

Manuel d'atelier

Inverseur

A
2(0)

MS10A/L, MS15A/L, MS25A/L

Manuel d'atelier

Inverseur

MS10A-A, MS10L-A

MS15A-A, MS15L-A

MS25A-A, MS25L-A

Sommaire

Informations de sécurité	2	Flasques de palier, échange des bagues d'étanchéité	26
Informations générales	5	Arbre de sortie, assemblage	27
Conseils pratiques de réparation	5	Pignon intermédiaire, dépose	30
Outils spéciaux	9	Pignon intermédiaire, pose	30
Autres équipements spéciaux	10	Plaque de recouvrement du mécanisme de changement de marche, désassemblage	32
Construction et fonctionnement	11	Plaque de recouvrement du mécanisme de changement de marche, pré-assemblage	33
Carter d'inverseur	11	Fourchette de sélection, dépose et contrôle	34
Pignons	11	Fourchette de sélection, pose	35
Embrayage et fonctionnement	12	Inverseur, montage final	35
Roulements d'arbre	14	Flasques de palier, pose	37
Joints d'arbre	14	Pignons, arbres d'entrée et de sortie, mesure de contrôle	38
Lubrification	14	Plaque de recouvrement du mécanisme de changement de marche	41
Refroidisseur d'huile	14	Refroidisseur d'huile, dépose et pose	43
Conseils pratiques de réparation	15	Recherche de pannes	44
Désassemblage – avant de commencer	15	Caractéristiques techniques	45
Assemblage - avant de commencer	15	Vues éclatées	46
Flasques de palier, dépose	16	MS10A	46
Carter d'inverseur, séparation	16	MS15A	48
Arbre d'entrée, désassemblage	17	MS25L	50
Arbre d'entrée, assemblage	17	Renvois aux notes de service	52
Arbre de sortie, désassemblage	18		
Rondelles de butée, contrôle	21		
Disques, contrôle	21		
Pignons, pose de cales	22		
Pignons, désassemblage	23		
Pignons et couronne d'accouplement, pré-assemblage	23		

Informations de sécurité

Introduction

Le présent Manuel d'atelier contient les caractéristiques techniques, les descriptions et les conseils pratiques de réparation pour les produits indiqués en titre ou les modèles de produits Volvo Penta. Assurez-vous que la documentation s'applique bien à votre produit.

Lisez attentivement les informations de sécurité ainsi que les « Informations générales » et les « Instructions de réparation » avant toute intervention d'entretien ou de maintenance.

Points importants

Les signes d'avertissement suivants se retrouvent dans le Manuel d'atelier ainsi que sur les produits.

 **ATTENTION!** Risque de lésion corporelle, de dégâts matériels ou de graves défauts de fonctionnement si les instructions ne sont pas scrupuleusement suivies.

 **IMPORTANT!** Attire l'attention sur des points qui peuvent entraîner des dégâts matériels ou un défaut de fonctionnement.

N. B. Attire l'attention sur une information importante dans le but de faciliter le travail ou l'utilisation.

La liste ci-dessous donne une vue d'ensemble des risques et des interventions qui demandent une attention particulière.

 Empêchez tout démarrage du moteur en coupant le courant avec l'interrupteur principal (ou les interrupteurs) et bloquez le ou les interrupteurs en position de coupure de circuit avant de commencer un travail quelconque. Mettez une plaque d'avertissement au poste de conduite.

 Tous les travaux de service doivent généralement être effectués sur un moteur arrêté. Par contre, pour certains travaux, par exemple les réglages, le moteur doit tourner. S'approcher d'un moteur tournant comporte toujours des risques. N'oubliez pas que des vêtements amples ou des cheveux longs peuvent se prendre dans des pièces en rotation et entraîner de graves accidents. Si un travail doit être effectué à proximité d'un moteur tournant, un mouvement intempestif ou un outil qui tombe peuvent entraîner des accidents corporels. Faites attention aux surfaces chaudes (tuyau d'échappement, turbocompresseur, tuyau de suralimentation, élément de démarrage, etc.) ainsi qu'aux liquides brûlants dans les canalisations et les flexi-

bles sur un moteur tournant ou qui vient juste d'être arrêté. Remontez toutes les protections qui ont été déposées pour le travail avant de démarrer le moteur.

 Assurez-vous que les autocollants d'avertissement et d'information en place sur le produit sont parfaitement lisibles. Remplacez tout autocollant endommagé ou recouvert de peinture.

 Moteur et turbocompresseur: Ne démarrez jamais le moteur sans avoir monté le filtre à air. La roue de compresseur dans le turbo, tourne rapidement et peut provoquer de graves accidents corporels. Un objet étranger dans la canalisation d'entrée risque d'entraîner d'importants dégâts matériels.

 N'utilisez jamais un aérosol de démarrage ou autre produit similaire comme auxiliaire de démarrage. Une explosion peut se produire dans la tubulure d'admission. Risques d'accidents corporels.

 Undvik att öppna påfyllningslocket för kylvätska (färskvattenkylda motorer) när motorn är varm. Ånga eller het kylvätska kan spruta ut. Öppna påfyllningslocket långsamt och släpp ut övertrycket i kylsystemet. Var ytterst försiktig om kran resp. om propp eller kylvätskeledning måste demonteras vid varm motor. Ånga eller het kylvätska kan strömma ut i oväntad riktning.

 L'huile chaude provoque de graves brûlures. Évitez tout contact avec de l'huile chaude. Assurez-vous que le système de lubrification n'est pas sous pression avant toute intervention. Ne démarrez jamais et ne faites jamais tourner le moteur sans le bouchon de remplissage d'huile, risque de rejets d'huile.

 Arrêtez le moteur et fermez le robinet de fond avant toute intervention sur le système de refroidissement

 Démarrez le moteur seulement dans un endroit bien ventilé. Si le moteur doit tourner dans un endroit fermé, les gaz d'échappement et les gaz du carter moteur doivent être évacués du compartiment moteur ou de l'atelier.

 Utilisez toujours des lunettes de protection pour les travaux avec risques d'éclaboussures, d'étincelles, de projections d'acides ou d'autres produits chimiques. Les yeux sont particulièrement sensibles et la vue est fragile.

-  Évitez tout contact avec l'huile! Un contact prolongé ou répété avec de l'huile peut entraîner le dégraissage de la peau. Des irritations, un dessèchement, de l'eczéma et d'autres maladies de la peau sont à craindre. Au point de vue santé, l'huile usagée est encore plus dangereuse que l'huile neuve. Utilisez des gants de protection et évitez les vêtements et les chiffons souillés. Lavez-vous régulièrement, surtout avant les repas. Pour ceci, utilisez une crème spécialement étudiée pour combattre le dessèchement et pour faciliter le nettoyage de la peau.
-  Plusieurs produits chimiques utilisés dans les moteurs (par exemple les huiles moteur et de transmission, le glycol, l'essence et le gazole) ou les produits chimiques utilisés à l'atelier (par exemple les dégraissants, les peintures et les diluants) sont des produits nocifs. Lisez attentivement les instructions sur les emballages (par exemple l'utilisation d'un masque, de lunettes de protection, de gants, etc.). Assurez-vous que le personnel en général n'est pas exposé à des substances dangereuses, par exemple par l'air respiré. Assurez une bonne ventilation. Manipulez les produits usés et restants comme prescrit.
-  Faites particulièrement attention pour la recherche de fuites sur le système d'alimentation et le test des injecteurs. Mettez des lunettes de protection. Le jet provenant d'un injecteur a une pression très élevée et une grande force de pénétration dans les tissus, il risque de provoquer de graves dommages, même un empoisonnement du sang.
-  Tous les carburants, tout comme les produits chimiques, sont inflammables. Assurez-vous qu'une flamme nue ou une étincelle ne peuvent pas allumer ces produits. L'essence, certains diluants et l'hydrogène provenant des batteries, peuvent former, avec l'air, des mélanges facilement inflammables et explosifs. Interdiction de fumer! Aérez bien et prenez toutes les mesures de sécurité nécessaires par exemple pour les travaux de soudure ou de meulage à proximité. Ayez toujours un extincteur facilement accessible au poste de travail.
-  Assurez-vous que les chiffons imbibés de carburant ainsi que les filtres à carburant et à huile, sont gardés dans un endroit sûr. Les chiffons imbibés d'huile peuvent, dans certaines circonstances, s'enflammer spontanément. Les filtres à carburant et à huile usagés sont des déchets nuisibles pour l'environnement et doivent être, tout comme les huiles usagées, les carburants souillés, les restes de peinture, les diluants, les dégraissants et les restes de produit de lavage, déposés dans des centres spéciaux pour être détruits.
-  Les batteries ne doivent jamais être exposées à une flamme nue ou à des étincelles. Ne fumez jamais à proximité des batteries. Lors de la charge, les batteries dégagent de l'hydrogène, qui, mélangé à l'air, forme un gaz détonnant. Ce gaz est facilement inflammable et très explosif. Une étincelle, pouvant provenir d'un branchement incorrect d'une batterie, suffit pour provoquer l'explosion de la batterie et entraîner de graves dégâts. Ne touchez pas aux raccords pendant l'essai de démarrage (risque d'étincelle) et ne vous penchez pas sur l'une quelconque des batteries.
-  N'intervenez jamais les bornes positive et négative des batteries pour le montage. Une inversion peut entraîner de graves dégâts sur l'équipement électrique. Comparez avec le schéma de câblage.
-  Utilisez toujours des lunettes de protection pour la charge et la manutention des batteries. L'électrolyte contient de l'acide sulfurique très corrosif. En cas de contact, lavez avec du savon et beaucoup d'eau. Si de l'électrolyte est entré dans les yeux, rincez immédiatement avec de l'eau et prenez contact avec un médecin.
-  Arrêtez le moteur et coupez le courant avec l'interrupteur principal (ou les interrupteurs) avant toute intervention sur le système électrique.
-  Utilisez les œilletons de levage montés sur l'ensemble moteur/inverseur pour le levage. Vérifiez toujours que tous les équipements de levage sont en parfait état et qu'ils ont une capacité suffisante pour le levage (poids du moteur avec, éventuellement, inverseur et équipement auxiliaire).
- Pour une manutention sûre et pour éviter que les composants installés sur le moteur ne soient endommagés, le moteur devra être soulevé avec une potence réglable et spécialement ajustée au moteur. Toutes les chaînes doivent être parallèles les unes aux autres et, dans la mesure du possible, perpendiculaires à la surface supérieure du moteur. Si un équipement auxiliaire monté sur le moteur modifie son centre de gravité, des dispositifs de levage spéciaux peuvent être nécessaires pour garder un bon équilibre et travailler en toute sécurité.
- Ne travaillez jamais sur un moteur qui est seulement suspendu dans un dispositif de levage.

 Ne travaillez jamais seul lorsque des composants lourds doivent être démontés, même si des dispositifs de levage sûrs sont utilisés comme des palans verrouillables. Même les dispositifs de levage utilisés demandent au moins deux personnes, une pour le dispositif de levage et une pour s'assurer que les composants sont bien dégagés et qu'ils ne peuvent pas être endommagés lors du levage. Pour les travaux à bord du bateau, assurez-vous toujours que l'espace est suffisant pour permettre le démontage sur place, sans risque de dégâts, corporels ou matériels.

 Les composants du système électrique, du système d'allumage (moteurs à essence) et du système d'alimentation sur les produits Volvo Penta sont construits et fabriqués pour minimiser les risques d'explosion et d'incendie. Le moteur ne doit pas être utilisé dans des milieux explosifs.

 Utilisez toujours le carburant recommandé par Volvo Penta. Référez-vous au Manuel d'instructions. L'utilisation de carburant d'une qualité inférieure peut endommager le moteur. Sur un moteur diesel, un mauvais carburant peut entraîner le grippage de la tige de commande et un surrégime du moteur avec risques de dégâts, corporels et matériels. Du carburant de mauvaise qualité peut également augmenter les coûts d'exploitation.

Instructions générales

Sur le Manuel d'atelier

Ce Manuel d'atelier contient les caractéristiques techniques, des descriptions et des conseils pratiques de réparation relatifs aux inverseurs Volvo Penta MS10A-A, MS10L-A, 15A-A, MS15L-A, 25A-A, MS25L-A. Le numéro de l'inverseur se trouve sur la plaque signalétique. Pour toute correspondance touchant un moteur quelconque, indiquez toujours la désignation et le numéro du moteur. La désignation et le numéro du moteur sont indiqués sur les plaques signalétiques

Le Manuel d'atelier est avant tout conçu pour les ateliers de service Volvo Penta et pour leur personnel qualifié. Les personnes qui utilisent ce manuel sont supposées être suffisamment qualifiées et avoir des connaissances de base sur les systèmes moteur marin pour effectuer les travaux de caractère mécanique/électrique qui font partie de leur métier.

Volvo Penta développe continuellement ses produits, c'est pourquoi nous nous réservons le droit d'apporter des modifications sans avis préalable. Toutes les informations contenues dans ce manuel sont basées sur les caractéristiques actuelles lors de l'impression. Après cette date, les éventuelles modifications ayant des répercussions sur le produit et les méthodes de travail sont éditées sous forme de Bulletins de service.

Pièces de rechange

Les pièces de rechange pour les systèmes électrique et d'alimentation sont conformes à différentes normes de sécurité nationales, par exemple U.S. Coast Guard Safety Regulations. Les pièces de rechange d'origine Volvo Penta sont également conformes à ces normes. Tout dégât provenant de l'utilisation de pièces de rechange autres que celles d'origine Volvo Penta ne sera pas couvert par la garantie Volvo Penta.



IMPORTANT ! Utiliser exclusivement des pièces de rechange Volvo Penta. Tout dommage résultant de l'utilisation de pièces de rechange non d'origine Volvo Penta ne saurait en aucun cas être couvert par la garantie Volvo Penta.

Instructions de réparation

Les méthodes de travail décrites dans ce Manuel s'appliquent aux travaux effectués dans un atelier. L'inverseur et la transmission sont donc déposés du bateau. Le moteur a été démonté et se trouve sur un berceau. 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 signes d'avertissement qui reviennent dans ce manuel d'atelier (leur signification est donnée au titre **Informations de sécurité**)

 **ATTENTION!**

 **IMPORTANT!**

N. B.

ne couvrent pas toutes les situations qui peuvent être très différentes d'un endroit à un autre. C'est pourquoi nous ne pouvons qu'indiquer les risques occasionnés par une manipulation incorrecte lors d'un travail dans un atelier parfaitement équipé en suivant les méthodes de travail et avec les outils que nous avons testés.

Toutes les phases de travail indiquées dans ce manuel sont effectuées avec les outils spéciaux Volvo Penta. Ces outils spéciaux sont spécialement étudiés pour permettre des méthodes de travail aussi rationnelles et sûres que possible. C'est pourquoi celui qui utilise d'autres outils ou d'autres méthodes de travail autres que ceux recommandés, doit s'assurer lui-même qu'il n'entraîne aucun risque de dégâts, corporels ou matériels ni de défaut de fonctionnement.

Dans certains cas, des consignes de sécurité spéciales et des instructions d'utilisation peuvent s'appliquer aux outils ou aux produits chimiques utilisés dans le manuel d'atelier. Ces consignes devront toujours être suivies et des annotations spéciales ne seront pas reprises dans le manuel d'atelier.

En prenant des précautions élémentaires et en faisant preuve de bon sens, la plupart des moments dangereux peuvent être contrôlés. Un poste de travail propre et un moteur nettoyé éliminent de nombreux risques d'accident et de défaut de fonctionnement.

Surtout pour les travaux qui touchent le système d'alimentation, le système de lubrification, le système d'admission, le turbo, les assemblages de palier et les assemblages d'étanchéité, il est primordial d'éviter la pénétration d'impuretés ou de particules étrangères de toute sorte pour ne pas avoir de mauvais fonctionnement ou une faible longévité pour les réparations.

Notre responsabilité commune

Chaque moteur se compose de plusieurs systèmes et composants qui travaillent ensemble. Si un composant se différencie des caractéristiques techniques prévues, l'impact sur l'environnement s'en ressent immédiatement. C'est pourquoi il est particulièrement important de respecter les tolérances d'usure indiquées, d'avoir des réglages exacts et d'utiliser des pièces de rechange Volvo Penta spécialement étudiées pour le moteur en question. Les périodicités indiquées dans le schéma d'entretien du moteur doivent être suivies.

Certains systèmes, par exemple les composants du système d'alimentation, peuvent demander des compétences et des équipements d'essai spéciaux. Pour des raisons de pollution, entre autres, certains composants sont plombés d'usine. Une intervention sur des composants plombés ne peut qu'être effectuée par un personnel agréé.

N'oubliez pas que la plupart des produits chimiques, incorrectement utilisés, sont dangereux pour l'environnement. Volvo Penta recommande l'utilisation de dégraissants biodégradables pour tout le nettoyage des composants du moteur, sauf annotations contraires dans le manuel d'atelier. Pour les travaux à bord du bateau, faites particulièrement attention pour pas que les huiles, les restes de produit de nettoyage, etc. ne soient rejetés involontairement dans la nature mais bien déposés à des endroits spécialement destinés à cet effet.

Couples de serrage

Les couples de serrage pour les assemblages importants qui doivent être serrés à la clé dynamométrique sont donnés dans le manuel d'atelier Caractéristiques techniques, Couples de serrage ainsi que dans les descriptions de travail. Tous les couples de serrage indiqués s'appliquent à des filetages, des têtes de vis et des surfaces de contact parfaitement propres. Les couples de serrage concernent des filets légèrement huilés ou secs. Une éventuelle utilisation d'un lubrifiant, d'un produit de blocage ou d'un produit d'étanchéité est indiquée dans la description du travail. Pour les assemblages où aucun couple de serrage n'est indiqué, suivre les recommandations générales caractéristiques dans le tableau ci-après. Le couple indiqué est une valeur approximative et l'assemblage n'a pas besoin d'être serré à la clé dynamométrique.

Dimension Couple de serrage

	Nm
M5	6
M6	10
M8	25
M10	50
M12	80
M14	140

Classes de résistance

Les vis et les écrous sont divisés en différentes classes de résistance indiquées par un repère sur la tête de vis. Un chiffre élevé indique un matériau plus résistant, par exemple une vis repérée 10-9 a une plus grande résistance qu'une vis repérée 8-8. C'est pourquoi, lorsqu'un assemblage à vis est démonté, il est important de remettre les vis à leur place d'origine. Pour le remplacement des vis, référez-vous au catalogue de pièces de rechange pour avoir le modèle exact.

Produits d'étanchéité

Différents types de produits d'étanchéité et de liquides de blocage sont utilisés sur le moteur. Les propriétés de ces produits sont différentes et ils sont spécialement étudiés pour différentes résistances d'assemblage, de température, aux huiles et autres produits chimiques, différents matériaux et différents écartements sur le moteur.

Pour qu'un travail de service soit bien effectué, il est important d'utiliser des produits d'étanchéité et des li-

quides de blocage exacts pour les assemblages qui le demandent.

Dans les paragraphes concernés du manuel d'atelier, nous avons indiqué les produits qui sont utilisés en production.

Pour les travaux de service, le même produit ou un produit ayant des propriétés similaires mais d'une autre marque, doit être utilisé.

Pour l'utilisation des produits d'étanchéité et des liquides de blocage, il est important d'avoir des surfaces propres, sans huile, graisse, peinture, antirouille, et parfaitement sèches.

Suivez toujours les instructions du fabricant concernant la température d'utilisation, le temps de durcissement et les autres indications pour le produit.

Il existe deux types de base pour les produits utilisés sur le moteur, à savoir :

Les produits RTV (Room Temperature Vulcanizing).

Ils s'utilisent le plus souvent avec des joints, par exemple pour l'étanchéité des jonctions de joint ou sur les joints.

Les produits RTV sont visibles lorsque la pièce est démontée: l'ancien produit RTV doit être enlevé avant de refaire l'étanchéité.

Les produits RTV suivants sont indiqués dans le manuel d'atelier: Loctite® 574, Volvo Penta 840879-1, Permatex® N° 3, Volvo Penta 1161099-5.

L'ancien produit d'étanchéité doit toujours être enlevé avec de l'alcool dénaturé.

Produits anaérobies

Ces produits durcissent en présence de l'air. Ils sont utilisés pour l'assemblage de deux pièces solides sans joint, par exemple des composants en fonte. Ils sont souvent utilisés pour le blocage et l'étanchéité des bouchons, des filets de goujons, des robinets, des témoins de pression d'huile, etc.

Les produits anaérobies durcis sont très résistants aux diluants et l'ancien produit ne peut pas être enlevé.

Pour le remontage, un dégraissage minutieux est nécessaire puis du produit d'étanchéité neuf est appliqué.

Les produits anaérobies suivants sont indiqués dans le manuel d'atelier : 1161053-2, Loctite® 243

Volvo Penta detaljnr. 1161053-2, gängsäkring (alternativt Loctite® 243).

N.B. Loctite® est une marque commerciale déposée pour Loctite Corporation.

Consignes de sécurité pour le caoutchouc au fluor

Le caoutchouc au fluor est un produit couramment rencontré par exemple dans les bagues d'étanchéité des arbres et les joints toriques.

Lorsque le caoutchouc au fluor est soumis à des températures élevées (au-dessus de 300°C), de l'**acide fluorhydrique** très corrosif peut se former. Tout contact, projections dans les yeux, peuvent entraîner de graves lésions. L'inhalation de vapeur peut produire des lésions aux voies respiratoires.

 **ATTENTION !** Soyez très prudent pour les travaux sur les moteurs qui ont été soumis à de hautes températures, par exemple une surchauffe lors d'une découpe au chalumeau ou un incendie. Les joints d'étanchéité ne doivent jamais être brûlés lors d'un démontage ni par la suite, dans des conditions non contrôlées.

Utilisez toujours des gants en caoutchouc chloroprène (gants pour manipulation de produits chimiques) et des lunettes de protection.

Traitez les joints enlevés comme tous les acides. Tous les restes, même les cendres, peuvent être fortement corrosifs. N'utilisez jamais de l'air comprimé pour le nettoyage.

Mettez les restes dans une boîte en plastique bien fermée, avec une étiquette d'avertissement. Les gants seront lavés à l'eau courante avant d'être enlevés.

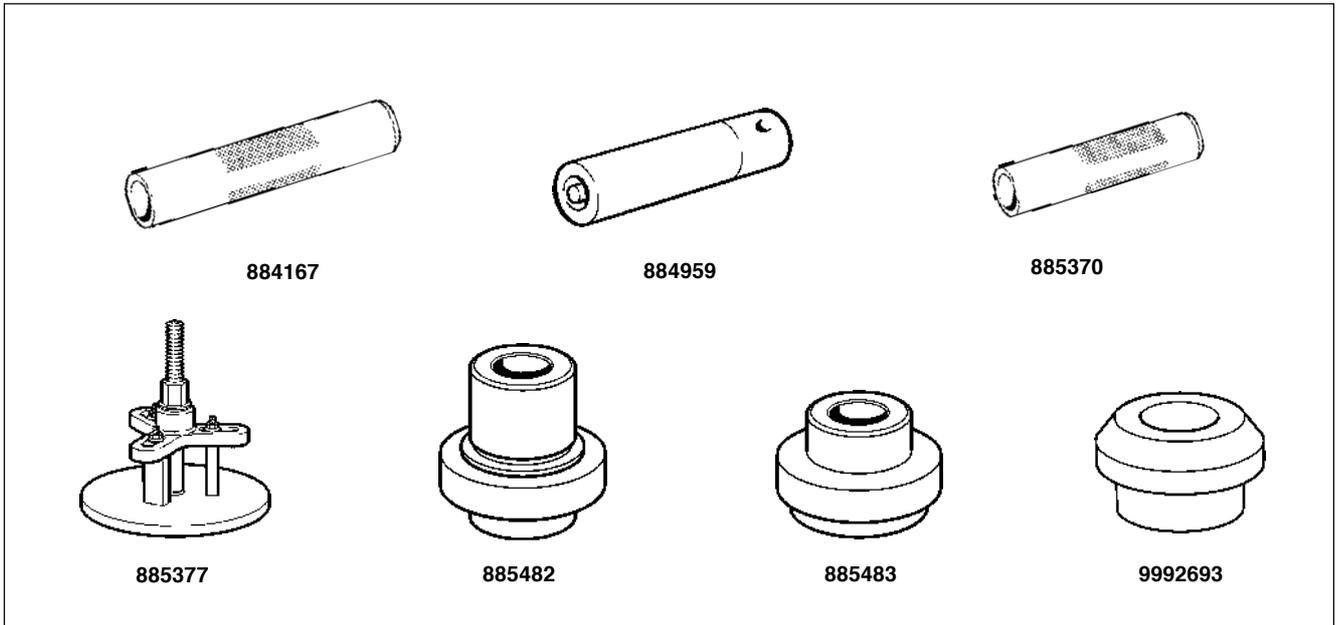
Les joints suivants sont probablement fabriqués en caoutchouc au fluor :

- Bagues d'étanchéité pour le vilebrequin, l'arbre à cames, les arbres intermédiaires.
- Les joints toriques, quelle que soit leur emplacement. Les joints toriques pour l'étanchéité de chemise de cylindre sont presque toujours en caoutchouc au fluor.

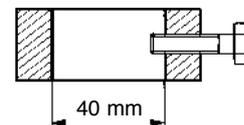
N B ! Les joints qui ne sont pas soumis à des températures élevées peuvent être manipulés normalement.

Outils spéciaux

Dans la mesure où cela est possible, les numéros de référence sont poinçonnés sur l'outil, à l'exception du dernier chiffre. Le dernier chiffre (après le tiret) est un chiffre de contrôle.



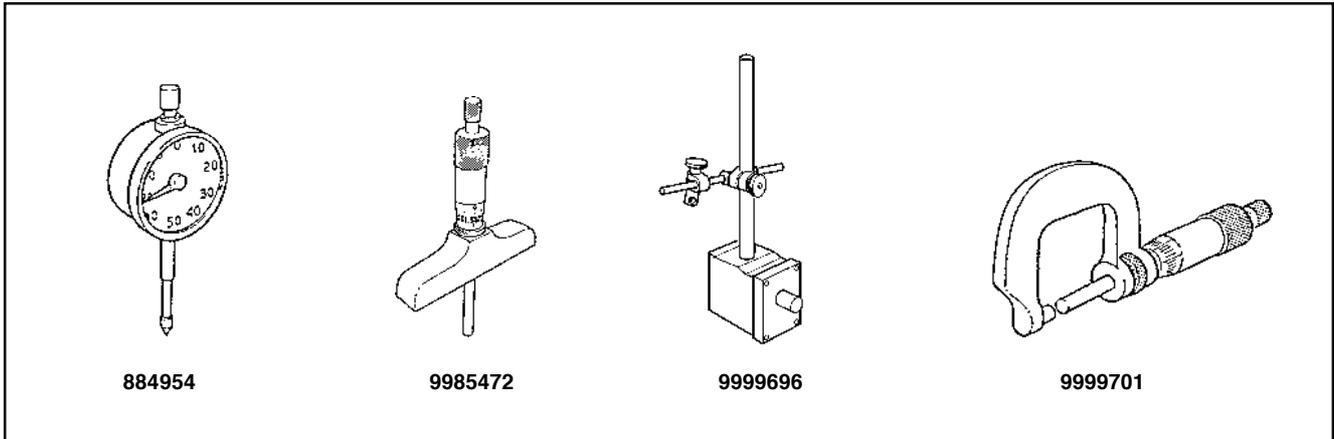
- 884167-8 Mandrin pour le montage de la bague intérieure de roulement à rouleaux sur les arbres d'entrée et de sortie, MS15A/L,25.
- 884959-8 Mandrin d'extraction des pièces sur l'arbre de sortie Montage par pression de la bague d'étanchéité dans la plaque de recouvrement du levier.
- 885370-7 Mandrin pour le montage de la bague intérieure de roulement à rouleaux sur les arbres d'entrée et de sortie, MS10A/L.
- 885377-2 Outil de presse pour comprimer les ressorts et monter les circlips.
- 885482-0 Mandrin pour le montage de la bague d'étanchéité, arbre de sortie MS10A/L.
- 885483-8 Mandrin pour le montage des bagues d'étanchéité, arbres d'entrée et de sortie MS15A/L, S25A/L.
- 9992693-3 Mandrin pour le montage de la bague d'étanchéité dans le flasque de palier, arbre d'entrée MS10A/L.



Vis de serrage pour la mesure du jeu axial

Volvo Penta n'assure pas la tenue en stock de cet outil. Le cas échéant, il peut être fabriqué conformément au plan ci-après.

Autres équipements spéciaux



884954 Comparateur à cadran
9985472 Micromètre de profondeur

9999696 Support pour comparateur à cadran
9999701 Micromètre

Produits chimiques

Produits RTV :

Volvo Penta réf. 840879-1, Loctite®574

Agents anaérobies :

Volvo Penta réf. 1161053-2, Loctite® 243.

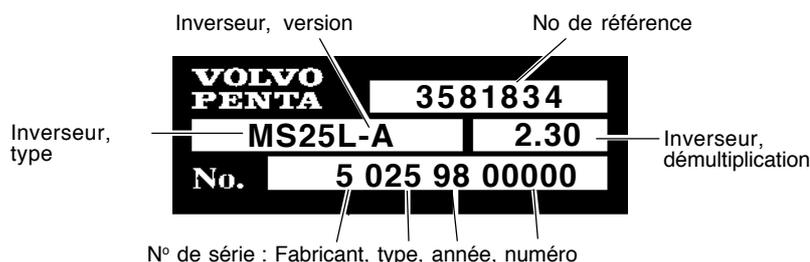
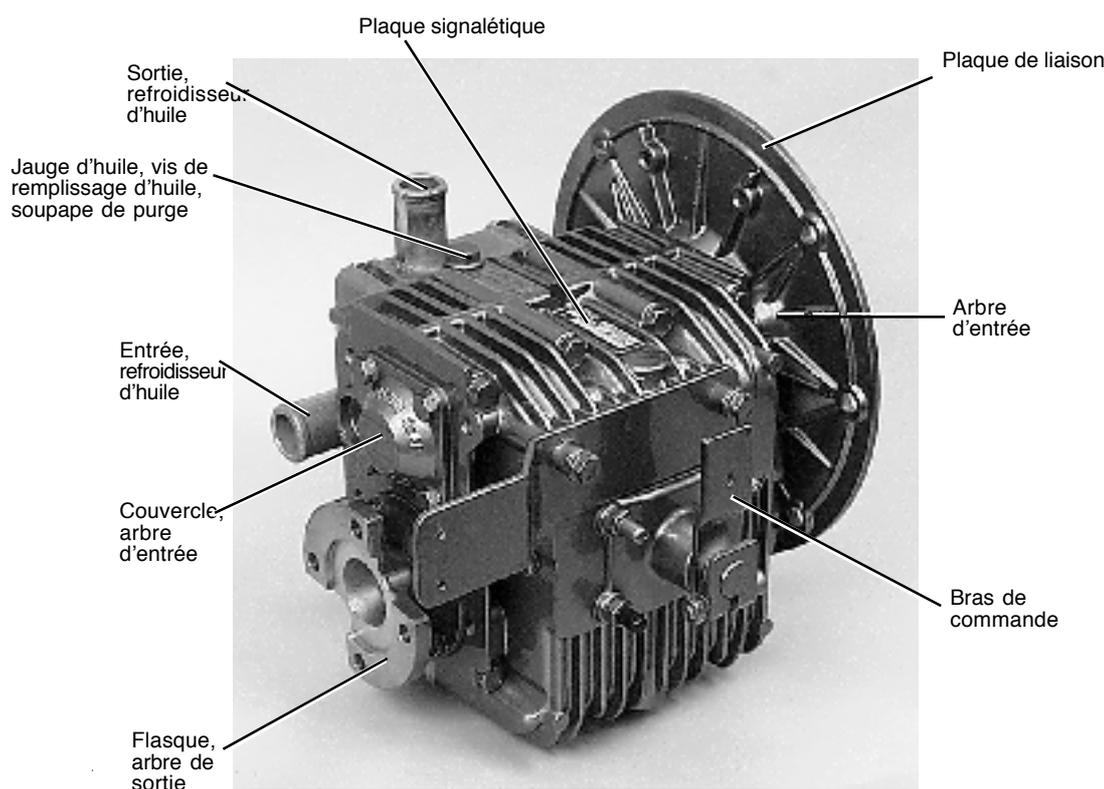
Graisse hydrofuge :

Volvo Penta réf. 828250-1

Pâte de montage, à base MoS₂-

Volvo Penta réf. 1161029-2, 1161397-0 (vaporisateur)

Construction et fonctionnement



Carter d'inverseur

Le carter d'inverseur est fabriqué dans un alliage d'aluminium résistant à la corrosion et chromé pour une meilleure protection contre la corrosion. Le carter est divisé verticalement en deux parties égales. Les ailettes de refroidissement assurent une bonne dissipation de la chaleur et une grande rigidité mécanique.

La vis de remplissage d'huile avec la jauge et le bouchon de vidange d'huile sont vissés dans le carter d'inverseur. La vis de remplissage comporte un orifice d'aération (purgeur).

Le bras de commande, la came et la plaque de recouvrement sont pré-assemblés et montés sur le côté de l'inverseur.

⚠ IMPORTANT ! Noter que si le bras de commande comporte deux orifices (modèles anciens), le câble de changement de marche doit toujours être raccordé à l'orifice intérieur. Condamner / plomber l'orifice externe pour éviter toute erreur de montage.

Pignons

L'inverseur comporte des pignons hélicoïdaux trempés, fabriqués dans un alliage d'acier à faible teneur en carbone. L'arbre d'entraînement avec les pignons constituent une unité intégrale.

L'arbre d'entrée cannelé, qui relie l'inverseur au moteur, est également trempé. Le système d'embrayage assisté automatiquement commande le sens de rotation de l'arbre de sortie.

L'arbre de sortie (côté hélice) de l'inverseur est coulé en une seule pièce avec la bride d'accouplement.

Embrayage et fonctionnement avec des hélices à rotation à droite

N. B ! Des hélices à rotation à droite doivent toujours être utilisées, du fait que la transmission de force ne traverse pas à travers le pignon intermédiaire en marche AVANT.

Levier en position AVANT

Le couple moteur est appliqué sur l'arbre d'entrée (1) et est transmis à la position AVANT via le pignon (2), les disques d'embrayage (3 et 4), le support de disque externe (5) puis, de là, via le moyeu (6) à l'arbre de sortie (7).

Levier en position INVERSION

En position d'INVERSION DE MARCHE, le couple est transmis de l'arbre d'entrée (1) par le pignon intermédiaire (non visible), le pignon (8), les disques d'embrayage (3 et 4) au support de disque externe (5), au moyeu (6) et à l'arbre de sortie (7).

Fonctionnement

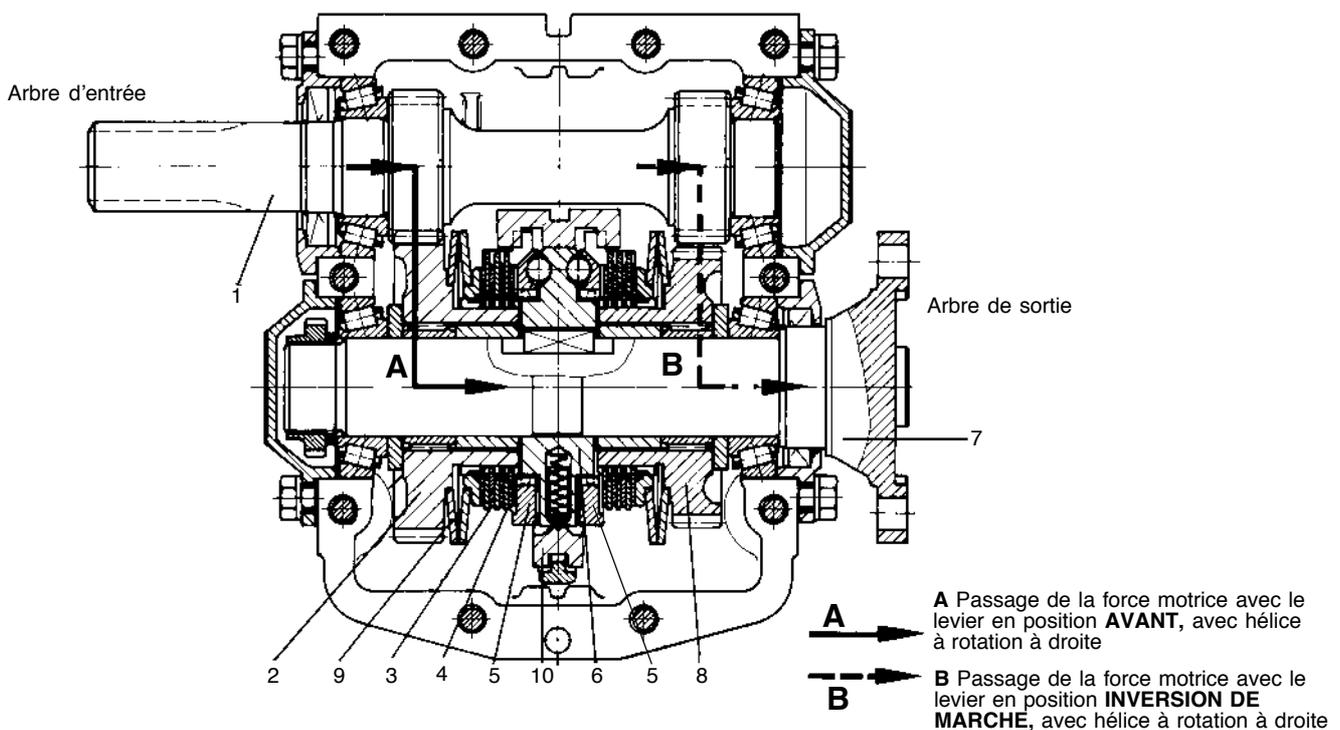
L'inverseur utilise un système d'embrayage multidisques, à entraînement positif et à commande mécanique, monté sur l'arbre de sortie

La force axiale nécessaire pour obtenir un embrayage par friction entre les disques est obtenue par un système d'assistance automatique.

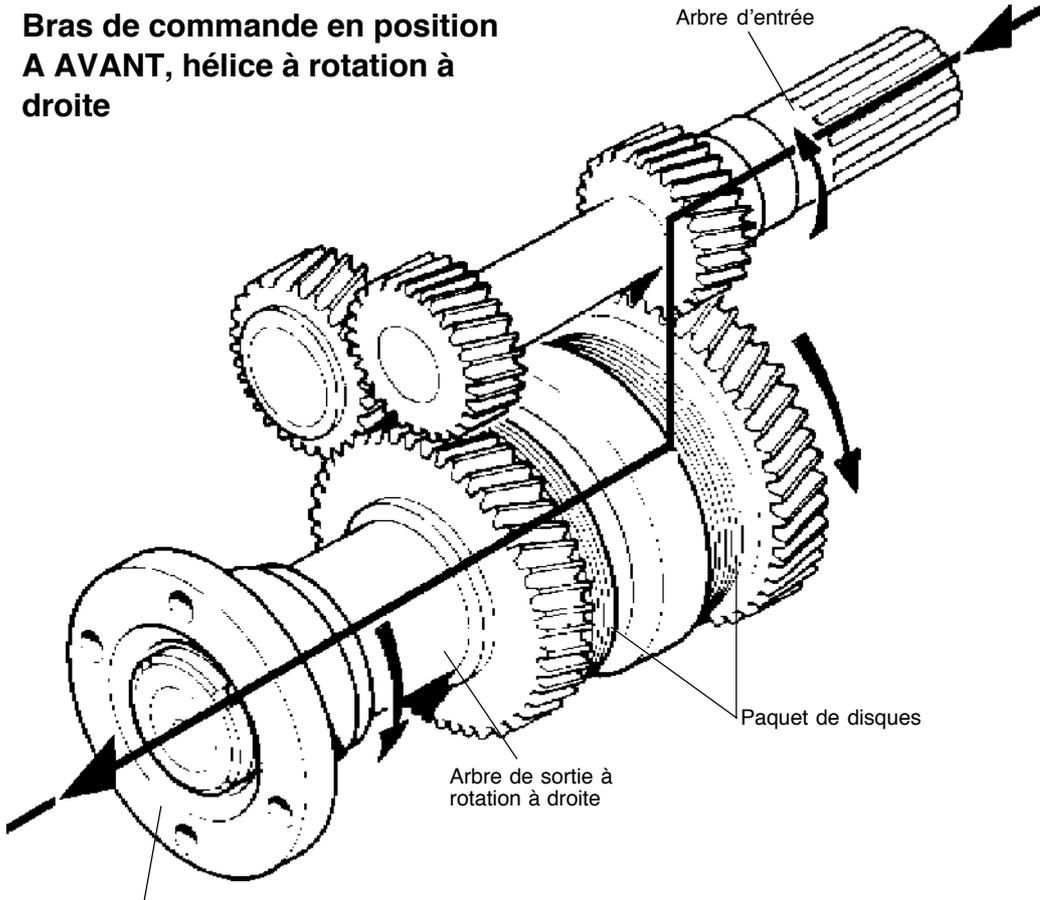
Celui-ci comprend principalement 6 billes, 3 de chaque côté, qui, par la rotation du support de disque externe, sont repoussées contre les surfaces inclinées munies de poches entre le moyeu et le support de disque externe pour assurer la pression axiale nécessaire. La poussée axiale et le couple de friction ainsi transmis sont alors proportionnels au couple appliqué sur l'arbre d'entrée.

Les rondelles élastiques (9) qui supportent le paquet de disques et la limitation du déplacement axial pour du support de disque externe (5) empêchent la poussée axiale de dépasser une certaine valeur déterminée.

La plaque d'accouplement (10) est maintenue en position centrale par des doigts montés sur ressorts. Pour les changements de marche, la plaque doit être déplacée à l'aide de la fourchette, dans le sens axial, suffisamment pour surmonter la force d'arrêt. Ensuite la plaque est déplacée automatiquement par les doigts montés sur ressort alors que le support de disque externe qui suit ce déplacement, est entraîné en rotation par les forces de friction exercées par les disques d'embrayage, l'opération de changement de marche se fait alors automatiquement comme décrit précédemment.

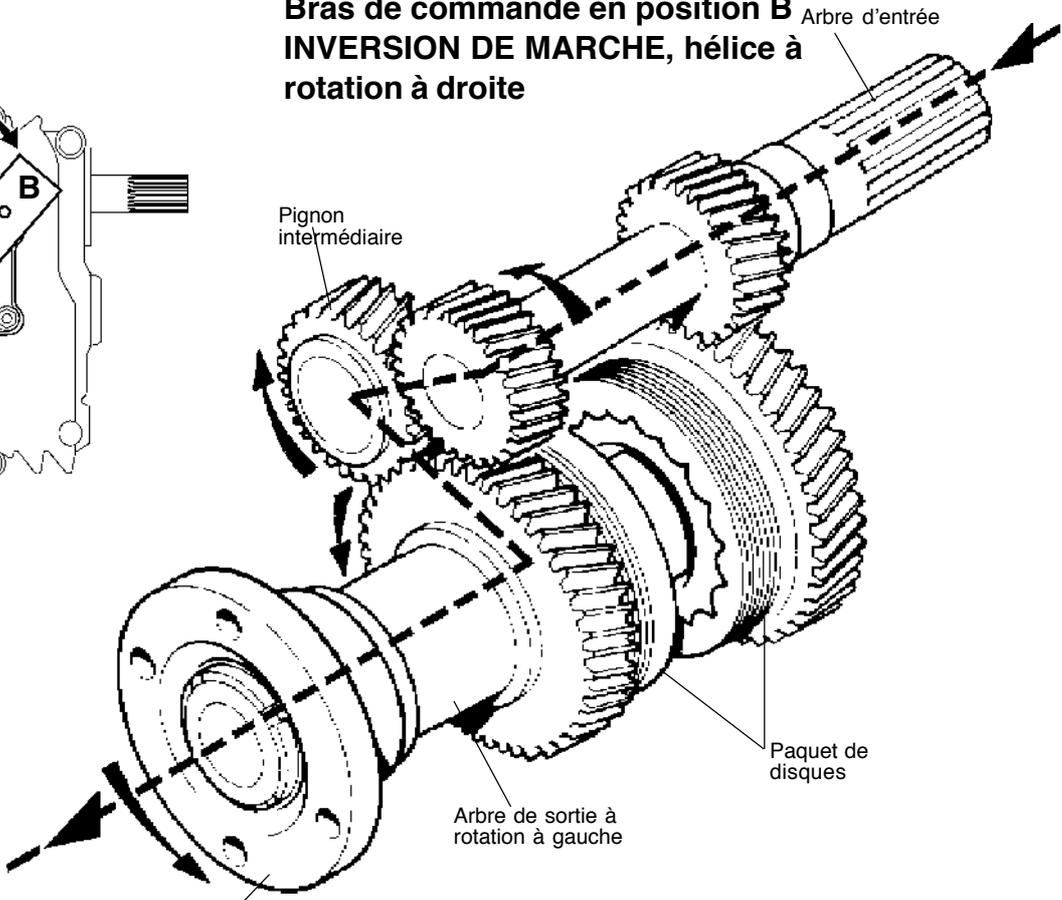


Bras de commande en position A AVANT, hélice à rotation à droite

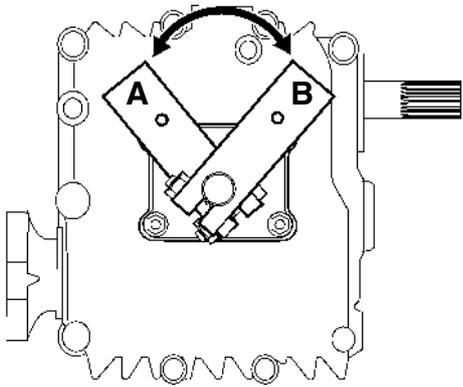


Bride d'accouplement de sortie (arbre d'hélice)

Bras de commande en position B INVERSION DE MARCHÉ, hélice à rotation à droite



Bride d'accouplement de sortie (arbre d'hélice)



Roulements d'arbre

Aussi bien l'arbre d'entrée que l'arbre de sortie, sont montés dans des roulements à rouleaux coniques fortement dimensionnés.

La poussée axiale de l'hélice peut être absorbée par les roulements.

Le pignon intermédiaire et les pignons baladeurs sont montés dans des roulements à aiguilles.

Joint d'arbre

L'étanchéité extérieure des arbres d'entrée et de sortie est réalisée par des bagues d'étanchéité radiales. Les surfaces de contact sur les arbres sont trempées.

Lubrification

Les pignons de l'inverseur sont lubrifiés par immersion. Les roulements sont généreusement lubrifiés par barbotage.

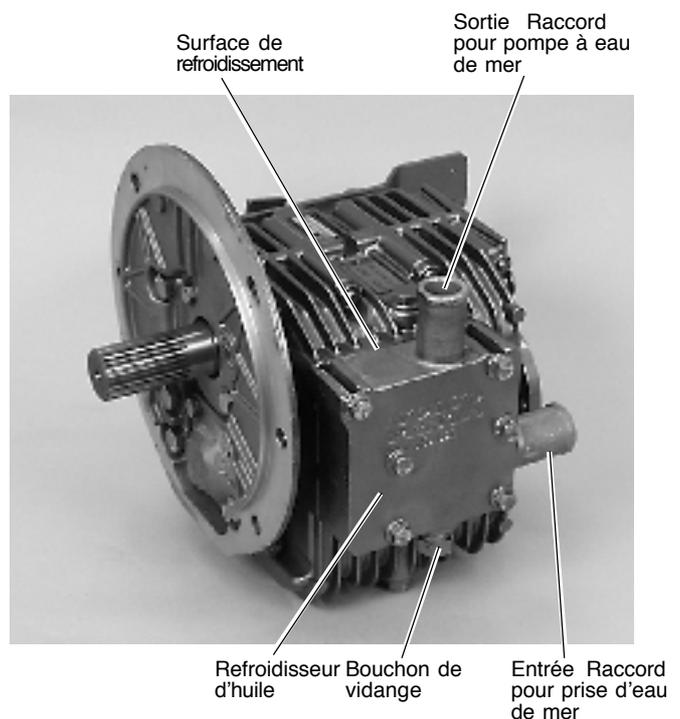
Refroidisseur d'huile

MS15A/L et MS25A/L uniquement

Le refroidisseur d'huile est monté sur le côté bâbord de l'inverseur avec 6 vis et une grande surface de contact contre l'inverseur. Aucune huile ne passe dans le refroidisseur, seulement de l'eau de mer. L'huile est donc refroidie indirectement par la grande surface de transfert thermique entre l'inverseur et le refroidisseur.

Une couche de pâte spéciale facilitant le transfert thermique augmente la capacité de refroidissement entre l'inverseur et le refroidisseur.

Le refroidisseur comporte également un bouchon de vidange placé sur la face inférieure du carter.



La disposition du refroidisseur d'huile est donnée par l'illustration ci-dessus. Le refroidisseur d'huile est relié à la canalisation d'aspiration d'eau de mer du moteur.

Conseils pratiques de réparation

Désassemblage – avant de commencer

N. B ! Les numéros de repérage dans le texte et sur les illustrations renvoient aux **vues éclatées** des pages 44 à 49.

N. B !

- Vidanger l'inverseur.
- Nettoyer soigneusement l'extérieur de l'inverseur. Le poste de travail doit être parfaitement propre et bien éclairé.
- Amener le bras de commande à la position de point mort.
- Éviter de déposer le refroidissement cela n'est pas nécessaire.

 **IMPORTANT !** Effectuer un repérage des pièces lors du désassemblage pour simplifier le remontage. Pendant l'opération, relever les dimensions de toutes les cales d'épaisseur dans le carter d'inverseur.

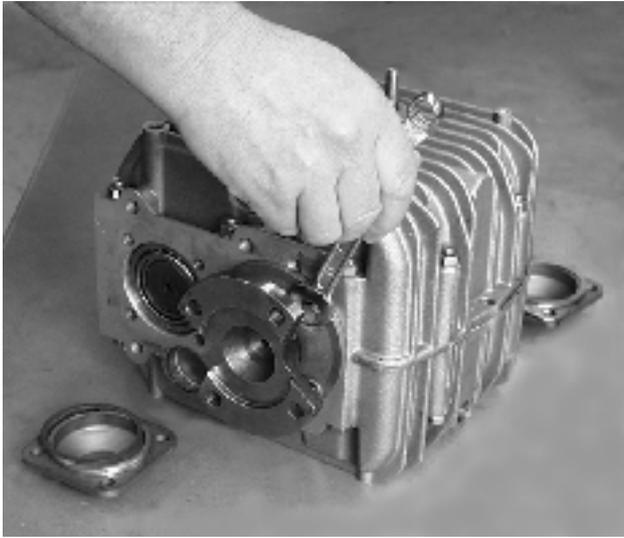
Assemblage - information

 **IMPORTANT !** Les points suivants doivent être observés lors de l'assemblage de l'inverseur :

- Nettoyer soigneusement toutes les pièces, particulièrement les surfaces d'étanchéité. Vérifier l'usure, les dégâts et les fissures, remplacer les pièces si nécessaire.
- Appliquer une mince couche d'huile aux paliers pour réduire la friction avant l'installation.
- Appliquer le **produit d'étanchéité ou le produit de blocage recommandés** lorsque cela est nécessaire.
- **Étanchéités.** Utiliser toujours des bagues et des joints neufs.
- **Fourchette de sélection.** Vérifier l'usure de la fourchette de sélection (15). Les surfaces de contact de la fourchette sont recouvertes de molybdène pour réduire l'usure. Si cette couche est usée à un endroit quelconque, remplacer la fourchette de sélection. L'usure maximale sur les surfaces de guidage ne doit pas dépasser 0,2 mm de chaque côté.
- **Bagues de butée** Les bagues de butée frittées (43) doivent être remplacées si leur surface est brillante, leur coefficient de friction étant alors trop faible.
- **Disques d'embrayage.** Les disques d'embrayage (51) sont recouverts d'une épaisseur de 0,3 mm de métal fritté de chaque côté. Si la structure de la surface, après nettoyage, porte des traces d'usure ou est brillante, remplacer les disques.
- Quand l'une des pièces frittées (bagues ou disques) sont remplacés, changer toutes les pièces frittées.
- **Cales d'épaisseur.** Vérifier soigneusement les jeux et assembler avec le nombre adéquat de cales.

Flasques de palier, dépose

1. Déposer la plaque de liaison au moteur, 6 vis et rondelles élastiques.

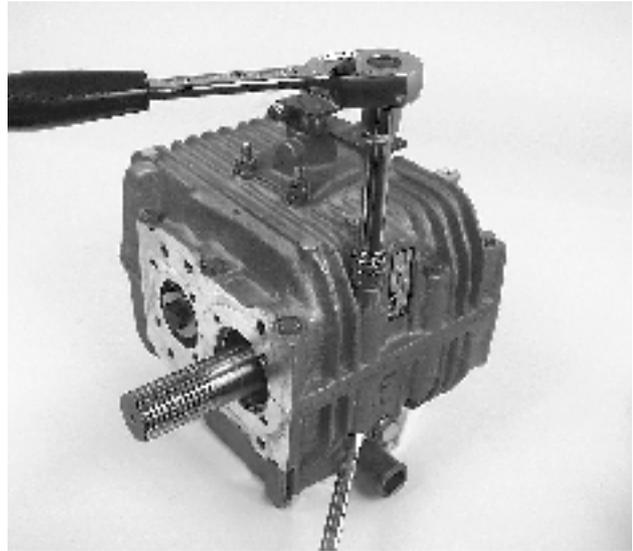


2. Enlever les vis des flasques de palier et les couvercles, utiliser une clé de 13 mm et retirer les rondelles élastiques avec les joints.

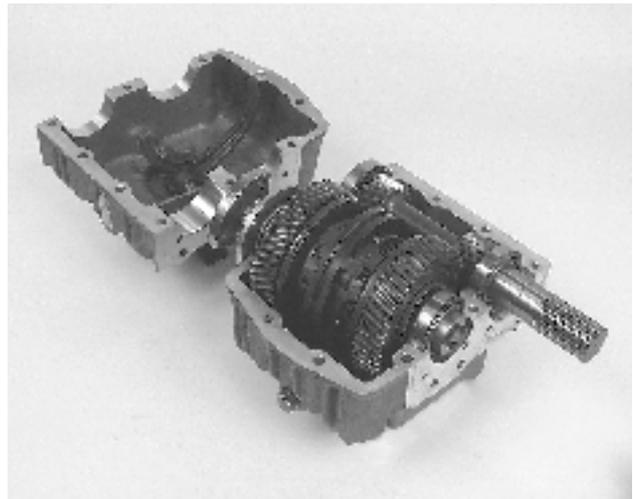
Récupérer les cales d'épaisseur.

N. B ! Il est recommandé de noter l'épaisseur des cales et leur emplacement, de manière à simplifier le remontage et obtenir le jeu de palier correct.

Carter d'inverseur, séparation



3. Retirer les écrous de fixation du carter d'inverseur. Utiliser une clé de 13 mm. Déposer les ressorts et enlever les vis.



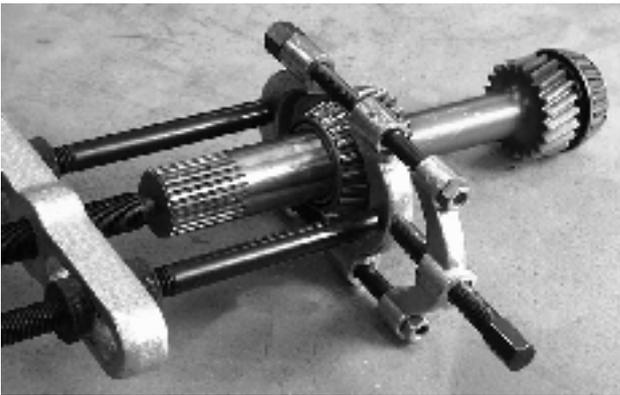
4. Séparer les deux moitiés d'inverseur en utilisant un outil conique dans l'un des coins. Attention de ne pas endommager le plan de séparation.

Enlever les cales et les mettre de côté.

Si aucune des pièces (2, 3, 32, 33, 36) sur l'arbre d'entrée ni aucune des pièces (2, 3, 34, 35, 43, 46, 47, 59) sur l'arbre de sortie ne sont remplacées, les cales peuvent être réutilisées sur les mêmes positions.

N. B ! Si une quelconque de ces pièces est remplacée, monter des cales d'épaisseur neuves adéquates.

Arbre d'entrée, désassemblage



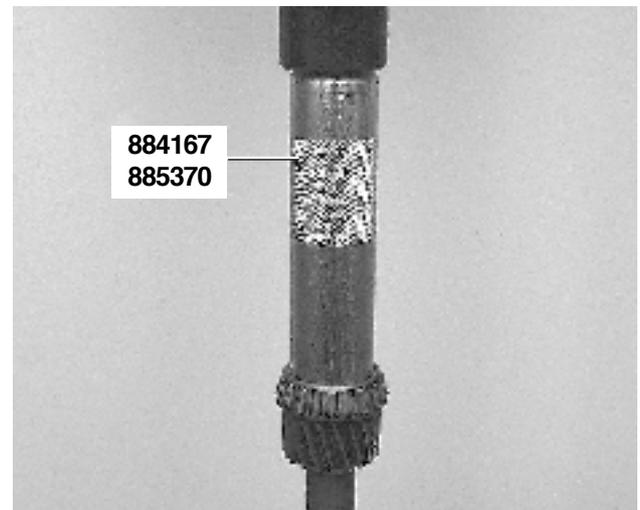
5. Si les roulements sont endommagés, déposer les bagues de roulement de l'arbre d'entrée. Utiliser un extracteur à mors adéquat.

Déposer les bagues extérieures de roulement.

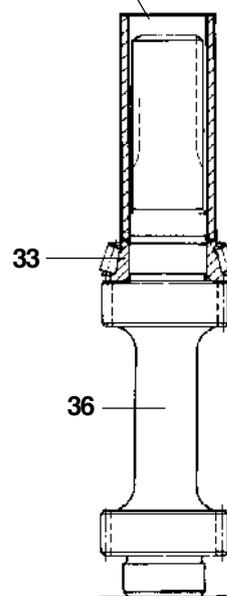
Mettre les bagues au rebut. Les roulements qui ont été extraits de l'arbre ne sont pas réutilisables.

Arbre d'entrée, assemblage

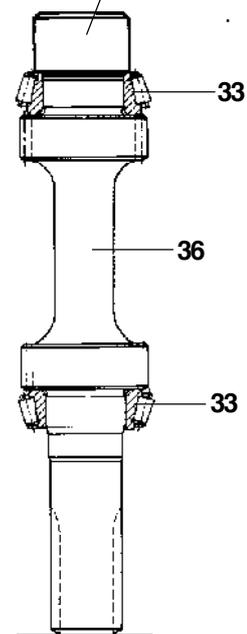
Outils spéciaux : 884167, 885370



MS10A/L: 885370
MS15/25A/L: 884167



MS10A/L: 885370
MS15/25A/L: 884167



6. Enfoncer les bagues internes (33) des roulements à rouleaux coniques à l'aide du mandrin **885370** (MS10A/L) et **884167** (MS15A/L, MS25A/L) sur l'arbre d'entrée (36), des deux côtés.

N. B ! Pour faciliter le montage, chauffer les bagues intérieures des roulements à rouleaux coniques à une température d'environ 100°C.

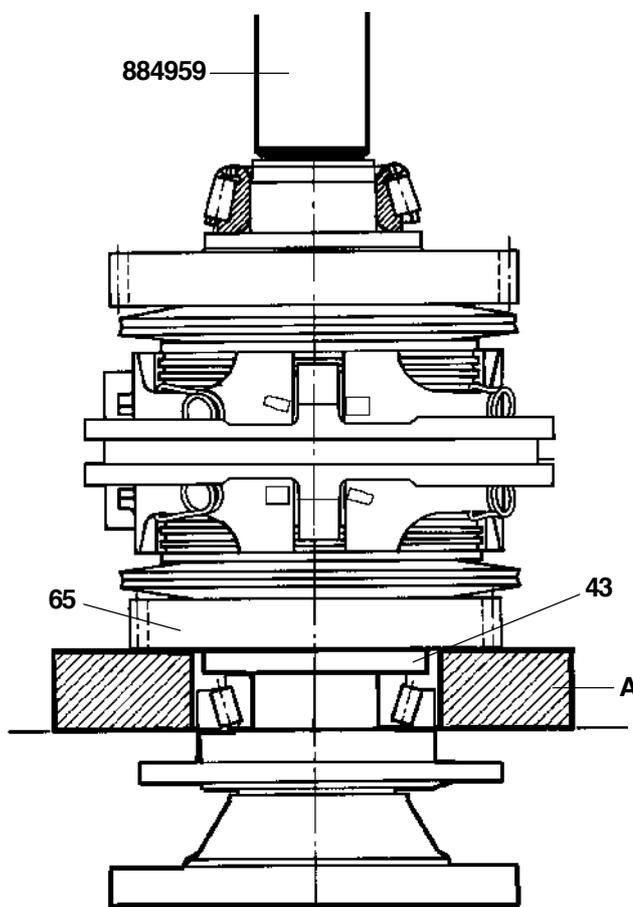
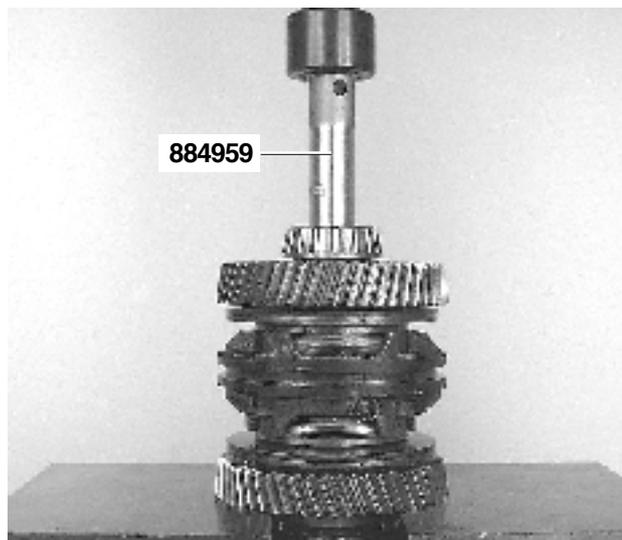
⚠ IMPORTANT ! En cas de préchauffage, laisser les bagues refroidir avant de les monter, de manière à ne pas avoir de jeu.

Arbre de sortie, désassemblage

Outils spéciaux : 885377, 884959



7. Enlever la vis (41), l'entretoise (42) et la bague extérieure de roulement (34).



8. Placer le côté du pignon (65) contre des supports adéquats (A) (une bride divisée ou deux supports de section adéquate) et utiliser un mandrin de dimension exacte, par exemple **884959**, pour repousser l'arbre de sortie.

⚠ IMPORTANT ! Ne placer le support ni contre les dents du pignon, ni contre la rondelle de butée (43). Le support se place selon l'illustration.