

Manuel d'atelier

Groupe 21-26

E
2(0)

D9-500-A, D9-575-A

Manuel d'atelier

Groupe 21-26

Moteur marin

D9-500, D9-575

Sommaire

Informations de sécurité	4	Groupe 25 Systèmes d'admission et d'échappement	35
Introduction	4	Turbocompresseur	35
Informations générales	7	Groupe 26 Système de refroidissement	36
À propos du présent manuel d'atelier	7	Système d'eau douce	36
Temps de main-d'oeuvre (Flat Rate)	7	Système d'eau de mer	37
Pièces de rechange	7	Recherche de pannes	38
Moteurs certifiés	7	Symptômes et diagnostics possibles	38
Instructions de réparation	8	Dysfonctionnements	39
Notre responsabilité commune	8	Colmatage	39
Couples de serrage	8	Emplacement des capteurs / prises de mesure	40
Serrage dynamométrique - serrage angulaire	9	Vue d'ensemble des capteurs/sondes	41
Écrous de blocage	9	Essai et réglages	42
Classes de résistance	9	Essai de compression	42
Produits d'étanchéité	9	Système de refroidissement, essai d'étanchéité sous pression	45
Consignes de sécurité pour l'utilisation de caoutchouc fluoré	10	Déshabillage du moteur	46
Outils spéciaux	11	Montage du dispositif de fixation	51
Autre équipement spécial	16	Corps du moteur, remise à neuf complète	52
Présentation du moteur	17	Culasse, dépose	52
Emplacement des composants	18	Pistons, dépose	61
Construction et fonctionnement	19	Distribution, dépose	62
Groupe 21 : Corps de moteur	19	Vilebrequin, dépose	64
Culasse	19	Vilebrequin, pose	64
Bloc-cylindres	20	Distribution, pose	65
Chemises de cylindre	21	Chemise de cylindre, pose	68
Pistons et bielles	22	Piston, pré-assemblage	69
Vilebrequin	23	Pistons, pose	71
Arbre à cames	24	Gicleur de refroidissement de piston, pose	71
Distribution	25	Culasse, pose	73
Groupe 22 Système de lubrification	26	Arbre à cames, pose	76
Généralités	26	Jeu en flanc de denture, réglage	77
Système de lubrification, en détail	27	Injecteur-pompe, pose	80
Refroidissement des pistons	28	Repères de calage	81
Soupapes	29	Soupapes et injecteurs, réglage	81
Groupe 23 Système d'alimentation	30	Assemblage du moteur	83
Description de fonctionnement, système d'alimentation	31	Remise à neuf / Échange de composants	89
Unité de commande	32		
Injecteur-pompe, phases de travail	33		

Groupe 21 : Corps de moteur	89	Groupe 23 : Système d'alimentation	154
Chemises de cylindre et pistons, contrôle	89	Système d'alimentation, vidange	154
Chemises de cylindre et pistons, échange (l'ensemble)	90	Système d'alimentation, purge	156
Vilebrequin, contrôle	96	Unité de commande, échange	157
Paliers de vilebrequin, échange	97	Filtre à carburant, échange	159
Paliers de vilebrequin, échange (l'ensemble)	100	Pompe d'alimentation de carburant, échange	160
Palier de volant moteur, échange	101	Injecteur-pompe, échange	161
Volant moteur, échange	102	Pompe manuelle de carburant, échange	164
Couronne dentée, échange	103	Groupe 25 : Système d'admission et d'échappement	165
Distance du capteur de volant moteur, contrôle ...	104	Système d'échappement, contrôle	165
Volant moteur, contrôle du gauchissement	105	Tubulure d'admission, contrôle	165
Étanchéité de vilebrequin, avant, échange	106	Conduits d'air de suralimentation, contrôle	165
Joint d'étanchéité arrière de vilebrequin, échange ...	108	Turbocompresseur, contrôle	166
Bielle, contrôle	111	Turbocompresseur, échange	167
Bague de pied de bielle, mesure de contrôle	111	Collecteur, échange	170
Soupapes, dépose	112	Groupe 26 : Système de refroidissement	174
Soupapes, pose	114	Système de refroidissement, vidange	174
Siège de soupape, échange	115	Système de refroidissement, nettoyage	175
Guides de soupape, contrôle	117	Système de refroidissement, essai d'étanchéité sous pression	176
Guides de soupape, échange	118	Système de refroidissement, remplissage	177
Joints d'étanchéité de tiges de soupape, échange ...	119	Pompe à liquide de refroidissement, échange	178
Siège de soupape, rectification	121	Thermostat, contrôle de fonctionnement	179
Soupapes, rectification	122	Thermostat, échange	179
Culasse, essai d'étanchéité sous pression	123	Pompe à eau de mer, échange	180
Douille en cuivre pour injecteur-pompe, échange ..	126	Pompe à eau de mer, échange de rotor	181
Arbre à cames, contrôle de l'usure	130	Vase d'expansion, échange	182
Boîtier de palier pour arbre à cames , échange ...	131	Capteur de niveau du liquide de refroidissement, échange	184
Distance du capteur d'arbre à cames, contrôle	132	Capteur de température du liquide de refroidissement, échange	185
Distribution, échange	133	Échangeur de chaleur, échange	186
Groupe 22 : Système de lubrification	139	Échangeur de chaleur, nettoyage	189
Manipulation de produits chimiques, de carburant et d'huile de lubrification	139	Radiateur d'huile d'inverseur, échange	191
Vue d'ensemble, clapets de régulation	139	Radiateur d'huile d'inverseur, nettoyage	192
Clapet de décharge, échange	140	Thermostat, radiateur d'huile d'inverseur, échange ..	194
Vanne de dérivation, filtre à huile by-pass, échange	140	Refroidisseur d'air de suralimentation, échange	195
Soupape de sécurité, pression d'huile, échange ..	141	Refroidisseur d'air de suralimentation, nettoyage ..	197
Soupapes de refroidissement des pistons, échange	141	Courroie d'alternateur, contrôle/réglage de tension ..	199
Vanne de dérivation du filtre à huile à passage intégral, échange	142	Alternateur, échange	200
Huile moteur et filtre à huile, échange	143	Courroie d'alternateur, échange	202
Capteur de pression d'huile, contrôle	144	Essai sous pression du refroidisseur d'air de suralimentation	203
Filtre à huile, contrôle	144	Essai sous pression de l'échangeur de chaleur ...	204
Valve limitatrice de pression, contrôle	145	Essai sous pression du radiateur d'huile d'inverseur	205
Soupape de sécurité, contrôle	145	Caractéristiques techniques	206
Pompe à huile, contrôle	146	Couple de serrage	221
Pompe à huile, rénovation	147		
Refroidisseur d'huile	149		
Refroidisseur d'huile, essai d'étanchéité	151		
Vanne de dérivation du refroidisseur d'huile, échange	152		
Support de filtre, échange	153		

Informations de sécurité

Introduction

Le Manuel d'atelier contient des caractéristiques techniques, des descriptions et des instructions de réparation pour les produits ou les modèles de produits Volvo Penta spécifiés. Assurez-vous que vous avez la documentation d'entretien qui correspond à votre produit.

Lisez attentivement les informations de sécurité précédentes ainsi que les Informations générales et les Instructions de réparation avant d'entreprendre une opération d'entretien quelconque.

Important !

Les signes d'avertissement spéciaux suivants sont utilisés dans le manuel d'atelier ainsi que sur le produit.

 **AVERTISSEMENT !** Risque de dommages corporels, dommages importants sur le produit ou dysfonctionnements sérieux si les instructions ne sont pas suivies.

 **IMPORTANT !** Utilisé pour attirer l'attention afin d'éviter tout dommage, corporel ou matériel, ou un défaut de fonctionnement du produit.

N.B. Utilisé pour attirer l'attention sur une information importante qui facilite le déroulement du travail ou de l'intervention.

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

 Assurez-vous qu'il est impossible de démarrer le moteur en coupant le système électrique avec le (ou les) interrupteurs principaux qui seront verrouillés en position d'arrêt avant de commencer tout travail. Placez une plaque d'avertissement sur le poste de conduite.

 En règle général, tous les travaux de service doivent être effectués sur un moteur à l'arrêt. D'autres travaux, par exemple certains réglages, doivent cependant être réalisés sur un moteur en marche. S'approcher d'un moteur qui tourne représente toujours un risque pour la sécurité. N'oubliez pas que des vêtements amples ou des cheveux longs peuvent se prendre dans les pièces en rotation et provoquer de graves accidents.

 Si un travail est effectué à proximité d'un moteur tournant, un mouvement imprudent ou un outil qui tombe peuvent, dans le pire des cas, provoquer de graves accidents. Faites attention aux surfaces chaudes (tuyau d'échappement, turbocompresseur, tuyau d'air de suralimentation, élément de démarrage etc.) et aux liquides chauds dans les canalisations et les flexibles d'un moteur qui tourne ou qui vient juste d'être arrêté. Remontez toutes les protections déposées auparavant, avant de démarrer le moteur.

 Veillez à ce que tous les autocollants d'avertissement et d'information placés sur le produit soient toujours parfaitement lisibles. Remplacez tout autocollant endommagé ou recouvert de peinture.

 Ne démarrez jamais un moteur sans filtre à air. La roue de compresseur en rotation dans le turbo peut provoquer de graves accidents. Des corps étrangers dans le tuyau d'entrée peuvent également entraîner d'importants dégâts mécaniques.

 N'utilisez jamais un aérosol de démarrage ou d'autres produits similaires comme aide au démarrage. Une explosion peut se produire dans la tubulure d'admission. Risque d'accident et de dommages corporels.

 Démarrez seulement le moteur dans un espace bien aéré. Pour le fonctionnement dans un espace fermé, les gaz d'échappement et les gaz du moteur doivent être évacués du compartiment moteur ou de la zone de travail.

 Evitez d'ouvrir le bouchon de remplissage pour le liquide de refroidissement lorsque le moteur est chaud. De la vapeur ou du liquide de refroidissement brûlant risquent d'être éjectés et toute la pression formée est perdue. Si nécessaire, ouvrez le bouchon de remplissage lentement et relâchez la surpression du système de refroidissement. Faites extrêmement attention si un robinet, un bouchon ou une canalisation de liquide de refroidissement doivent être enlevés sur un moteur chaud. De la vapeur ou du liquide de refroidissement brûlant peuvent jaillir dans une direction inattendue.

 L'huile chaude peut provoquer de graves brûlures. Evitez tout contact avec de l'huile chaude. Vérifiez que le circuit d'huile n'est pas sous pression avant toute intervention. Ne démarrez jamais, respectivement ne faites jamais tourner le moteur, sans le bouchon de remplissage d'huile, risque de rejets d'huile.

 Arrêtez le moteur avant toute intervention sur le système de refroidissement.

-  Utilisez toujours des lunettes de protection pour les travaux qui présentent des risques de projections, d'étincelles, de rejets d'acides ou d'autres produits chimiques. Les yeux sont particulièrement sensibles. Des lésions peuvent vous faire perdre la vue !
-  Evitez tout contact avec l'huile ! Un contact prolongé ou des contacts répétés avec l'huile peuvent provoquer le dessèchement de la peau. Des irritations, la peau sèche, de l'eczéma et autres maladies dermatiques en sont des conséquences directes. Au point de vue santé, l'huile usagée est plus dangereuse que l'huile neuve. Utilisez des gants de protection et évitez l'usage de vêtements et de chiffons souillés. Lavez-vous les mains régulièrement, surtout avant les repas. Utilisez une crème spéciale pour éviter le dessèchement et pour faciliter le nettoyage de la peau.
-  La plupart des produits chimiques pour le produit (par exemple les huiles de moteur et de transmission, le glycol et le gazole) ou les produits chimiques utilisés à l'atelier (par exemple les dégraissants, les peintures et les diluants) sont des produits dangereux. Lisez attentivement les prescriptions données sur l'emballage ! Suivez toujours les consignes de sécurité (par exemple l'utilisation d'un masque, de lunettes de protection, de gants, etc.). Vérifiez que le personnel n'est pas exposé involontairement à des substances dangereuses, par exemple par l'air respiré. Assurez une bonne ventilation. Les produits usés ou les restes de produits chimiques devront être déposés conformément à la législation en vigueur.
-  Faites extrêmement attention pour la recherche des fuites sur le système d'alimentation et pour le test des injecteurs. Utilisez des lunettes de protection. Le jet provenant d'un injecteur a une pression très élevée et une grande force de pénétration ; le carburant peut pénétrer profondément dans les tissus et provoquer de graves dommages. Risque d'empoisonnement du sang.
-  Tous les carburants, ainsi que de nombreux produits chimiques sont des produits inflammables. Assurez-vous qu'aucune flamme nue ou étincelle ne risque de les enflammer. Certains diluants ainsi que l'hydrogène des batteries sont extrêmement inflammables et explosifs lorsqu'ils sont mélangés à l'air en proportion exacte. Interdiction de fumer ! Aérez bien et prenez les précautions de sécurité nécessaires par exemple avant d'entreprendre des travaux de soudage ou de meulage à proximité. Ayez toujours un extincteur facilement accessible au poste de travail.
-  Veillez à ce que les chiffons imprégnés d'huile et de carburant, ainsi que les filtres à carburant et à huile, soient déposés à un endroit sûr. Des chiffons imprégnés d'huile peuvent, dans certaines conditions, s'embraser spontanément. Les filtres à carburant et à huile usagés sont des déchets polluants et doivent donc, avec l'huile usagée, le carburant contaminé, les restes de peinture, les diluants, les dégraissants et les restes de lavage être déposés conformément à la législation en vigueur pour être détruits.
-  Les batteries ne doivent jamais être exposées à une flamme nue ni à une étincelle électrique. Ne fumez jamais à proximité des batteries. Pendant la charge, les batteries dégagent du gaz hydrogène qui, mélangé à l'air, forme un gaz détonant. Ce gaz est facilement inflammable et très explosif. Une étincelle, pouvant se former par un mauvais branchement des batteries, suffit pour provoquer une explosion et de graves dégâts. Ne touchez pas le branchement pendant l'essai de démarrage (risque d'étincelle) et ne restez pas penché sur l'une quelconque des batteries.
-  Ne permutez jamais les bornes positive et négative pour le montage des batteries. Une inversion de polarité peut provoquer de graves dégâts sur l'équipement électrique. Comparez avec le schéma de câblage.
-  Utilisez toujours des lunettes de protection pour la charge et la manipulation des batteries. L'électrolyte de batterie contient de l'acide sulfurique fortement corrosif. En cas de contact avec la peau, lavez avec du savon et beaucoup d'eau. En cas de projection d'électrolyte dans les yeux, rincez immédiatement avec beaucoup d'eau et prenez tout de suite contact avec un médecin.
-  Arrêtez le moteur et coupez le courant avec le (ou les) interrupteurs principaux avant toute intervention sur le système électrique.
-  Le réglage de l'accouplement doit se faire sur un moteur arrêté.

 Utilisez les œilletons de levage montés sur le moteur pour le levage du groupe propulseur. Vérifiez toujours que tous les équipements de levage sont en parfait état et qu'ils ont une capacité de levage suffisante (poids du moteur avec, éventuellement une boîte de vitesses et un équipement auxiliaire). Pour une manutention sûre et pour éviter que les composants montés sur la face supérieure du moteur soient endommagés, le moteur devra être soulevé avec un palonnier réglable ou spécialement adapté au moteur. Toutes les chaînes et les câbles doivent se déplacer parallèlement les uns aux autres et aussi perpendiculairement que possible par rapport au dessus du moteur. Si un équipement installé sur le moteur modifie son centre de gravité, des équipements de levage spéciaux peuvent être nécessaires pour maintenir l'équilibre et travailler en toute sécurité.

N'effectuez jamais un travail sur un moteur qui est seulement suspendu dans un dispositif de levage.

 Ne travaillez jamais seul lorsque des composants lourds doivent être déposés, même si des dispositifs de levage fiables, par exemple des palans verrouillables, sont utilisés. Même si des dispositifs de levage sont utilisés, deux personnes sont généralement nécessaires, une pour s'occuper du dispositif de levage et l'autre pour s'assurer que les composants sont bien dégagés et ne peuvent pas être endommagés lors du levage.

Assurez-vous toujours au préalable que l'espace est suffisant pour permettre le démontage sur place, sans risque de dégâts, corporels ou matériels.

 **AVERTISSEMENT !** Les composants du système électrique 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 en marche dans des milieux contenant des matières explosives.

 Utilisez toujours le carburant recommandé par Volvo Penta. Référez-vous au manuel d'instructions. L'utilisation d'un carburant de moins bonne qualité risque d'endommager le moteur. Sur un moteur diesel, du carburant de mauvaise qualité peut provoquer le grippage de la tige de commande et un surrégime du moteur avec risques de dommages matériel et corporel. Du carburant de mauvaise qualité peut également augmenter les coûts d'entretien.

 Pour le nettoyage sous haute pression, respectez les points suivants : Ne dirigez jamais le jet d'eau contre les joints d'étanchéité, les flexibles en caoutchouc, les composants électriques et le radiateur. N'utilisez jamais la fonction haute pression pour un lavage du moteur.

Informations générales

À propos du présent manuel d'atelier

Le présent manuel d'atelier contient les descriptions et les instructions de réparation concernant les versions standard du moteur D9.

La désignation et le numéro du moteur sont indiqués sur les plaques signalétiques.

Pour toute correspondance au sujet d'un moteur, indiquez toujours sa désignation et son numéro.

Le manuel d'atelier est avant tout destiné aux ateliers de service Volvo Penta et à leur personnel qualifié. Les personnes qui utilisent ce manuel sont donc supposées être suffisamment qualifiées et avoir des connaissances de base requises pour effectuer les travaux de caractère mécanique/électrique qui font partie de leur profession.

Dans le cadre de sa politique de développement continu des produits, Volvo Penta se réserve le droit d'apporter des modifications sans avis préalable. Toutes les informations contenues dans ce manuel sont basées sur les caractéristiques disponibles au moment de son impression. Les éventuelles modifications qui peuvent avoir des répercussions importantes et qui sont introduites sur le produit ou les méthodes de service après cette date, sont décrites sous forme de notes dans des Service Bulletins.

Temps de main-d'oeuvre (Flat Rate)

Lorsque le numéro d'opération est inscrit dans le titre d'une instruction, ce dernier renvoie à la liste du barème tarifaire Volvo Penta « Flat Rate ».

Pièces de rechange

Les pièces de rechange du système électrique et du système d'alimentation sont soumises à diverses réglementations nationales de sécurité. Les pièces de rechange d'origine Volvo Penta sont conformes à ces exigences. 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.

Moteurs certifiés

Pour les moteurs qui sont certifiés conformément à une réglementation nationale et régionale sur l'environnement, le fabricant s'engage à ce que les exigences soient suivies aussi bien pour les moteurs neufs que les moteurs en service. Le produit doit être conforme à l'exemplaire approuvé et certifié. Pour que Volvo Penta, en tant que fabricant puisse répondre de la conformité des moteurs en service avec les réglementations concernant l'environnement, les exigences spéciales suivantes concernant l'entretien et les pièces de rechange doivent être suivies :

- Les périodes d'entretien et de maintenance recommandées par Volvo Penta doivent être suivies.
- Seules des pièces de rechange d'origine destinées aux moteurs certifiés Volvo Penta doivent être utilisées.
- La maintenance qui concerne les pompes d'injection, les calages de pompe et les injecteurs, doit toujours être réalisée par un atelier agréé Volvo Penta.
- Le moteur ne doit d'aucune manière être reconstruit ou modifié, à l'exception des accessoires et des lots S.A.V. développés par Volvo Penta pour le moteur en question.
- Toute modification d'installation sur la ligne d'échappement et sur les gaines d'admission d'air au compartiment moteur est interdite.
- Les plombages éventuels doivent uniquement être cassés par un personnel agréé.

 **IMPORTANT !** Lorsque des pièces de rechange sont nécessaires, utilisez uniquement des pièces de rechange d'origine Volvo Penta.

En cas d'utilisation de pièces de rechange non d'origine, AB Volvo Penta se dégage de toute responsabilité et ne pourra pas répondre de la conformité du moteur concerné avec le modèle certifié.

Tout dommage ou coût quelconque, découlant de l'utilisation de pièces de rechange non d'origine Volvo Penta pour le produit en question, ne sera en aucun cas remboursé par Volvo Penta.

Instructions de réparation

Les méthodes de travail décrites dans le manuel d'atelier s'appliquent à un milieu d'atelier. Le moteur est donc déposé et monté dans un bâti de rénovation. Les travaux de rénovation qui ne nécessitent pas la dépose du moteur sont effectués sur place en suivant les mêmes méthodes de travail, sauf annotation contraire.

Les symboles d'avertissement qui se trouvent dans le manuel d'atelier (pour leur signification, voir « **Informations de sécurité** »)



AVERTISSEMENT !



IMPORTANT !

N.B.

ne sont pas exhaustifs, nous ne pouvons naturellement pas tout prévoir, les travaux de maintenance et de réparation pouvant s'effectuer dans des conditions les plus diverses. C'est pourquoi nous pouvons seulement indiquer les risques qui peuvent se produire en cas d'une mauvaise manipulation lors des travaux réalisés dans un atelier bien équipé et en suivant les méthodes de travail et en utilisant les outils que nous avons testés.

Dans ce manuel, toutes les opérations pour lesquelles des outils spéciaux Volvo Penta sont indiqués, sont réalisées à l'aide de ces derniers. Les outils spéciaux ont été mis au point pour assurer une méthode de travail aussi sûre et rationnelle que possible. La personne qui utilise d'autres outils ou d'autres méthodes de travail le fait sous sa propre responsabilité et doit s'assurer qu'elle ne génère aucun risque de dommages, corporels ou matériels, ni un risque de dysfonctionnement.

Dans certains cas, des prescriptions de sécurité spéciales et des instructions spécifiques peuvent s'appliquer aux outils ou aux produits chimiques indiqués dans ce manuel. Ces prescriptions doivent toujours être suivies et aucune autre indication particulière ne sera de nouveau donnée dans le manuel d'atelier.

En suivant ces recommandations de base et avec un peu de bon sens, la plupart des phases à risque peuvent être prévues et évitées. Un poste de travail propre et un moteur nettoyé éliminent déjà de nombreux risques, aussi bien au point de vue corporel que dysfonctionnement.

Particulièrement pour les travaux touchant le système d'alimentation, le système de lubrification, le système d'admission, le turbocompresseur, les assemblages de palier et d'étanchéité, il est primordial d'observer une propreté absolue pour éviter la pénétration d'impuretés ou de particules étrangères avec pour conséquence un dysfonctionnement ou une diminution de la durée de vie de la réparation.

Notre responsabilité commune

Chaque moteur se compose de plusieurs systèmes et composants qui travaillent ensembles. Si un composant se différencie des caractéristiques techniques, les répercussions sur l'environnement peuvent être considérables alors que le moteur fonctionne bien par ailleurs. Il est donc particulièrement important de respecter les tolérances d'usure indiquées, d'avoir des réglages exacts de tous les systèmes qui peuvent être ajustés et d'utiliser des pièces d'origine Volvo Penta pour le moteur concerné. Les périodicités de maintenance indiquées dans le schéma d'entretien doivent être suivies.

Certains systèmes, par exemple les composants dans le système d'alimentation, peuvent demander des compétences spéciales et des équipements d'essai spécifiques. Pour des raisons d'environnement, entre autres, certains composants sont plombés d'usine. Aucune intervention n'est autorisée sur les composants plombés autre que par un personnel agréé pour ce genre de travail.

N'oubliez pas que la plupart des produits chimiques, incorrectement utilisés, sont dangereux pour l'environnement. Volvo Penta recommande l'utilisation de produits de dégraissage biodégradables pour tout nettoyage des composants du moteur, sauf annotation contraire dans le manuel d'atelier. Faites particulièrement attention pour que les huiles, les restes de lavage, etc. ne soient pas rejetés dans la nature mais bien récupérés pour être détruits.

Couple de serrage

Le couple de serrage pour les assemblages vitaux qui doivent être serrés à la clé dynamométrique est indiqué dans les « Caractéristiques techniques : Couples de serrage » ainsi que dans les descriptions de travail du manuel d'atelier. Tous les couples s'appliquent à des filets, des têtes de vis et des surfaces de contact parfaitement propres. Les couples de serrage s'appliquent à des filets légèrement huilés ou secs. Si des lubrifiants, des liquides de verrouillage ou produits d'étanchéité sont nécessaires pour certains joints vissés, cette information sera contenue dans la description du travail et dans la section « Couples de serrage ». Pour les assemblages où un couple de serrage spécial n'est pas indiqué, le couple de serrage général donné dans le tableau ci-dessous devra être suivi. Les couples de serrage généraux donnent des valeurs indicatives 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
M16	220

Serrage dynamométrique - serrage angulaire

Pour le serrage dynamométrique - serrage angulaire, l'assemblage à vis est d'abord serré au couple indiqué puis suivant un certain angle. Exemple : pour un serrage angulaire à 90°, l'assemblage est serré d'un quart de tour supplémentaire après avoir été serré au couple indiqué.

Écrous de verrouillage

Ne réutilisez pas les écrous de verrouillage retirés lors du démontage car leur durée de vie est réduite - utilisez des écrous neufs lors du montage ou de la réinstallation. Pour les écrous de verrouillage avec un insert en plastique, par exemple les écrous Nylock®, le couple de serrage indiqué devra être diminué si l'écrou Nylock® a une hauteur identique à celle d'un écrou hexagonal standard entièrement métallique. Le couple de serrage est diminué de 25 % pour des vis de 8 mm ou supérieures. Pour des écrous Nylock® avec une hauteur plus grande où le filetage métallique est aussi haut que celui d'un écrou hexagonal standard, le couple de serrage indiqué dans le tableau devra être utilisé.

Classes de résistance

Les vis et les écrous sont divisés en différentes classes de résistance; la classe de résistance à laquelle ils appartiennent est indiquée sur la tête de vis. Plus le chiffre est grand, plus la résistance du matériau est élevée. Par exemple un boulon portant le chiffre 10-9 indique une résistance plus grande que celui portant le chiffre 8-8. Ainsi, il est essentiel que les boulons qui ont été déposés lors du démontage d'un joint vissé soient reposés dans leur emplacement d'origine durant l'assemblage du joint. Pour l'échange des vis, voir le catalogue des pièces de rechange de façon à avoir un modèle exact.

Produits d'étanchéité

Un certain nombre de produits d'étanchéité et de liquides de blocage sont utilisés sur les moteurs. Ces produits ont des propriétés différentes et sont prévus pour diverses forces d'assemblage, plages de température, résistances à l'huile et à d'autres produits chimiques ainsi que pour différents matériaux et dimensions d'écartement sur le moteur.

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

Dans ce manuel, à chaque chapitre concerné, les produits qui sont utilisés en production sont toujours indiqués.

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

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.

Suivez toujours les instructions du fabricant en ce qui concerne la température d'utilisation, le temps de durcissement ainsi que les autres indications pour le produit.

On distingue deux types de base pour les produits utilisés sur le moteur et qui se reconnaissent aux propriétés suivantes :

Les produits RTV (vulcanisation à température ambiante). Ils sont souvent utilisés avec les joints, par exemple pour l'étanchéité des jonctions ou enduits sur les joints. Les produits RTV sont parfaitement visibles lorsque la pièce est démontée ; les anciens produits RTV doivent être enlevés avant d'étancher de nouveau l'assemblage.

Les produits RTV suivants sont indiqués dans le manuel d'atelier : Loctite® 574, Permatex® N° 3, Permatex® N° 77. Dans tous les cas, l'ancien produit d'étanchéité est enlevé avec de l'alcool dénaturé.

Les produits anaérobies. Ceux-ci durcissent en l'absence d'air. Les produits sont utilisés entre deux pièces compactes, par exemple des composants coulés, qui sont assemblés sans joint. Une utilisation courante est également le blocage et l'étanchéité des bouchons, des filets de goujons, des robinets, des témoins de pression d'huile, etc. Les produits anaérobies sont transparents et sont donc colorés pour les rendre visibles. Les produits anaérobies sont très résistants aux diluants et l'ancien produit ne peut pas être enlevé. Pour le remontage, dégraissez soigneusement puis appliquez un nouveau produit d'étanchéité.

Les produits anaérobies suivants sont indiqués dans le manuel d'atelier : Loctite® 572 (blanc), Loctite® 241 (bleu).

N.B. Loctite® est une marque déposée de Loctite Corporation, Permatex® est une marque déposée de Permatex Corporation.

Prescriptions de sécurité pour le Caoutchouc au fluor

Le caoutchouc fluoré est une matière courante qui se retrouve par exemple dans les bagues d'étanchéité pour les arbres et dans les joints toriques.

Lorsque le caoutchouc fluoré est exposé à des températures élevées (supérieures à 300°C), il peut se dégrader de l'**acide hydrofluorique** extrêmement corrosif. Un contact avec la peau peut provoquer des ulcères. Des éclaboussures dans les yeux peuvent entraîner de graves brûlures. Des lésions aux voies respiratoires peuvent se produire par suite de l'inhalation des vapeurs.

 **AVERTISSEMENT !** Faites très attention pour les travaux sur les moteurs qui peuvent avoir été soumis à des températures élevées, par exemple une surchauffe ou en cas d'incendie. Les joints d'étanchéité ne doivent jamais être découpés au chalumeau ni brûlés par la suite sans un contrôle précis.

- Portez systématiquement des gants en caoutchouc chloroprène (gants de protection pour la manipulation de produits chimiques) ainsi que des lunettes de protection.
- Traitez les joints déposés de la même manière que l'acide corrosif. Tous les restes, même les cendres, peuvent être très corrosifs. N'utilisez jamais de l'air comprimé pour le nettoyage.
- Mettez les résidus de joints dans un récipient en plastique, fermez celui-ci et apposez une étiquette d'avertissement. Lavez les gants sous l'eau courante avant de les enlever.

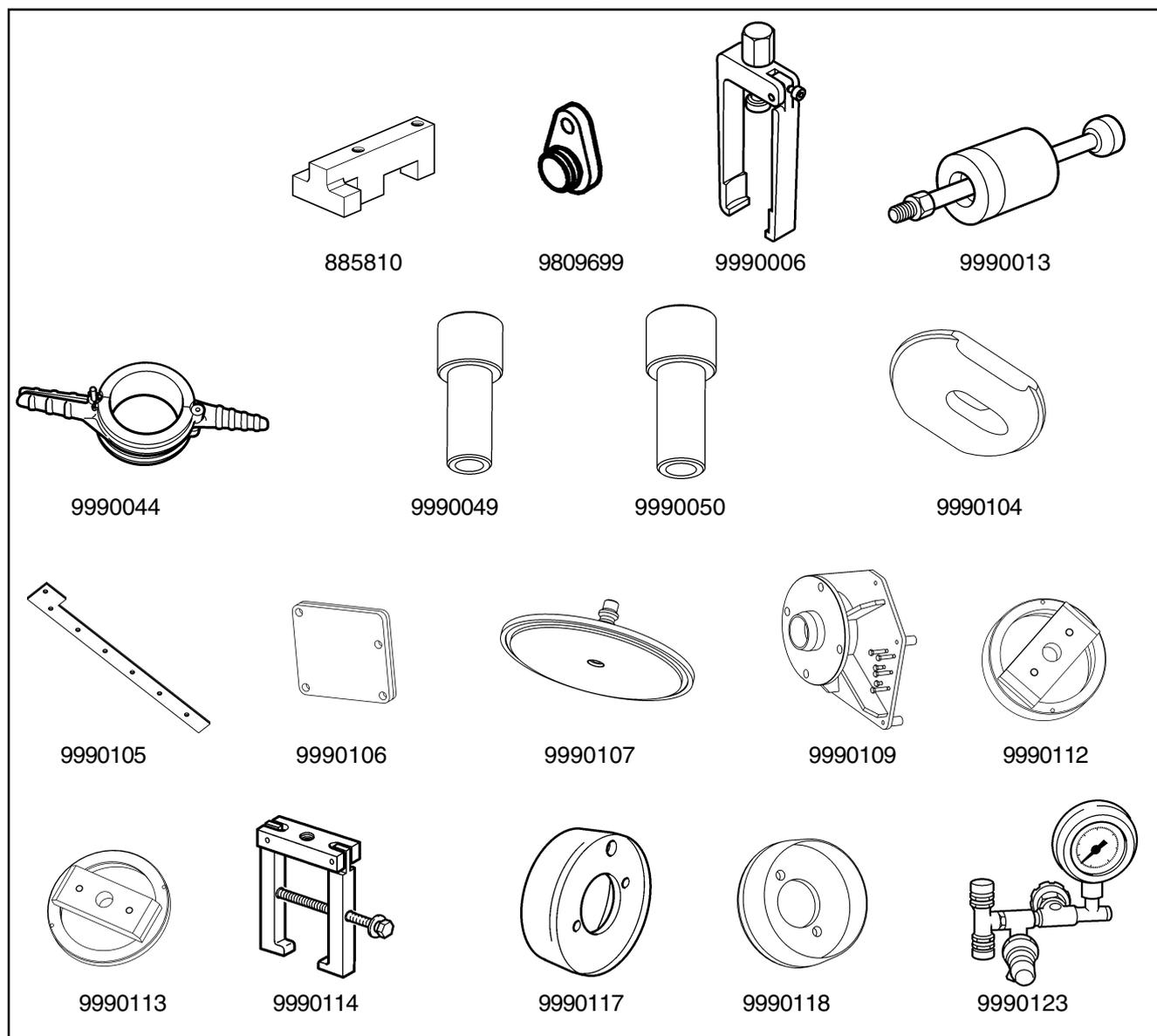
Les joints suivants sont probablement fabriqués en caoutchouc fluoré :

Bagues d'étanchéité pour le vilebrequin, l'arbre à cames et les arbres intermédiaires.

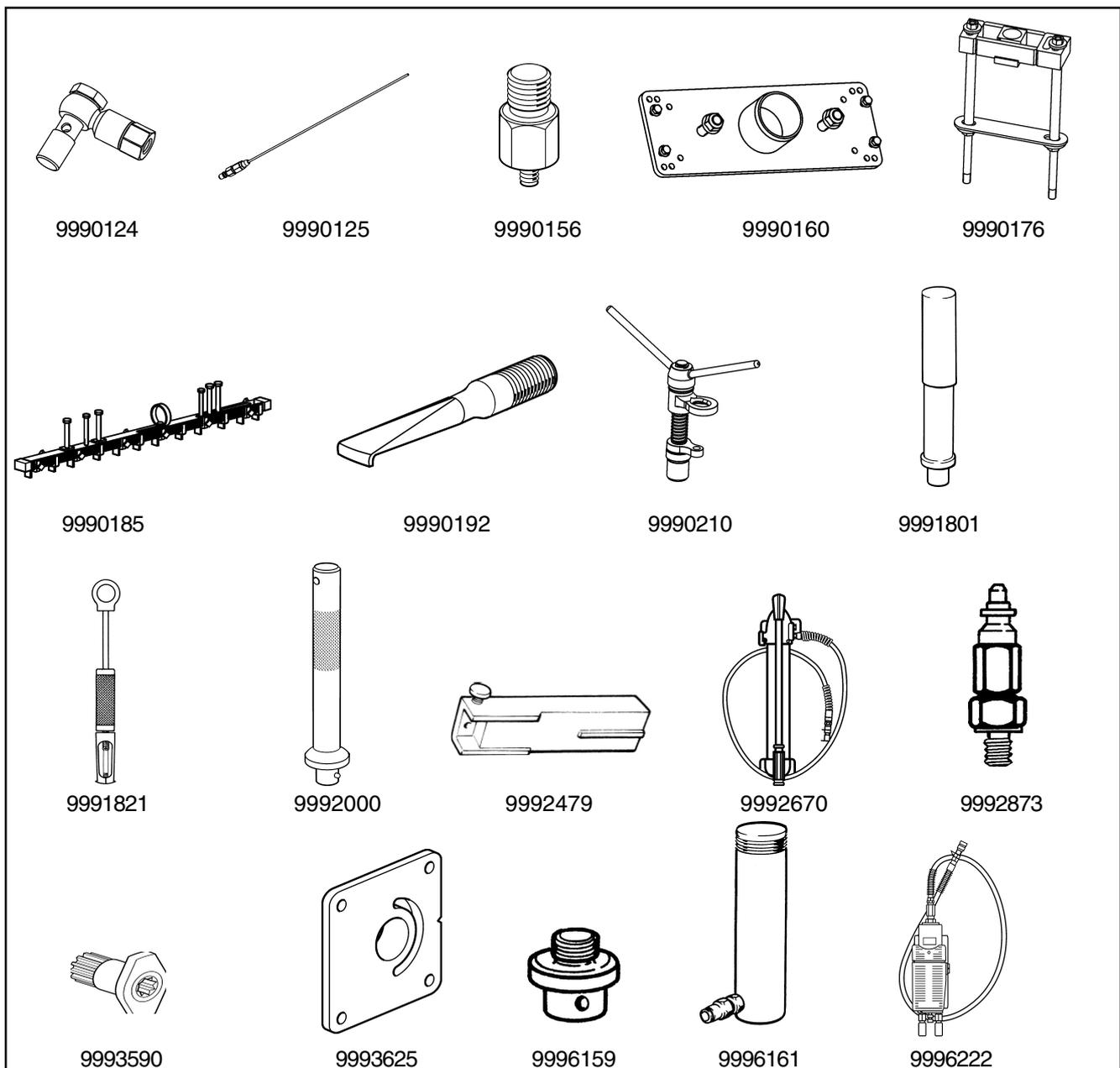
Joints toriques, quel que soit leur emplacement. Les joints toriques pour les chemises de cylindre sont pratiquement toujours en caoutchouc au fluor.

Notez que les joints d'étanchéité qui n'ont pas été soumis à des températures élevées peuvent être manipulés normalement.

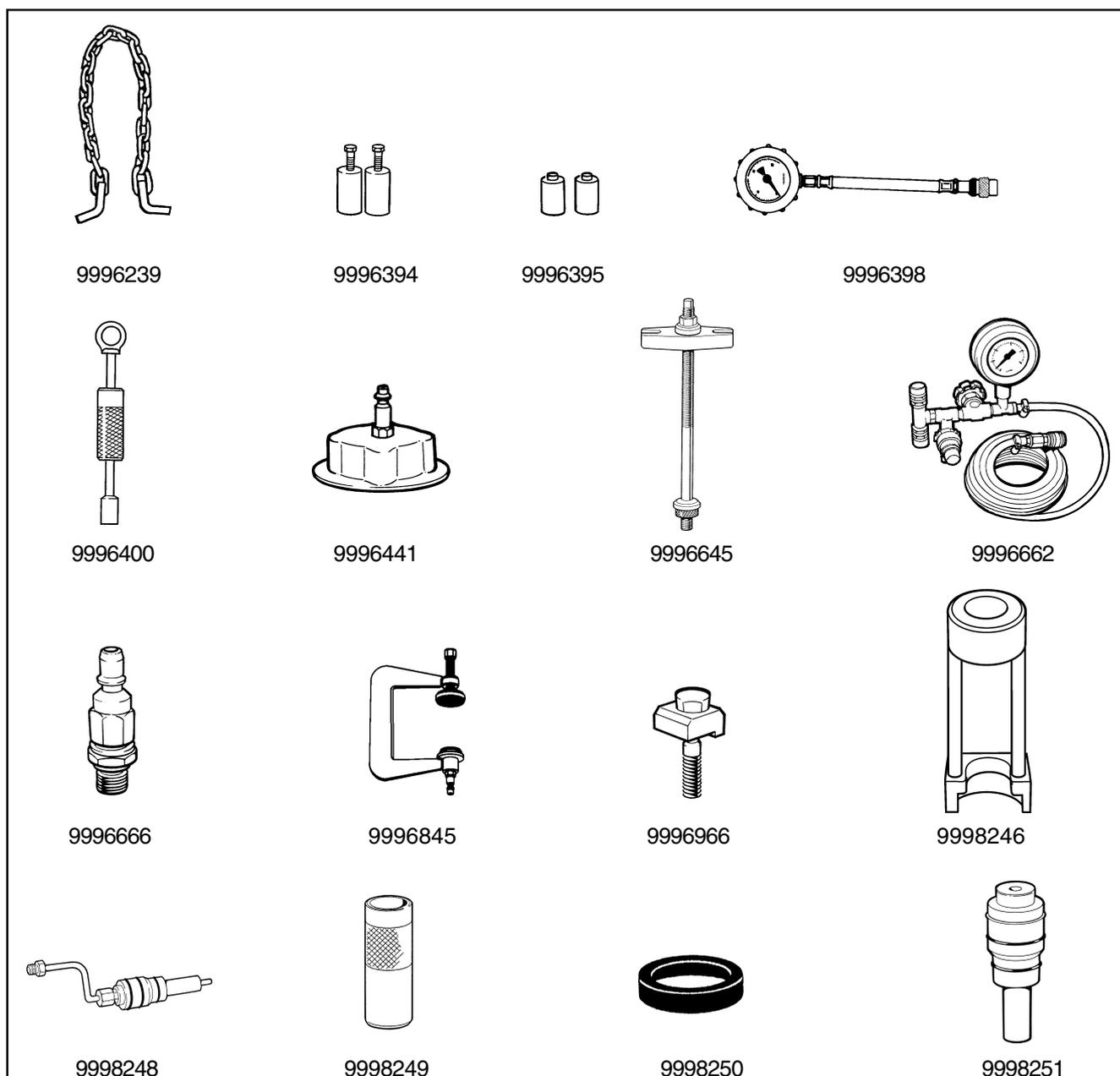
Outils spéciaux



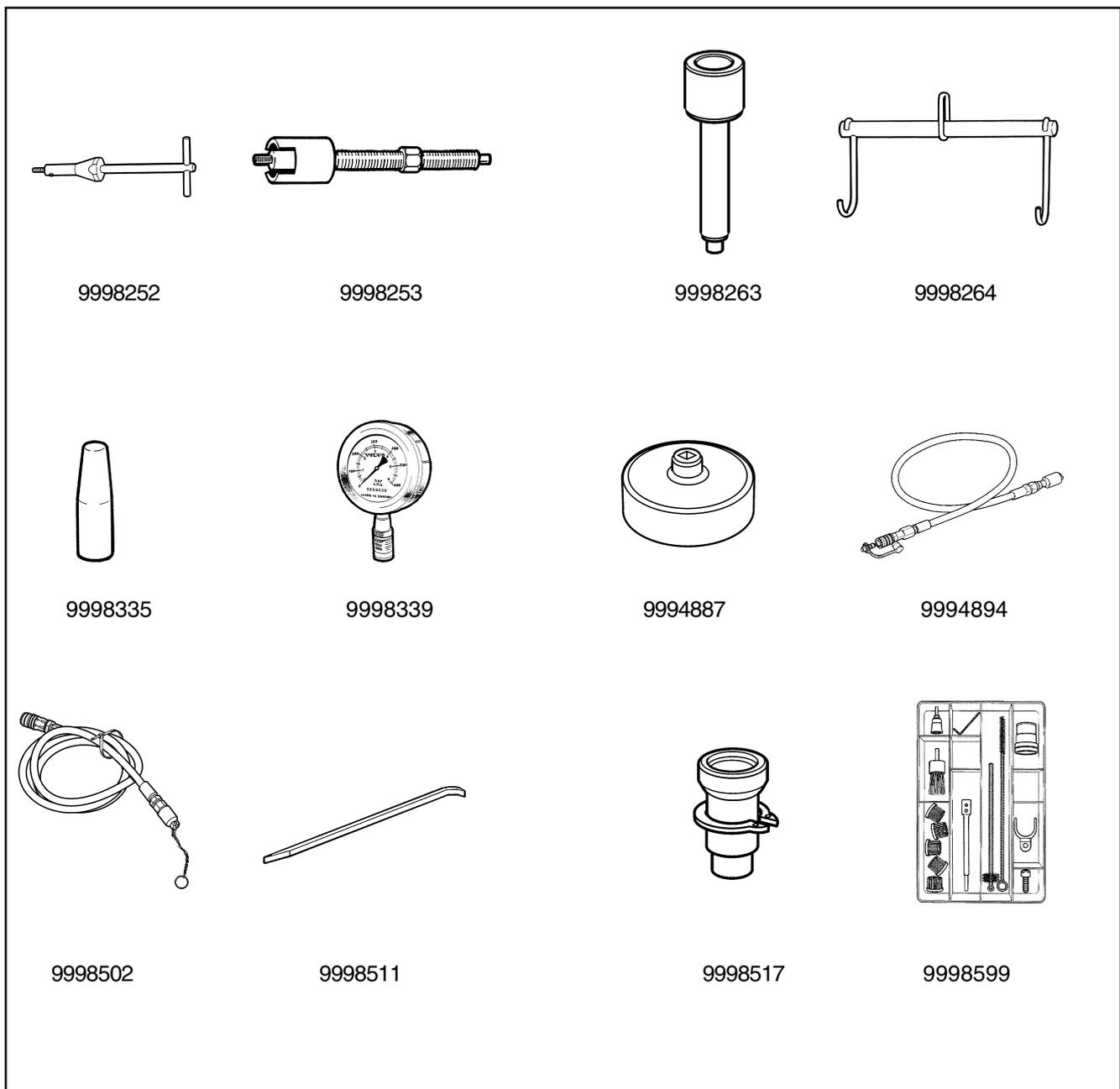
885810	Outil de fixation pour carter de distribution supérieur	9990106	Rondelle d'étanchéité pour boîtier de thermostat
9809699	Rondelle d'étanchéité pour sonde de température, pour l'essai sous pression de la culasse	9990107	Rondelle de raccord pour boîtier de thermostat lors de l'essai sous pression de la culasse
9990006	Extracteur, injecteur-pompe	9990109	Montage de fixation du moteur
9990013	Marteau à inertie	9990112	Mandrin, dépose de l'étanchéité de vilebrequin avant
9990044	Compresseur de segment	9990113	Mandrin, dépose de l'étanchéité de vilebrequin arrière
9990046	Outil de levage pour rampe de culbuteurs	9990114	Extracteur pour les chapeaux de palier de vilebrequin
9990049	Mandrin pour l'échange de guides de soupapes, admission	9990117	Cône, pose de l'étanchéité de vilebrequin arrière
9990050	Mandrin pour l'échange de guides de soupapes, échappement	9990118	Cône, pose de l'étanchéité de vilebrequin avant
9990104	Plaque pour la dépose/pose de chemise de cylindre	9990123	Dispositif d'essai sous pression
9990105	Rondelle d'étanchéité pour l'essai sous pression de la culasse		



- | | | | |
|----------------|---|----------------|---|
| 9990124 | Raccord pour le contrôle de la pression de carburant | 9992000 | Mandrin |
| 9990125 | Raccord pour le contrôle du manomètre de pression turbo, avec tuyau souple 4 mm | 9992479 | Support pour indicateur à cadran |
| 9990156 | Adaptateur pour bouchon d'étanchéité 9998251 | 9992670 | Pompe à main, utilisée avec 9996161 (option 1) |
| 9990160 | Bâti de culasse | 9992873 | Raccord pour le contrôle de la pression |
| 9990176 | Presse pour la dépose/pose des ressorts et guides de soupapes | 9993590 | Outil de torsion |
| 9990185 | Outil de levage pour rampe de culbuteurs | 9993625 | Plaque de fixation pour outil de torsion |
| 9990192 | Extracteur d'étanchéité de vilebrequin | 9996049 | Flexible de vidange pour le liquide de refroidissement |
| 9990210 | Compresseur de ressorts de soupapes | 9996159 | Adaptateur pour vérin hydraulique, utilisé avec 9996161 |
| 9991801 | Poignée, palier de volant moteur, échange | 9996161 | Vérin hydraulique, utilisé avec 9990176 |
| 9991821 | Marteau à inertie, palier de volant moteur, échange | 9996222 | Pompe hydraulique à commande pneumatique, utilisée avec 9996161 |



- | | | | |
|----------------|---|----------------|--|
| 9996239 | Chaîne de levage, pour la dépose/pose de la culasse et du carter de volant moteur, 2 pièces sont requises | 9996666 | Raccord pour le contrôle de la pression |
| 9996394 | Entretoise pour la dépose de chemise de cylindre, 2 pces sont utilisées avec 9996645 | 9996845 | Serre-joint pour le contrôle de pression du refroidisseur d'huile, 2 pièces sont nécessaires |
| 9996395 | Entretoise pour la dépose de chemise de cylindre, 2 pces sont utilisées avec 9996645 | 9996966 | Outil de presse pour chemise de cylindre (7 pces requises) |
| 9996398 | Manomètre avec raccord rapide, 1,5 MPa | 9998246 | Mandrin, pour la dépose/pose des ressorts de soupape |
| 9996400 | Marteau à inertie pour la dépose du bouchon de protection 9998251 de la culasse.
³⁾ Aussi pour la dépose du joint d'étanchéité arrière de vilebrequin, utilisé avec 885341. | 9998248 | Adaptateur pour mesure de la pression de compression |
| 9996441 | Couvercle avec raccord pour contrôle des fuites du système de refroidissement | 9998249 | Manchon protecteur pour injecteur-pompe. (6 pces requises) |
| 9996645 | Extracteur pour chemise de cylindre | 9998250 | Bague d'étanchéité pour canal de carburant dans la culasse, lors de l'échange de la douille en cuivre, 2 pces requises |
| 9996662 | Dispositif d'essai sous pression | 9998251 | Bouchon de protection pour culasse (6 pces requises) |



999 8252 Outil de taraudage. Se compose de : **980 9667** (M9) et **998 7009** (M8). Pour le D9, utiliser uniquement **9809667**, pour la dépose de la douille en cuivre pour injecteur-pompe

9998253 Extracteur pour douille en cuivre. Se compose de : **9809746** (M8) et **9809668**. Pour le D9, utiliser uniquement **9809668**.

99 98263 Mandrin, dépose des guides de soupapes

99 98264 Outil de levage pour l'arbre à cames

9998335 Manchon de guidage pour étanchéité des queues de soupape

9998339 Manomètre

9998487 Douille pour le démontage du filtre à huile

9998494 Flexible avec raccord pour la mesure de la pression de carburant (rouge), utilisé avec 9990123

9998502 Flexible pour l'essai sous pression du système de refroidissement (vert), utilisé avec 9990123

999 8511 Levier

9998517 Outil pour contrôle/réglage de la distance du capteur de volant moteur et de came de commande

9998599 Kit de nettoyage pour injecteur-pompe. Se compose de :

959239 Vis M10

9808570 Brosse blanche

9998580 Douille avec support et joint torique

276948 Kit de joint torique

9808634 Kit de brosses

9808634 Le kit de brosses contient :

Boîte de rangement

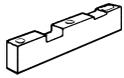
Support x2

Poignée

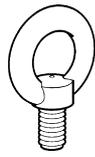
980 8614 Broche jaune 10 pces

9808617 Brosse métallique, petite

9808618 Brosse métallique, grosse



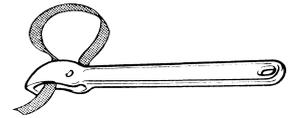
9998601



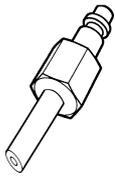
9998629



9998688



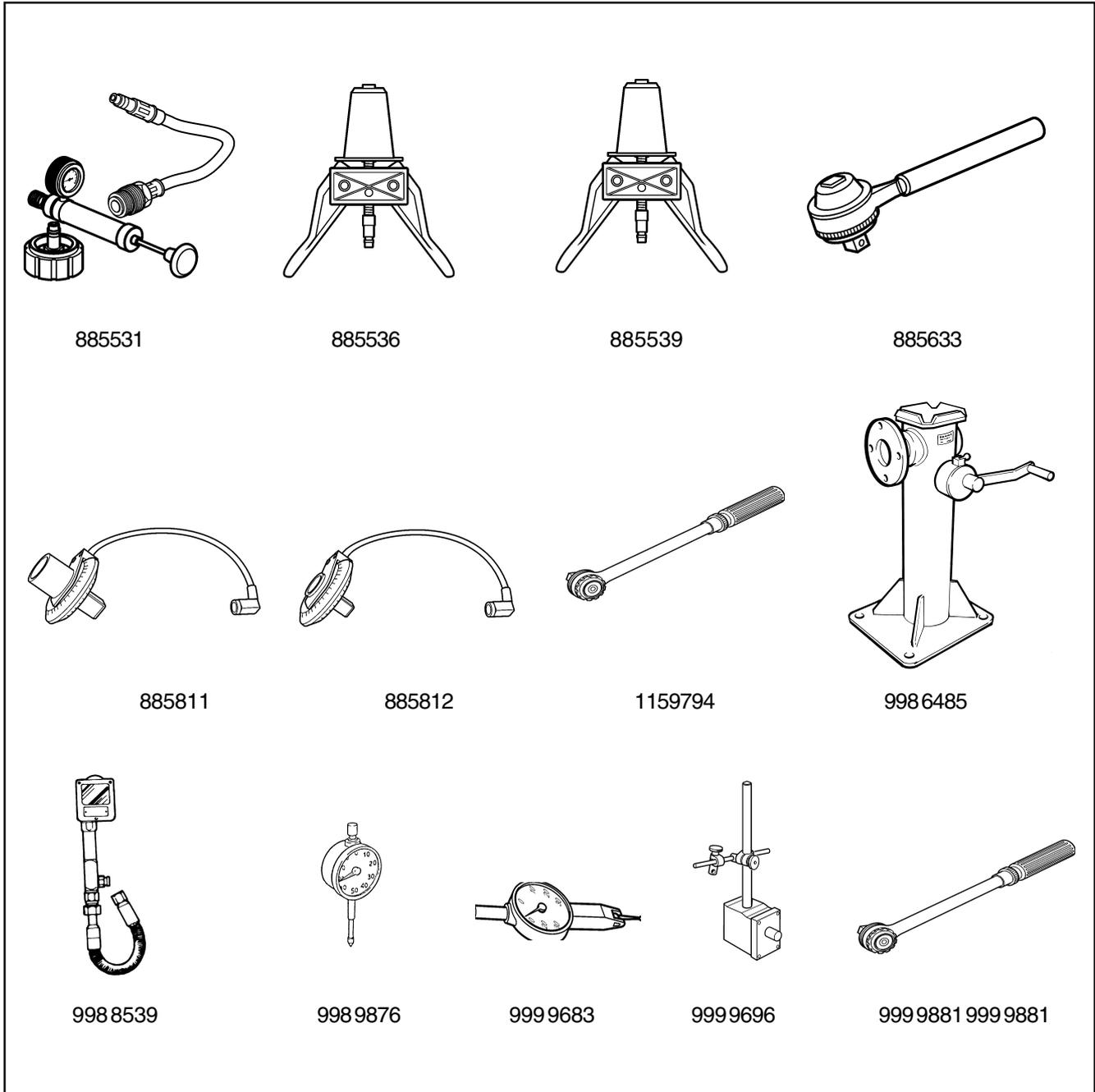
9999179



9999314

- 9998601** Outil de fixation pour carter de distribution supérieur
- 9998629** Oeillet de levage M10 (2 pces)
- 9998688** Outil d'expansion pour manchon, échange de douille en cuivre
- 9999179** Extracteur de filtre
- 9999314** Raccord de tuyau

Autre équipement spécial

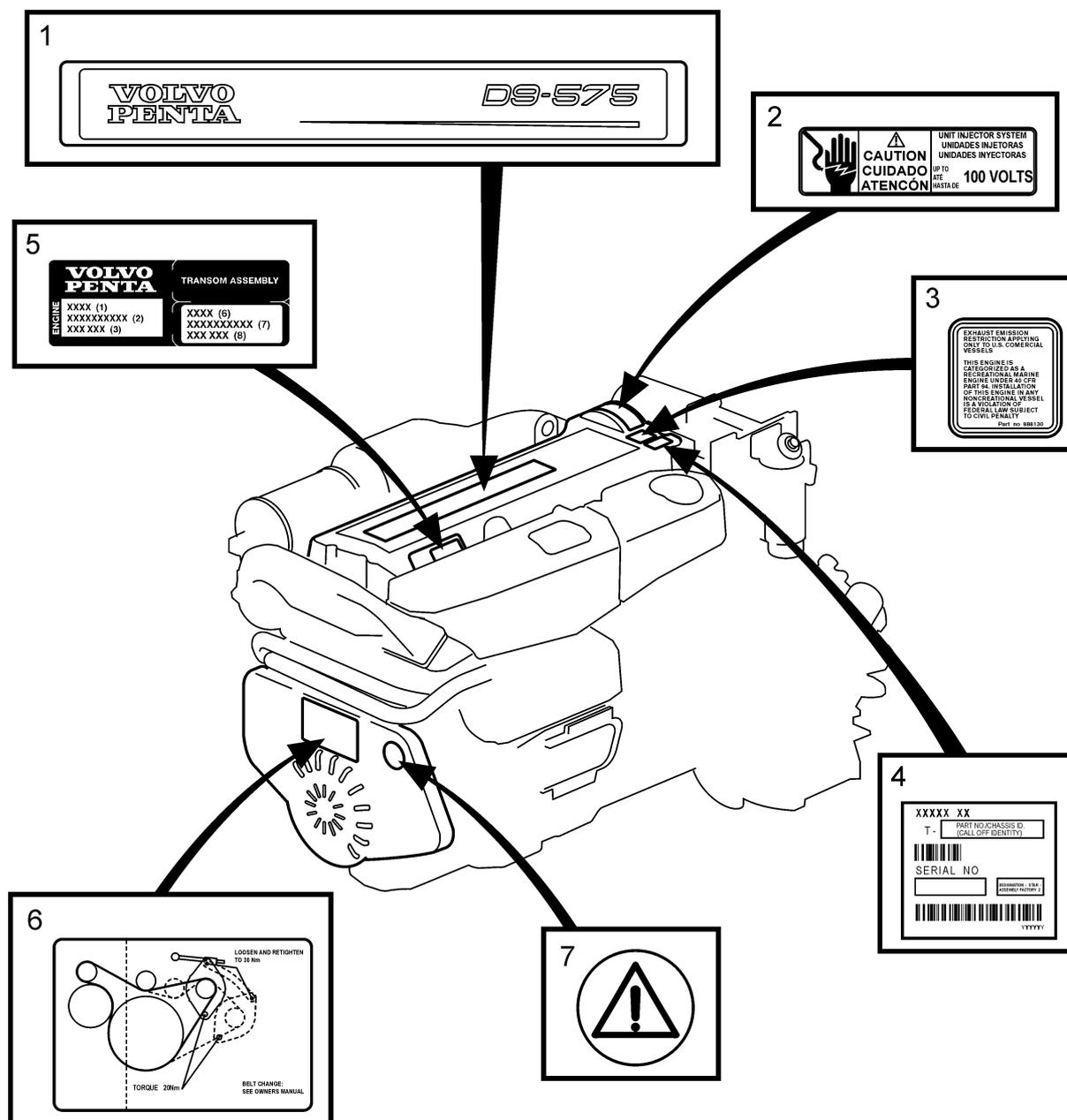


885531 Équipement d'essai sous pression, système de refroidissement
885536 Bouchon d'expansion
885539 Bouchon d'expansion
885633 Amplificateur de couple 1/2"-3/4"
885811 Indicateur d'angle, 3/4"
885812 Indicateur d'angle 1/2"
1159794 Clé dynamométrique
9986485 Support de pièce
9988539 Compressiomètre

9989876 Indicateur à cadran
9999683 Indicateur à cadran
9999696 Support magnétique
9999881 Clé dynamométrique

Présentation du moteur

Emplacement des autocollants et des plaques signalétiques du moteur



1. Désignation du moteur
2. Autocollant de mise en garde
3. Autocollant émissions d'échappement (EPA)
4. Autocollant de certification
5. Autocollant de garantie*
6. Tension de la courroie d'alternateur (à l'intérieur de la protection)
7. Autocollant de mise en garde

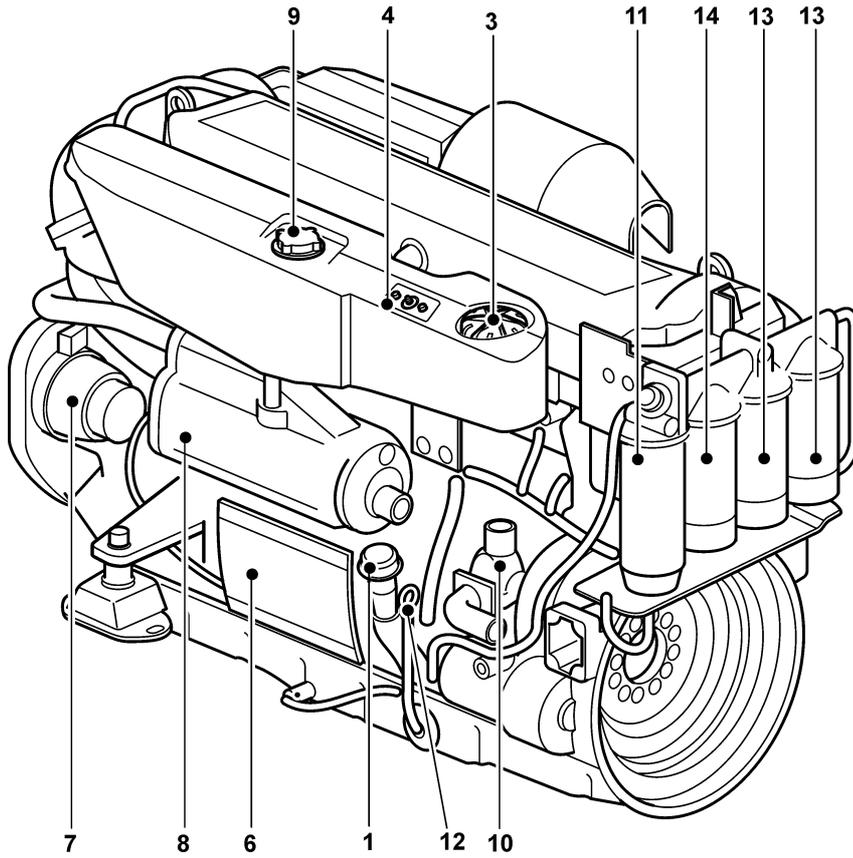
*Autocollant de garantie moteur

- Désignation de produit (1)
- Numéro de série (2)
- Numéro de spécification (3)

Autocollant de garantie transmission

- Désignation de produit (6)
- Numéro de série (7)
- Numéro de spécification (8)

Emplacement des composants



- 1. Couvercle de remplissage d'huile
- 2. Turbocompresseur
- 3. Filtre de reniflard
- 4. Bouton d'arrêt auxiliaire
- 5. Filtre à air
- 6. Unité de commande
- 7. Alternateur
- 8. Échangeur de chaleur
- 9. Couvercle de remplissage de liquide de refroidissement
- 10. Pompe à eau de mer
- 11. Filtre à carburant
- 12. Jauge d'huile
- 13. Filtre by-pass
- 14. Filtre à huile
- 15. Démarreur
- 16. Refroidisseur d'air de suralimentation

