de cette limite la clavette va buter contre le corps de pompe.

Faire passer un extracteur entre le carter et le pignon d'entraînement de la pompe compensatrice et déposer le pignon. Enlever la clavette et retirer l'axe.

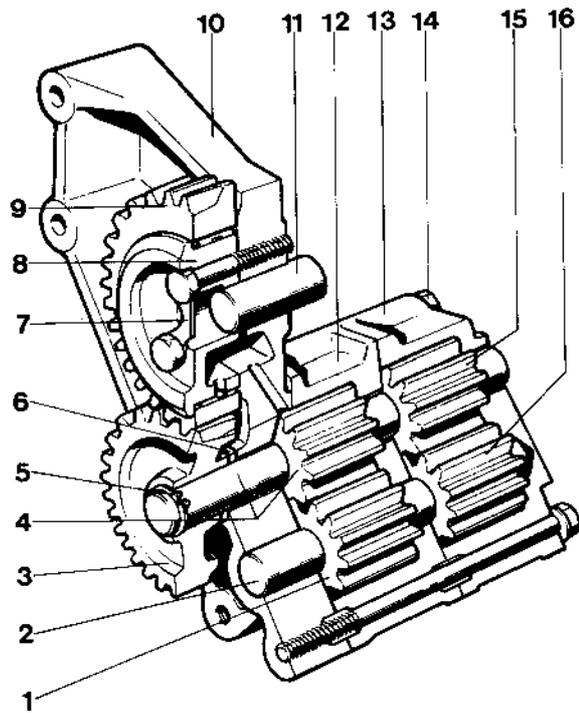


Fig. 59. Pompe à huile, moteur équipé d'un carter d'huile profond.

- |   |  |
|---|--|
| 1. Pignon de pompe foulante entraîné                | 9. Pignon intermédiaire                          |
| 2. Arbre de pignon entraîné                         | 10. Console                                      |
| 3. Pignon d'entraînement                            | 11. Goupille de positionnement                   |
| 4. Pignon de pompe foulante avec arbre (entraîneur) | 12. Corps de pompe foulante                      |
| 5. Circlips   | 13. Corps de pompe compensatrice                 |
| 6. Rondelle   | 14. Vis de fixation                              |
| 7. Rondelle de verrouillage                         | 15. Pignon d'entraînement de pompe compensatrice |
| 8. Douille de palier                                | 16. Pignon entraîné de pompe compensatrice       |

#### Vérification

Contrôler le carter du point de vue rayures et usure, ainsi que le joint d'étanchéité et le corps de pompe. En cas de fuite, les surfaces de ces pièces deviennent noires. Il ne doit y avoir aucune trace de rayure provoquée par l'usure. De petites défauts peuvent être corrigés avec du papier émeri. Remplacer les bagues dans le corps de pompe et la console au cas où le jeu radial entre l'arbre et la bague atteint 0,15 mm ou davantage. Réaliser les nouvelles bagues jusqu'à obtenir un ajustement demi-tournant (16,02 à 16,03 mm). Avant l'alésage, fixer le corps de pompe sur la console de manière à bien centrer ces pièces avec les douilles de guidage (20, figure 58).

En cas de jeu radial exagéré (plus de 0,20 mm) entre le pignon intermédiaire et la douille de palier, il faudra remplacer ce pignon.

Vérifier les pignons de pompe au point de vue usure en flanc de denture, au diamètre extérieur et au plan d'extrémité.

Contrôler le jeu axial (figure 61) et le jeu en flanc de denture.

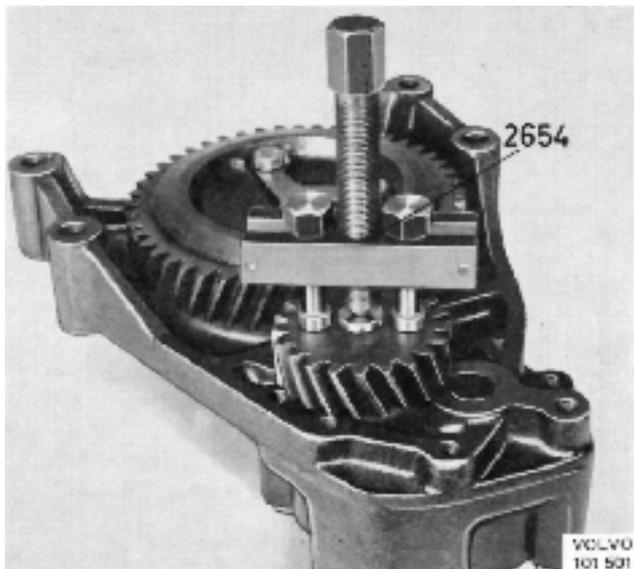


Fig. 60. Démontage du pignon de commande

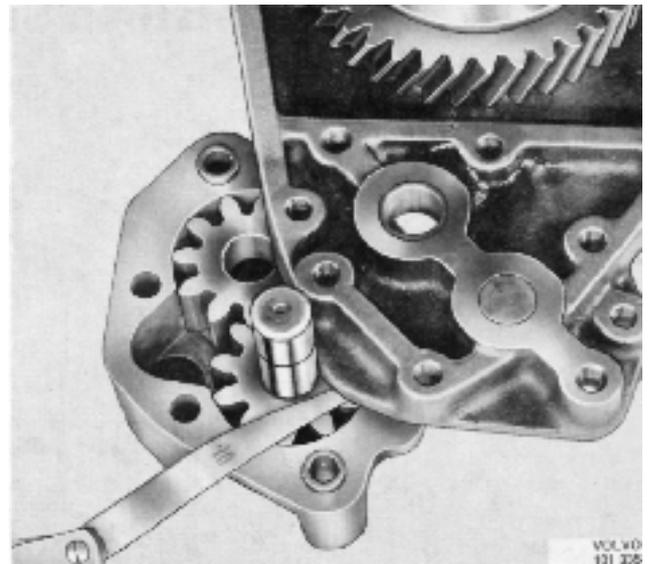


Fig. 61. Contrôle du jeu axial (0,07 à 0,15 mm)

### Remontage

1. Si les bagues du pignon d'entraînement doivent être remplacées, les réalésér jusqu'à 16,02 à 16,03 mm.
2. Enfoncer l'axe du pignon entraîné s'il a été démonté.
3. Monter l'arbre de commande avec son pignon sur la console et monter le circlips (repère 7, figure 58).
4. Monter la clavette (repère 5) et enfoncer le pignon de commande (16). Monter le circlips (4).
5. Monter le pignon entraîné (19) et le corps de pompe. Visser le corps de pompe sur la console. Vérifier en tournant la pompe à la main.
6. Remonter le pignon intermédiaire et bien serrer la douille de palier. Verrouiller les vis de fixation.

### Pompe à huile, moteur équipé d'un carter profond

Lorsque le pignon d'entraînement externe (repère 3, figure 59) est mis en place sur l'arbre, poser une jauge d'épaisseur de 0,05 mm entre le pignon et la rondelle axiale. Lors du montage du pignon d'entraînement (repère 15) de la pompe compensatrice, poser la jauge d'épaisseur entre le pignon et le corps de la pompe foulante (repère 12).

### Repose

1. Bien visser la pompe sur le chapeau de palier de vilebrequin. Verrouiller les vis avec des rondelles frein.
  2. Bien nettoyer le palier et le tourillon. Mettre un peu d'huile sur le palier.
  3. Remonter le chapeau de palier. Couple de serrage : 330 Nm (33 m.kg) pour les moteurs de la série 100, respectivement 340 Nm (34 m.kg) pour les moteurs de la série 120.
  4. Reconnecter les conduits d'aspiration et de refoulement à la pompe. Mettre de nouveaux joints toriques aux raccords des conduits.
- Moteurs marins :** revisser la crépine à huile du carter.
5. Reposer le carter à huile respectivement les portes de visite.

### Echange des filtres à huile

1. Démontez les filtres à huile avec l'outil 2923.
2. Lubrifiez les nouveaux joints caoutchouc des filtres et contrôlez leurs surfaces de contact sur le moteur.
3. Visser à la main les nouveaux filtres jusqu'à ce qu'ils butent. Serrer ensuite les filtres d'un demi-tour supplémentaire.
4. Faire le plein d'huile du moteur et mettre le moteur en marche. Vérifier l'étanchéité. Arrêter le moteur et contrôler le niveau d'huile.

### Nettoyage des canalisations d'huile

Bien nettoyer les canalisations d'huile dans le bloc-cylindres lors d'une révision générale du moteur et les rincer avec un produit de nettoyage. Puis les faire passer à la vapeur d'eau ou à l'huile de rinçage sous une pression de 3 à 4 bars.

Bien broser tous les canaux perforés dans le bloc-cylindres, le vilebrequin et les bielles avec une brosse propre.

# Systeme d'alimentation

## DESCRIPTION

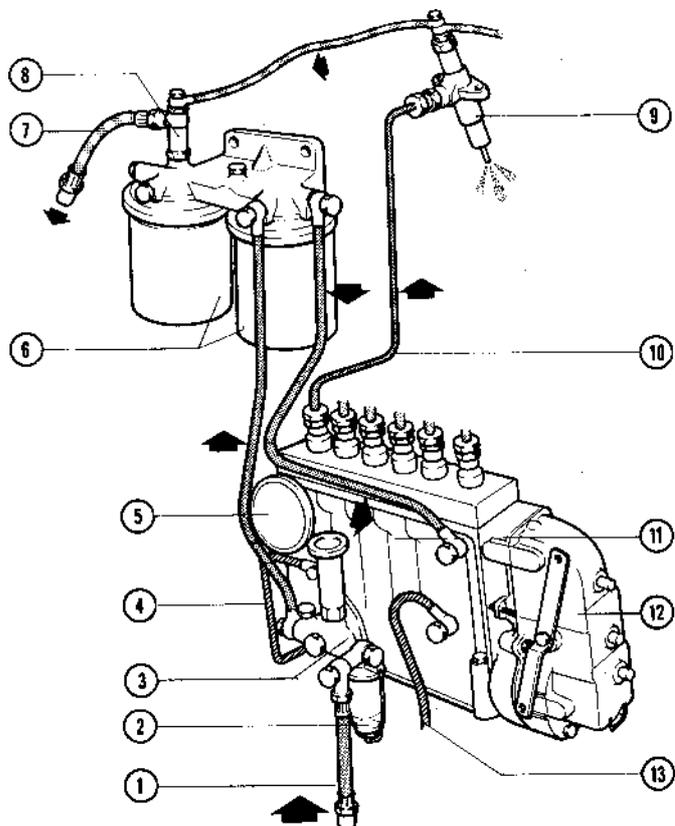


Fig. 62. Système d'alimentation

1. Conduit de carburant, venant du réservoir vers la pompe d'alimentation
2. Filtre décanteur
3. Pompe d'alimentation
4. Conduit d'huile venant du moteur à la pompe d'injection
5. Régulateur de pression
6. Filtre fin
7. Conduit de retour au réservoir
8. Soupape de décharge
9. Injecteur
10. Tuyau de refoulement
11. Pompe d'injection
12. Régulateur
13. Conduit de retour d'huile au moteur

### Généralités

Le carburant est aspiré à partir du réservoir par la pompe d'alimentation, à travers un filtre décanteur, et est ensuite refoulé dans le filtre fin avant de passer dans la pompe d'injection. De la pompe d'injection, le carburant est refoulé sous haute pression aux injecteurs et aux cylindres du moteur.

Le carburant en excédent venant de la soupape de décharge et des injecteurs est ramené au réservoir.

### Filtres à carburant

Il existe des filtres à carburant de plusieurs modèles. D'une part un modèle ancien muni d'une cartouche séparée, d'autre part un modèle muni d'un corps de filtre et des cartouches couplées pour former une unité (appelée type « spin-on »). De plus il existe un modèle spécial pour certains moteurs qui possède aussi des cartouches de filtre séparées. Ces filtres sont munis d'un robinet 3 voies qui permet l'échange des cartouches et la purge sans avoir à arrêter le moteur (figure 74).

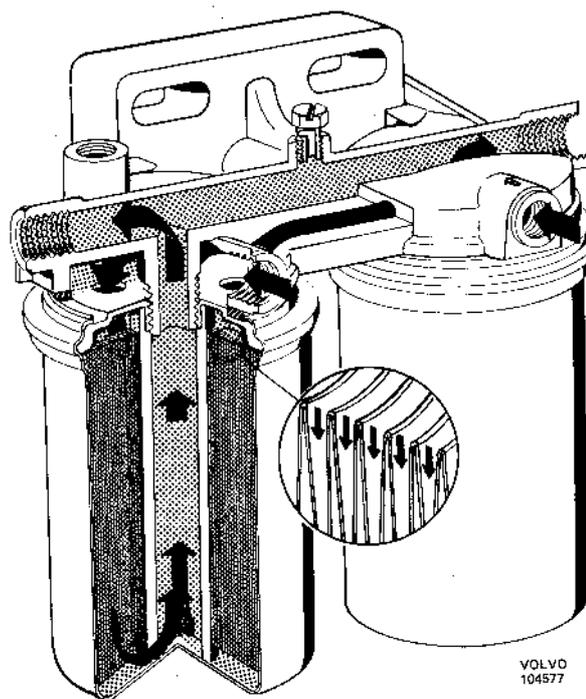


Fig. 63. Filtre à carburant de type « spin-on »

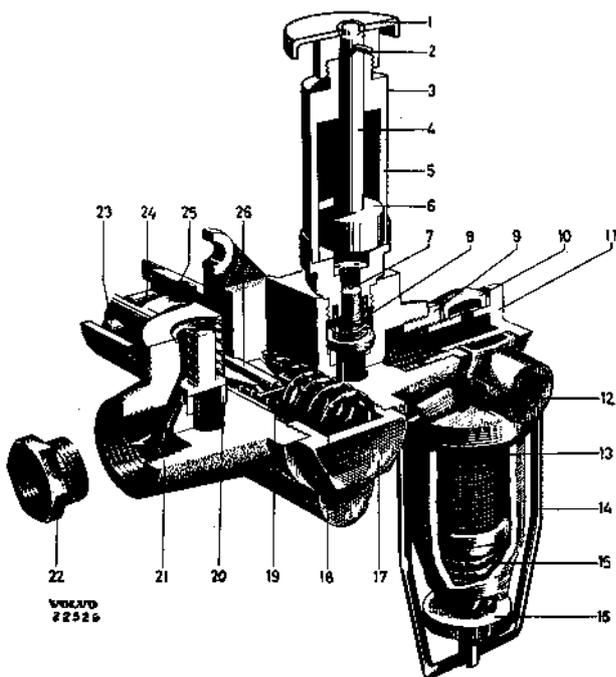


Fig. 64. Pompe d'alimentation

- |                              |                          |
|------------------------------|--------------------------|
| 1. Poignée                   | 14. Etrier de fixation   |
| 2. Goupille d'arrêt          | 15. Ressort de cartouche |
| 3. Partie piston de pompe    | 16. Ecrou de serrage     |
| 4. Tige de piston            | 17. Bouchon              |
| 5. Corps de pompe d'amorçage | 18. Ressort de piston    |
| 6. Piston                    | 19. Piston               |
| 7. Soupape d'aspiration      | 20. Siège de soupape     |
| 8. Ressort de soupape        | 21. Sortie de carburant  |
| 9. Ecrou de raccord          | 22. Ecrou de raccord     |
| 10. Raccord                  | 23. Axe de poussoir      |
| 11. Vis creuse               | 24. Galet-poussoir       |
| 12. Entrée de carburant      | 25. Poussoir             |
| 13. Cartouche de filtre      | 26. Siège de piston      |

### Pompe d'alimentation

La pompe d'alimentation est montée sur la pompe d'injection et commandée directement par l'arbre à cames. Son débit est réglé de façon à ce que la quantité de carburant soit nettement supérieure au besoin de la pompe d'injection. L'excédent de carburant est amené par une soupape de décharge à un conduit de retour jusqu'au réservoir. De cette façon le système d'alimentation est continuellement aéré. La pompe d'alimentation est aussi munie d'un dispositif d'amorçage à main.

### Pompe d'injection

La pompe d'injection est entraînée par un engrenage à partir du pignon intermédiaire de distribution. Il s'agit d'une pompe à pistons, travaillant à course constante. La force motrice est transmise à la pompe par un accouplement à lames d'acier.

Sous l'action d'une tige de réglage, les pistons de la pompe peuvent pivoter en cours de marche du moteur de façon à faire varier le débit de carburant injecté.

La pompe d'injection est graissée par le système sous pression du moteur. La surcharge de départ à froid incorporé est automatiquement embrayée lorsque la commande de régime à l'arrêt est amenée à la position maxi. Lorsque le moteur démarre, la surcharge de départ à froid est débrayée.

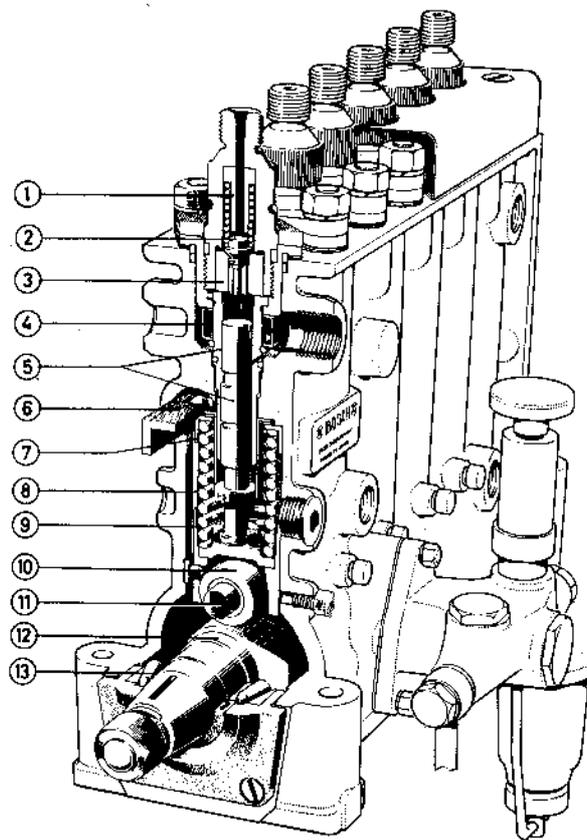


Fig. 65. Pompe d'injection

- |                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| 1. Bouchon de remplissage         | 8. Rainure pour goupille de positionnement |
| 2. Clapet de surpression          | 9. Coupelle inférieure de ressort          |
| 3. Siège de clapet                | 10. Poussoir                               |
| 4. Plaque d'amortissement         | 11. Axe de poussoir                        |
| 5. Élément de refoulement         | 12. Arbre à cames                          |
| 6. Tige de réglage                | 13. Roulement à rouleaux                   |
| 7. Coupelle supérieure de ressort |  |

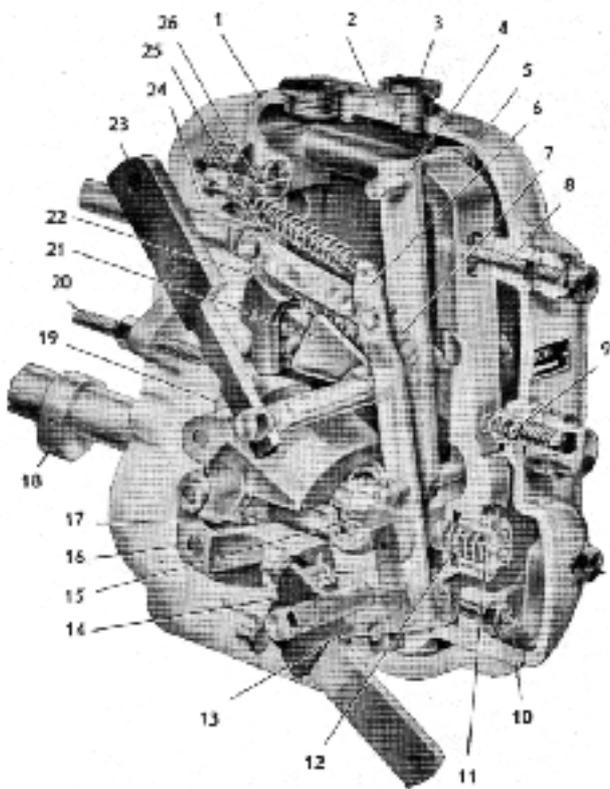


Fig. 66. Régulateur centrifuge

- |                                    |  |
|------------------------------------|--|
| 1. Carter de régulateur            | 14. Levier d'arrêt                     |
| 2. Couvercle de carter             | 15. Axe de commande                    |
| 3. Graisseur (non standard)        | 16. Masselotte centrifuge              |
| 4. Levier de guidage               | 17. Douille de guidage                 |
| 5. Levier de tension               | 18. Came de pompe d'injection          |
| 6. Levier de réglage               | 19. Masselotte centrifuge              |
| 7. Ressort de réglage              | 20. Vis de butée de régime maxi        |
| 8. Vis de butée de ralenti         | 21. Levier pivotant                    |
| 9. Ressort additionnel de ralenti  | 22. Culbuteur                          |
| 10. Vis de butée pleine charge     | 23. Levier de commande (régime moteur) |
| 11. Cale de réglage                | 24. Tige de réglage                    |
| 12. Ressort de correction de débit | 25. Bielle de connexion                |
| 13. Dispositif d'arrêt             | 26. Ressort                            |

### Régulateur centrifuge

La régulateur centrifuge est monté sur le côté arrière de la pompe d'injection et règle le régime pendant la marche en réglant la quantité de carburant injecté.

### Injecteur

L'injecteur est constitué essentiellement par un port-injecteur et une buse d'injecteur. Cette dernière ayant pour fonction de pulvériser le carburant et d'établir et couper l'alimentation en carburant à la chambre de combustion. L'alimentation en carburant à partir de l'injecteur se fait par quatre trous calibrés avec précision.

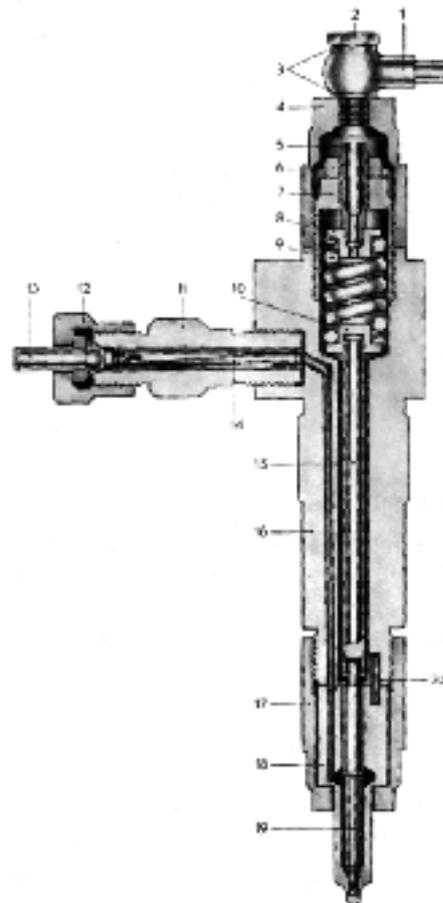


Fig. 67. Injecteur

- |   |                                |
|---|--------------------------------|
| 1. Raccord de conduit de fuite de carburant | 11. Vis de raccord             |
| 2. Vis creuse                               | 12. Erou de raccord            |
| 3. Joint métallique                         | 13. Tube poussoir              |
| 4. Erou                                     | 14. Filtre                     |
| 5. Erou de réglage                          | 15. Tige-poussoir              |
| 6. Erou de verrouillage                     | 16. Porte-injecteur            |
| 7. Support de ressort                       | 17. Erou d'injecteur           |
| 8. Douille de guidage, supérieure           | 18. Aiguille d'injecteur       |
| 9. Ressort de pression                      | 19. Aiguille d'injecteur       |
| 10. Douille de guidage, inférieure          | 20. Goupille de positionnement |

## CONSEILS PRATIQUES DE REPARATION

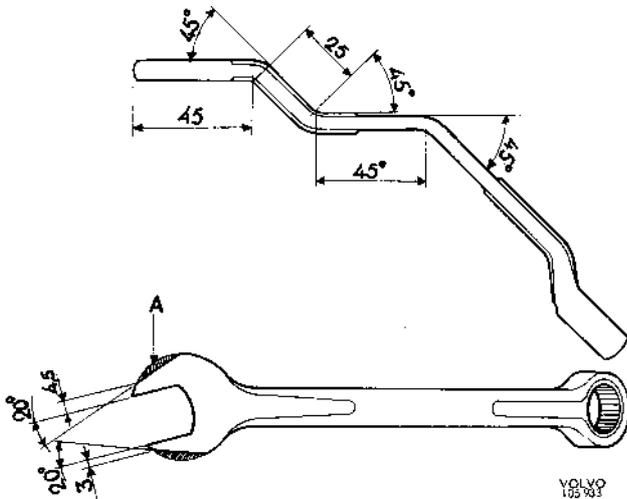


Fig. 68. Clé pour raccords de tuyaux de refoulement aux injecteurs sur D120A, TD120A

**Observer une propreté absolue lors de tous les travaux effectués sur le système d'alimentation et son équipement.**

**REMARQUE :** pour tous les travaux exigeant une intervention à la pompe d'injection, pouvant de cette façon modifier ses réglages, il faut s'adresser au personnel d'un atelier spécialisé qui dispose de l'outillage et des dispositifs d'essai nécessaires. Faire casser les plombs de la pompe d'injection par des personnes non qualifiées revient à perdre la garantie de l'usine.

Pour démonter et monter les raccords de tuyaux de refoulement aux injecteurs sur D120A, TD120A, une clé spéciale est nécessaire (figure 68). Cette clé peut être obtenue à partir d'une clé normale CM 19 et en la courbant suivant la figure ou peut être achetée toute prête (No de réf. 9992974).

### POMPE D'INJECTION

**REMARQUE :** lors du réglage de l'angle d'injection avec un tuyau capillaire « Wilbär » ou tout autre dispositif, s'assurer que la tige de réglage ne se trouve pas en position de départ à froid. Le cas échéant, il y aurait env. de 10 à 12° d'erreur de calage.

#### Dépose de la pompe d'injection

1. Bien nettoyer la pompe d'injection, la tuyauterie ainsi que les parties du moteur situées aux environs de la pompe.
2. Déposer la tôle de protection au-dessus de l'accouplement de pompe et enlever les vis (2) de l'accouplement. **REMARQUE :** les écrous (1) doivent être immobilisés afin d'éviter d'endommager les disques d'acier. Déposer les tuyaux de refoulement et les autres raccords. **Mettre des capuchons de protection à tous les raccords.** Démontez et déposez la pompe.

#### Repose et calage

1. Déposer le cache-culbuteur avant et le couvercle du carter de volant. Tourner le moteur dans le sens normal de rotation jusqu'à ce que les deux soupapes du cylindre No 1 soient fermées.
2. Après fermeture des deux soupapes, continuer à tourner le moteur dans le sens normal de rotation jusqu'à ce que la pointe de l'indicateur sur le carter de volant se place juste devant la graduation de réglage, voir « Caractéristiques techniques ». Veiller à ce que la ligne de mire joignant la graduation à l'oeil, en passant par l'indicateur, soit parfaitement perpendiculaire au volant. On peut commettre des erreurs de plusieurs degrés en regardant la graduation de côté. Pour permettre un graissage immédiat de la pompe mettre env. 1 litre d'huile de moteur avant le premier démarrage. Ce remplissage peut se faire par le dessus du carter de régulateur après avoir enlevé le reniflard ou le tampon.
3. Tourner la pompe dans le sens normal de rotation jusqu'à ce que le trait de repérage de l'accouplement de pompe coïncide avec le trait de repérage du flasque de pompe suivant la figure 69.
4. Monter la pompe d'injection sur la console. Lors du serrage, serrer les vis 2, figure 69. Les écrous (1) doivent être immobilisés afin d'éviter d'endommager les disques d'acier.
5. Serrer les vis de fixation de la pompe d'injection.
6. Vérifier le calage de la pompe en tournant le moteur d'un demi-tour en arrière, ensuite dans le sens normal de rotation (jusqu'à la position d'allumage pour le premier cylindre). Vérifier la coïncidence des repères sur le volant et l'accouplement de pompe. Si un réglage est nécessaire, dévisser les vis du flasque sur l'arbre de pompe et tourner le flasque jusqu'à la position requise.

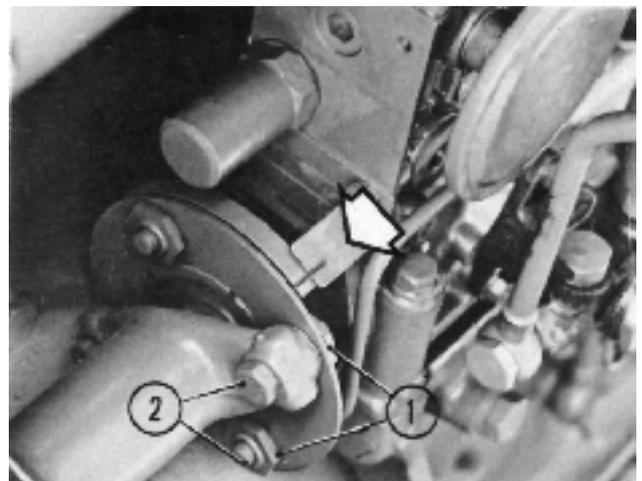


Fig. 69. Accouplement de pompe

7. Serrer les tuyaux de refoulement. Reconnecter les conduits de carburant et de graissage. Monter les raccords de commande.
8. Purger le système d'alimentation et essayer le moteur. **REMARQUE : vérifier après le démarrage si l'accouplement de pompe est correctement monté, c'est-à-dire sans gauchissement. Si nécessaire, effectuer un réglage en desserrant la vis de serrage au flasque avant, de manière à pouvoir déplacer l'accouplement de pompe. Serrer les vis de serrage.**

### Entraîneur de pompe d'injection

Pour pouvoir démonter l'entraîneur de la pompe d'injection (figure 70), commencer par déposer la poulie de vilebrequin, l'amortisseur de vibrations, la tête « polygone », le couvercle de distribution, l'accouplement de pompe, la commande de compte-tours et le pignon de commande de la pompe d'injection. Ensuite enlever les vis de fixation de l'entraîneur de pompe sur la face arrière du carter de distribution.

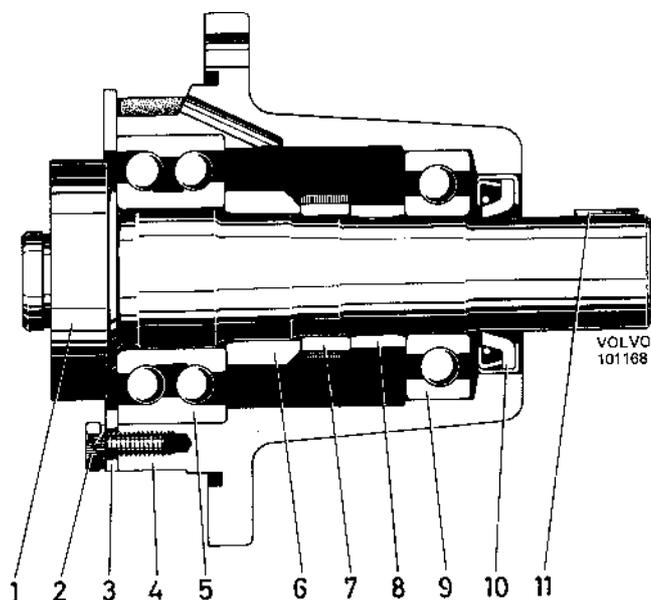


Fig. 70. Entraîneur de pompe d'injection

- |                             |   |
|-----------------------------|---|
| 1. Arbre                    | 7. Pignon de compte-tours ou de compteur d'heures |
| 2. Vis de fixation          | 8. Douilles d'écartement                          |
| 3. Rondelle de verrouillage | 9. Roulement arrière                              |
| 4. Carter                   | 10. Bague d'étanchéité                            |
| 5. Roulement avant          | 11. Clavette                                      |
| 6. Douille d'écartement     |   |

### Démontage

1. Enlever la clavette (11, figure 70).
2. Enlever les vis de fixation (2) ainsi que la rondelle (3).
3. Extraire l'arbre et le roulement, les douilles d'écartement et le pignon de compte-tours du carter. Si le roulement (9) n'est pas entraîné avec les autres pièces, le démontage devra se faire en deux étapes. Démontez les roulements et le pignon du compte-tours.
4. Démontez la bague d'étanchéité (10) du carter.

### Remontage

1. Remontez le roulement arrière (9) dans le carter en se servant du mandrin 2267.
2. Remontez le roulement avant (5) sur l'arbre. Remontez la douille d'écartement (6) ainsi que le pignon de compte-tours (7). Montez la douille d'écartement (8) sur l'arbre.
3. Enfoncez l'ensemble dans le carter, après avoir aménagé un appui sur la bague intérieure du roulement arrière (9). Enfoncez jusqu'à ce que les diverses pièces de l'entraîneur soient bien appliquées les unes sur les autres.
4. Remontez la rondelle (3) et serrez les vis de fixation (2). Verrouillez les vis avec des rondelles-freins.
5. Enfoncez la bague d'étanchéité (10) dans le carter. Remontez la clavette (11).

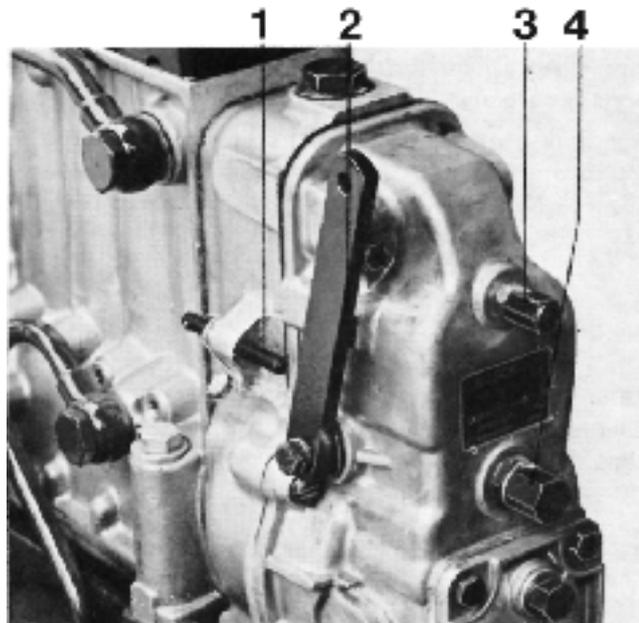


Fig. 71.

1. Vis de butée maxi
2. Levier de commande (moteur industriel) Sur les moteurs marins, ce levier est prolongé vers le bas.
3. Ecrou en coupole (réglage de ralenti)
4. Ecrou en coupole (stabilisation de ralenti)

## Réglage des régimes

### Régime d'emballement

La butée de régime maxi est plombée. Les plombs ne doivent être cassés que par un personnel spécialisé. Faire chauffer le moteur avant le contrôle du régime.

1. Faire chauffer le moteur. Faire tourner le moteur au régime maxi, sans charge. Vérifier si le levier de commande (2, figure 71) vient contre la butée de régime maxi (1).
2. Mesurer le régime du moteur avec un compte-tours. Le régime d'emballement devra être réglé conformément au régime de marche réglé sur le moteur avant la livraison (voir « Données de réglage », du classeur Bulletin de Service).
3. Si nécessaire, régler la vis de butée (1) jusqu'à avoir le régime correct. Plomber ensuite la vis de réglage.

### Régime de ralenti

1. Faire chauffer le moteur. Contrôler le régime lorsque le moteur tourne au régime minimal de ralenti. Concernant le régime moteur, prière de se référer aux « Données de réglage » du classeur Bulletin de Service.
2. Régler si besoin le régime de ralenti avec la vis sous l'écrou en coupole (3, figure 71).  
En cas de ralenti irrégulier, régler le dispositif de stabilisation de ralenti de la façon suivante :
  - A. Vérifier si le levier de commande vient contre la butée de ralenti.
  - B. Enlever l'écrou à coupole (4) et le contre-écrou. Tourner lentement la vis de stabilisation dans le sens d'horloge tout en observant le régime moteur.

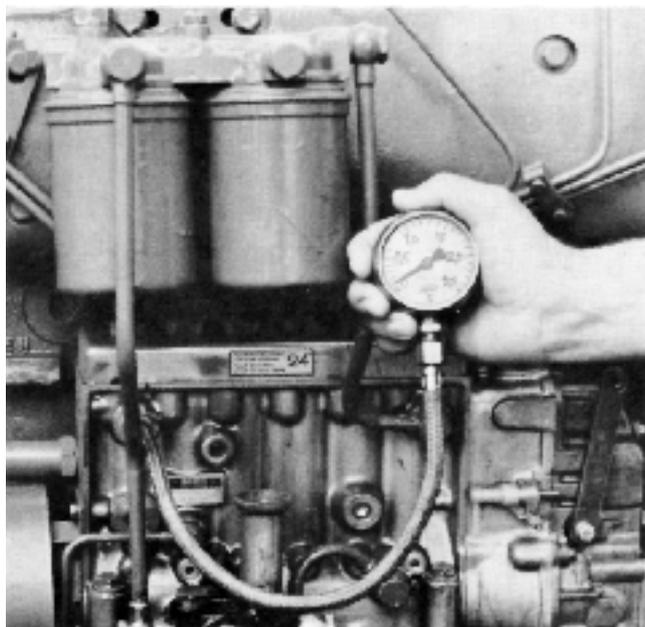


Fig. 72. Contrôle de la pression d'alimentation

- C. S'assurer que le régime d'emballement n'est pas modifié. Dans le cas contraire, la vis de stabilisation a été trop serrée.
- D. Après réglage, verrouiller la vis de réglage, remettre l'écrou en coupole et le plomber.

## POMPE D'ALIMENTATION

### Contrôle de la pression d'alimentation

Le contrôle se fait avec un manomètre branché au raccord de sortie du régulateur de pression après avoir dévissé celui-ci de la pompe d'injection.

Pour le contrôle du colmatage des filtres fins, faire tourner le moteur au régime maxi et à pleine charge. Pour le contrôle de la soupape de décharge, faire tourner le moteur au ralenti. Pression normale d'alimentation : voir « Caractéristiques techniques ».

Si la pression est au-dessous de 0,5 bar (0,9 bar pour les moteurs équipés d'une soupape de décharge d'un modèle récent), les filtres à carburant devront être changés.

Si la pression est au-dessous de 0,6 bar, respectivement 1,0 bar, et les filtres à carburant non colmatés, contrôler la pompe d'alimentation.

### Nettoyage du filtre décanteur

Démonter la cuvette et le filtre et nettoyer-les dans du gasoil. Vérifier si le treillis du filtre est entier. Veiller à ce que le joint procure une bonne étanchéité après le montage.

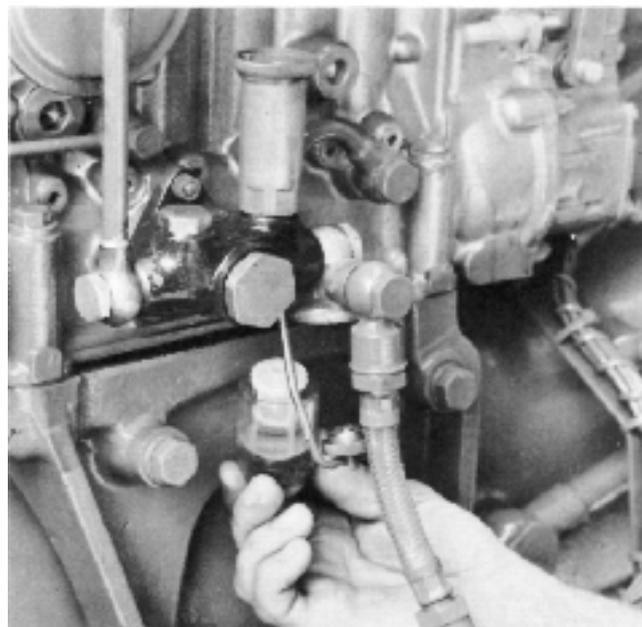


Fig. 73. Nettoyage du filtre décanteur

## FILTRES A CARBURANT

### Contrôle du colmatage

Dès que la pression d'alimentation après le filtre devient inférieure à 0,5 bar, il faudra changer les filtres, respectivement les cartouches filtrantes. Remarque : ceci s'applique si le filtre décanteur n'est pas colmaté et la pompe d'alimentation n'est pas endommagée.

**REMARQUE : les filtres ne doivent pas être nettoyés mais remplacés par des neufs. Les deux filtres doivent toujours être changés en même temps.**

### Echange des cartouches filtrantes, modèle ancien

1. Bien nettoyer tout autour des filtres à carburant de façon à ce qu'aucune impureté n'entre dans le système d'alimentation lors du démontage.
2. Dévisser les vis centrales et enlever les supports des filtres. Les cartouches filtrantes sont alors accessibles.
3. Jeter les vieilles cartouches filtrantes et nettoyer les supports avec de l'essence minérale.
4. Monter les nouvelles cartouches, changer les joints de support de filtre et les monter.
5. Purger le système d'alimentation (voir paragraphe spécial)
6. Contrôler l'étanchéité.

### Echange des cartouches filtrantes, nouveau modèle

Les cartouches filtrantes du type « spin-on » sont échangées suivant la méthode suivante :

1. Bien nettoyer le couvercle de filtre, enlever les anciens filtres avec l'outil 2923 et les jeter.
2. S'assurer que les nouveaux filtres sont bien propres et que les joints sont en bon état.
3. Visser les nouveaux filtres en place, d'abord à la main, jusqu'à ce que les joints viennent buter contre le couvercle. Serrer ensuite d'un demi-tour.
4. Purger le système d'alimentation (voir paragraphe spécial). Pomper pour faire remonter la pression d'alimentation et contrôler l'étanchéité.

### Echange des cartouches filtrantes, type réversible

Les cartouches filtrantes peuvent être remplacées, une à la fois, lorsque le moteur est en marche.

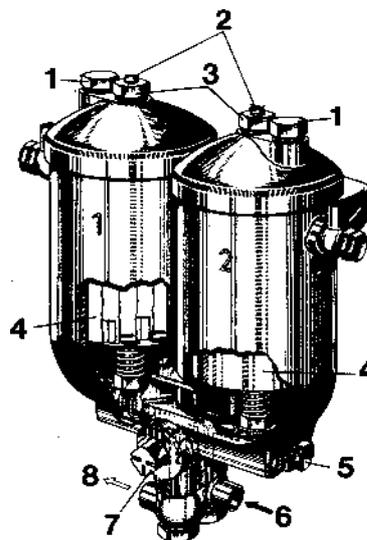


Fig. 74. Filtres à carburant de type réversible

- |                            |                        |
|----------------------------|------------------------|
| 1. Bouchons de remplissage | 5. Bouchon de vidange  |
| 2. Vis de purge            | 6. Entrée de carburant |
| 3. Ecrans de serrage       | 7. Robinet 3 voies     |
| 4. Cartouches filtrantes   | 8. Sortie de carburant |

1. Tourner le robinet (7, figure 74) jusqu'à la position C, figure 75.
2. Ouvrir la vis de purge (2) sur le filtre No 1. Enlever le bouchon de vidange et recueillir le carburant. Dévisser l'écrou de serrage (3) déposer le couvercle et la cartouche.
3. Rincer la cuve du filtre avec du gasoil. Remonter le bouchon de vidange et mettre une nouvelle cartouche dans la cuve.

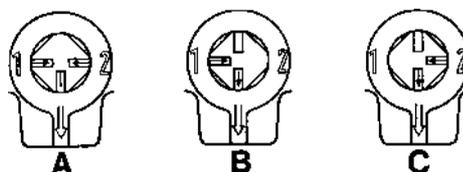


Fig. 75. Position du robinet 3 voies, filtre à carburant réversible

- |                              |                                |                                |
|------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| Position A                   | Position B                     | Position C                     |
| Les deux filtres en fonction | Nettoyage possible du filtre 2 | Nettoyage possible du filtre 1 |

- Remonter le couvercle en mettant un joint neuf. Enlever le bouchon de remplissage (1) et remplir la cuve de gasoil. Revisser en place le bouchon.
- Tourner le robinet à la position A et faire tourner le moteur pendant quelques minutes pour avoir une purge automatique. Tourner ensuite le robinet à la position B et remplacer de la même façon la cartouche filtrante du filtre No 2.

#### Purge du système d'alimentation

- Ouvrir les vis de purge sur les deux filtres. Il n'existe qu'une seule vis de purge sur les nouveaux modèles de filtre.
- Actionner la pompe d'amorçage à main pour faire remonter le carburant dans les cuves de filtre, jusqu'à ce que le carburant s'échappe sans bulles d'air. Fermer ensuite les vis de purge.
- Procéder de la même façon pour la pompe d'injection après avoir dévissé le régulateur de pression d'un tour. Resserrer le régulateur de pression.

#### Contrôle des injecteurs

Le contrôle et le réglage des injecteurs se font dans une pompe d'essai spéciale.

Avec un ressort neuf ou un injecteur neuf, la pression devra être de 7 à 10 bars supérieure à la pression d'ouverture indiquée, voir « Pression de réglage, Caractéristiques techniques ».

Après avoir contrôlé et éventuellement réglé la pression d'ouverture, l'étanchéité des injecteurs devra être contrôlée dans une pompe d'essai spéciale.

Bien essuyer l'extrémité de l'injecteur et pomper avec un manomètre jusqu'à une pression d'env. 20 bars sous la pression d'ouverture. Maintenir cette pression constante pendant env. 10 secondes. Aucune goutte de carburant ne doit s'écouler de l'injecteur. Un injecteur un peu humide peut cependant être accepté. Contrôler aussi l'étanchéité entre les supports d'injecteur et les douilles d'injecteur.

Si l'étanchéité n'est pas suffisante tout en ayant des surfaces propres et en bon état, l'écrou d'injecteur bien serré avec le couple recommandé alors les surfaces d'étanchéité devront être très légèrement poncées avec une méthode spéciale. Effectuer un essai de grincement et contrôler la formation du jet pour une vitesse de pompage de 4 à 6 courses par seconde. L'injecteur devra produire un léger grincement et le jet devra être uniforme et formé de fines particules.

Une aiguille et/ou une douille d'injecteur endommagées entraînent le remplacement de l'injecteur complet (aiguille et douille d'injecteur).

#### FILTRES A AIR, MOTEURS INDUSTRIELS

Les filtres à air (modèle nouveau) respectivement les cartouches filtrantes (modèle ancien) devront être remplacés vers une dépression de 500 mm colonne d'eau. Le voyant de contrôle de l'indicateur est alors au rouge. Contrôler l'indicateur avant le démarrage et lorsque le moteur s'est arrêté en fin de travail.

Les filtres de modèle nouveau peuvent, dans la plupart des cas, être aussi montés sur les moteurs anciens.

Ne pas oublier qu'un air pollué arrivant au moteur signifie une usure rapide des pistons, des segments, des chemises et des autres pièces du moteur.

#### Echange du filtre à air, modèle nouveau

- Bien nettoyer le raccord et le flexible caoutchouc sur le filtre à air de façon à ce qu'aucune impureté ne pénètre dans le moteur par la suite.
- Monter un nouveau filtre et jeter l'ancien. Avant le montage, contrôler minutieusement le nouveau filtre au point de vue propreté pour qu'aucune impureté ne pénètre dans la tubulure d'admission du moteur.
- Remettre l'indicateur en position de départ en enfonçant le bouton (capuchon caoutchouc).
- Contrôler les fuites éventuelles lorsque le moteur a démarré.

#### Echange des cartouches filtrantes, modèle ancien

- Démonter les anciennes cartouches.
- Nettoyer la cuve du filtre. Veiller à éviter toute pénétration d'impuretés dans la tubulure d'admission au moteur.
- Monter les nouvelles cartouches (1) et les bagues de guidage (3) comme le montre la figure 76.
- Contrôler que les attaches (2) ferment bien le couvercle uniformément. Régler en cas de nécessité en tournant les étriers de façon à ce que les attaches soient bien mises.
- Mettre le moteur en marche et contrôler les fuites éventuelles ainsi que le fonctionnement de l'indicateur de chute de tension.

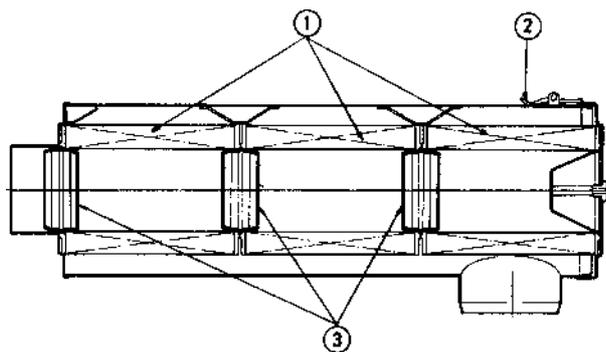


Fig. 76.

#### FILTRE A AIR, MOTEURS MARINS

##### Nettoyage

Déposer le filtre et le nettoyer dans de l'essence ou du gasoil. Le laisser sécher.

Le plonger ensuite dans de l'huile moteur et le laisser égoutter avant le montage.

# Systeme de refroidissement

## DESCRIPTION

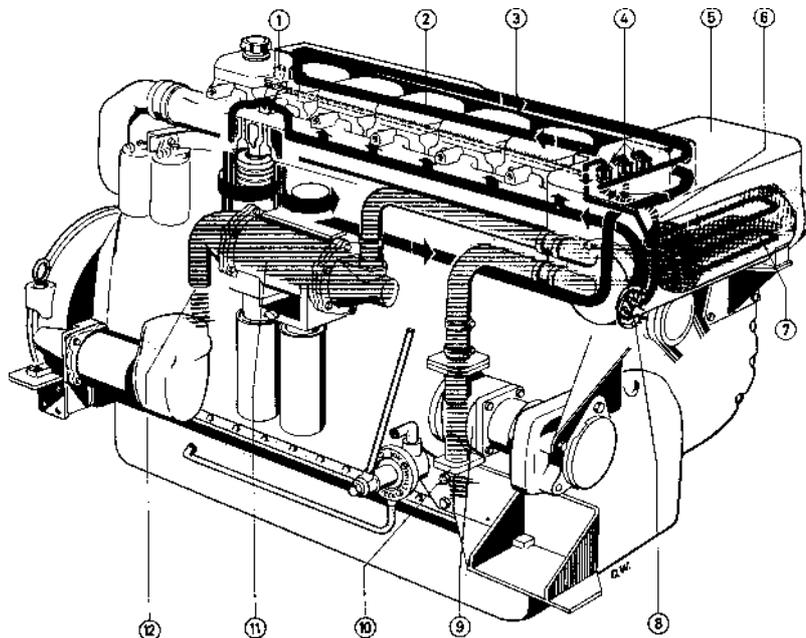


Fig. 77. Système de refroidissement, MD100B, TMD100A

1. Injecteur avec douille en cuivre
2. Canal d'aération
3. Tuyau d'échappement refroidi par liquide
4. Thermostats
5. Vase d'expansion
6. Conduit de dérivation
7. Echangeur de chaleur
8. Pompe d'eau douce
9. Pompe d'eau de mer
10. Entrée d'eau de mer
11. Radiateur d'huile
12. Eau de mer venant du moteur

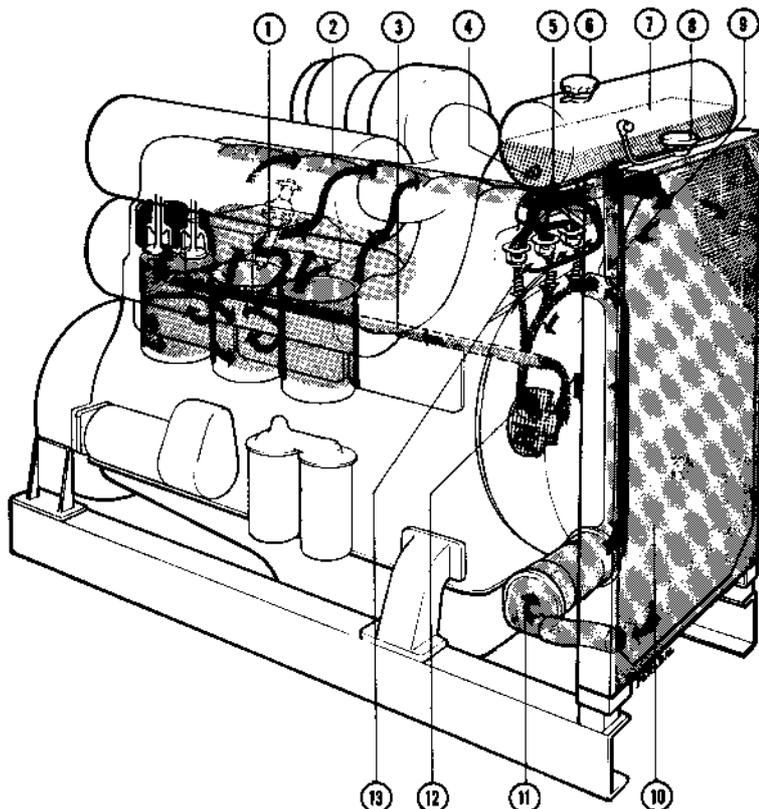


Fig. 78. Système de refroidissement, D120A, TD120A

1. Douille de cuivre d'injecteur
2. Conduit de retour de liquide de refroidissement
3. Canal de distribution
4. Détecteur d'indicateur de niveau (équipement accessoire)
5. Thermostats
6. Bouchon de remplissage avec clapet de surpression
7. Vase d'expansion (peut également être monté séparément)
8. Bouchon (sans clapet de surpression)
9. Conduit de régularisation vers le vase d'expansion
10. Radiateur
11. Radiateur d'huile (équipement accessoire)
12. Pompe à liquide de refroidissement
13. Tuyaux de dérivation

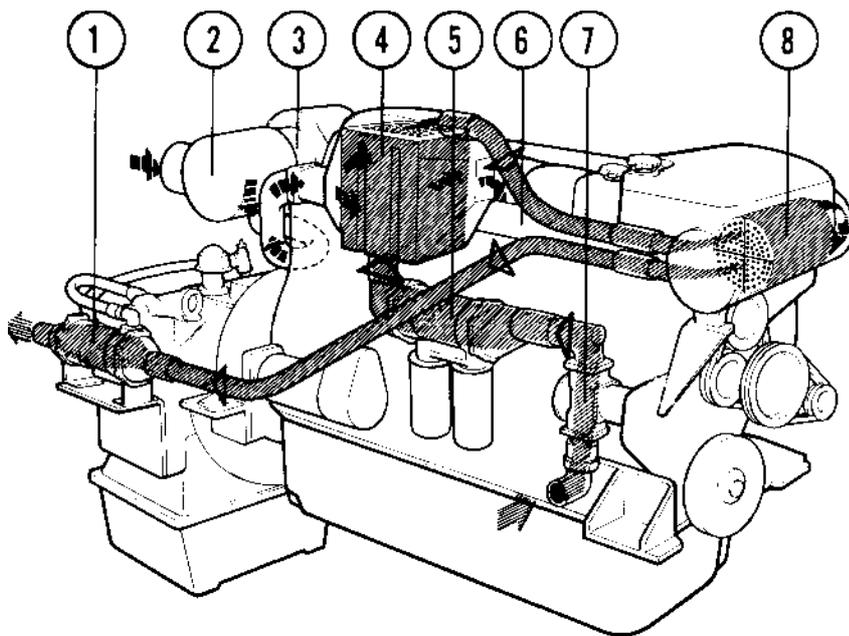


Fig. 79. Circuit d'eau de mer, TAMD120A

 = eau de mer  = air

1. Radiateur d'huile, inverseur
2. Filtre à air
3. Turbocompresseur
4. Postradiateur
5. Radiateur d'huile, moteur
6. Tubulure d'admission
7. Pompe à eau de mer
8. Echangeur de chaleur

### Généralités

Les moteurs sont équipés d'un système de refroidissement fermé du type sous pression. Les moteurs marins ont, de plus, un système d'eau de mer séparé (figures 77 et 79). Durant la période de réchauffage, les thermostats ferment la communication avec le radiateur, respectivement échangeur de chaleur. Le liquide de refroidissement se dirige alors par des tuyaux de dérivation sous les thermostats et revient directement au côté aspiration de la pompe. Ceci permet d'obtenir un chauffage rapide du moteur tout en empêchant une baisse exagérée de la température du moteur lors de départ à froid. Le liquide de refroidissement est envoyé dans le moteur par la pompe de circulation du type centrifuge.

Le système d'eau de mer des moteurs marins possède une pompe à aubes qui pompe l'eau de mer à travers tout le système.

## CONSEILS PRATIQUES DE REPARATION

**REMARQUE : fermer la valve de fond avant d'effectuer quoi que ce soit sur le système de refroidissement des moteurs marins.**

### Contrôle du niveau de liquide de refroidissement

Remarque : ouvrir le bouchon de remplissage avec précaution lorsque le moteur est chaud. Sur un moteur froid, le niveau doit se trouver vers la marque de niveau dans le tuyau de remplissage pour D100B, TD100A. Sur D120A, TD120A, le vase d'expansion devra être env. à moitié plein.

Pour les moteurs industriels, le niveau d'eau, pour un moteur froid, devra se trouver à env. 5 cm au-dessous de la surface d'étanchéité du bouchon.

Au besoin, faire l'appoint en liquide de refroidissement après avoir laissé tourner le moteur un instant.

**Purger le système de refroidissement sur les moteurs munis d'un robinet de purge.**

### LIQUIDES DE REFROIDISSEMENT

#### Antirouille

Pour maintenir le système de refroidissement propre, Volvo Penta a mis au point un produit antirouille pouvant être employé pendant l'été. **REMARQUE** : ce produit ne doit jamais être mélangé avec de l'antigel.

### Glycol

Pendant la saison froide de l'année, du glycol éthylène Volvo devra être employé (ou glycol conforme à BS3151B contenant des inhibiteurs pour la protection du cuivre) lequel contient des additifs judicieusement dosés pour la neutralisation des produits corrosifs contenus dans l'eau. Mélanger le glycol avec de l'eau dans un récipient séparé avant de le vider dans le système de refroidissement.

Contenance du système de refroidissement en dm <sup>3</sup> (litres) radiateur standard inclus	dm <sup>3</sup> (litres) de glycol nécessaires pour la protection contre le froid jusqu'à env. :			
	-25°C	-30°C	-40°C	
D100B TD100A	36	15	17	20
D120A TD120A	60	24	28	33
MD100B TMD100A	40	16	17,5	21
MD120A TMD120A TAMD120A	50	20	22	27

### NETTOYAGE

#### Nettoyage du système de refroidissement

Le nettoyage se fait de préférence en même temps que la vidange du liquide de refroidissement. En général, un rinçage à l'eau est suffisant, dans le cas contraire, employer un produit de nettoyage suivant la méthode suivante :

1. Vidanger et rincer le système avec de l'eau. Faire dissoudre 1 kg d'acide oxalique dans 5 dm<sup>3</sup> (litres) d'eau chaude et verser le mélange dans le système de refroidissement. **Attention : cette solution est caustique.** Remplir avec de l'eau propre. Faire tourner le moteur à la température normale de marche pendant env. une heure.
2. Vider le système de refroidissement et **rincer immédiatement et très soigneusement avec de l'eau propre.** Contrôler et remplacer les durits éventuellement défectueuses.

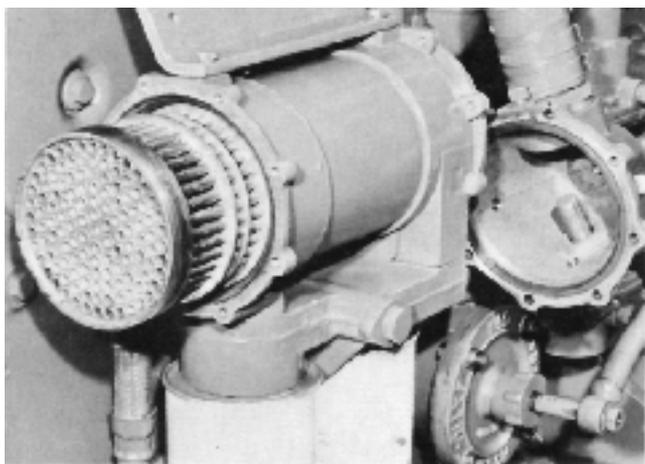


Fig. 80.

3. Faire dissoudre 0,25 kg de soude (carbonate de soude) dans 5 dm<sup>3</sup> (litres) d'eau. Remarque : ne jamais employer de la soude caustique. Faire l'appoint avec de l'eau propre et faire tourner le moteur à la température normale de marche pendant env. 15 minutes. Vidanger et rincer. Il est très important de bien rincer le système pour ne laisser aucune trace d'acide.

#### Nettoyage du radiateur d'huile de moteur

1. Démontez les deux flasques et sortez la cartouche (voir figure 80).
2. Nettoyer la cartouche avec de l'essence et sécher à l'air comprimé. Nettoyer avec une brosse appropriée.
3. Mettre des nouveaux joints d'étanchéité lors du montage. Pour l'essai de pression d'un radiateur d'huile **démonté séparément**, employer du pétrole à une pression de 8 bars.

#### Nettoyage du radiateur d'huile de l'inverseur

Le nettoyage se fait de la même façon que pour le radiateur d'huile du moteur.

Pour l'essai de pression du radiateur d'huile d'inverseur **démonté séparément**, employer du pétrole à une pression de 30 bars.

#### Nettoyage de l'échangeur de chaleur (moteurs marins)

1. Démontez les conduits sur le couvercle de l'échangeur de chaleur, à tribord.
2. Enlever les vis des deux couvercles et déposer ces derniers. Sur MD120A, TMD120A et TAMD120A, le couvercle est fixé par quatre vis et une vis centrale à tribord. Sur MD100B et TMD100A, le couvercle est fixé par des vis centrales.
3. Sortir la cartouche et la nettoyer intérieurement et extérieurement avec des brosses appropriées. Nettoyer aussi les surfaces accessibles dans le boîtier de l'échangeur de chaleur. Rincer les pièces.
4. Lors du montage, veiller à ce que le trou dans la cartouche coïncide avec le trou du boîtier. Changer tous les joints d'étanchéité et les lubrifier avant le montage.
5. Pour un essai de pression de l'échangeur de chaleur **démonté séparément** employer de l'eau sous une pression de 2 bars.

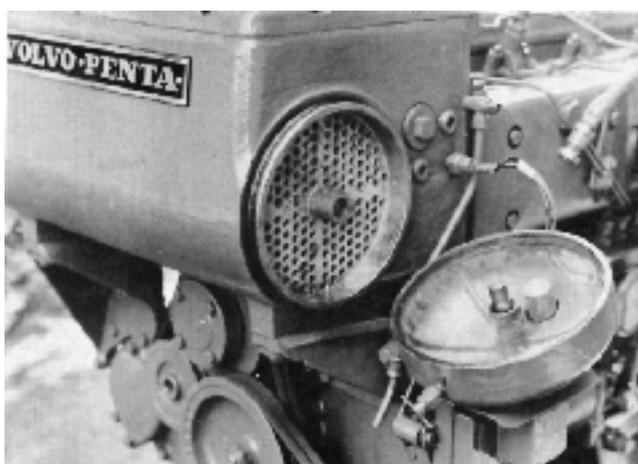


Fig. 81.

#### Nettoyage du postradiateur, TAMD120

Remarque : si une grande quantité d'eau s'écoule par le trou de vidange au fond du boîtier, la cartouche doit être démontée et soumise à une pression d'essai avec de l'eau (2 bars). Le boîtier doit être soumis à une pression d'essai avec de l'air (1 bar).

1. Déposer les conduits du couvercle du postradiateur et de la partie inférieure.
2. Dévisser les vis qui maintiennent le couvercle et les enlever. Retirer la cartouche.
3. Rincer et nettoyer la cartouche extérieurement et intérieurement. Si besoin, nettoyer aussi le boîtier. Le boîtier est fabriqué en métal léger c'est pourquoi, lors du nettoyage, ne pas employer des produits pouvant attaquer le métal. Remarque : Veiller à éviter toute pénétration d'impuretés dans la tubulure d'admission du moteur.

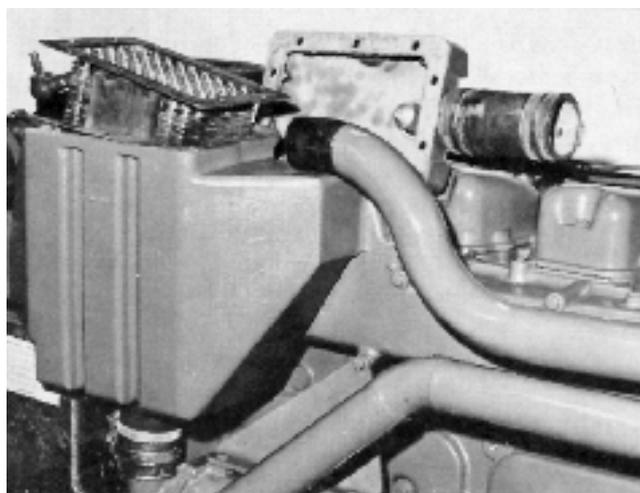


Fig. 82.

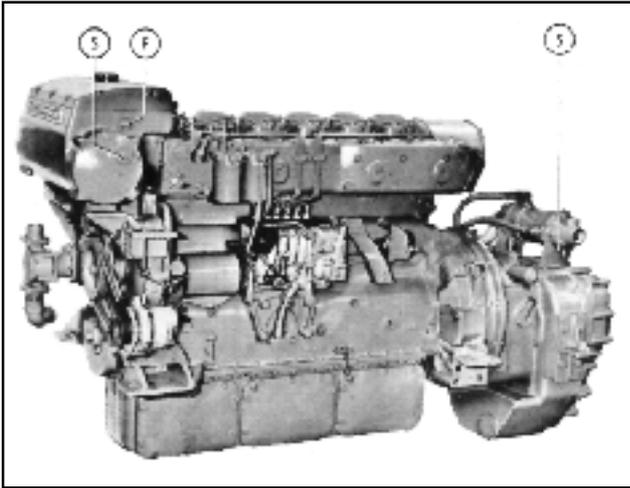


Fig. 83. Emplacement des électrodes de zinc

Electrodes de circuit d'eau de mer = S  
Electrodes de circuit d'eau douce = F

4. Vérifier que le trou de vidange au fond du boîtier est bien débouché ou le nettoyer. Changer les joints d'étanchéité et le joint torique. Remonter les pièces.

#### Contrôle des électrodes de zinc (moteurs marins)

Démonter les électrodes (pour l'emplacement, voir figures 83 et 84) et les racler ou les brosser avec une brosse d'acier pour enlever tout dépôt éventuel. Si les électrodes sont réduites d'au moins 50% de leur grandeur originelle, elles devront être remplacées. Lors du montage, veiller à avoir un bon contact métallique entre les électrodes et la masse du moteur. Remarque : TAM120A a aussi une électrode de zinc dans le couvercle du postradiateur.

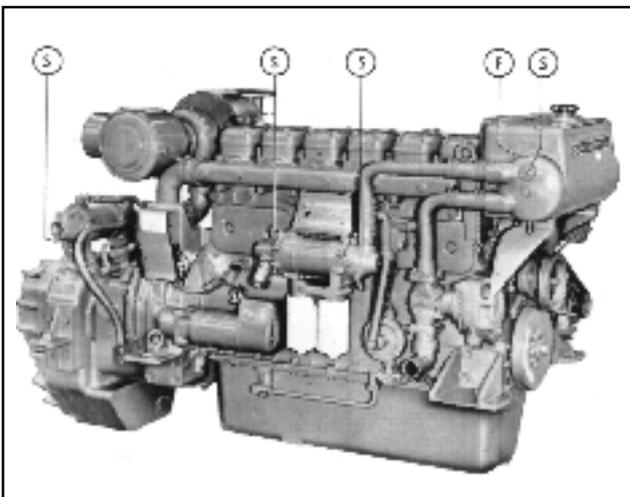


Fig. 84. Emplacement des électrodes de zinc

Electrodes de circuit d'eau de mer = S  
Electrodes de circuit d'eau douce = F

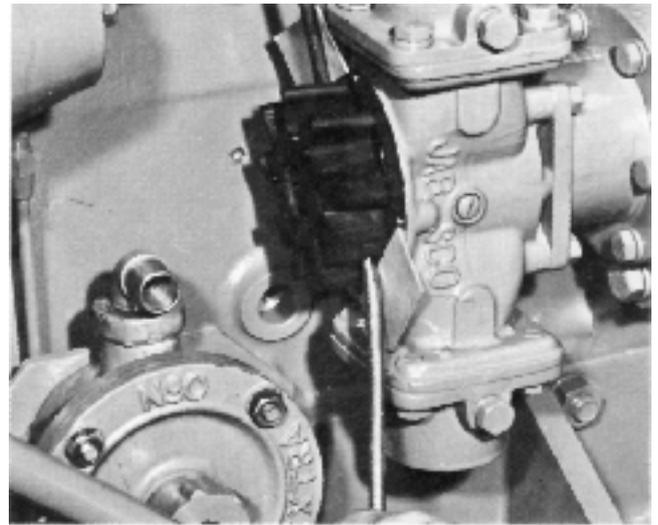


Fig. 85.

#### POMPE A EAU DE MER (MOTEURS MARINS)

##### Echange de la turbine de pompe

1. Dévisser les vis du couvercle et le déposer. Déloger la turbine à l'aide de deux tournevis. Remarque : bien protéger les lames des tournevis afin d'éviter d'endommager le corps de pompe.
2. Nettoyer le corps de pompe intérieurement.
3. Enfoncer la nouvelle turbine et monter les rondelles d'étanchéité à l'extrémité extérieure du centre de la turbine si cela n'a pas déjà été fait. Remonter le couvercle en mettant un joint neuf.

##### Echange des joints d'étanchéité

1. Démonter la pompe et enlever le couvercle.
2. Déloger la turbine de pompe en se servant de deux tournevis. Remarque : bien protéger les lames des tournevis afin d'éviter d'endommager le corps de pompe.
3. Nouveau modèle de pompe : enlever le circlips. Dévisser et déposer le corps de pompe en même temps que les joints d'étanchéité. Enlever le joint d'étanchéité se trouvant dans le corps de pompe.
4. Poser la nouvelle bague céramique (6, fig. 86) dans le corps de pompe avec le capot caoutchouc tourné vers le bas. Remarque : comme la bague céramique ne doit pas être en contact avec de la graisse, éviter de la toucher directement avec les doigts. Mettre une petite feuille plastique transparente comme protection et enfoncer cette bague céramique en place avec un manche de marteau par exemple.

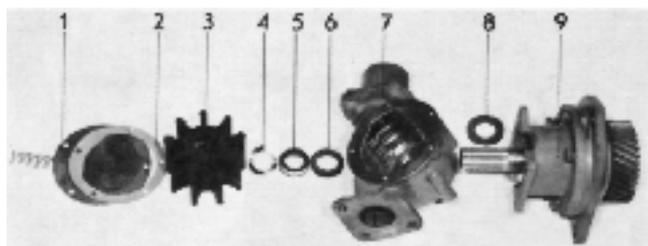


Fig. 86. Pompe à eau de mer

- |  |                            |
|--|----------------------------|
| 1. Couvercle                                     | 5. Bague de charbon        |
| 2. Garniture                                     | 6. Bague céramique         |
| 3. Turbine                                       | 7. Corps de pompe          |
| 4. Bague de butée<br>(modèle nouveau : circlips) | 8. Bague de retour d'huile |
|  | 9. Carter de roulement     |

5. S'assurer que la bague de retour d'huile (8) se trouve en place sur l'embout de l'arbre. Bien visser le corps de pompe.
6. Enfoncer la douille de laiton avec la bague de charbon (5) tournée du côté de la bague céramique. Remarque : comme la bague de charbon ne doit pas être en contact avec la graisse, éviter de la toucher directement avec les doigts. Monter la bague de butée respectivement le circlips (4) sur l'arbre.
7. Monter la turbine de pompe. Veiller à ce que la rondelle d'étanchéité à l'extrémité extérieure du centre de la turbine soit correctement positionnée. Revisser le couvercle en mettant un joint neuf.
8. Reposer la pompe sur le moteur. Ne pas oublier le joint d'étanchéité au carter de distribution.

#### Echange des roulements

1. Déposer la pompe et enlever la turbine, les joints d'étanchéité et le corps de pompe (voir « Echange des joints d'étanchéité »).
2. Dévisser l'écrou d'arbre et déloger le pignon avec deux tournevis.
3. Enlever le circlips et extraire l'arbre en même temps que les roulements. Enlever le joint d'étanchéité à l'intérieur du carter de roulement.
4. Contrôler les roulements et les remplacer s'ils sont endommagés. Monter un nouveau joint d'étanchéité dans le carter de roulement. Le côté avec le ressort doit être tourné vers les roulements.
5. Graisser les roulements et les monter en même temps que l'arbre dans le corps de pompe. Fixer le circlips et monter le pignon.
6. Poser la rondelle et bien serrer l'écrou. Remonter les autres pièces, (voir « Echange des joints d'étanchéité »).

## THERMOSTATS

### Démontage

1. Vider une partie du liquide de refroidissement.
2. **Moteurs industriels** : déposer le couvercle du carter de thermostats et extraire les thermostats.  
**Moteurs marins** : déposer le couvercle de l'échangeur de chaleur, desserrer le support et déposer les thermostats.
3. Contrôler le fonctionnement des thermostats dans de l'eau réchauffée. Les thermostats devront s'ouvrir et se fermer suivant les valeurs indiquées dans « Caractéristiques techniques ». Vérifier aussi qu'aucune impureté ne se trouve entre la soupape de thermostat et le siège. Remarque : si le thermostat ne se ferme pas complètement, le moteur fonctionne à une température trop basse.

### Echange

Les thermostats de marque Fulton, se trouvant sur les moteurs de modèle ancien, sont remplacés par les thermostats Wahler. Trois thermostats marqués 70° sont montés sur les moteurs industriels.

Deux thermostats marqués 76° ainsi qu'un thermostat central marqué 70° sont montés sur les moteurs marins.

### Démontage de l'échangeur de chaleur

Si l'échangeur de chaleur doit être démonté, déposer le grand couvercle et dévisser les six vis vers le support de thermostats (fig. 87).

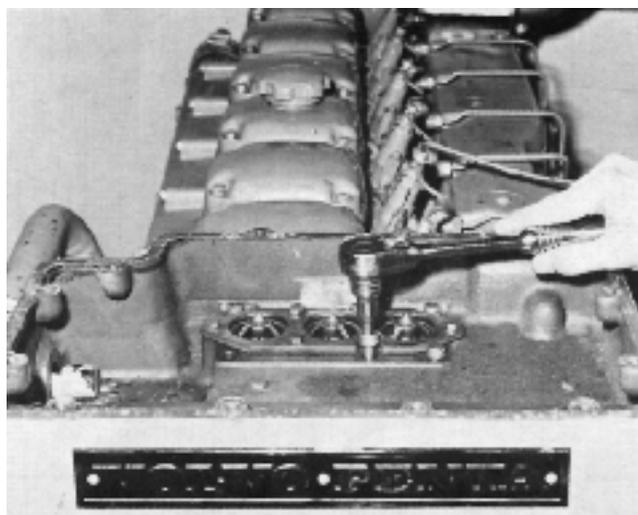


Fig. 87.

## CONTROLE DE L'ETANCHEITE

Pour le contrôle de l'étanchéité du moteur complet, se servir de l'outil spécial (2680) et d'air comprimé. Pour le contrôle séparé de l'échangeur de chaleur, du radiateur d'huile ainsi que du bloc-cylindres avec culasses, employer un fluide. Voir pages 33 et 60.

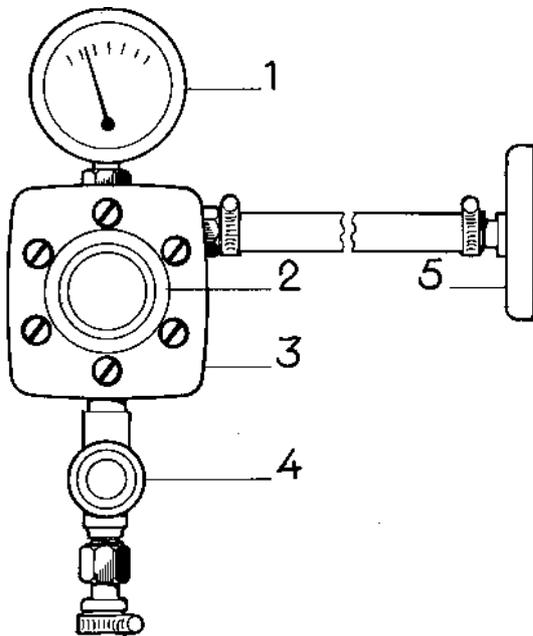


Fig. 88. Dispositif d'essai 2680 pour essai sous pression du système de refroidissement

- |                       |  |
|-----------------------|--|
| 1. Manomètre          | 4. Robinet de fermeture                    |
| 2. Bouton de réglage  | 5. Bouchon pour raccordement sur radiateur |
| 3. Clapet de décharge |  |

1. Enlever le bouchon de remplissage pour le liquide de refroidissement et monter le dispositif d'essai 2680 (fig. 88) à la place.
2. Dévisser le bouton de réglage (2) afin d'éviter tout risque de surpression. Connecter le dispositif à une prise d'air comprimé.
3. Etancher le conduit de drain du tuyau de remplissage.
4. Ouvrir le robinet (4) et visser le bouton (2) vers l'intérieur jusqu'à ce que le manomètre indique 0,7 bar. Fermer le robinet et vérifier si la pression baisse.
5. En cas de fuites difficiles à localiser, vider l'eau de refroidissement. Lâcher la pression tout en badiageonnant d'eau savonneuse les raccords de flexibles et les robinets de vidange pour la détection des fuites.

Veiller à ce que la pression ne dépasse pas 0,7 bar. Une pression supérieure peut parfois endommager l'étanchéité de la pompe d'eau douce.

## POMPE DE LIQUIDE DE REFROIDISSEMENT (pompe d'eau douce)

### Dépose

#### Moteurs industriels

1. Vider une partie de l'eau de refroidissement et déposer le ventilateur.
2. Desserrer les tendeurs de courroies et déposer les courroies.  
**Moteurs de la série 120** : déposer la console avec la turbine.
3. Débrancher le flexible inférieur sur la pompe. Dévisser les six vis maintenant la pompe contre le carter de thermostat. Déposer la pompe.

#### Moteurs marins

1. Dévisser le galet tendeur et enlever les courroies.
2. Déposer la poulie de la prise de mouvement pour la pompe à eau douce et la génératrice.
3. Vider une partie de liquide de refroidissement, déposer l'échangeur de chaleur.

Remarque : pour déposer l'échangeur de chaleur, le couvercle doit être déposé et les vis maintenant l'échangeur de chaleur au corps de pompe dévisées (voir fig. 87).

4. Déposer la pompe.

### Démontage

1. Enlever les vis du flasque d'entraînement respectivement de la poulie extrême. Extraire la goupille de serrage servant à la fixation du moyeu sur l'arbre de pompe.

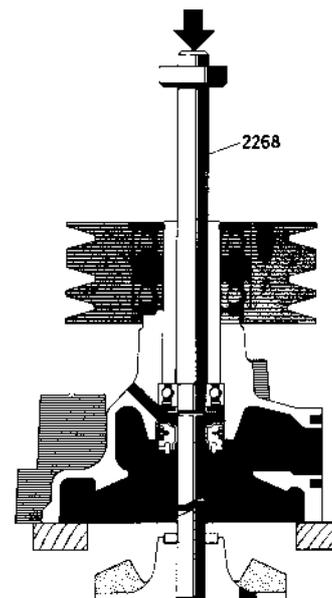


Fig. 89. Démontage de la turbine, des roulements et de la bague d'étanchéité.

2. Extraire, au moyen d'un mandrin,  $\varnothing$  14 mm, l'arbre de pompe avec la turbine du flasque d'entraînement respectivement de la poulie extrême.
3. Poser la pompe comme indiqué sur la figure 89 et, en se servant du mandrin 2268, extraire la turbine, la bague d'étanchéité, la déflectrice et le roulement arrière d'un seul bloc.  
Remarque : la déflectrice doit être remplacée car elle est toujours déformée lors de l'extraction. Si le roulement arrière est coincé sur l'arbre, le démonter en se servant de la plaque de pression 2429.
4. Enlever le circlips du roulement avant.
5. Placer l'appui 2266 (fig. 90) dans l'axe allongé du corps de pompe et adapter l'extracteur 2265. Extraire la poulie avec les roulements.
6. Extraire les roulements de la poulie en se servant du mandrin 2267.
7. Bien nettoyer toutes les pièces.

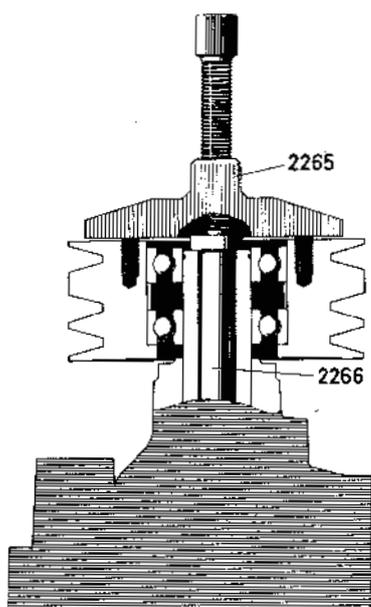


Fig. 90. Démontage de la poulie

### Vérification

Vérifier les roulements. Ces derniers doivent pouvoir tourner avec facilité. Les billes et les portées des roulements ne doivent porter aucune trace de bleu de recuit. Vérifier également l'ajustement des roulements sur l'arbre et dans le corps de pompe, ainsi que l'ajustement entre l'embout d'arbre et la poulie. Remplacer les roulements endommagés.

Veiller à ce que la turbine soit intacte. La turbine et l'arbre de pompe sont livrés appariés comme pièces de rechange.

A chaque remise en état du moteur, remplacer la bague d'étanchéité, la bague déflectrice et la bague d'usure.

### Remontage

1. Remplir les roulements de graisse résistant à la chaleur.
2. A l'aide du mandrin 2267, enfoncer le roulement arrière dans la poulie.
3. Poser le gabarit de fixation 2269 à la place de la turbine (fig. 91). A l'aide du mandrin 2267, presser sur la poulie avec le roulement arrière.  
Presser jusqu'à ce que le roulement et la poulie butent au fond.
4. Remonter la douille d'écartement après avoir rempli de graisse l'espace qui l'entoure, et remonter le roulement avant à l'aide du mandrin 2267. Remettre le circlips au roulement.

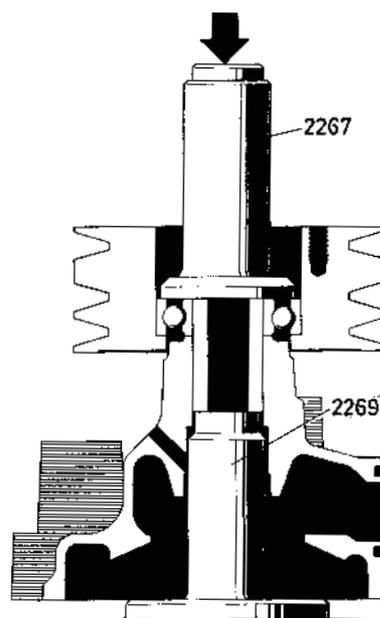


Fig. 91. Remontage de la poulie avec roulement arrière

5. Poser la pompe sur un appui comme indiqué sur la figure 92. Remplir de graisse le roulement arrière et l'espace situé derrière le logement du roulement puis enfoncer le roulement arrière en se servant du mandrin 2268. Le roulement doit être monté de façon à ce que sa rondelle d'étanchéité soit tournée du côté de la turbine.
6. Poser la bague déflectrice avec bride tournée du côté opposé au roulement et remonter la bague d'étanchéité avec le mandrin 2270 (fig. 93). Remarque : la bague de charbon et la bague céramique qui font partie de la bague d'étanchéité ne doivent pas être en contact avec de la graisse ou touchées directement avec les doigts.
7. Tourner la pompe et la placer de façon à ce que l'embout d'arbre repose contre l'appui, l'arbre de la pompe pouvant alors tourner librement.  
Veiller à ce que la bague déflectrice soit correctement orientée et faire passer l'arbre à travers la bague d'étanchéité. Enfoncer l'arbre de la turbine jusqu'à avoir un jeu de 0,9 à 1,1 mm entre le corps de pompe et les aubes de la turbine.
8. Remonter le moyeu de ventilateur respectivement le flasque d'entraînement. En cas de montage d'une nouvelle turbine et d'un nouvel arbre, percer un trou dans l'arbre pour la goupille de serrage. Monter la goupille de serrage. Remettre et serrer les vis de fixation du moyeu de ventilateur, respectivement du flasque d'entraînement.

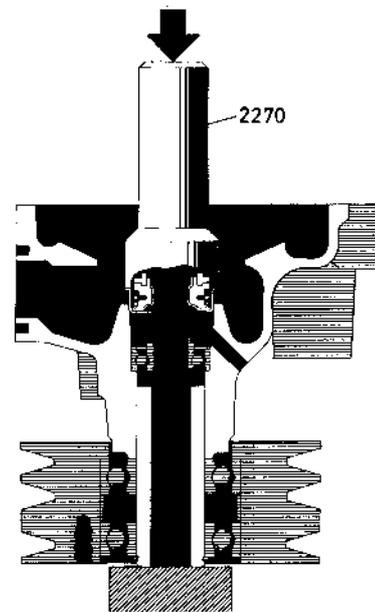


Fig. 93. Remontage de la bague d'étanchéité

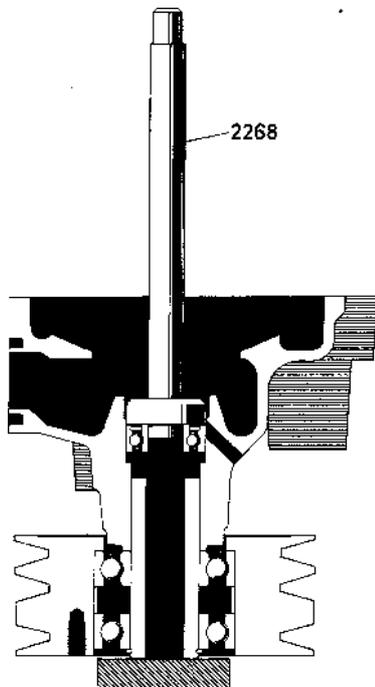


Fig. 92. Remontage du roulement arrière dans le corps de pompe

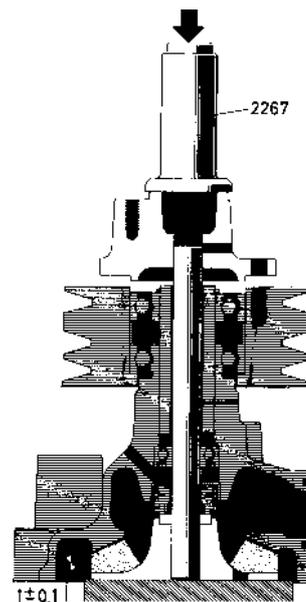


Fig. 94. Remontage du moyeu de ventilateur

# Turbocompresseur

## DESCRIPTION

Le turbocompresseur envoie au moteur de l'air sous pression et permet de cette façon d'augmenter la quantité d'oxygène arrivant au moteur. La turbine, qui est entraînée par l'énergie des gaz d'échappement, entraîne à son tour le compresseur.

Il n'y a donc aucune perte de la puissance utile du moteur. Le graissage des paliers et le refroidissement du carter de roulement se font avec de l'huile envoyée par le système de graissage sous pression du moteur.

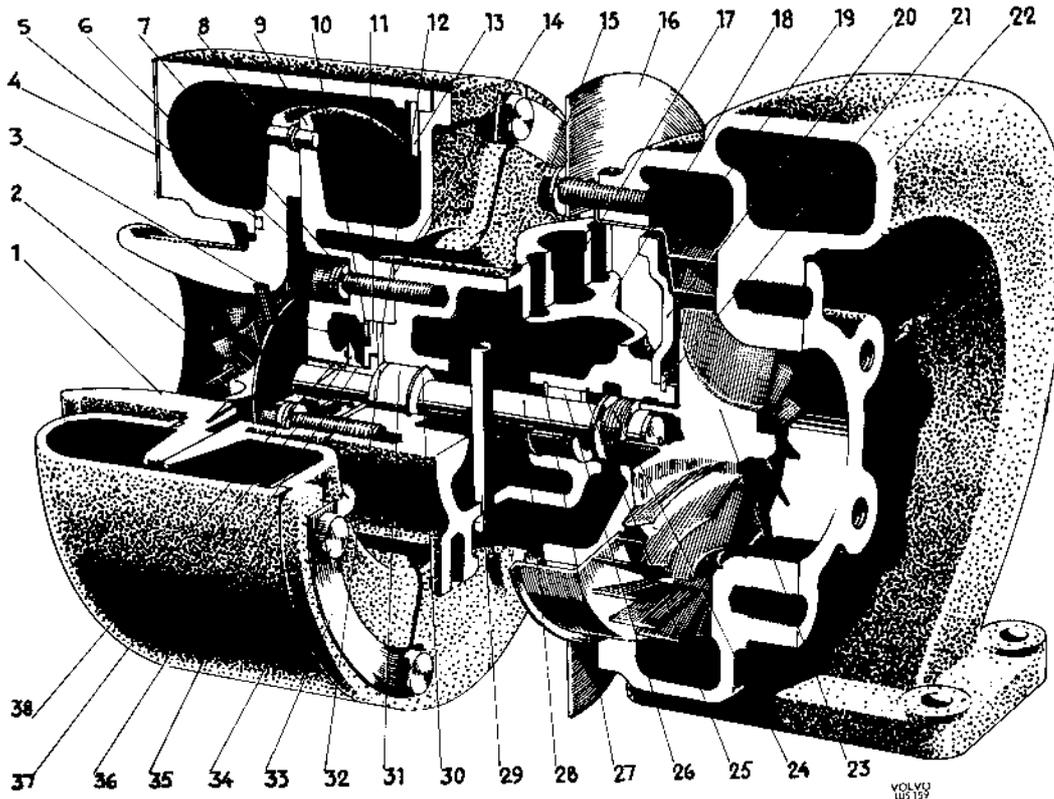


Fig. 95. Nouveau modèle de turbocompresseur (Holset, modèle 4)

- |  |                         |                              |
|--|-------------------------|------------------------------|
| 1. Entrée d'air                                | 14. Joint               | 27. Circlips                 |
| 2. Ecrou de roue de compresseur                | 15. Vis de fixation     | 28. Arbre                    |
| 3. Roue de compresseur                         | 16. Tôle de protection  | 29. Tube de niveau d'huile   |
| 4. Couvercle de compresseur                    | 17. Prise d'huile       | 30. Circlips                 |
| 5. Joint torique                               | 18. Carter de roulement | 31. Roulement                |
| 6. Vis à 6 pans intérieurs                     | 19. Couronne            | 32. Bague d'écartement       |
| 7. Rondelle de verrouillage                    | 20. Plateau de support  | 33. Rondelle de verrouillage |
| 8. Pied de guidage                             | 21. Circlips            | 34. Vis de fixation          |
| 9. Bague de diffusion du carter de compresseur | 22. Carter de turbine   | 35. Joint d'étanchéité       |
| 10. Ressort                                    | 23. Roue de turbine     | 36. Bague porte-segment      |
| 11. Flasque poussoir                           | 24. Segment de piston   | 37. Déflecteur d'huile       |
| 12. Rondelle d'écartement                      | 25. Circlips            | 38. Segment de piston        |
| 13. Circlips pour couvercle                    | 26. Roulement           |                              |

Le turbocompresseur est monté en connexion directe avec la tubulure d'échappement spécialement conçue à cette fin. Sur certains modèles des moteurs marins, le carter de turbine est refroidi par eau.

Le turbocompresseur comprend une partie compresseur et une turbine reliées l'une à l'autre par un carter de roulement. L'arbre, monté dans le carter de roulement avec des paliers lisses flottants, supporte et relie la roue de turbine à celle du compresseur. Les bagues d'étanchéité ne

sont cependant pas étanches pour l'huile sous pression. C'est pourquoi l'encoche de retour d'huile a un diamètre suffisamment grand pour permettre à l'huile de retourner rapidement au moteur, sans créer de surpression entre les roulements et les joints d'étanchéité. Un étranglement existe dans le carter intérieur de roulement qui permet à l'huile être maintenue sous pression. L'huile est alors ramenée directement, à partir de cet étranglement et des roulements, à l'encoche de retour d'huile, au fond du turbocompresseur.

## CONSEILS PRATIQUES DE REPARATION

**Remarque :** lors du remplacement de la roue de turbine avec l'arbre, du support de segment de piston ou de la roue de compresseur sur le modèle 4, un équilibrage complet de toutes les parties tournantes du turbocompresseur est nécessaire. Ceci rend les travaux de remise à neuf très compliqués et fait que le remplacement contre une unité neuve ou remise à neuf par l'usine est souvent avantageux, aussi bien au point de vue prix qu'au point de vue garantie. En généralité les équipements d'équilibrage sont seulement avantageux pour les ateliers spécialisés. Par contre, les modèles 4LE-LEK-LF-LFK ne demandent pas un équilibrage obligatoire mais c'est évidemment un grand avantage, pour la durée de vie de l'appareil, d'avoir recours à un équipement d'équilibrage.

Le fonctionnement du turbocompresseur peut être mis en doute lors de gaz d'échappement contenant beaucoup de fumée, ou lors d'un moteur particulièrement faible. Le contrôle suivant devra alors être effectué après avoir arrêté le moteur.

Vérifier ensuite que la roue du compresseur est bien arrêtée et essayer ensuite de la faire tourner avec la main. Si la roue tourne difficilement, le turbocompresseur devra

### Contrôle de la pression de charge

En cas de formation anormale des gaz d'échappement ou de moteur faible, la première mesure à prendre est de faire un contrôle de la pression de charge.

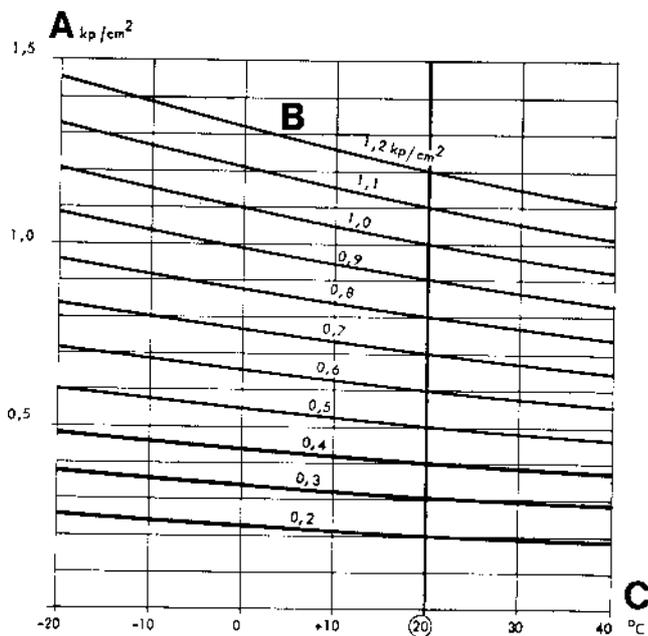
1. Brancher un manomètre à la prise existant sur la tubulure d'admission de filetage 1/8" -27 NPSF (pour moteurs marins) et 5/16" -18 UNC (pour moteurs industriels). Sur certains moteurs, un tel alésage n'existe pas mais peut être effectué dans le coude de fumée entre le turbocompresseur et la tubulure d'admission. **Le coude de fumée devra être démonté avant l'usinage.**

Diamètre de perçage recommandé 6,5 mm, filetage 5/16" -18 UNC. Nettoyer soigneusement le coude avant le remontage de façon à ce qu'aucune impureté ne pénètre dans le moteur. Cet alésage devra être soigneusement rendu étanche avec un bouchon fileté après la mesure.

Le manomètre doit être muni d'un flexible de raccord suffisamment long pour permettre une lecture facile.

2. Les mesures se font continuellement à plein gaz et à pleine charge, lorsque le régime moteur augmente lentement jusqu'à un régime indiqué pour chaque type de moteur, voir « Caractéristiques techniques ». La pression de charge ne doit pas alors être inférieure à la valeur minimale indiquée. Remarque : choisir la courbe d'après la puissance sur laquelle le moteur est réglé. Contrôler l'indication du compte-tours avec un tachymètre à main.

**REMARQUE :** il importe de **maintenir la pleine charge aussi longtemps que possible afin de permettre à la pression de se stabiliser**, ceci afin de ne pas fausser le résultat. En outre, il convient de noter que la **pression varie avec la température de l'air d'admission** (air extérieur) comme indiqué sur la figure 96, « Pression de charge à différentes températures ». Les valeurs de pression de charge sont données pour une température de +20°C, c'est-à-dire que la valeur relevée lors des mesures doit être corrigée conformément au diagramme au cas où la température d'admission est différente.



être changé ou remis à neuf le plutôt possible.

Fig. 96 Pression de charge à différentes températures

- A. Pression de charge mesurée
- B. Courbe de correction
- C. Température d'air d'admission

Exemple : une pression de 0,8 bar relevée à une température de -10°C correspond à une pression de 0,7 bar pour une température de +20°C, c'est-à-dire que la pression de charge diminue lorsque la température augmente (diminution de la densité de l'air).

## Mesures à prendre en cas de pression de charge trop faible

Au cas où la pression de charge n'atteint pas les valeurs indiquées pour le type de moteur en question (voir le diagramme au paragraphe « Caractéristiques techniques »), les mesures suivantes devront être prises avant de remettre à neuf ou de remplacer le compresseur.

### 1. Turbocompresseur

Vérifier s'il y a un freinage au pivotement de l'arbre de rotor, ou si la roue de turbine et la roue de compresseur frottent dans leur carter correspondant. Vérifier également les roues au point de vue dégâts.

### 2. Entrée d'air

Vérifier si la prise d'air dans le compartiment de moteur est suffisamment grande. Voir notices de montage.

### 3. Etanchéité

Il ne doit pas y avoir de fuites aux tubulures d'admission et d'échappement ainsi qu'aux raccords de flexibles. S'assurer également que les joints entre le carter de roulement d'une part, et le carter de turbine de compresseur de l'autre, sont bien étanches.

### 4. Colmatage de filtre à air

Contrôler le degré de colmatage du filtre à air en se référant aux instructions données à la page 57.

### 5. Commande d'accélérateur

S'assurer que cette commande arrive à déplacer le levier de commande de la pompe d'injection jusqu'à la position de débit maxi.

### 6. Compression

Vérifier que la compression dans le système d'échappement ne dépasse pas 500 mm colonne d'eau. REMARQUE : la compression doit être mesurée à **pleine charge** sur une section rectiligne du tuyau d'échappement, le plus près possible du turbocompresseur.

Une contrepression trop élevée dans le système d'échappement réduit la pression de charge et la puissance du moteur, en même temps qu'elle augmente la température des gaz d'échappement qui peuvent alors brûler les soupapes du moteur et endommager le turbocompresseur.

### 7. Pompe d'injection

Contrôler l'angle d'avance à l'injection et le régime de ralenti accéléré.

Si nécessaire, contrôler toute la pompe sur un banc d'essai.

### 8. Pression d'alimentation

Changer éventuellement les filtres fins à carburant et nettoyer le filtre décanteur. Il ne doit pas y avoir de fuite de carburant.

### 9. Injecteur (employer le type correct d'injecteur)

Contrôler la pression d'ouverture et la forme des jets d'injection.

### 10. Tuyau de refoulement

Dimensions correctes et pas de trous refoulés.

### 11. Condition du moteur

Contrôler le jeu aux soupapes et la pression en fin de compression.

Un mauvais serrage peut entraîner un trop grand intervalle entre la roue de compresseur et le carter de compresseur. La puissance du moteur diminue ainsi que la pression de charge et la température des gaz d'échappement augmente.

Si la pression de charge n'est pas correcte, bien que tout soit normal aux points mentionnés ci-dessus, il faudra remettre à neuf ou remplacer le turbocompresseur.

## Nettoyage du turbocompresseur

Si la pression de charge est trop basse bien que tout soit normal aux points mentionnés ci-dessus, ceci peut aussi venir du fait que les pièces du compresseur doivent être nettoyées. Le turbocompresseur n'a pas besoin d'être déposé du moteur pour pouvoir nettoyer les pièces du compresseur de la manière suivante :

Démonter le carter de compresseur. Nettoyer le carter de compresseur, la roue de compresseur et le flasque du carter de roulement contre le carter de compresseur dans de l'essence minérale ou similaire. Remonter le carter de compresseur et refaire une mesure de pression de charge. REMARQUE : il est important d'avoir un raccord bien étanche entre le carter de compresseur et le carter de roulement. Modèles 4LE, LEK, LF, LFK : bien serrer les colliers de serrage avec un couple de 14 Nm (1,4 m.kg). Modèle 4 : serrer les vis avec un couple de 11 Nm (1,1 m.kg).

## Contrôle du circuit d'huile

Pour une température normale de fonctionnement (80°C) et une pression d'huile d'env. 2 bars, le débit d'huile devra être d'au moins 1,6 dm<sup>3</sup> (litre) par minute.

## MODELE 4

### Démontage

Si la roue de turbine et/ou la roue de compresseur doit être remplacée, un nouveau équilibrage doit être effectué en même temps que la remise à neuf. Si l'on ne dispose pas de l'équipement d'équilibrage, il est préférable de remplacer le compresseur en passant par le service d'échange Volvo Penta.

1. Marquer des repères entre le couvercle de compresseur et le carter de compresseur, entre le carter de roulement et le porte-palier ainsi qu'entre le carter de roulement et le carter de turbine (fig. 99).
2. Fixer le compresseur de manière convenable dans le flasque de turbine des gaz d'échappement.
3. Relever les rondelles-freins des écrous de fixation du carter de compresseur. Enlever les vis.
4. Enlever le circlips (fig. 100) avec une pince à circlips. Déposer le couvercle de compresseur, le joint et le joint torique.
5. Enlever l'entrée d'air du compresseur (1, figure 95) à l'aide de deux tournevis placés l'un en face de l'autre.
6. Dévisser les écrous de fixation de la roue de compresseur à l'aide d'une clé (portée de clé 3/4") en maintenant l'extrémité à 12 pans (5/8") de l'arbre du côté de la turbine.

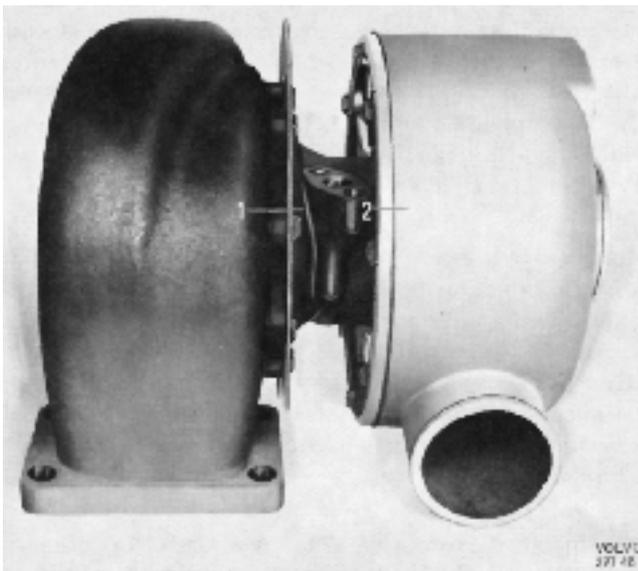


Fig. 99. 1 et 2 = repères

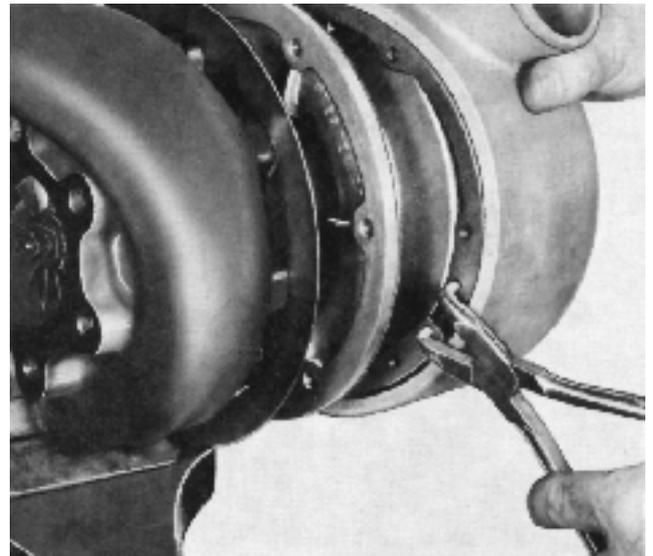


Fig. 100. Démontage de circlips pour couvercle

7. Relever les rondelles-freins des vis de fixation du carter de turbine et enlever ces vis. Séparer le carter de turbine (22) avec la couronne (19) du carter complet de roulement.
8. Enlever la protection des jets (16) en la tournant par devant le flasque de fixation du carter de roulement.

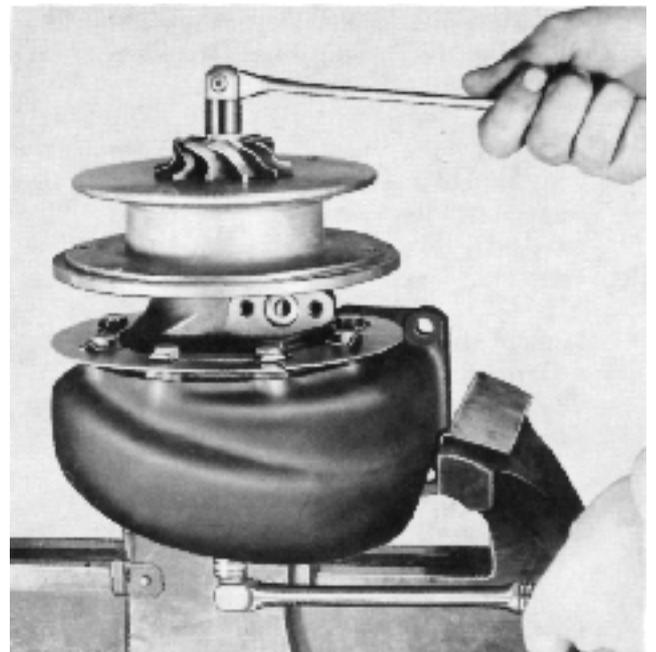


Fig. 101. Démontage des vis de fixation



Fig. 102. Démontage de circlips pour plaque de support

9. Placer le carter de roulement sur un support de façon à ce que la roue de turbine puisse tourner librement. Extraire l'arbre avec un mandrin adéquat. Retenir la roue de turbine pour l'empêcher de tomber. Déposer la roue de compresseur en faisant attention aux cales de réglage qui sont en-dessous.
10. Dévisser les vis de fixation (6). Employer une clé de 3/16" pour vis à 6 pans internes. Déposer le carter de compresseur.
11. Déposer la bague porte-segment (36) avec la bague de rejet d'huile (37), le palier de butée (11), le ressort (10) et la rondelle d'écartement (12).
12. Déposer la rondelle d'écartement (32) ainsi que le roulement du côté du compresseur. Démontez le circlips (30) pour le roulement à l'aide d'une pince à circlips.
13. Démontez le circlips (21) et la plaque de support (20).
14. Enlever le circlips (27). Démontez le roulement (26), la rondelle d'écartement ainsi que le circlips externe (25).
15. Enlever le circlips et la crépine de l'arrivée d'huile (17) (valable pour les modèles anciens).
16. Démontez les joints d'étanchéité, d'une part des bagues porte-segments du côté du compresseur, d'autre part des bagues porte-segments de la roue de turbine. Employer une pince à circlips adéquate.

### Nettoyage (tous modèles)

Le nettoyage doit se faire avec une attention particulièrement grande pour chacune des pièces. Laver la roue de turbine, le carter de turbine et le carter de roulement avec de la lessive chaude (env. 80°C). Laver la roue et le carter de compresseur avec un décapant froid, par exemple Ardrox 667 ou un produit similaire. Protéger les portées de paliers de l'arbre avec du papier adhésif par exemple, afin d'éviter de les endommager par le produit de lavage. Lorsque la suie s'est bien détachée, rincer toutes les pièces avec de l'eau chaude ou de la vapeur.

Enlever toute trace éventuelle de suie et de calamine restante avec un racloir plastique ou une brosse de crin. Ne pas employer de brosse d'acier. Polir la face arrière de la roue de turbine et les portées de paliers du carter de roulement avec un papier émeri, par exemple Norton No 3/0.

Sécher les pièces à l'air comprimé. Vérifier que le carter de turbine est parfaitement propre et bien débarrassé d'écaillage de calamine qui pourraient ensuite se détacher et abîmer la roue de turbine. Vérifier soigneusement les canaux du carter de roulement. Nettoyer les autres pièces.

### Vérification (tous modèles)

#### Roue de turbine avec arbre

Contrôler la roue de turbine et l'arbre pour s'assurer que ces pièces ne sont pas défectueuses. Les aubes de la turbine ne doivent pas être retournées, cassées ou usées. Une roue de turbine ne doit jamais être redressée. Les détails abîmés doivent être changés. Vérifier que l'arbre est bien droit. Voile maxi permis : 0,02 mm. Contrôler le voile de la roue de turbine. Voile maxi permis : 0,05 mm pour un rayon de mesure de 43 mm.

Remarque : lorsqu'il s'agit du modèle 4, lors de l'échange de la roue de turbine avec arbre, de la bague porte-segments de la roue de compresseur, il faut toujours procéder à un équilibrage des pièces de l'ensemble. Sur les nouveaux modèles (modèles 4 LE, -LEK, -LF, -LFL) ces pièces sont équilibrées séparément, ce qui signifie qu'il n'est pas absolument nécessaire de faire l'équilibrage lors du remplacement d'une pièce à condition cependant de changer chaque pièce portant le moindre dégât.

Contrôler le diamètre sur le logement de roulement de l'arbre. Le diamètre minimal de l'arbre devra être pour le modèle 4 : 17,427 mm, pour les autres modèles (4 LE, -LEK, -LF, -LFL) de 14,251 mm.

### Bagues de paliers

Contrôler les bagues de paliers. Si le revêtement d'étain est cassé sur la surface de palier intérieure ou extérieure, remplacer les bagues.

Observer que les bagues doivent avoir un ajustement tournant dans le carter de roulement.

### Segments d'étanchéité

Les segments d'étanchéité devront être remplacés à chaque remise à neuf. Le jeu de segment dans gorge devra être de 0,08 à 0,15 mm, maxi 0,20 mm.

### Roue de compresseur

Vérifier la roue de compresseur au point de vue fissures et autres dégâts. Remplacer la roue de compresseur si celle-ci est déformée. En général, voir le paragraphe « Roue de compresseur avec arbre ».

### Carter de roulement, carter de compresseur, carter de turbine

Faire un contrôle au point de vue fissures et usure dues aux segments d'étanchéité. Remplacer le carter de roulement si le diamètre du logement de segment d'étanchéité dépasse 22,276 mm sur les modèles 4, respectivement 22,300 mm sur les autres modèles.

### Remontage, modèle 4

1. Placer le carter de turbine sur un établi avec le carter de roue tourné vers le haut. Remonter la couronne.
2. Monter les segments d'étanchéité sur la bague porte-segment de l'arbre de façon à ce que les coupes soient décalées de 180°.
3. Monter le circlips du côté de la turbine (25, fig. 95) dans sa gorge dans le carter de roulement à l'aide d'une pince à circlips. Contrôler son bon positionnement.
4. Lubrifier le roulement du côté de la turbine et le monter dans le carter de roulement après avoir monté le palier de butée. Fixer le roulement avec le circlips (27).
5. Monter la plaque d'appui (20) et la fixer avec le circlips (21).
6. Bien lubrifier l'arbre. Vérifier que les segments d'étanchéité sont bien centrés sur l'arbre et que les coupes sont décalées de 180°. Pousser doucement l'arbre en place dans le carter de roulement. Si l'arbre ne peut être monté facilement, effectuer un nouveau centrage des segments d'étanchéité. Monter le carter de roulement avec l'arbre et la roue sur le carter de turbine d'après le repérage. Monter la plaque de protection (16).
7. Après avoir bien positionné la plaque de protection, poser les rondelles-freins. Serrer les vis de fixation avec un couple de 23 Nm (2,3 m.kg), fig. 105. Verrouiller avec les rondelles-freins.

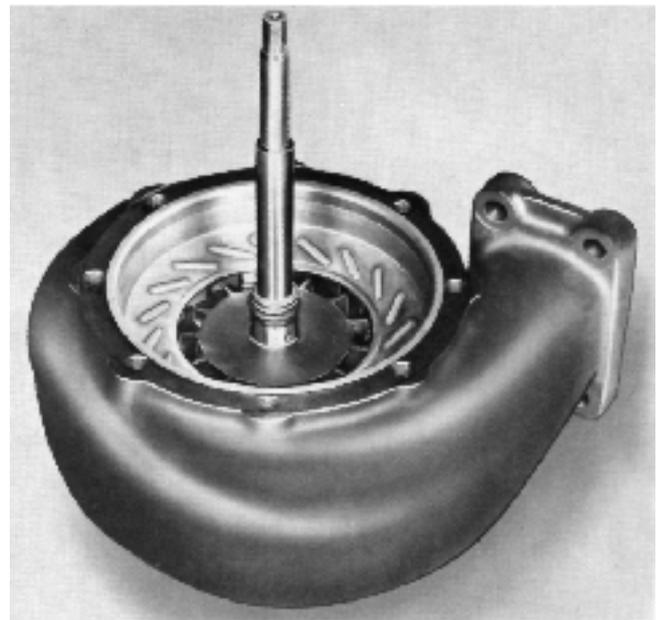


Fig. 103. Carter de turbine avec couronne et roue de turbine

8. Monter le roulement du côté du compresseur. Mettre la bague de butée. Bien lubrifier l'arbre et le roulement.
9. Monter la rondelle (12) avec la gorge d'huile tournée vers le haut.
10. Monter les segments d'étanchéité sur la bague porte-segments. Lubrifier bien les segments d'étanchéité et décaler les coupes de 180°. Monter la bague porte-segments avec le palier de butée et la bague de rejet d'huile comme une unité sur l'arbre, voir figure 106. Monter le ressort (10).

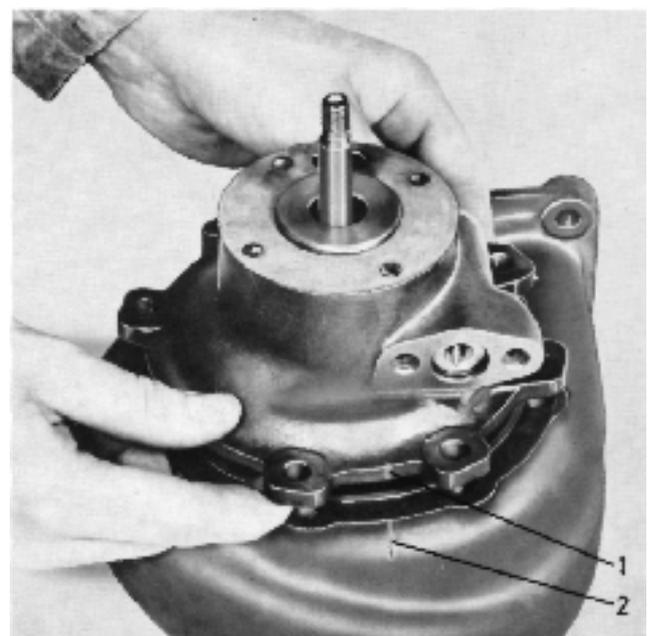


Fig. 104. Remontage du carter de roulement  
1 et 2 = repères

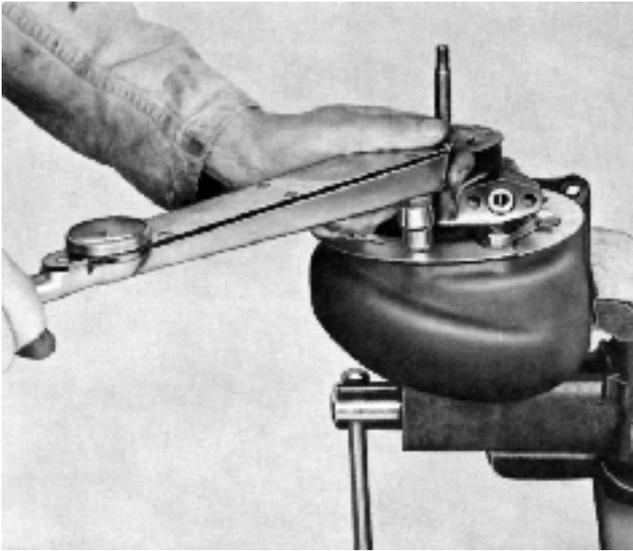


Fig. 105. Serrage des écrous de fixation

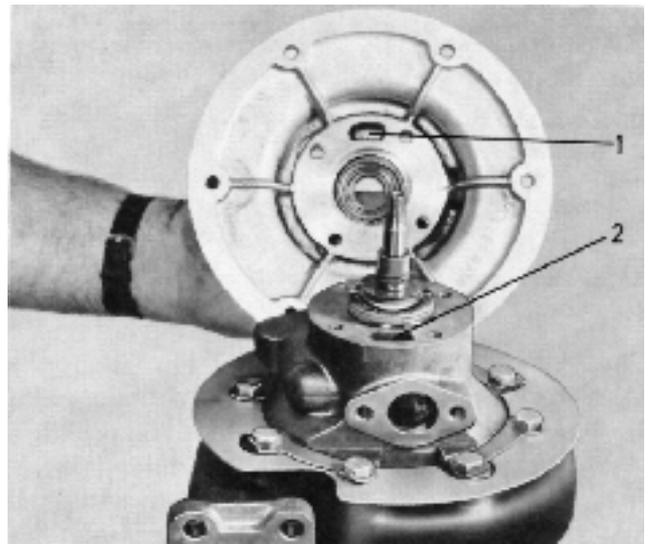


Fig. 107. Montage du carter de compresseur

11. Monter le carter de compresseur. S'assurer que les segments d'étanchéité sont bien centrés avant de mettre le carter. Les canaux 1 et 2 suivant la figure 107 devront être l'un en face de l'autre. Ne pas forcer pour ne pas casser ou abîmer les segments. Placer la rondelle plane et la rondelle de verrouillage sous les quatre vis de fixation et les serrer avec un couple de 27 Nm (2,7 m.kg). Ne pas oublier le joint (14) entre le carter de roulement et le carter de compresseur.

12. Contrôler le jeu axial (fig. 108). Le jeu doit être de 0,10 à 0,15 mm. Pour empêcher la bague porte-segments de bouger, employer un tube de dimensions convenables fixé avec l'écrou de fixation puis mesurer le jeu. Si le jeu n'est pas conforme aux tolérances, le carter de compresseur doit être démonté et le jeu réglé en montant une rondelle d'écartement plus ou moins épaisse suivant les cas. Eventuellement la rondelle peut être usinée du côté du palier de butée.

REMARQUE : ceci s'applique naturellement seulement à la grande surface de contact et non pas à celle qui vient buter contre la bague porte-segments.

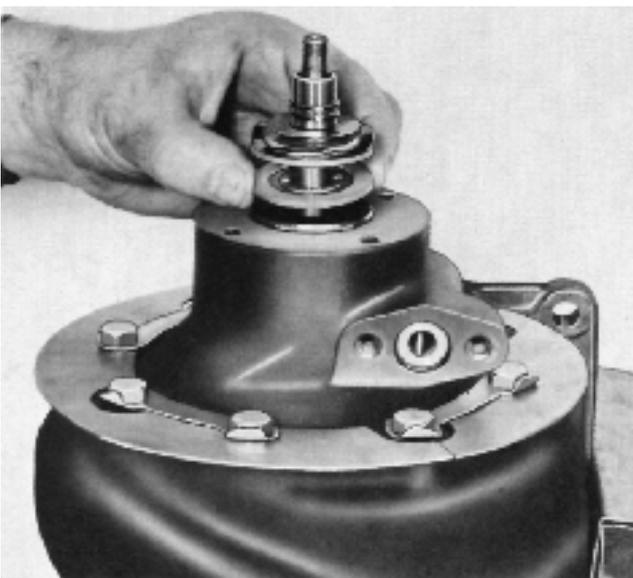


Fig. 106. Montage de la bague porte-segments avec palier de butée

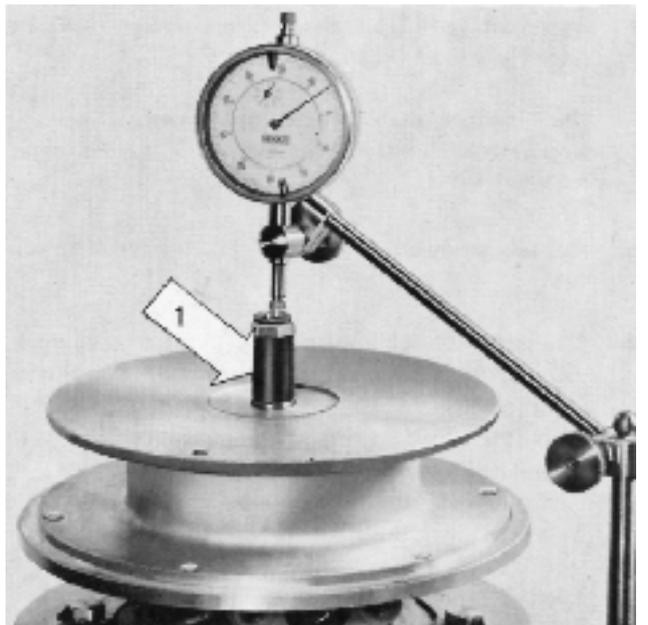


Fig. 108. Contrôle du jeu axial



Fig. 109. Contrôle de l'écartement de la roue de compresseur



Fig. 111. Serrage des écrous de fixation pour la roue de compresseur

13. Contrôler la distance de la roue du compresseur au-dessus du plan du diffuseur (fig. 109). Cette distance doit être de 0,50 à 0,55 mm. Elle peut être réglée avec des cales de réglage qui existent dans les épaisseurs 0,05, 0,13 et 0,25 mm. Pour la mesure, employer le bloc de mesure SVO 2528 et deux jauges d'épaisseur.
14. Chauffer la roue de compresseur jusqu'à env. 150°C et la monter sur l'arbre, après avoir placé, en-dessous, des cales de réglage d'épaisseur appropriée. Lors du montage, veiller à ce que les repères de la roue et de l'arbre coïncident (fig. 110). Ceci est très important pour l'équilibrage.
15. Serrer les écrous de fixation avec un couple de 40 Nm (4 m.kg) (fig. 111). Contrôler le jeu radial comme l'indique la figure 112. Le jeu doit être de 0,58 mm maxi.
16. Monter le joint (35, figure 95) sur le carter de compresseur.
17. Placer le circlips (13) sur le carter de compresseur en le faisant passer par-dessus la bague de diffusion (9).
18. Monter le flasque d'entrée d'air (1). Mettre le joint torique (5).
19. Monter le couvercle du compresseur. Monter le circlips (13) dans le couvercle de compresseur à l'aide d'une pince à circlips. Veiller à ce que le circlips arrive dans la bonne gorge.
20. Tourner le couvercle de façon à ce que les repères entre le carter et le couvercle coïncident et serrer les vis de fixation après avoir monté les rondelles-freins. Couple de serrage : 11 Nm (1,1 m.kg). Verrouiller les vis de serrage avec les rondelles-freins.
21. Vérifier que la roue peut tourner librement et facilement.
22. Remplir le carter de roulement d'huile de moteur.

Pour le montage du compresseur, voir page 76.

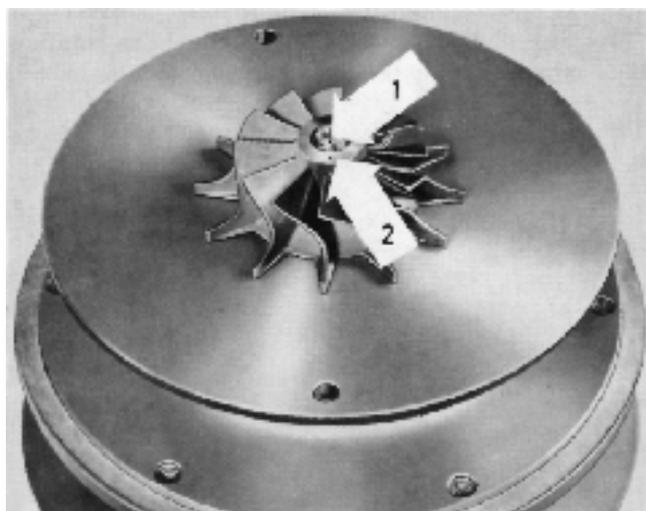


Fig. 110. Montage de la roue de compresseur 1 et 2 = repères

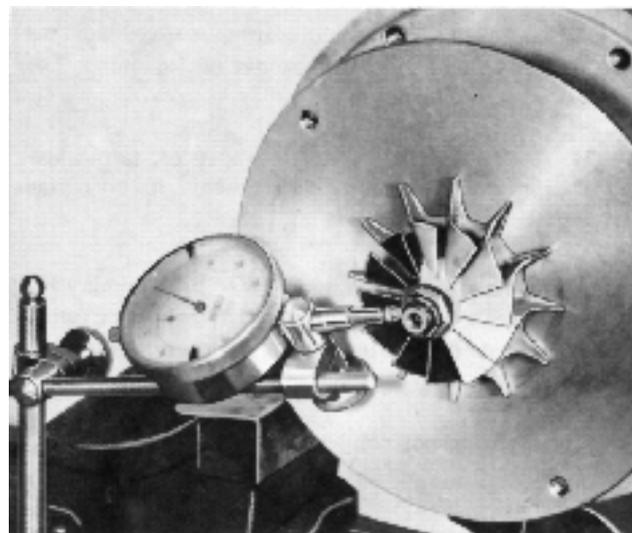
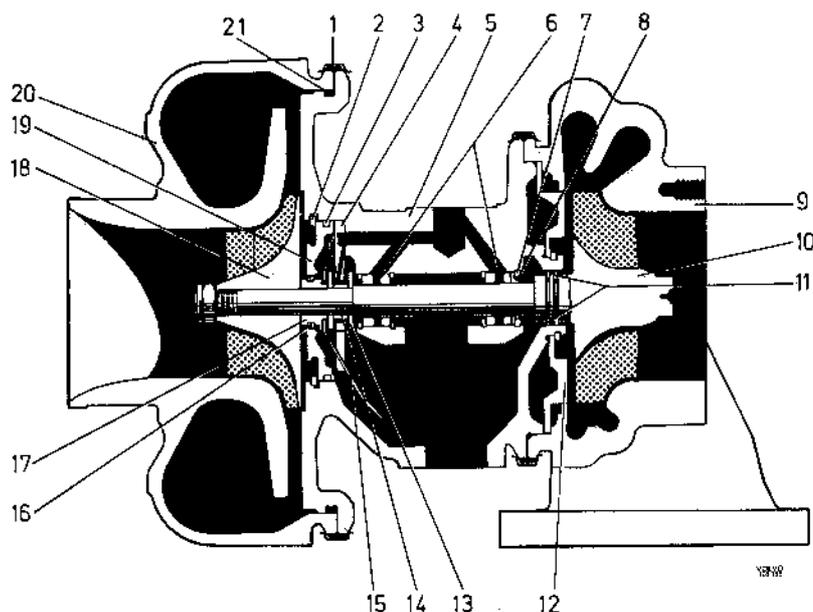


Fig. 112. Contrôle du jeu radial



1. Collier de serrage
2. Circlips
3. Joint torique
4. Palier de butée
5. Carter de roulement
6. Bagues de roulement
7. Circlips
8. Bague de rejet d'huile
9. Carter de turbine
10. Roue de turbine
11. Segments d'étanchéité
12. Bouclier de chaleur
13. Rondelle de butée
14. Bague d'écartement
15. Déflecteur d'huile
16. Segments d'étanchéité
17. Bague porte-segments
18. Roue de compresseur
19. Couvercle
20. Carter de compresseur
21. \*) Joint torique

\*) N'existe pas sur les modèles 4LEK, LFK

Fig. 113. Turbocompresseur, Holset, modèle 4 LE

## MODELES 4LE, -LEK, -LF, -LFK.

### Démontage

Remarque : le turbocompresseur Holset 4 LE est introduit sur TD100A, TMD100A à partir du No de moteur 18312 compris.

En ce qui concerne l'équilibrage, voir page 67.

1. Bien serrer la bride, côté échappement, du turbo-compresseur dans un étau.
2. Repérer le carter de turbine, le carter de roulement, le carter de compresseur et le collier de serrage. Lors du remontage, il importe que ces pièces soient correctement orientées les unes par rapport aux autres.
3. Enlever l'écrou du collier de serrage du carter de compresseur, soulever et placer le collier de serrage sur le carter de roulement. Déposer le carter de compresseur.
4. Enlever l'écrou du collier de serrage du côté de la turbine. Placer le collier de serrage sur le carter de roulement. Déposer le carter de roulement.
5. Bien maintenir la roue de turbine avec une clé de 5/8". Eventuellement fixer le moyeu dans un étau. Faire attention aux aubes de la roue de turbine. Enlever l'écrou de verrouillage de la roue de compresseur.
6. Déposer la roue de compresseur.
7. Enlever le grand circlips (2, fig. 113) et déposer le couvercle (19) à l'aide de deux tournevis. Enlever la bague porte-segments et le joint torique du couvercle.

8. Déposer le déflecteur d'huile, la rondelle de butée, le palier de butée, la bague d'écartement et la rondelle interne de butée. Ne pas enlever les deux goupilles molletées dans le carter de roulement.
9. Déposer l'arbre avec la roue de turbine.
10. Enlever le circlips de la bague de palier du côté du compresseur avec la pince à circlips Seeger J/1. Faire attention à ne pas abîmer le carter de roulement.
11. Déposer la bague de palier et, au besoin, le joint d'étanchéité à l'avant de celle-ci.
12. Déposer le bouclier de chaleur (12).
13. Enlever le circlips de la bague de roulement du côté de la turbine. Déposer la bague de rejet d'huile et la bague de palier et, si besoin, le circlips à l'avant de celle-ci.
14. Enlever les segments d'étanchéité de la bague porte-segments et déposer l'arbre de turbine.

### Nettoyage et vérification

Pour le nettoyage et la vérification, prière de se référer à la page 71.

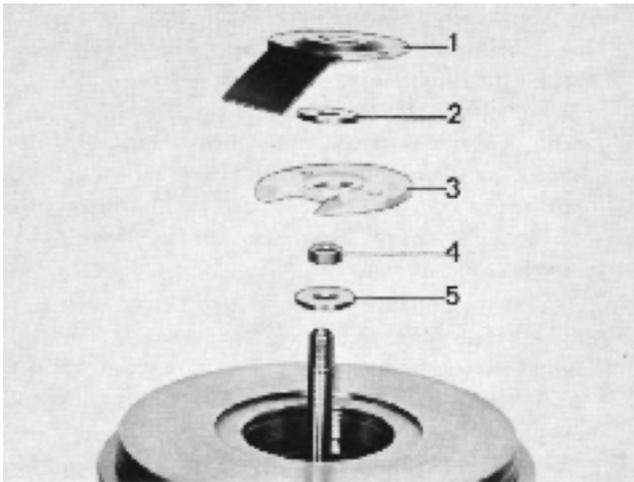


Fig. 114. Palier axial

- |                       |                       |
|-----------------------|-----------------------|
| 1. Déflecteur d'huile | 4. Bague d'écartement |
| 2. Rondelle de butée  | 5. Rondelle de butée  |
| 3. Palier de butée    |                       |

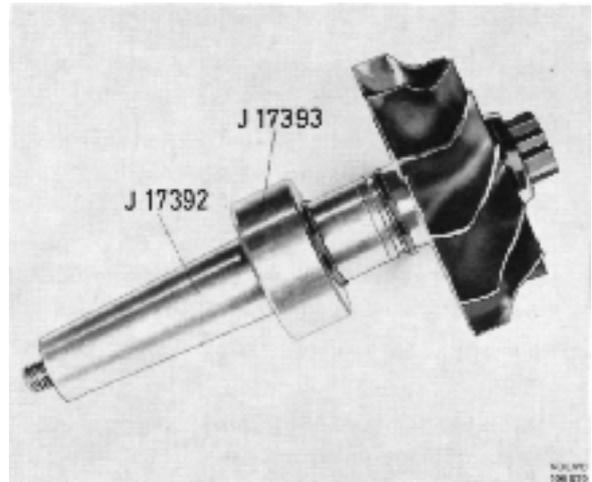


Fig. 115. Douille de montage et bague

#### Remontage, modèles 4 LE, -LEK, -LF, -LFK

Lubrifier les bagues de paliers, les segments d'étanchéité, les pièces du palier axial et l'arbre de la roue de turbine lors du remontage.

- Poser en place les bagues de paliers et les segments d'étanchéité dans le carter de roulement. Ne pas oublier la bague de rejet d'huile du côté de la turbine. Vérifier que les bagues de paliers peuvent tourner librement.
- Monter le bouclier de chauffage dans le carter de roulement du côté de la turbine en même temps que le circlips.
- Pousser la douille de montage Holset J 17392 sur l'arbre de la turbine (fig. 115). Placer le segment d'étanchéité sur la douille de montage. Ne pas ouvrir le segment d'étanchéité plus que nécessaire. Mettre en place le segment d'étanchéité dans sa gorge à l'aide de la bague Holset J 17393.
- Centrer les segments d'étanchéité. Décaler les groupes de segments et remettre la roue de turbine avec son arbre dans le carter de roulement à l'aide de la pince Holset J 17394. L'arbre **ne doit absolument pas** être enfoncé de force dans le carter de roulement.
- Remonter la rondelle interne de butée (5, fig. 114), la bague d'écartement (4), le palier de butée (3), la bague externe de butée (12) et le déflecteur d'huile (1). Remarque : remplacer le palier de butée si l'épaisseur est inférieure à 5,30 mm à proximité du trou.
- Monter les segments d'étanchéité sur la bague porte-segments (17, fig. 113). Placer la bague porte-segments dans le couvercle et reposer le couvercle en même temps que le joint torique (3).

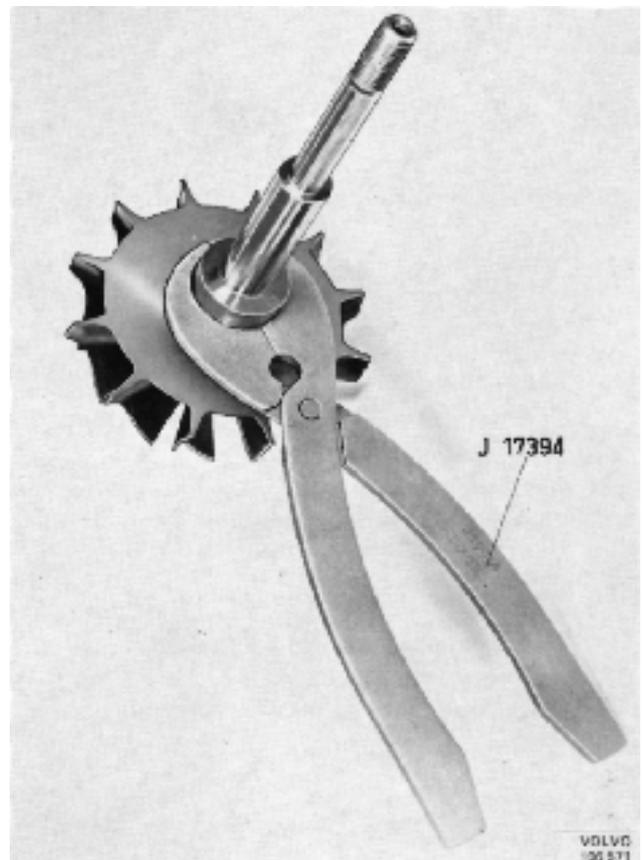


Fig. 116. Holset J 17394 pour le montage de la roue de turbine avec l'arbre

7. Poser en place le circlips (2) avec chanfrein tourné vers l'extérieur.
8. Reposer la roue de compresseur et serrer les écrous de verrouillage avec un couple de 19 à 22 Nm (1,9 à 2,2 m.kg).
9. Fixer le carter de turbine dans un étau. Enduire les surfaces d'étanchéité du carter de turbine, du carter de roulement avec Batoyle GEX 441 ou une graisse similaire.
10. Reposer le collier de serrage sur le carter de roulement. Reposer le carter de roulement et le carter de compresseur suivant les repères marqués lors du démontage. Serrer les écrous du collier de serrage avec un couple de 14 Nm (1,4 m.kg).
11. Contrôler le fonctionnement du turbocompresseur en faisant tourner l'arbre.
12. Remplir le carter de roulement avec de l'huile moteur lors du remontage du turbocompresseur sur le moteur.

### Pose du turbocompresseur (tous modèles)

Remarque : les turbocompresseurs de modèle ancien avaient une crépine à l'arrivée d'huile. Si cette crépine existe, elle peut être jetée.

1. Remplacer l'huile de moteur et le filtre à huile. Les dégâts au palier du turbocompresseur sont presque toujours provoqués par les dépôts d'impuretés dans l'huile de graissage du moteur. Les dépôts d'impuretés peuvent être découverts en soulevant un des cache-culbuteur du moteur. En cas de dépôts d'impuretés, tout le système de graissage doit être nettoyé soigneusement avant de remonter un turbocompresseur neuf ou remis à neuf.

Employer une huile de qualité adéquate (voir « Caractéristiques techniques ») et effectuer la vidange d'huile suivant le manuel d'instruction pour maintenir le moteur propre. Un dépôt d'impuretés peut indiquer une conduite trop froide du moteur. Ces dépôts d'impuretés se transforment en brai aux endroits chauds. Vérifier aussi les conduits de refolement et de retour d'huile du turbocompresseur.

2. Nettoyer le conduit d'aspiration entre le turbocompresseur et le filtre à air. Si la roue du compresseur a été avariée auparavant, il peut rester de petites particules de matériau qui pourraient provoquer des dégâts aux nouvelles roues de compresseur.
3. S'assurer qu'il n'y a pas d'écaïlle de calamine et de suie tombée lors de la dépose du turbocompresseur.
4. Poser le turbocompresseur sur le moteur. Injecter de l'huile de lubrification dans le carter de roulement du compresseur avant de monter les conduits de refolement d'huile. Faire tourner le moteur, avec la commande d'arrêt retirée, jusqu'à obtenir une certaine pression d'huile. Démarrer ensuite le moteur. Serrer immédiatement l'écrou de serrage du conduit de retour d'huile dans le bloc et vérifier la circulation d'huile.
5. Si le compresseur est muni de pinces en V pour le carter de compresseur et de turbine, serrer celles-ci. Couple de serrage 14 Nm (1,4 m.kg). Un serrage mal effectué pour le carter de compresseur entraîne un trop grand espace d'air entre la roue du compresseur et le carter de compresseur. Il en résulte une puissance de moteur plus faible, une pression de charge plus faible et une température de gaz d'échappement trop élevée.

# Systeme electrique

## IMPORTANT

Noter ce qui suit pour les moteurs équipés d'un alternateur :

1. **Ne jamais couper le circuit entre l'alternateur et les accumulateurs en cours de marche du moteur. Au cas où il existe un robinet de batterie, la fermeture de ce dernier ne doit avoir lieu qu'après l'immobilisation du moteur.** Par ailleurs, aucun câble électrique ne doit être déconnecté en cours de marche du moteur sous peine d'endommager le régulateur de charge.
2. Les accumulateurs, les câbles de batterie et les cosses de câbles doivent être contrôlés régulièrement. Les bornes de connexions doivent être bien nettoyées et les cosses de câbles toujours bien serrées et bien graissées afin d'éviter toute coupure éventuelle. Par ailleurs, tous les câbles doivent être bien serrés et toutes les connexions doivent être du type fixe. Remarque : ne jamais interchanger les bornes de connexions + et - des batteries.
3. En cas de démarrage avec une batterie auxiliaire, commencer par s'assurer qu'une telle batterie a la même force électromotrice nominale que la batterie ordinaire. Connecter la batterie auxiliaire à la batterie ordinaire le pôle + au pôle +, le - au -. Déposer la batterie auxiliaire après démarrage du moteur mais ne jamais couper le circuit de la batterie ordinaire.
4. **En cas de soudure électrique sur le moteur ou sur les pièces d'installation, commencer toujours par déconnecter les câbles du régulateur de charge et les isoler. En outre, déconnecter les deux câbles de la batterie. Ne jamais connecter les câbles de soudage de manière à ce que le courant passe par les paliers.**
5. En cas de réparation éventuelle de l'équipement d'alternateur, commencer toujours par déconnecter les deux câbles de batterie. Il en est de même en cas de charge accélérée de batterie.
6. Ne jamais essayer, avec un tournevis, par exemple, adapté à l'une des bornes de connexion pour voir s'il y a production d'étincelles.

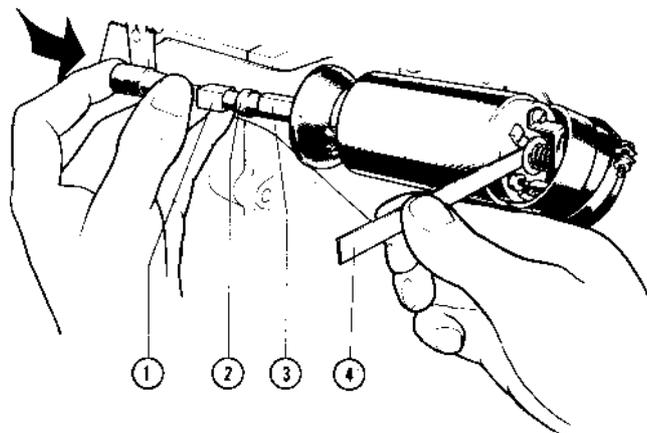


Fig. 117. Contrôle de l'écartement des contacts. S'effectue en principe de la même façon pour tous les moteurs.

1. Tige de commande
2. Contre-écrou
3. Partie pivotable de tige de commande (pour réglage)
4. Jauge d'épaisseur

## Réglage de l'électro-aimant de stop

En cas de dépose ou de remplacement de l'électro-aimant de stop, l'écartement des contacts devra être vérifié après montage.

1. Couper le circuit. Dégager le capot caoutchouc de l'extrémité.
2. Enfoncer à la main la tige de commande de l'électro-aimant et mesurer l'écartement des contacts avec une jauge d'épaisseur, cet écartement doit être de 2 mm avec une tige de commande complètement repoussée.
3. Si nécessaire, régler en tournant la tige de réglage après avoir desserré le contre-écrou. Verrouiller le contre-écrou et remonter le capot caoutchouc.

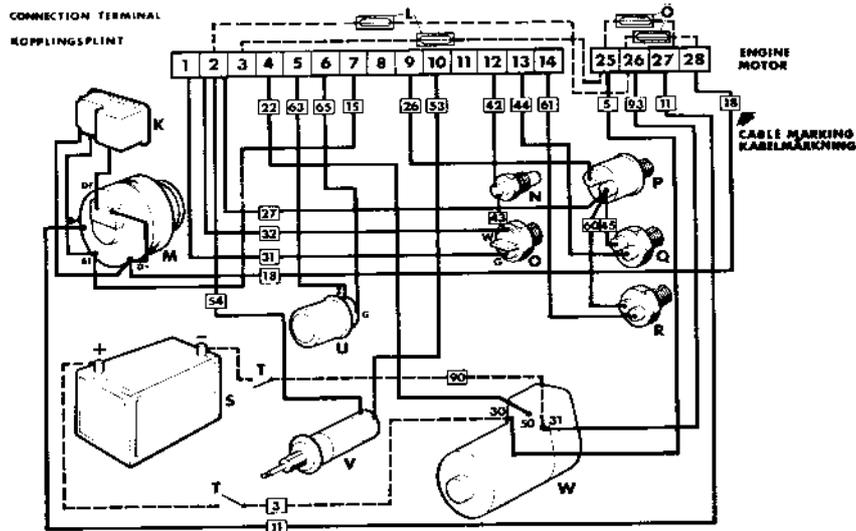
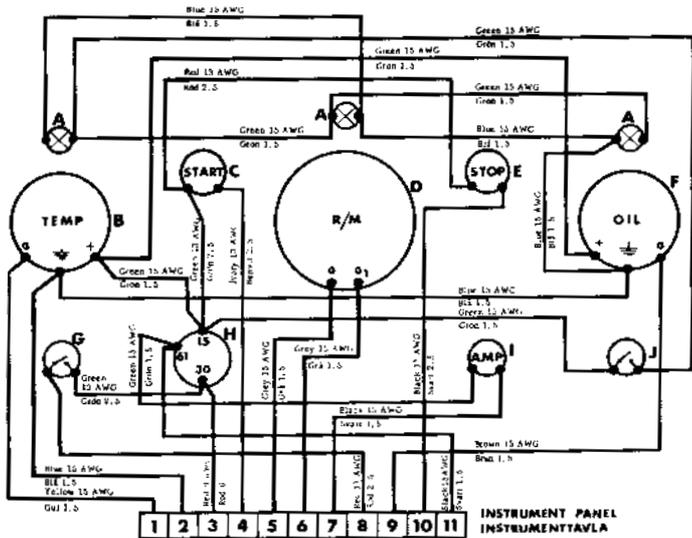
# Schema Electrique

## MOTEURS MARINS

### SIGNIFICATION DES SYMBOLES

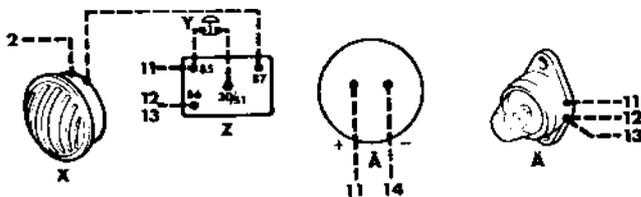
#### Tableau de commande

- A Eclairage de tableau
- B Indicateur de température d'eau de refroidissement
- C Bouton de démarrage
- D Compte-tours
- E Bouton d'arrêt
- F Jauge d'huile
- G Interrupteur auxiliaire
- H Clé de contact
- I Témoin de charge
- J Interrupteur d'éclairage de tableau



### Moteur

- K Régulateur de charge
- L Fusible (25 A)
- M Alternateur
- N Témoin de température d'eau de refroidissement
- O Thermo-contact d'eau de refroidissement
- P Mano-contact d'huile
- Q Témoin de pression d'huile
- R Témoin de pression d'huile pour compteur d'heures
- S Batterie, voir « Caractéristiques techniques »
- T Interrupteur principal
- U Commande de compte-tours
- V Electro-aimant de stop
- W Démarreur
- X Avertisseur
- Y Bouton d'arrêt automatique
- Z Relais intermédiaire
- À Compteur d'heures
- Ä Lampe de signalisation
- Ö Fusibles pour alternateur (50 A)



### Section des câbles

No de câble	Section	
	mm <sup>2</sup>	AWG
3, 90	70	00
11, 18, 5, 93	6	9
22, 53, 54	2,5	13
Autres	1,5	15

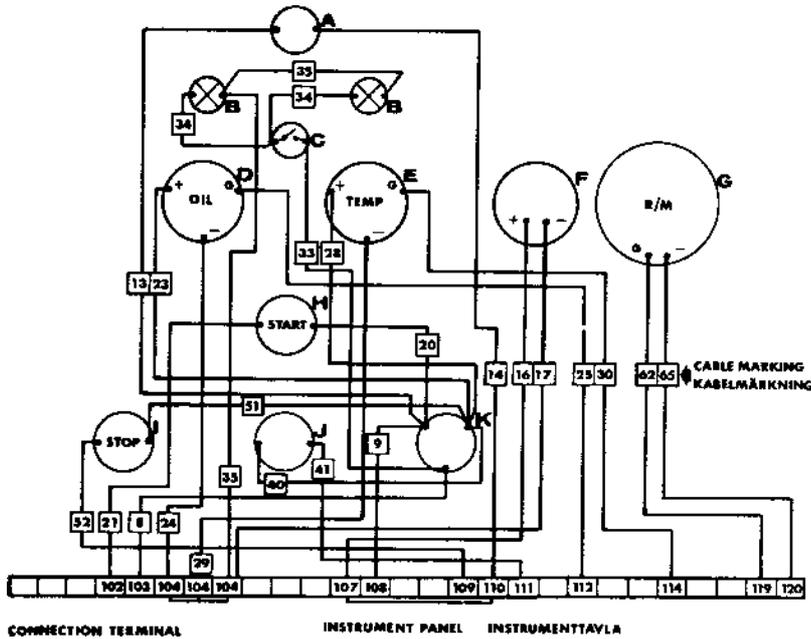
Fig. 117. Schéma électrique, moteurs marins

Les pièces, connectées avec des pointillés sur le schéma électrique, ne font pas partie de l'équipement standard et ne sont pas connectées par Volvo Penta. Ces câbles sont marqués 2, 11, 14 etc et devront être connectés aux bor-

nes respectives. Les pièces marquées N, Q et R ne font pas partie de l'équipement standard des moteurs mais peuvent être livrées montées et connectées sur demande.

# Schema Electrique

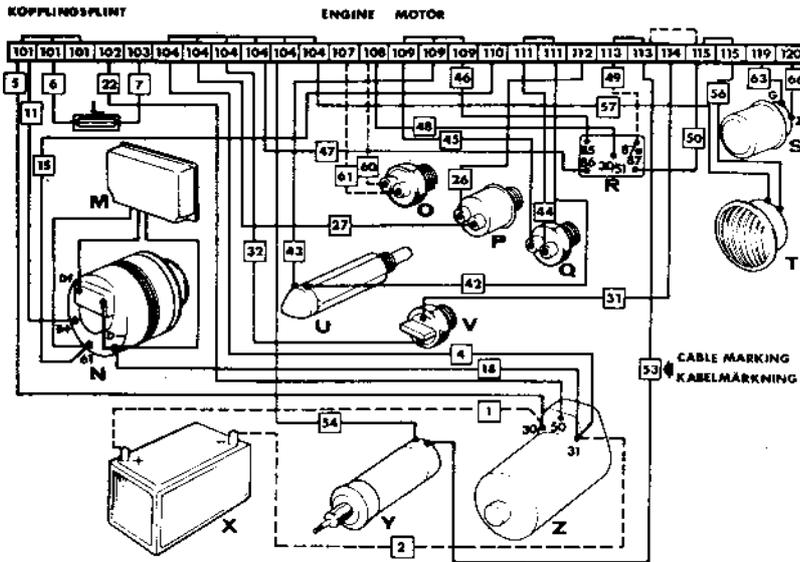
## MOTEURS INDUSTRIELS



### SIGNIFICATION DES SYMBOLES

#### Tableau de commande

- A Témoin de charge
- B Eclairage de tableau
- C Interrupteur pour éclairage de tableau
- D Jauge d'huile
- E Indicateur de température d'eau de refroidissement
- F Compteur d'heures
- G Compte-tours
- H Bouton de démarrage
- I Bouton d'arrêt
- J Bouton de stop automatique
- K Clé de contact



### Moteur

- L Fusible (25 A)
- M Régulateur de charge
- N Alternateur
- O Témoin de pression d'huile pour compteur d'heures
- P Mano-contact d'huile
- Q Témoin de pression d'huile
- R Relais intermédiaire
- S Commande de compte-tours
- T Avertisseur
- U Témoin de température d'eau de refroidissement
- V Thermo-contact d'eau de refroidissement
- X Batterie, voir « Caractéristiques techniques »
- Z Démarreur

### Section des câbles

No de câble	Section	
	mm <sup>2</sup>	AWG
1, 2	70	00
4, 5, 6, 11, 18	6	9
Autres	2,5	13

Fig. 118. Schéma électrique, moteurs industriels

Ce schéma électrique montre une alternative de stop électrique se trouvant sur les moteurs industriels à équipement standard. Cet équipement peut varier d'un cas à l'autre, c'est pourquoi certains éléments, comme par exemple l'électroaimant de stop, les témoins, le relais intermédiaire etc ne sont pas toujours montés.

L'électro-aimant de stop, lorsque celui-ci existe, peut être connecté de deux façons, en étant conducteur, soit lors du

fonctionnement (marqué 49, ligne pointillée sur le schéma électrique de moteur), soit lors d'arrêt (cette connexion se placera entre les raccords 113 et 115 et le câble 49 sera éliminé).

Les connexions multiples de certaines bornes (par exemple 104) montrées sur le schéma électrique sont, en pratique, déjà effectuées à l'intérieur des bornes.



# ***Formulaire de rapport***

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

De la part de : .....

.....

.....

.....

Concerne la publication : .....

N° de publication : ..... Date d'édition : .....

Remarque/Suggestion : .....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Date : .....

Nom : .....

AB Volvo Penta  
Technical Information  
Section 42200  
SE-405 08 Göteborg  
Sweden

Plus d'informations sur : [www.dbmoteurs.fr](http://www.dbmoteurs.fr)

Plus d'informations sur : [www.dbmoteurs.fr](http://www.dbmoteurs.fr)