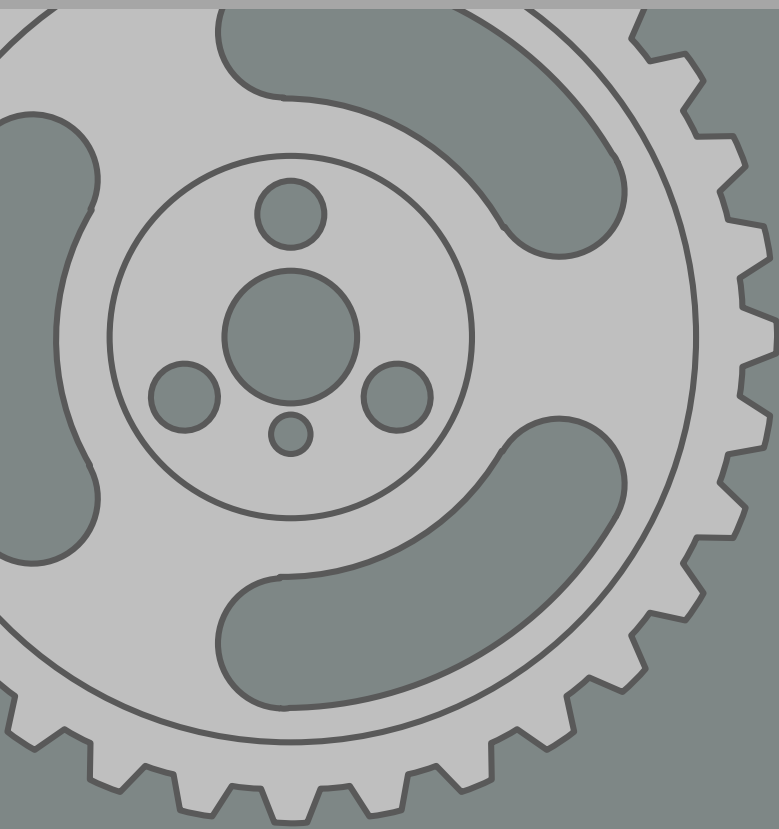


Conception - Fonctionnement

Transmissions marines

Inversion de marche, embases, IPS



**CONTACTEZ NOUS POUR TOUTE
QUESTION OU DEMANDE**

www.dbmoteurs.fr
contactweb@dbmoteurs.fr
03 28 64 36 36

**VOLVO
PENTA**

Table des matières

Préface	2
Informations générales	2
Transmissions marines	4
Généralités	4
Calage de l'inverseur	4
Huile de transmission	8
Inversion de marche	9
Inverseurs MS	9
Inverseurs HS	11
Embase S	13
Embase Aquamatic	14
DPI	14
DPH/DPR	25
SX, DPS, FWD	36
Powertrim	44
IPS	50
IPS général	50
IPS1/IPS10	54
Génération IPS1	64
IPS2 / IPS3 / IPS15 / IPS20 / IPS30	67
Génération IPS2 / IPS3 / IPS15 / IPS20 / IPS30	72
Hélices	76
Index	77

www.dbmoteurs.fr
contactweb@dbmoteurs.fr
03 28 64 36 36



Préface

Informations générales

La documentation *Conception et fonctionnement* inclut des informations concernant les produits Volvo Penta dans leur version standard, en particulier les schémas hydrauliques et électriques, la description des composants et les différences entre les modèles de moteurs.

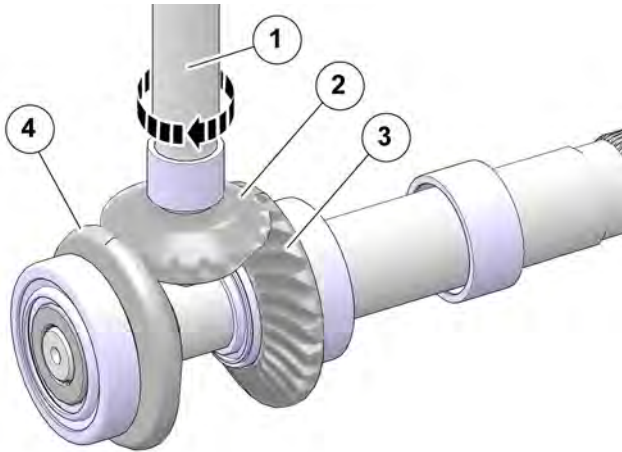
La désignation du produit, le numéro de série et les caractéristiques sont indiqués sur l'autocollant du moteur ou sur la plaque signalétique. Ces informations doivent être incluses dans toute correspondance concernant le produit.

Volvo Penta développe continuellement ses produits. Nous nous réservons donc le droit d'apporter des modifications. Toutes les informations figurant dans ce manuel sont basées sur les dernières informations disponibles au moment de l'impression. Les nouvelles méthodes de travail et les changements importants introduits sur le produit après cette date sont annoncés sous la forme de **Bulletins de service**.

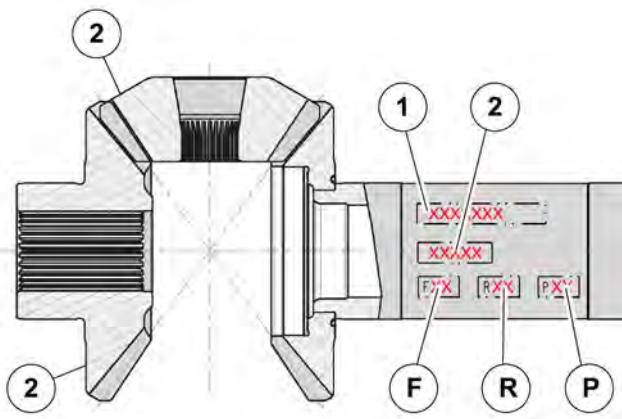
www.dbmoteurs.fr
contactweb@dbmoteurs.fr
03 28 64 36 36

Transmissions marines

Généralités



P0018178



P0018179

Calage de l'inverseur

Pour obtenir un fonctionnement silencieux et une longue durée de vie, les engrenages de nos transmissions nécessitent un réglage précis de la manière dont ils s'agrippent. Ce sont les points de contact des engrenages qui sont ajustés (le jeu que les dents d'engrenage ont entre elles) et la résistance de rotation des logements de paliers.

L'illustration montre un rapport inférieur type de duoprop. Lorsque Avant est sélectionné, l'arbre vertical (1) tourne dans le sens des aiguilles d'une montre.

L'engrenage de transmission (2) est défini comme étant le pignon d'attaque et les deux engrenages entraînés (3, 4) sont définis comme des roues.

Tolérances

Les roues sont généralement vendues en tant que train d'engrenage par Volvo Penta. Les roues sont ensuite appariées les unes aux autres et repérées avec, par exemple, des écarts de tolérance.

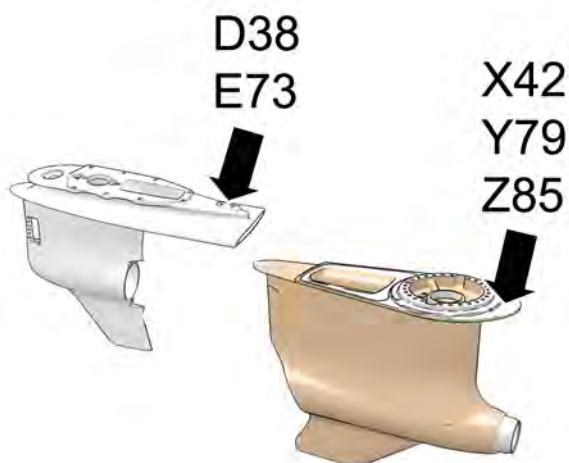
L'indication suivante est visible sur le train de l'engrenage inférieur.

- 1 Numéro de pièce, train complet.
- 2 Numéro de dent (pour la production uniquement)
- F Écart de tolérance, roue avant.
- R Écart de tolérance, roue arrière.
- P Écart, pignon d'attaque.

Exemple :

P05 = le pignon d'attaque a une tolérance de +0,05 mm, c'est-à-dire que le pignon d'attaque doit être calé à 0,05 mm de plus que la mesure nominale.

Noter que par exemple l'arbre tubulaire est désigné par « F » sur les transmissions IPS mais « R » sur les transmissions AQ.



P0018180

En ce qui concerne les tolérances dans un carter d'engrenage, par exemple : Pour les transmissions IPS ou AQ, le marquage se fait différemment que pour les trains d'engrenage.

Les écarts ne sont pas estampillés sur les carters ; sont indiquées les décimales des mesures nominales en centièmes de millimètre.

Exemple :

La mesure nominale pour D est $300,35 \pm 0,1$ mm.

La dimension réelle du boîtier est de 300,38 mm.

Le boîtier sera estampillé D38.



P0018181

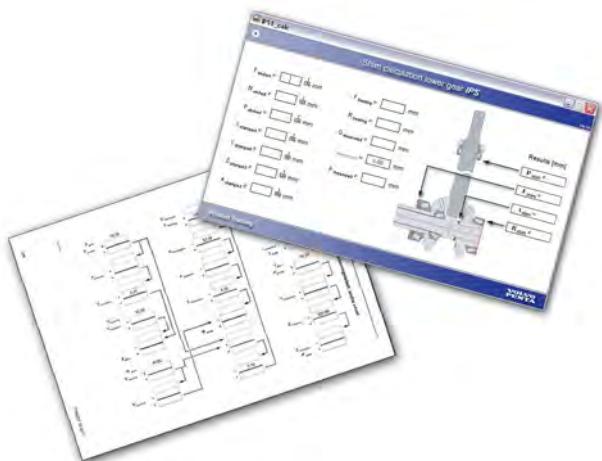
Les roulements à rouleaux coniques sont la principale source d'incertitude en matière de calage des engrenages.

Il est extrêmement difficile de déterminer les dimensions verticales des roulements lorsqu'ils ne sont pas sous charge.

Les roulements ont également des résultats de tolérance relativement importants et les conditions changent lorsque la bague de roulement ou la bague interne est pressée en position.

Cela signifie qu'il est uniquement possible d'estimer l'épaisseur de la cale par des calculs.

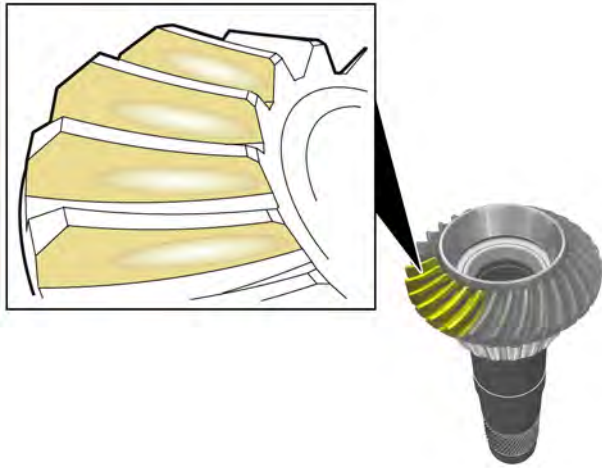
Les épaisseurs de cales estimées sont généralement proches des valeurs correctes, mais des tests pratiques avec contact à crémaillère, jeu en flanc de denture et résistance au braquage sont cruciaux.



P0018182

Nous utilisons des feuilles de calcul Excel ou des tableaux de calcul pour faciliter le calcul des épaisseurs de cales appropriées.

Les tableaux de calcul sont disponibles dans le guide de l'atelier et le fichier Excel peut être téléchargé à partir de www.vppn.com sous *Service > Transmission Shim Estimator*.



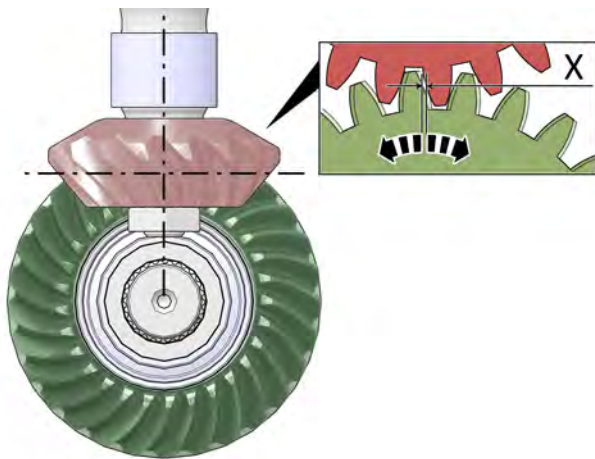
P0018183

Contact à crémaillère

Pour vérifier la localisation d'un contact à crémaillère, un colorant spécial est appliqué sur l'engrenage. Le colorant doit être brossé en une couche très fine et la plus « sèche » possible.

Vérifier que le contact à crémaillère est toujours sur le pignon entrîné et, dans ce cas, sur le côté convexe du pignon.

Le point de contact recherché est au centre en hauteur et légèrement décalé vers l'intérieur, comme illustré.



P0018184

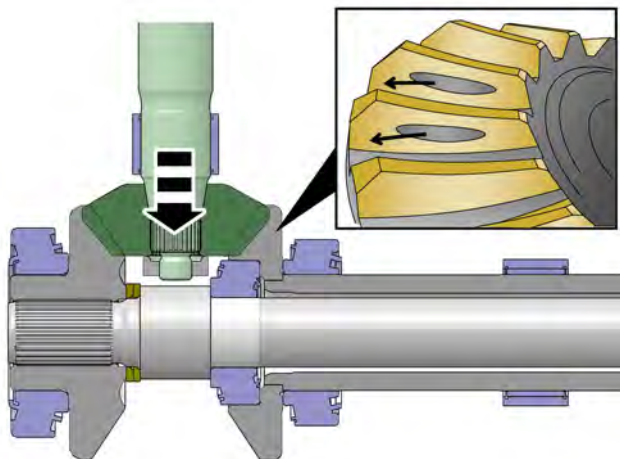
Le jeu en flanc de denture

Le jeu en flanc de denture (X) est mesuré avec un rapport fixe, dans le cas présent le pignon d'attaque. Une jauge à bascule est utilisée pour enregistrer dans quelle mesure le rapport peut être déplacé dans la direction de la tangente.

Il est important que la jauge à bascule soit réglée de telle sorte que la mesure soit prise dans la direction réelle de la tangente au point de contact de l'engrenage.

Dans de nombreux cas, il est pratiquement impossible d'installer une jauge à bascule, par exemple à l'intérieur d'un carter d'engrenage. Dans le cas présent, un outil spécial est utilisée pour faciliter la mesure.

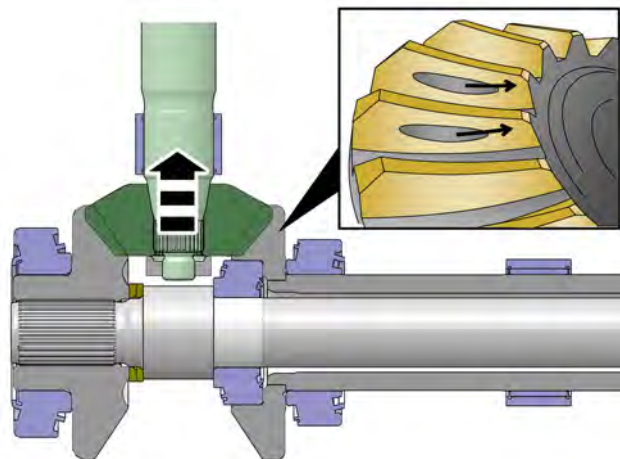
Réglage / calage de la position du pignon (s'applique au pignon d'hélice droite)



P0018185

Déplacer le pignon vers le bas provoque :

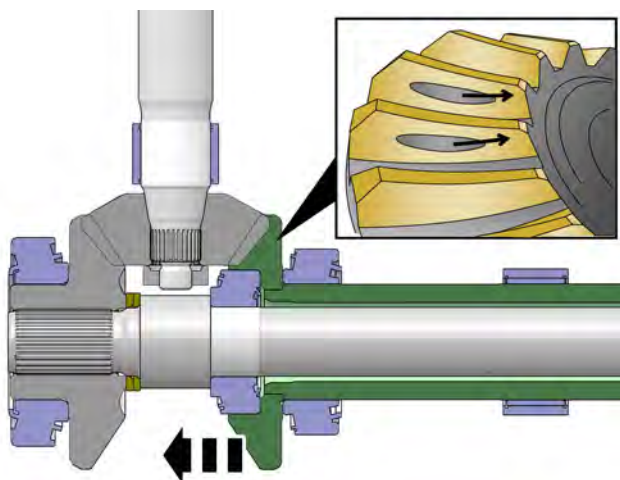
- Contact à crémaillère pour aller vers l'extérieur.
- Une réduction du jeu en flanc de denture.



P0018186

Déplacer le pignon vers le haut provoque :

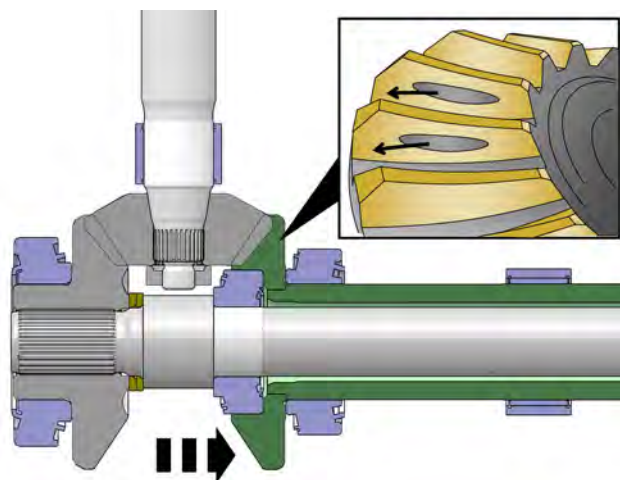
- Contact à crémaillère pour aller vers l'intérieur.
- Une augmentation de jeu en flanc de denture.



P0018187

Le déplacement de l'engrenage vers l'intérieur provoque :

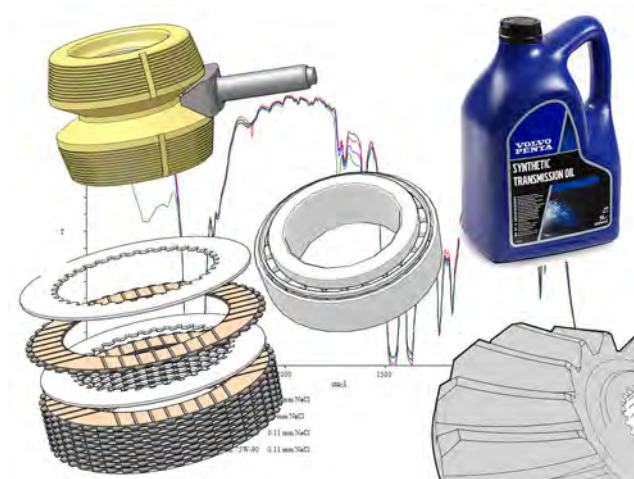
- Contact à crémaillère pour aller vers l'intérieur.
- Une réduction du jeu en flanc de denture.



P0018188

Le déplacement du pignon vers l'extérieur provoque :

- Contact à crémaillère pour aller vers l'extérieur.
- Une augmentation de jeu en flanc de denture.



P0018494

Huile de transmission

Il est extrêmement important, pour les transmissions destinées à un usage en milieu marin, d'utiliser une huile de transmission adéquate pour chacun des produits. La gamme des huiles disponibles est aussi vaste que celle, notamment, des huiles de moteurs. Cependant, à la différence de bien d'autres applications, pour lesquelles une huile inappropriée n'engendre pas de dommages majeurs à court terme, une huile de transmission inadaptée peut rapidement avoir des conséquences sur la durée de vie et le fonctionnement de la transmission.

Les paquets de lamelles, les embrayages coniques, les pignons et les paliers des transmissions sont testés avec une huile dont plusieurs contrôles effectués lors de la phase de développement du produit ont prouvé qu'elle était la plus appropriée.

Une huile de transmission avec une appellation similaire à celle de l'huile originale de Volvo Penta peut-elle se différencier en termes de fonction dans nos systèmes de transmission ?

La réponse à cette question est : **Oui, absolument.**

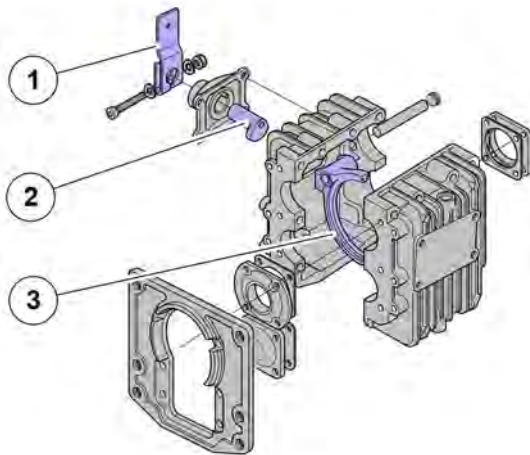
Même si une huile est conforme à la norme SAE (viscosité) et à la norme API (qualité), elle peut se distinguer considérablement en termes de contenu d'additifs.

Ces additifs, susceptibles de représenter jusqu'à 35 % du volume total de l'huile, sont déterminants à plusieurs égards : ils impactent la manière dont l'huile peut gérer une certaine quantité d'eau tout en conservant les caractéristiques lubrifiantes nécessaires ou dont les additifs affectent le frottement entre nos lames dans une transmission IPS. Ces facteurs sont déterminants pour le bon fonctionnement d'une transmission.

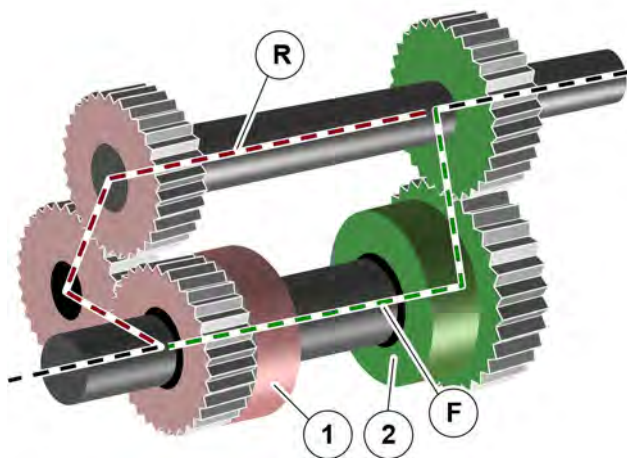
Inversion de marche



P0018189



P0018190



P0018191

Inverseurs MS

Les pignons de marche arrière MS (Mechanical shift) sont utilisés sur nos moteurs moins puissants comme le D1 et le D2.

Les pignons de marche arrière mécaniques (MS) ne comportent pas de système hydraulique pour un changement de marche avant ou arrière.

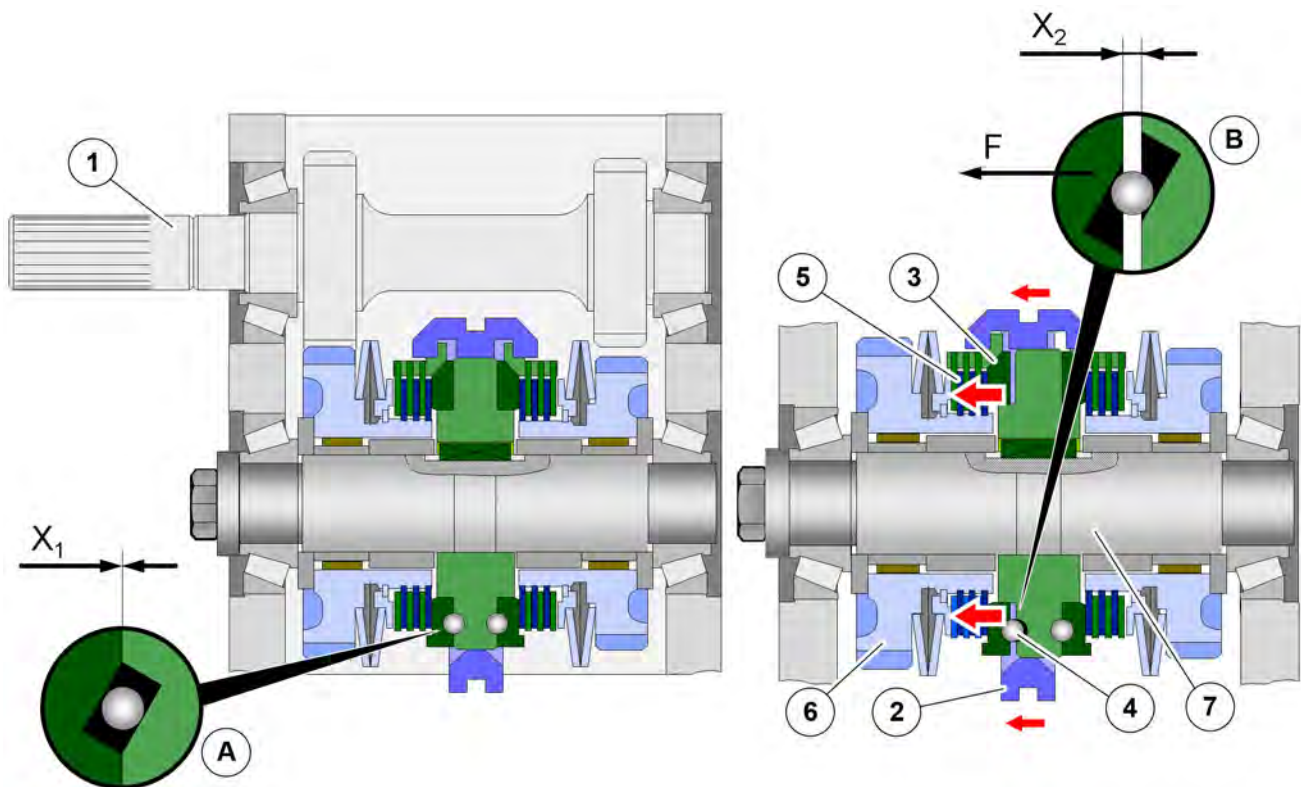
L'embrayage ou le débrayage des vitesses s'opère de manière complètement mécanique à l'aide d'une fourchette de sélection et d'une bague d'engrenage. L'image montre le bras de transmission (1) disposé sur un arbre (2) avec une came (excentrique). La partie excentrique impacte à son tour l'arbre de commande (3) qui fait basculer une bague d'engrenage vers l'avant ou vers l'arrière.

Le principe des pignons de marche arrière MS repose sur deux arbres parallèles avec un système d'embrayage sur l'arbre de sortie.

L'arbre d'entrée fait pivoter les pignons avec l'arbre. Sur l'arbre de sortie, les pignons sont disposés avec l'ensemble d'embrayage pour engrenage de marche arrière (1) et avant (2) et peuvent donc pivoter librement sur l'arbre.

Lorsque l'engrenage de marche avant (F) est sollicité, l'ensemble d'embrayage (2) verrouille le pignon sur l'arbre et permet à l'engrenage de marche avant de s'enclencher. Lorsque l'engrenage de marche arrière est sollicité, l'ensemble d'embrayage (1) se verrouille et, par le biais d'une roue intermédiaire, assure un sens de rotation selon (R).

Description du système, pignon en marche arrière MS



P0018192

- 1 Arbre d'entrée
- 2 Bague d'engrenage
- 3 Porte-lames
- 4 Billes
- 5 Paquet de lamelles
- 6 Pignon (avant)
- 7 Arbre de sortie

Le pignon en marche arrière MS utilise un système d'embrayage piloté mécaniquement de type à plusieurs lames, monté sur l'arbre de sortie. La force axiale nécessaire à l'embrayage par frottement est générée à l'aide d'un système à servo-mécanisme.

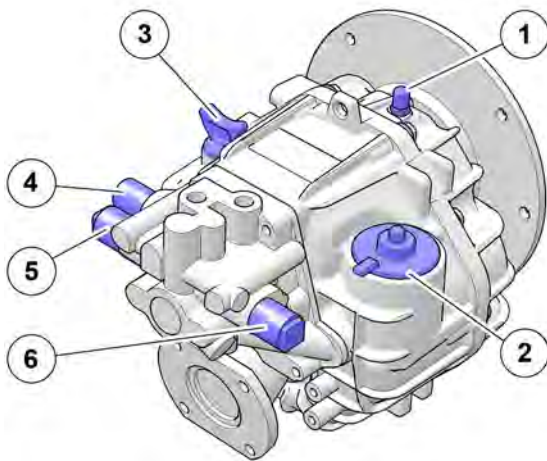
Ce système est principalement composé de billes, 3 de chaque côté, qui, par le biais d'un mouvement rotatif du porte-lames, sont comprimées contre les surfaces inclinées (A).

La force axiale (F) et l'une de ses résultantes, le couple de frottement transférable, sont ainsi proportionnelles au couple d'entrée choisi, voir la position (B).

Inverseurs HS

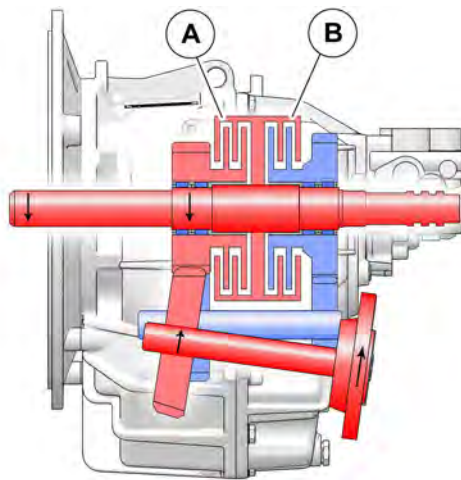
Le pignon de marche arrière hydraulique HS est utilisé sur des moteurs d'une puissance allant de 50 Hk (HS25) à plus de 400 Hk (HS85).

Les pignons de marche arrière se déclinent en plusieurs modèles et rapports, mais ils fonctionnent globalement de la même façon.



P0018193

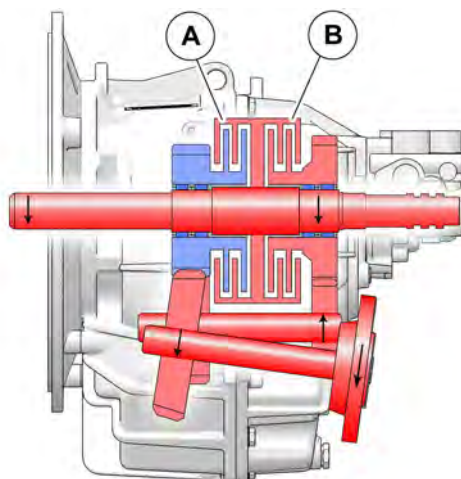
- 1 Purgeur
- 2 Filtre à huile
- 3 Jauge d'huile
- 4 Soupape / réducteur
- 5 Clapet anti-retour
- 6 Clapet anti-retour



P0018194

Lorsque le pignon « A » se verrouille sur l'arbre d'entrée via l'embrayage hydraulique (A), cela active l'engrenage de marche avant.

Si le pignon de marche arrière est en position neutre, alors ni le pignon « A » ni le « B » ne sont verrouillés contre l'arbre d'entrée.

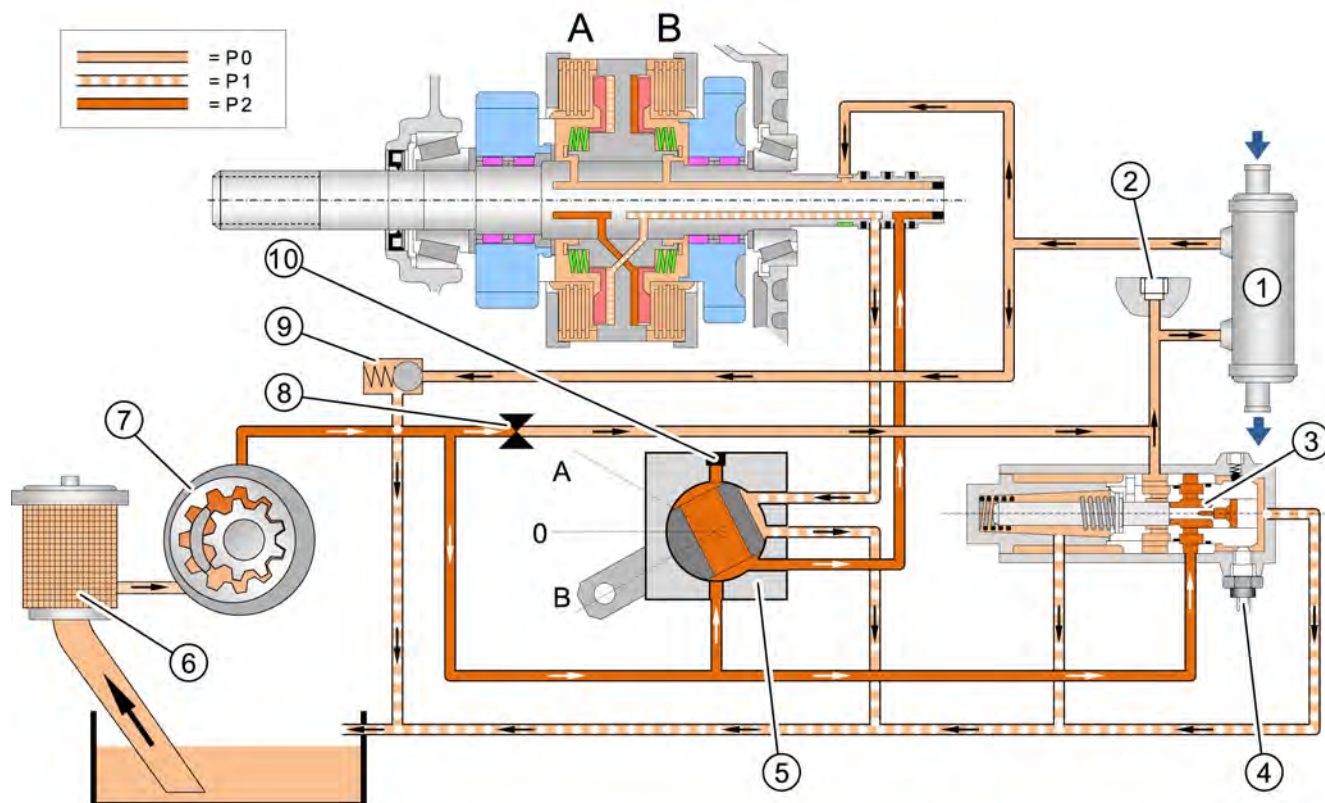


P0018195

Lorsque le pignon « B » se verrouille sur l'arbre d'entrée via l'embrayage hydraulique (B), cela active l'engrenage de marche arrière.

La force est donc déplacée via un arbre intermédiaire pour modifier le sens de rotation.

Schéma hydraulique, pignon de marche arrière HS



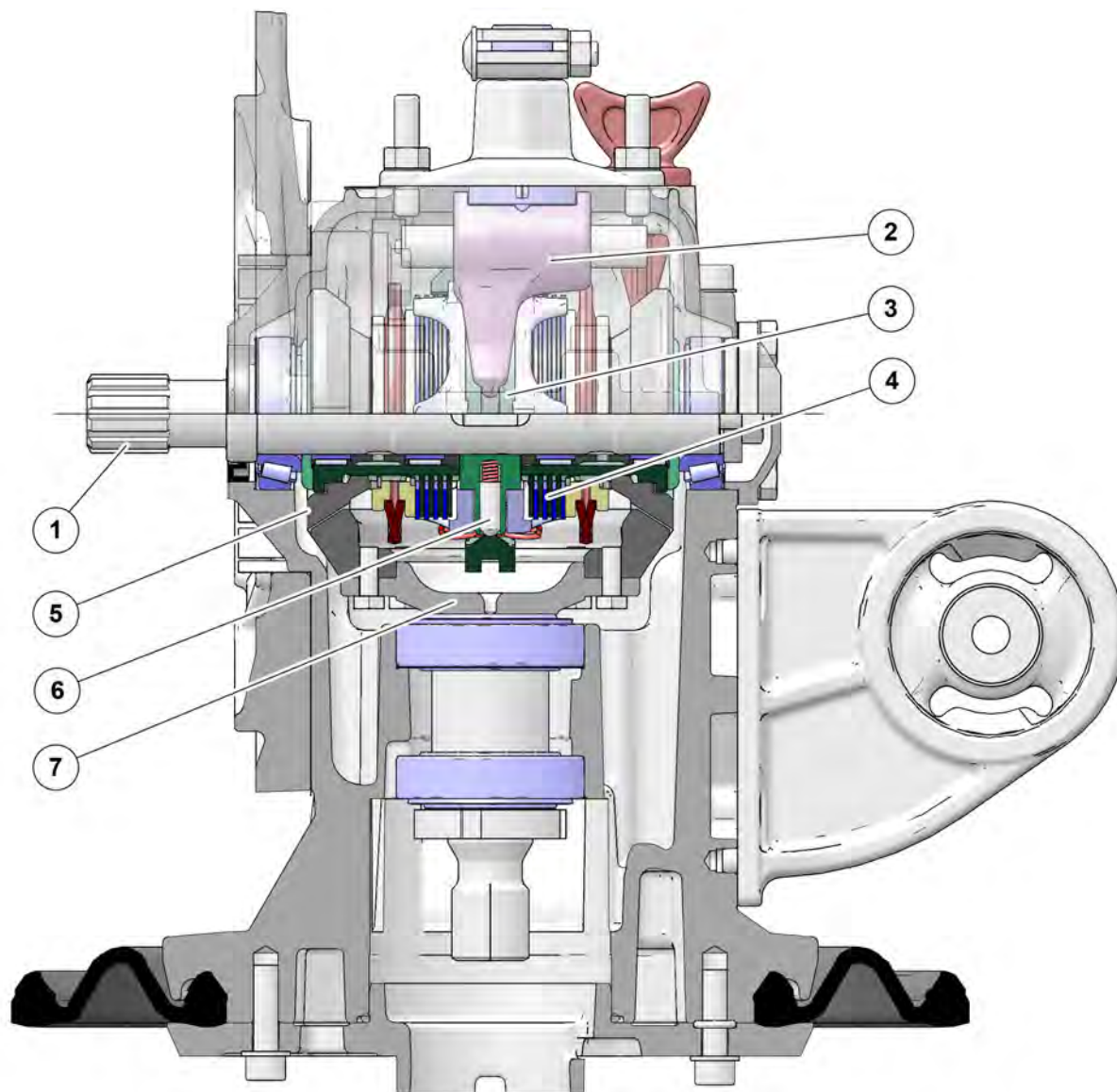
P0018196

- 1 Refroidisseur d'huile
- 2 Raccord de thermomètre
- 3 Réducteur pour la pression de changement de marche
- 4 Contact d'engrenage en position neutre
- 5 Clapet anti-retour pour engrenage avant, neutre et arrière
- 6 Filtre à huile
- 7 Pompe à huile
- 8 Embout pour refroidissement et lubrification initiale
- 9 Réducteur pour refroidissement et lubrification initiale
- 10 Point de mesure de la pression de changement de marche

- P0 Huile de refroidissement et de lubrification (2,0-2,5 bar, 29-36 psi)
 P1 Huile refoulée
 P2 Pression d'huile pour changement de marche (~ 21,5 bar, 312 psi)

Embase S

Description du système, Embase en S (130,150)



P0018197

- 1 Arbre d'entrée
- 2 Fourchette de changement de marche
- 3 Manchon de pignon
- 4 Outil de maintien pour disque
- 5 Inverseur (en marche avant)
- 6 Goupille de positionnement
- 7 Arbre de sortie

Les S-drives utilisent le même principe pour leurs systèmes d'inverseurs que pour les inverseurs MS, c.-à-d. un système d'embrayage à commande mécanique du type multi-disque.

La force axiale nécessaire pour l'embrayage à friction se compose d'un système servo-mécanique avec des billes de 3 pièces (voir *Inverseurs MS*, en page 9).

Embase Aquamatic

DPI

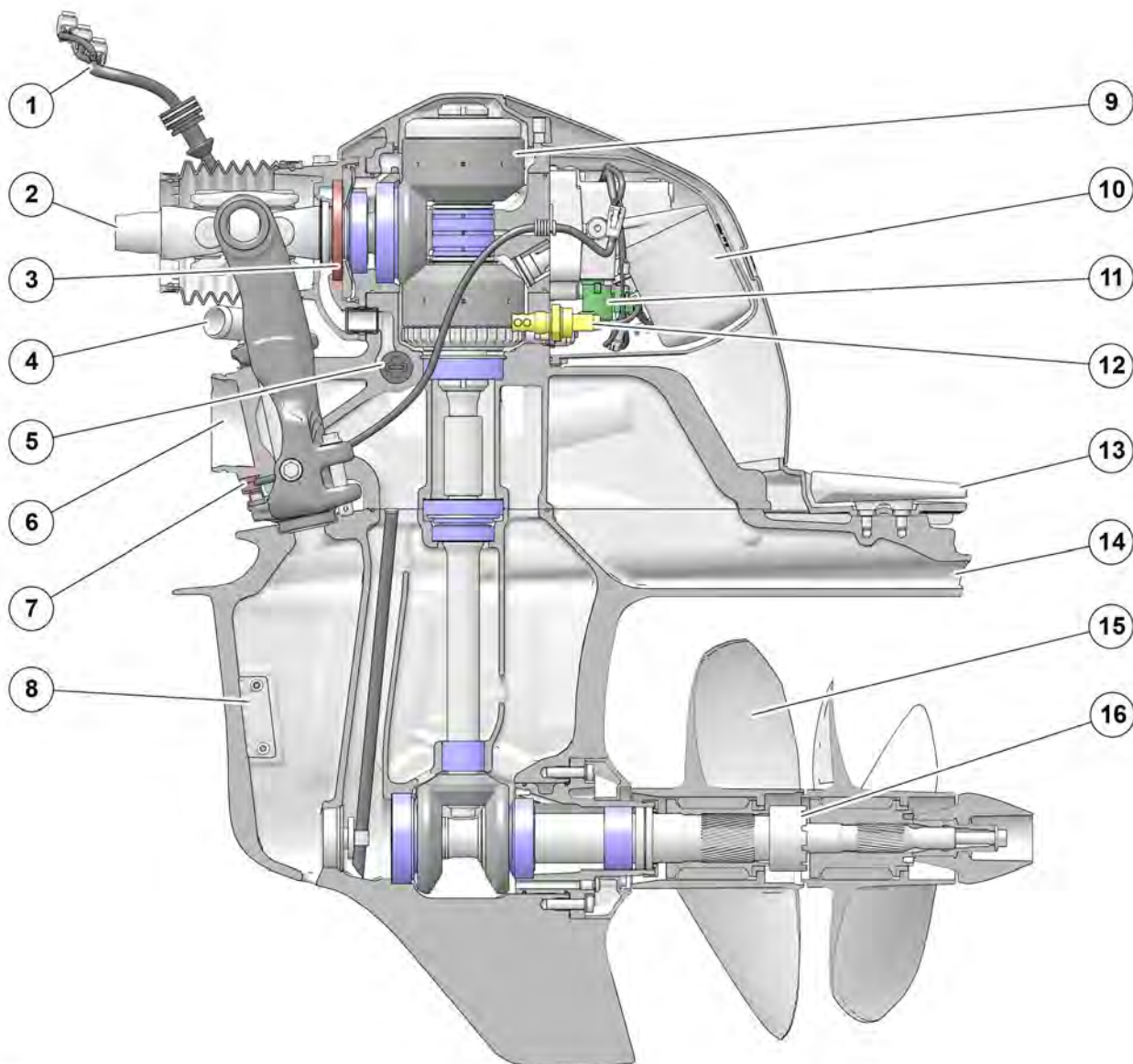
DPI, qui est essentiellement un développement du transmission DPH, est devenu disponible sur le marché en 2019.

L'embase est fabriqué à Köping en Suède et utilise un moteur D4 ou D6 comme source d'alimentation.

Non seulement l'embase est conçue pour supporter des débits plus élevés que le DPH, mais l'engrenage (avant / arrière) est également du type à disque (du même type que l'IPS).

Cela permet d'engager et de désengager les engrenages beaucoup plus facilement et de contrôler l'embrayage lors de l'engagement.

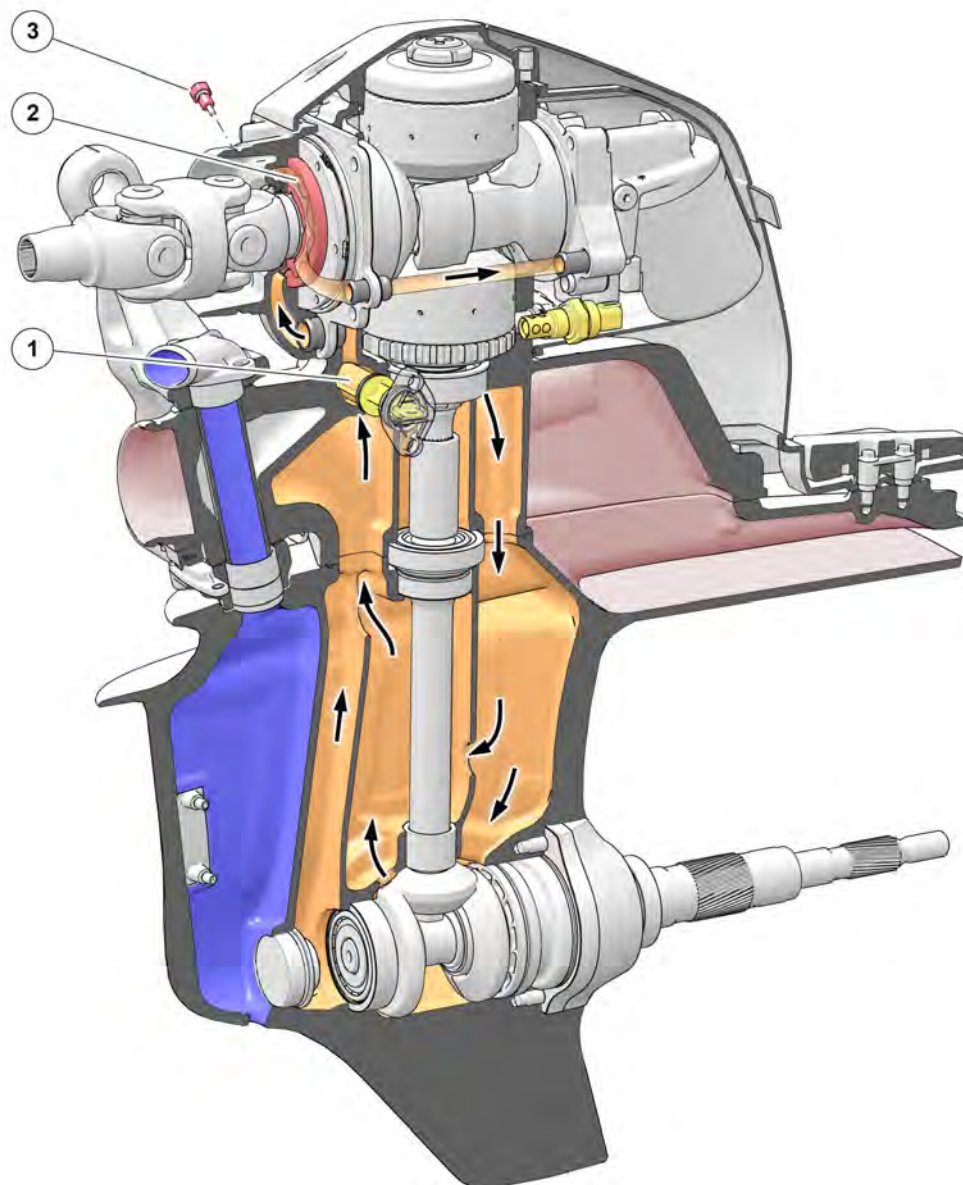
Le DPI diffère également du DPH car il dispose en standard d'un contrôle électro-hydraulique.



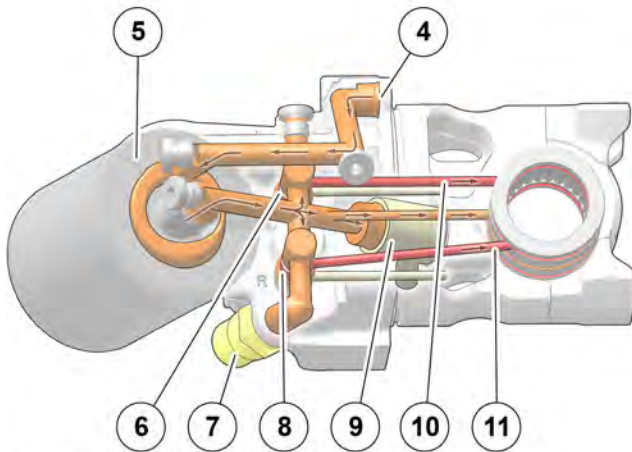
P0030430

- | | |
|--|---|
| 1 Connexions électriques | 9 Pignon avec disque |
| 2 Joint de cardan | 10 Filtre à huile |
| 3 Pompe à huile | 11 Électrovannes de changement de rapport |
| 4 Fixation de flexible, l'entrée du liquide de refroidissement | 12 Capteur, qualité d'huile |
| 5 Crépine d'huile | 13 Anode sacrificielle |
| 6 Raccordement d'échappement | 14 Émissions d'échappement |
| 7 Capteur, angle de braquage | 15 Hélice, série H (acier inoxydable) |
| 8 Admission du liquide de refroidissement | 16 Coupe-fil |

Système hydraulique et de lubrification



P0030431



P0030432

Système hydraulique et de lubrification (2). L'huile est aspirée par le filtre (1) à partir de l'embase pour assurer une bonne circulation et une basse température de l'huile.

Le carter de la pompe à huile est équipé d'un bouchon de purge (3) qui doit être retiré lors du remplissage d'huile.

La purge assure que l'huile remplit l'espace jusqu'à la pompe à huile lors du remplissage.

L'huile est forcée de la pompe à huile vers le logement de la vanne (4) à l'arrière de l'embase.

Toute l'huile passe par le filtre à huile (5) (filtration haute pression) et se dirige ensuite vers la soupape de changement de vitesse (6, 8) et la soupape de pression du système (9). La soupape de pression du système libère le surplus d'huile vers le bas. De là, l'huile recircule vers l'embase.

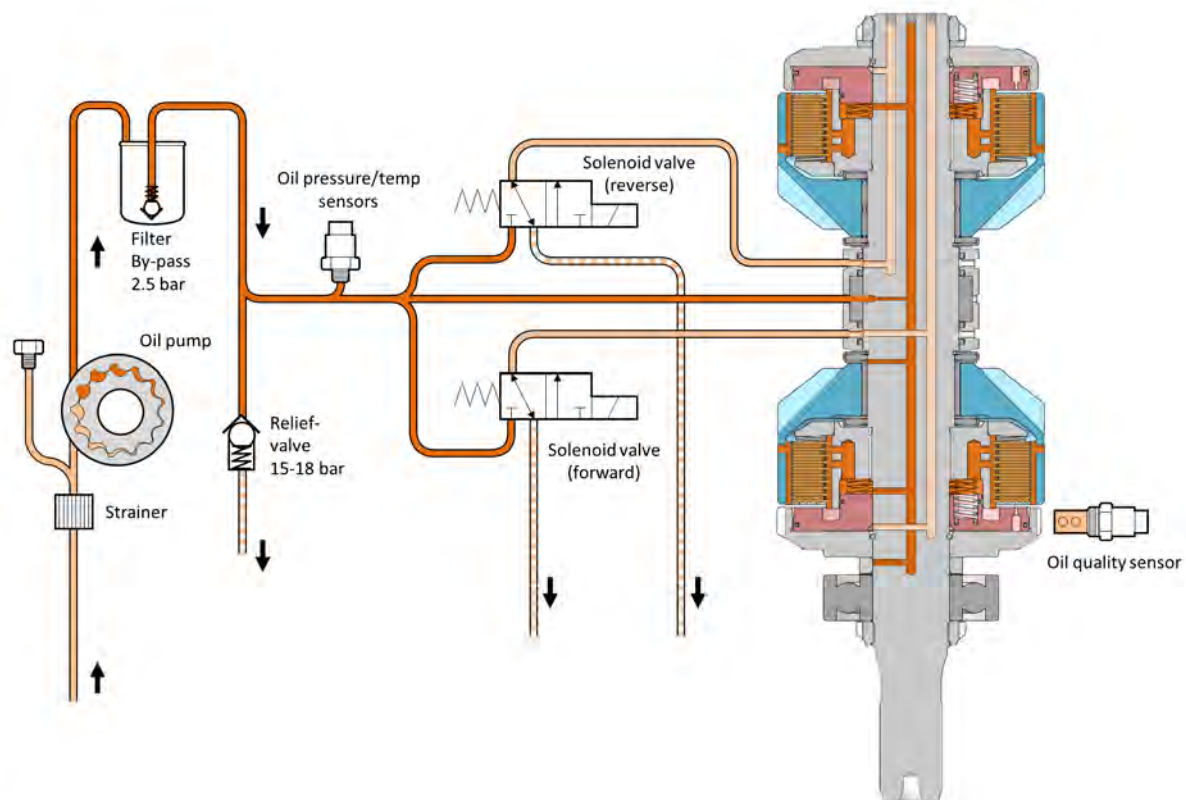
Le capteur (7) surveille la température et la pression du système d'huile.

Les vannes de changement de vitesse sont reliées par des canalisations (10, 11) au palier unitaire qui possède également une conduite d'huile centrale avec un débit d'huile constant.

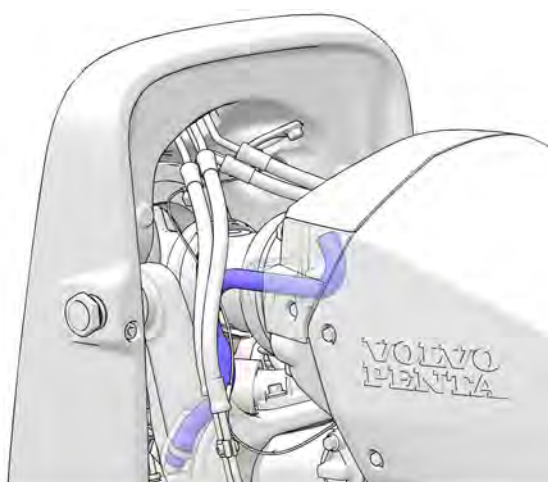
L'arbre vertical est équipé de canalisations qui transportent l'huile vers les disques pour le refroidissement / lubrification et vers le piston lors de l'engagement d'un engrenage.

- 1 Crépine d'huile
- 2 Pompe à huile
- 3 Bouchon de purge
- 4 Entrée, compartiment des soupapes
- 5 Filtre à huile
- 6 Électrovanne de changement de marche, en marche avant
- 7 Capteur, pression/température
- 8 Électrovanne de changement de marche, en marche arrière
- 9 Vanne de pression du circuit, (15 – 18 bar)
- 10 Sous pression lorsque marche avant est sélectionné
- 11 Sous pression lorsque marche arrière est sélectionné

Hydraulique schématique DPI-A (std)

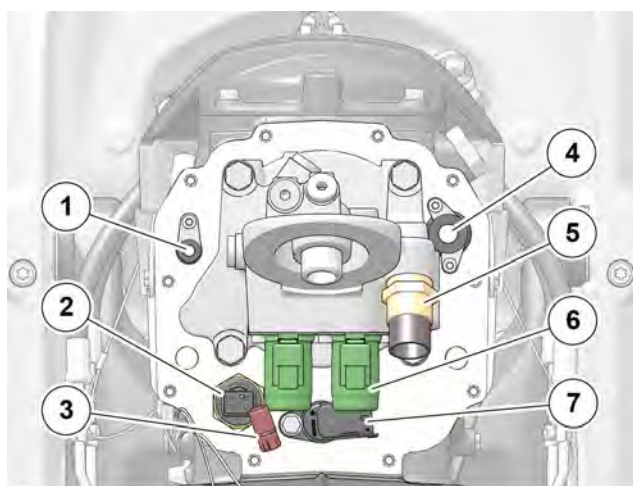


P0030433



P0030434

Un flexible relie l'évacuation de l'eau de dérivation de la platine du tableau arrière à la partie supérieure de l'embase pour assurer une température d'huile favorable dans le rapport supérieur. L'eau de refroidissement passe constamment sous le couvercle lorsque le moteur tourne.

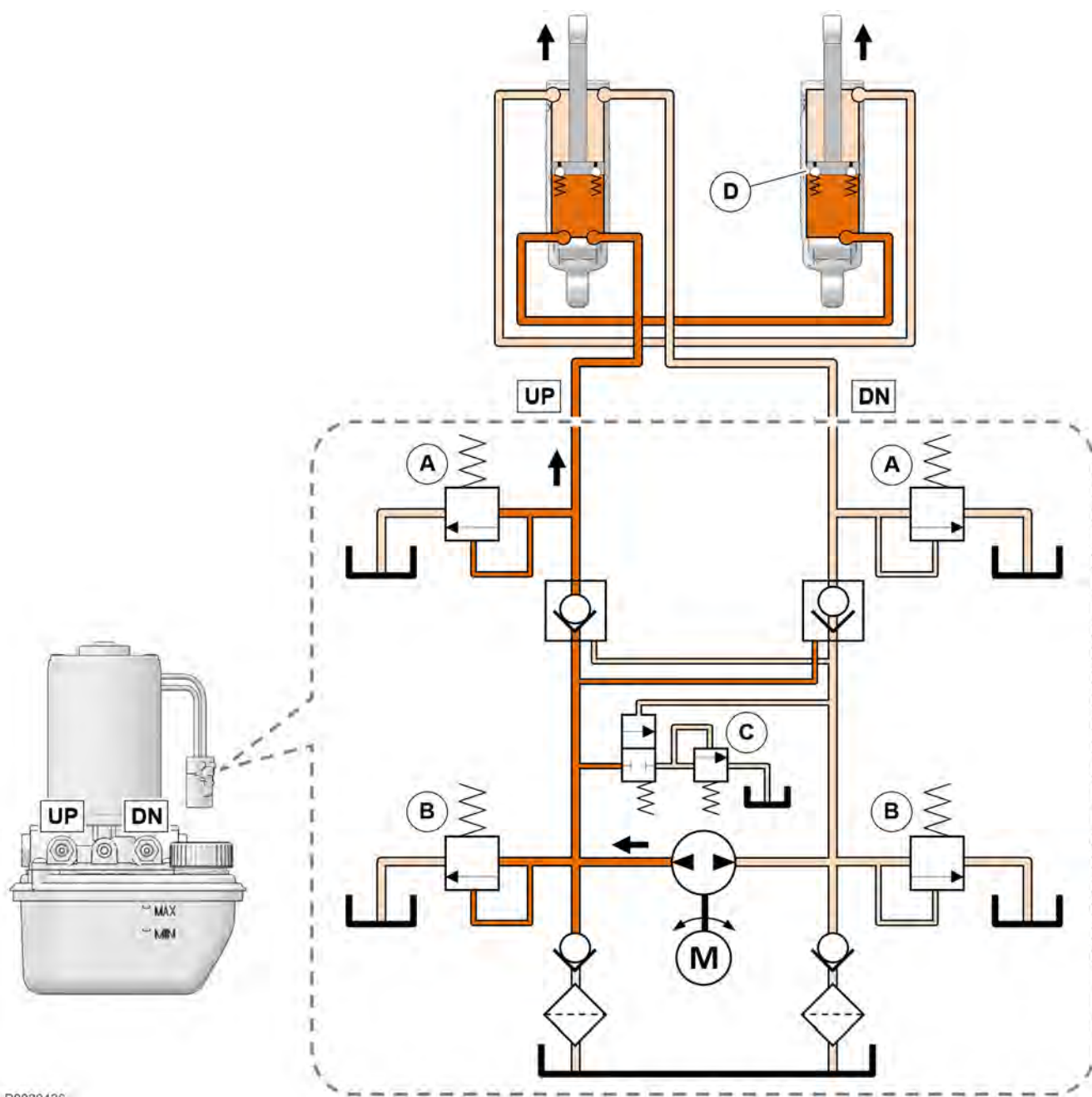


P0030435

Un certain nombre de composants électriques et le filtre à huile sont situés sous le couvercle de l'embase. Il est important de garder cet espace sec et le joint du couvercle doit être remplacé chaque fois que le couvercle est retiré.

- 1 Œillet de capteur d'angle de braquage
- 2 Capteur de qualité d'huile
- 3 Capteur d'eau sous le couvercle
- 4 Œillet de harnais du tableau arrière
- 5 Capteur, pression/temp. d'huile
- 6 Électrovanne de changement de marche, en marche arrière
- 7 Capteur, tr/min, arbre de sortie

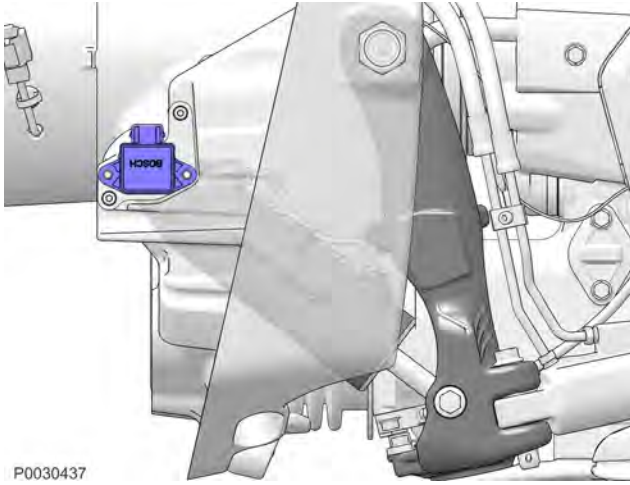
Powertrim



P0030436

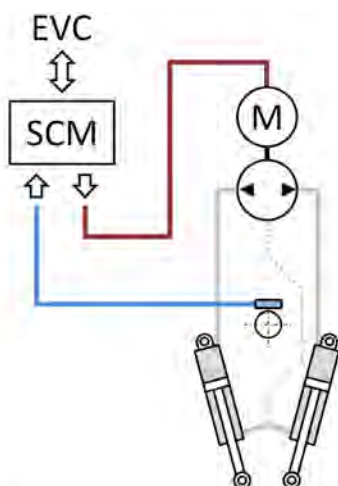
- A Vanne de décharge thermique, 310 ± 20 bar
- B Réducteur de pression $195 + 10 / -5$ bar
- C Clapet anti-retour ~ 10 bar
- D Soupape d'amortissement

www.dbmoteurs.fr
 contactweb@dbmoteurs.fr
 03 28 64 36 36



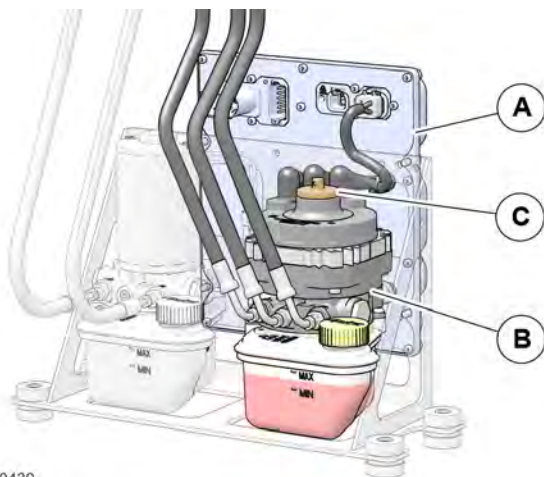
Le capteur d'angle de trim d'embase est situé à l'intérieur du bouclier de tableau arrière ; il détecte la rotation de l'accessoire du cylindre et le convertit en angle d'embase.

Direction



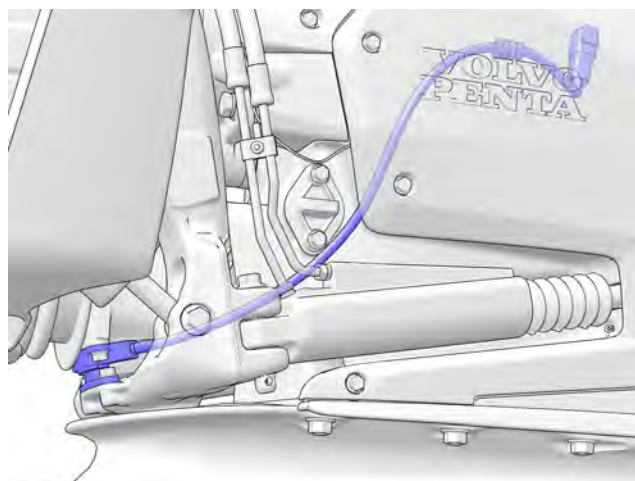
P0030438

La commande électrohydraulique du variateur DPI consiste en un module de commande de direction (SCM) qui commande un moteur électrique connecté à une pompe hydraulique.
La pompe hydraulique actionne les vérins de direction montés sur l'embase.
La position de direction de l'embase (angle) est renvoyée via un capteur au SCM.



P0030439

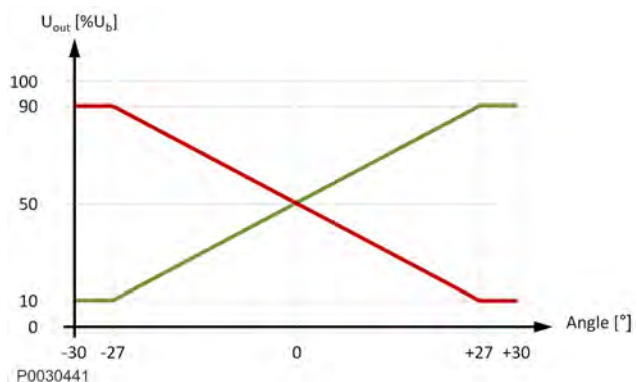
Le SCM (A) est monté sur un support avec la pompe hydraulique pour la direction (B).
La pompe de compensation de puissance est installée sur le même support.
Le moteur de la pompe hydraulique est sans balai.
La direction d'urgence peut être raccordée sous la fiche située dans la partie supérieure du moteur (C).



P0030440

La rétroaction de position (angle) de l'embase est fournie via un capteur sans contact comprenant une partie supérieure active et une partie inférieure passive.
La partie passive est constituée de 2 aimants permanents dont les champs magnétiques sont détectés par la partie active.

L'embase peut être dirigée sur environ 25 degrés dans chaque direction.

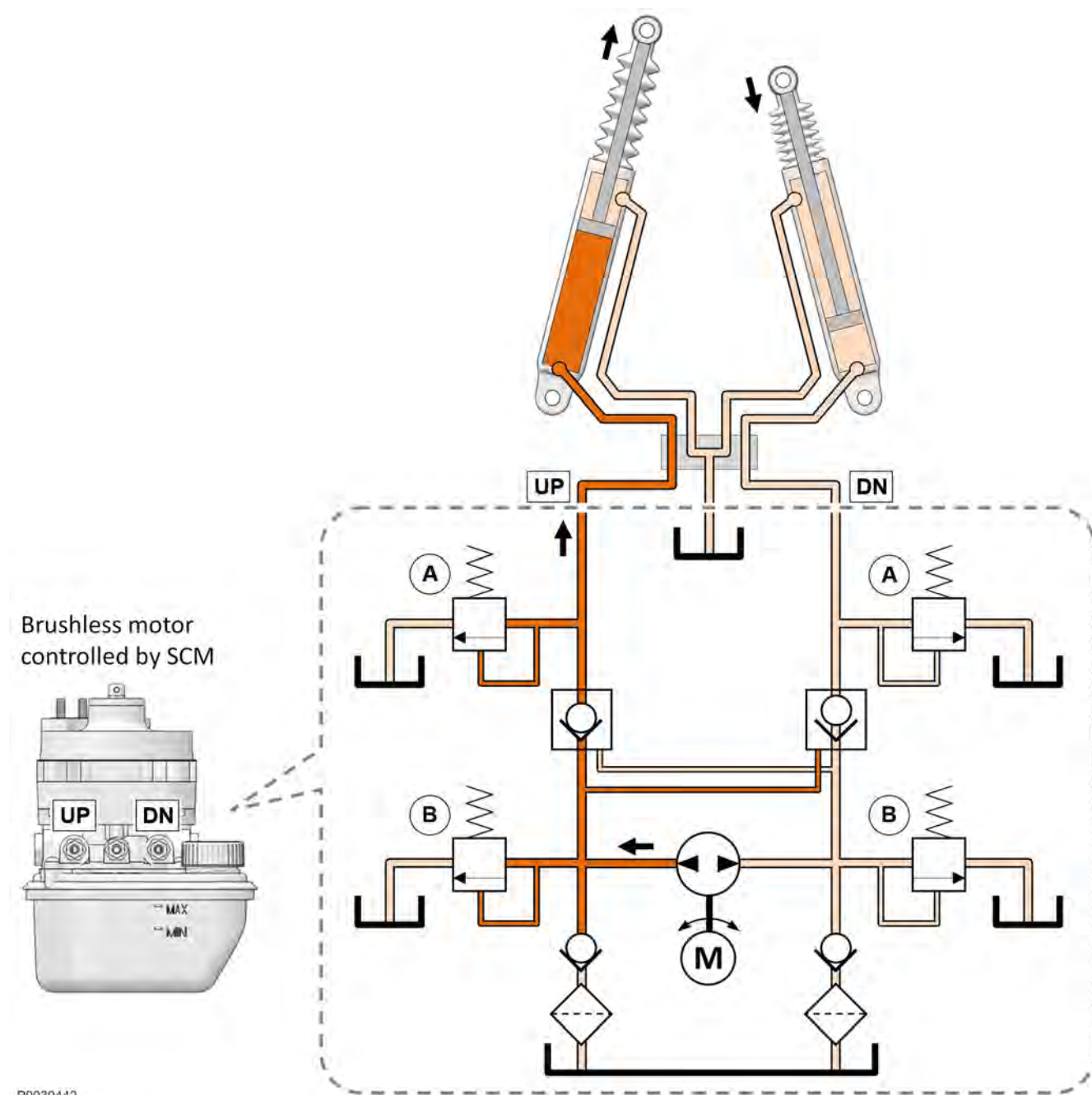


Le capteur reçoit une alimentation de 5 V via le SCM (U_{out}).

Les deux signaux de sortie des capteurs sont de 0,5 à 4,5 V, en fonction de l'angle de rotation.

Par exemple, lorsque l'embase est en position centrale, la tension du signal de sortie est d'environ 2,5 V ($U_b = 50 \% \text{ av } U_{out}$).

Schémas hydrauliques (de direction)



A Vanne de décharge thermique, 235 ± 35 bar

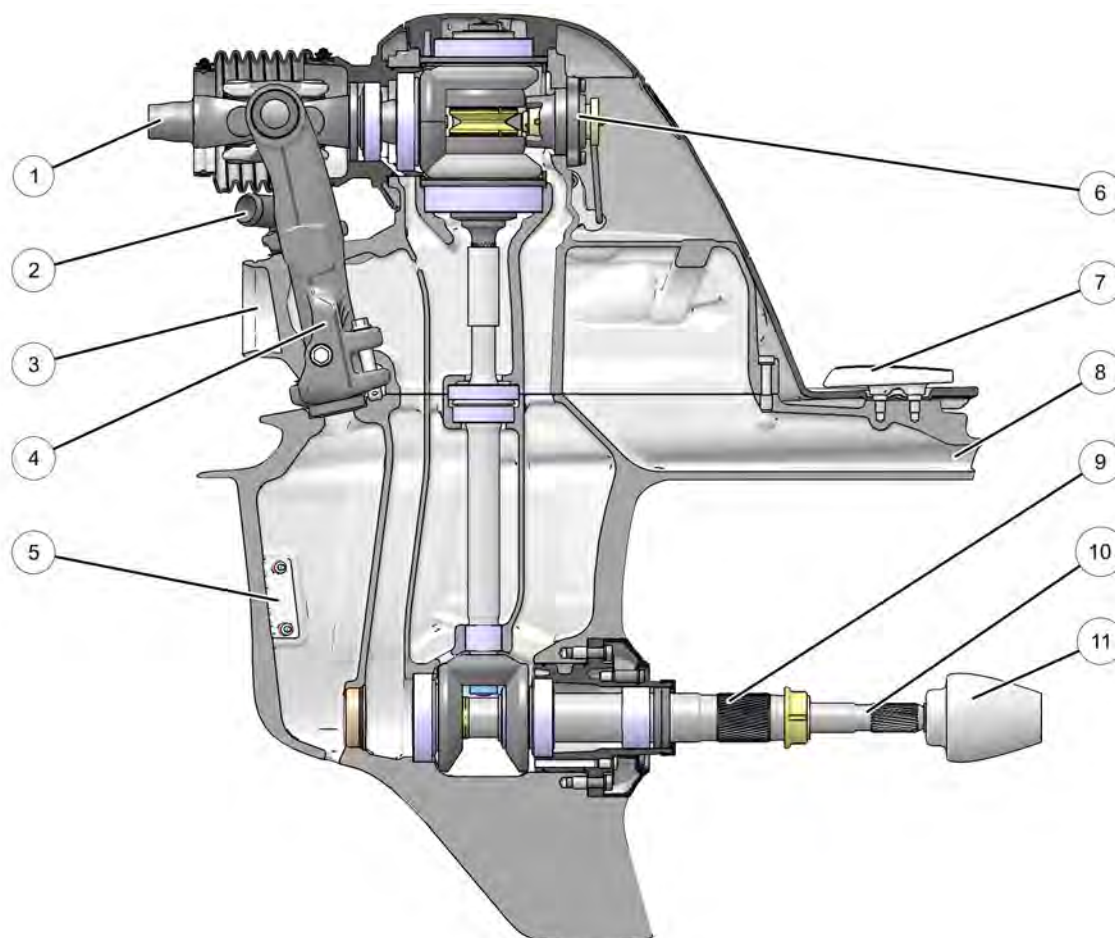
B Réducteur de pression, $150 + 10 / -5$ bar

DPH/DPR

Volvo Penta a développé les transmissions DPH et DPR pour satisfaire la nouvelle gamme de moteurs D4 et D6, qui présentent une puissance et un couple de rotation supérieurs. Les transmissions sont fabriquées à Köping, en Suède.

Les boîtiers d'engrenage supérieurs et inférieurs sont fabriqués en aluminium alors que les boîtiers qui se trouvent au-dessus du mécanisme d'embrayage et de la plaque de pulvérisation (uniquement pour les DPH) sont fabriqués avec du plastique.

DPH

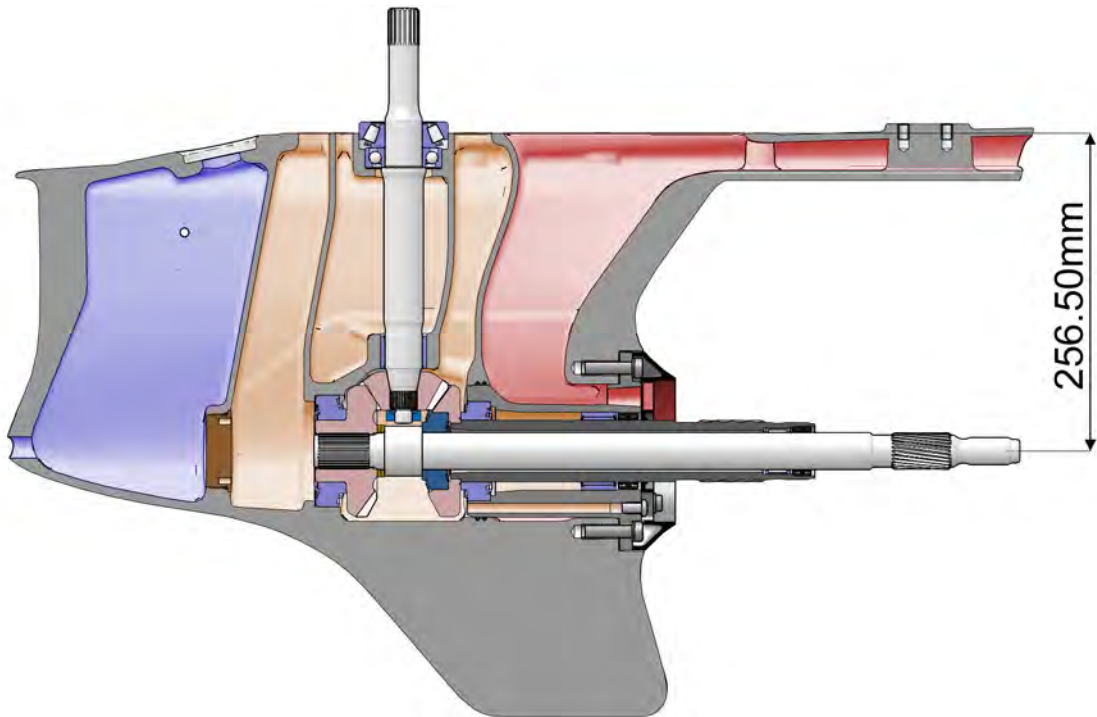


P0018198

- | | | | |
|---|---|----|--|
| 1 | Joint cardan | 7 | Anode sacrificielle |
| 2 | Fixation de tuyau (eau de refroidissement au tableau arrière) | 8 | Sortie d'échappement |
| 3 | Entrée d'échappement | 9 | Arbre d'hélice avant (arbre tubulaire) |
| 4 | Fourchette de suspension | 10 | Arbre d'hélice arrière |
| 5 | Entrée de liquide de refroidissement | 11 | Cône d'hélice |
| 6 | Mécanisme de changement de marche | | |

www.dbmoteurs.fr
 contactweb@dbmoteurs.fr
 03 28 64 36 36

DPR



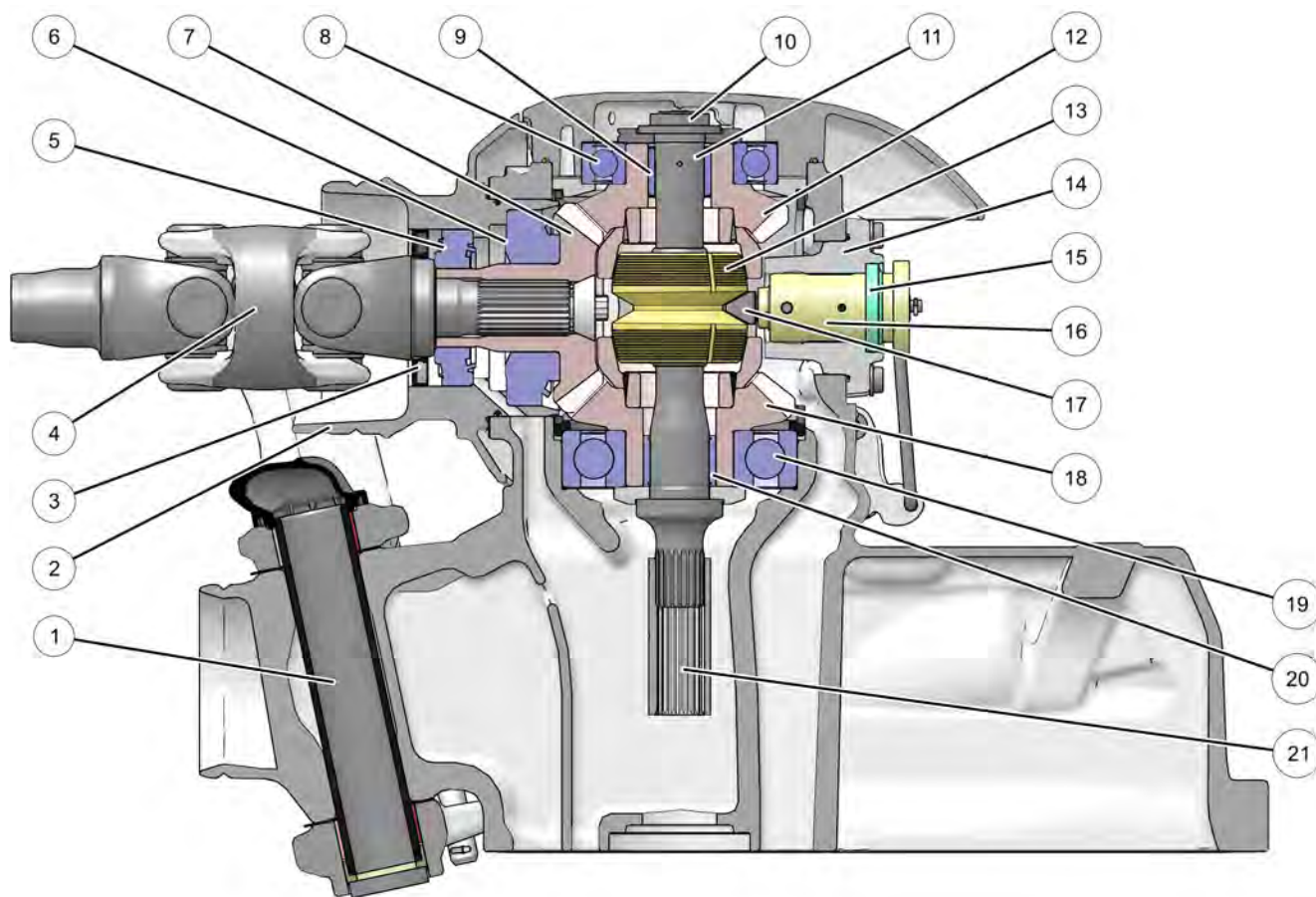
P0018199

La transmission DPR est la variante à haute vitesse de la version DPH et sa commercialisation s’est achevée en 2012. La forme de l’embrayage inférieur permet d’atteindre des vitesses allant jusqu’à 70 nœuds. L’embrayage supérieur est similaire à celui du DPH (hormis le rapport). Seul l’axe de l’arbre d’hélice les distingue, puisqu’il se trouve légèrement plus haut sur le DPR (256,50 mm) par rapport au DPH (329,00 mm). En outre, le DPR effectue une partie de l’échappement de ses gaz via l’axe d’hélice.

Rapports

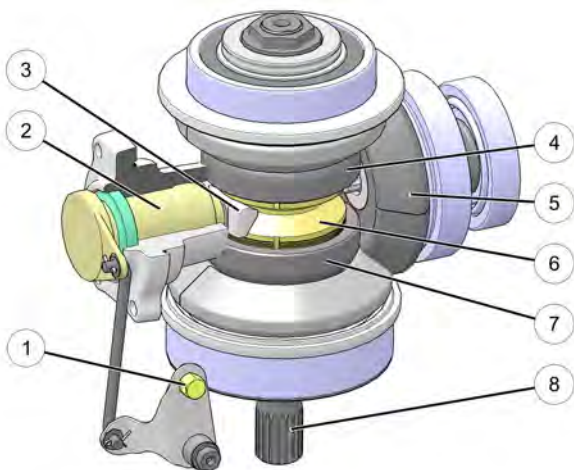
DPH	DPR
1.59:1	1.36:1
1.63:1	1.46:1
1.69:1	
1.76:1	
1.85:1	
1.96:1	
2.08:1	

Engrenage supérieur



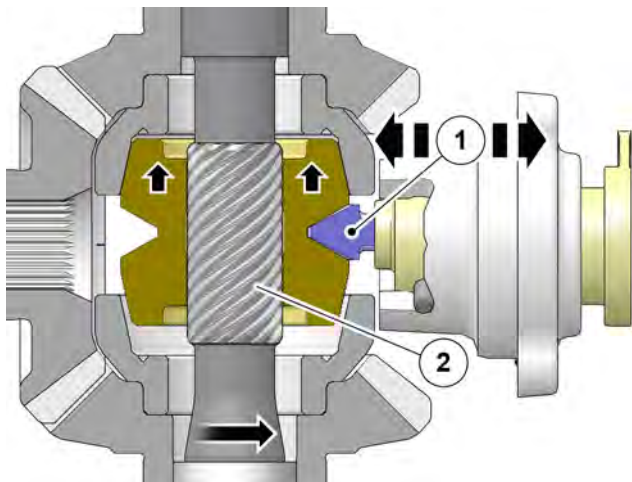
P0018202

- | | | | |
|----|--|----|---|
| 1 | Conduite de liquide de refroidissement | 12 | Pignon supérieur (pignon de marche arrière) |
| 2 | Boîtier de palier d'entrée | 13 | Bague coulissante |
| 3 | Bague d'étanchéité | 14 | Mécanisme de changement de marche |
| 4 | Joint cardan | 15 | Bague d'étanchéité |
| 5 | Roulement à rouleaux | 16 | Piston excentrique |
| 6 | Roulement à rouleaux | 17 | Patin |
| 7 | Pignon d'attaque | 18 | Pignon inférieur (pignon de marche avant) |
| 8 | Roulement à billes | 19 | Roulement à billes |
| 9 | Roulement à aiguilles | 20 | Roulement à aiguilles |
| 10 | Ecrou (flasque d'entraînement) | 21 | Douille cannelée |
| 11 | Arbre vertical | | |



P0018203

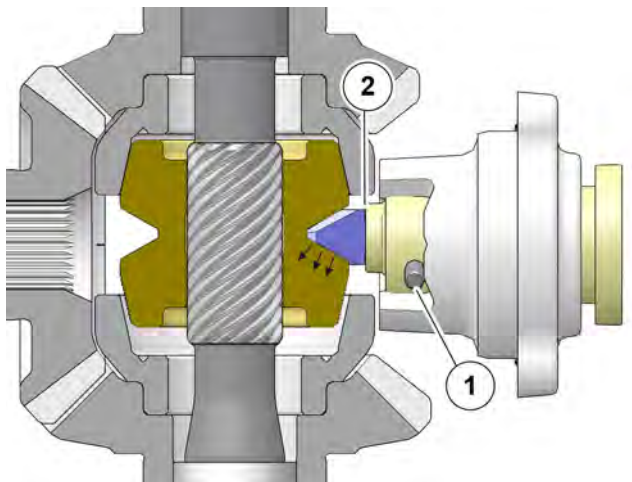
- 1 Raccordement du câble d'inverseur
- 2 Piston excentrique
- 3 Support d'engrenage
- 4 Pignon de marche arrière avec bouchon d'embrayage
- 5 Pignon
- 6 Bague coulissante
- 7 Pignon de marche avant avec bouchon d'embrayage
- 8 Arbre vertical supérieur



P0018204

L'image montre l'embrayage supérieur avec l'embrayage de marche arrière enclenché. Le support d'engrenage (1) est déchargé et opère un mouvement alternatif vers l'avant, la trace de la bague coulissante sur le support n'étant pas symétrique au reste de celle-ci.

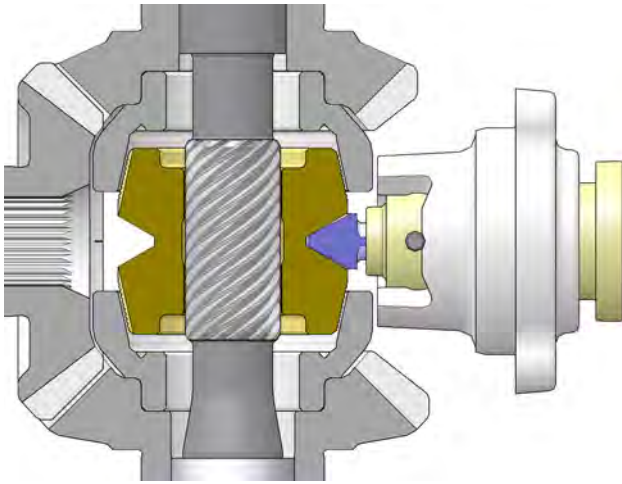
La nervure en forme d'hélice (2) sur l'arbre vertical exerce une pression croissante sur la bague coulissante avec un couple accru. De cette manière, l'engrenage se verrouille automatiquement.



P0018205

Pour désactiver l'engrenage de marche arrière, le piston excentrique doit être tourné dans le sens des aiguilles d'une montre. Le piston excentrique se déplace vers l'intérieur lorsque l'axe (1) épouse le profil du mécanisme d'engrenage.

Le support d'engrenage (2) bute contre le piston excentrique. Parallèlement au mouvement continu vers l'avant, la bague coulissante ralentit et quitte le mode d'engrenage du pignon de marche arrière.



P0018206

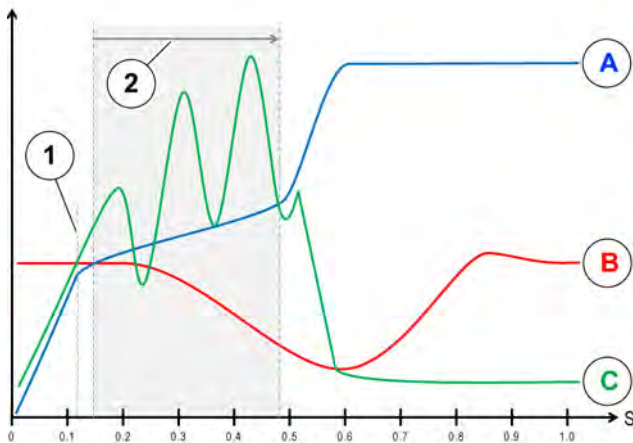
L'engrenage est désormais en position neutre et son support maintient la bague coulissante.

D6-400 avec « shift interrupt »

A Mouvement de l'actionneur d'engrenage

B Régime moteur (RPM)

C Puissance de l'actionneur d'engrenage



P0018207

Le graphique décrit un changement de marche classique, d'avant (FWD) à neutre (N), lors duquel « shift interrupt » a été déclenché.

Lorsque le système EVC détecte la commande lui demandant de basculer d'une position FWD en neutre, un signal est émis qui pousse l'actionneur d'engrenage à se déplacer en position intermédiaire (N).

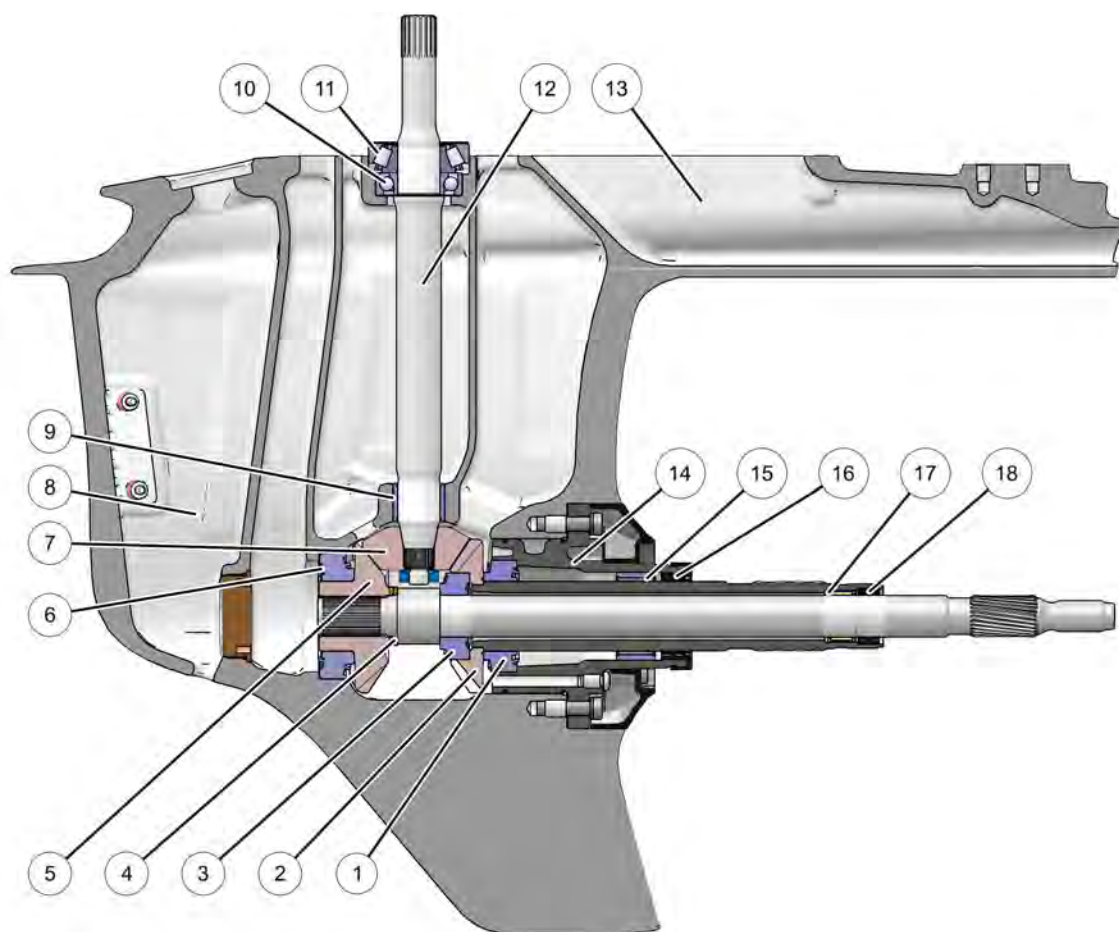
Le système d'engrenage se verrouille automatiquement lorsque l'engrenage est enclenché. Le désengagement de l'engrenage nécessite plus de puissance que l'engagement (particulièrement lorsque le couple du moteur est élevé). Pour désengager l'engrenage, le système EVC surveille la durée et la vitesse affichées par l'actionneur lors de la réalisation de cette opération.

Si le système constate que la vitesse de l'actionneur passe en dessous d'un certain niveau, alors il déclenche un « shift interrupt » (1). Cela entraîne le verrouillage de l'injection du moteur sur une courte période (2) et la vitesse nominale du moteur diminue plus rapidement que la vitesse nominale de l'arbre d'hélice de sortie dans la transmission. Le couple de l'embrayage conique chute, ce qui facilite le passage de l'embrayage en position neutre.

« Shift interrupt » se déclenche seulement une fois par changement de marche et uniquement si nécessaire.

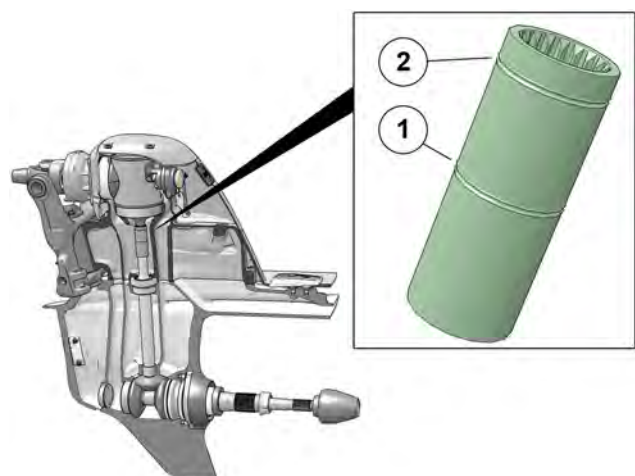
Si le système ne détecte pas le passage de l'actionneur en position neutre (N) dans les 1800 ms, le moteur s'arrête.

Engrenage inférieur



P0018208

- | | | |
|------------------------------------|--|----------------------------------|
| 1 Roulement à rouleaux arrière | 7 Pignon d'attaque | 13 Gaine d'échappement |
| 2 Pignon arrière (arbre tubulaire) | 8 Conduite de liquide de refroidissement | 14 Boîtier de palier |
| 3 Palier intermédiaire | 9 Roulement à aiguilles | 15 Roulement à aiguilles |
| 4 Rondelles de réglage | 10 Roulement à billes | 16 Bague d'étanchéité (2 pièces) |
| 5 Pignon avant | 11 Roulement à rouleaux | 17 Roulement à aiguilles |
| 6 Roulement à rouleaux avant | 12 Arbre vertical | 18 Bague d'étanchéité (2 pièces) |



P0018209

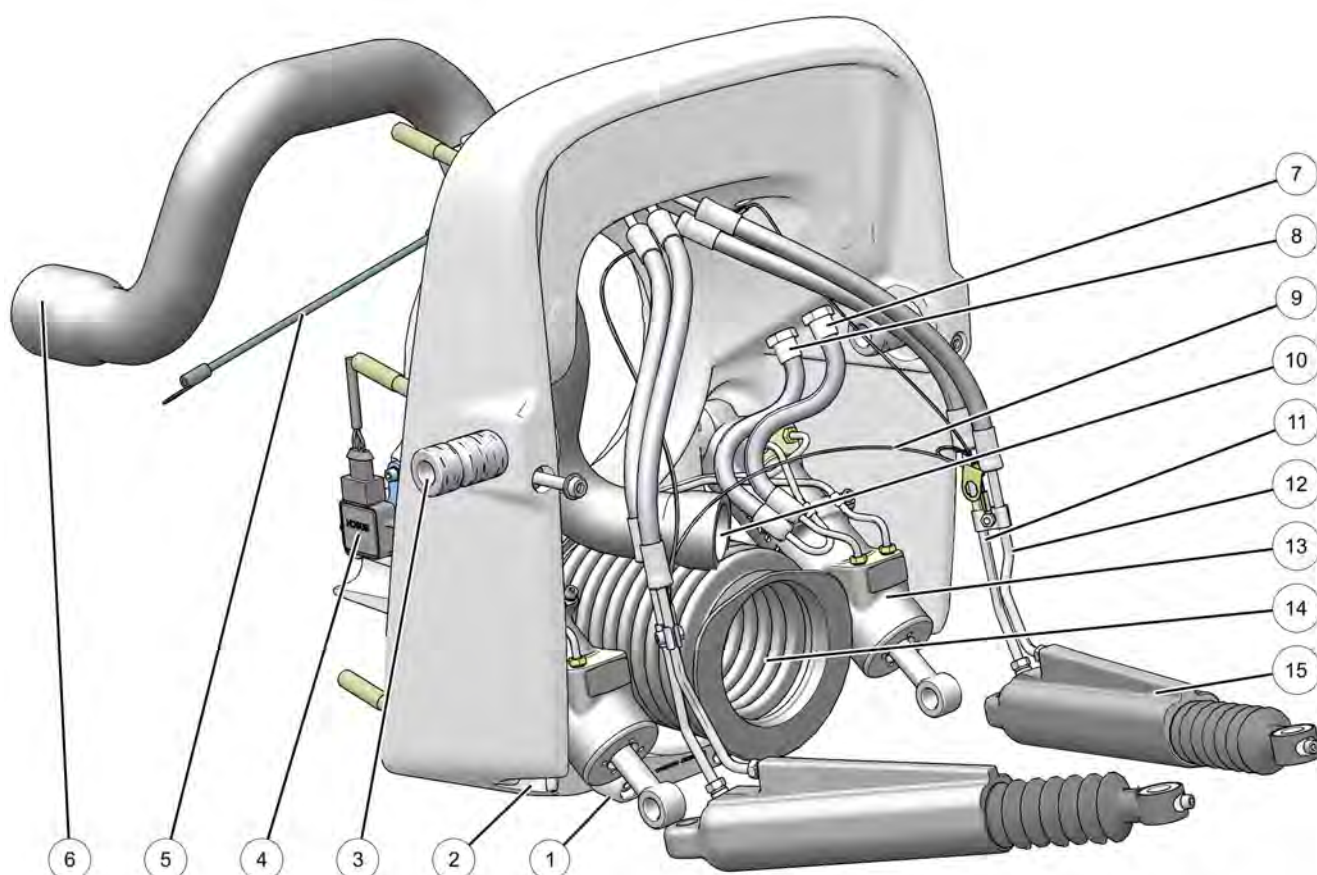
www.dbmoteurs.fr
contactweb@dbmoteurs.fr
03 28 64 36 36

Pour raccorder les arbres verticaux des engrenages supérieurs et inférieurs, on utilise une douille cannelée. La douille est constituée de deux gorges. La gorge (1) crée une entaille dans la douille cannelée, celle-ci représente le maillon le plus faible de l'ensemble de la ligne de transmission.

Si le couple de la ligne de transmission augmente de telle façon à endommager les pignons ou les arbres, alors la douille se brisera. La douille est relativement facile à changer et très bon marché par rapport aux arbres et aux pignons.

Elle doit toujours être montée avec la gorge (2) tournée vers le haut, ce qui permet de garantir une charge dans le même sens de rotation.

Platine du tableau arrière



P0018210

- | | | | |
|---|---|----|--------------------------------------|
| 1 | Anode sacrificielle | 9 | Câble de masse |
| 2 | By-pass pour liquide de refroidissement | 10 | Entrée de liquide de refroidissement |
| 3 | Boulon de suspension | 11 | Flexible de commande, haute pression |
| 4 | Capteur Power Trim | 12 | Flexible de commande, basse pression |
| 5 | Câble de masse | 13 | Cylindre Power Trim |
| 6 | Raccord de liquide de refroidissement, moteur | 14 | Soufflet d'échappement |
| 7 | Power Trim, faible pression | 15 | Vérin de direction |
| 8 | Power Trim, haute pression | | |

Le tableau arrière est identique sur le DPH et le DPR.

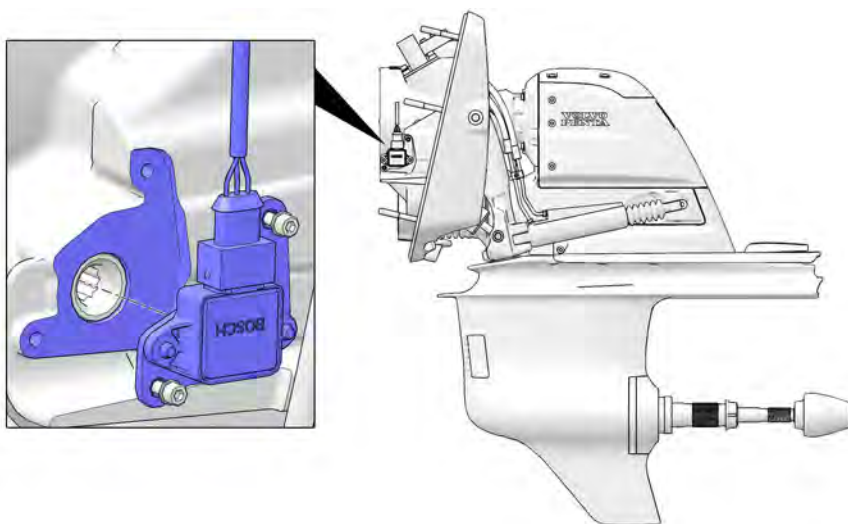
Le capteur Power Trim, disposé à l'intérieur de l'arcaste, est impacté par le mouvement rotatif du cylindre Power Trim lors du réglage vers le haut et vers le bas.

Généralités DPH

DPH-A : Introduit en 2003 avec le moteur D6. Les démultiplications sont 1,69:1, 1:76:1, 1,85:1 et 2,08:1.

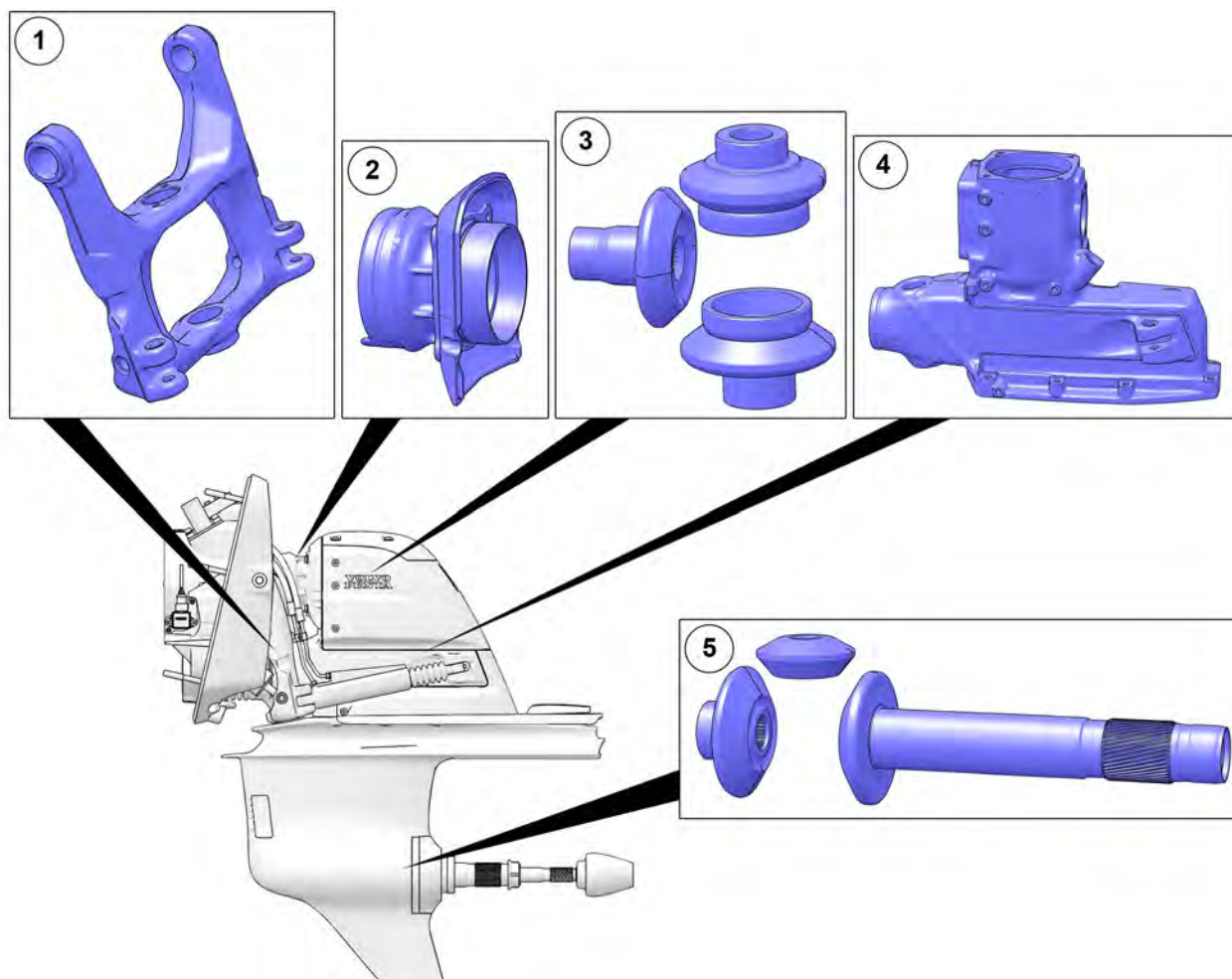
DPH-B : Introduit en 2004.

Le tableau arrière a été modifié afin d'inclure un nouveau capteur de trim amélioré. L'embase n'a subi que des transformations mineures.



P0018478

DPH-C : Introduit en 2011.

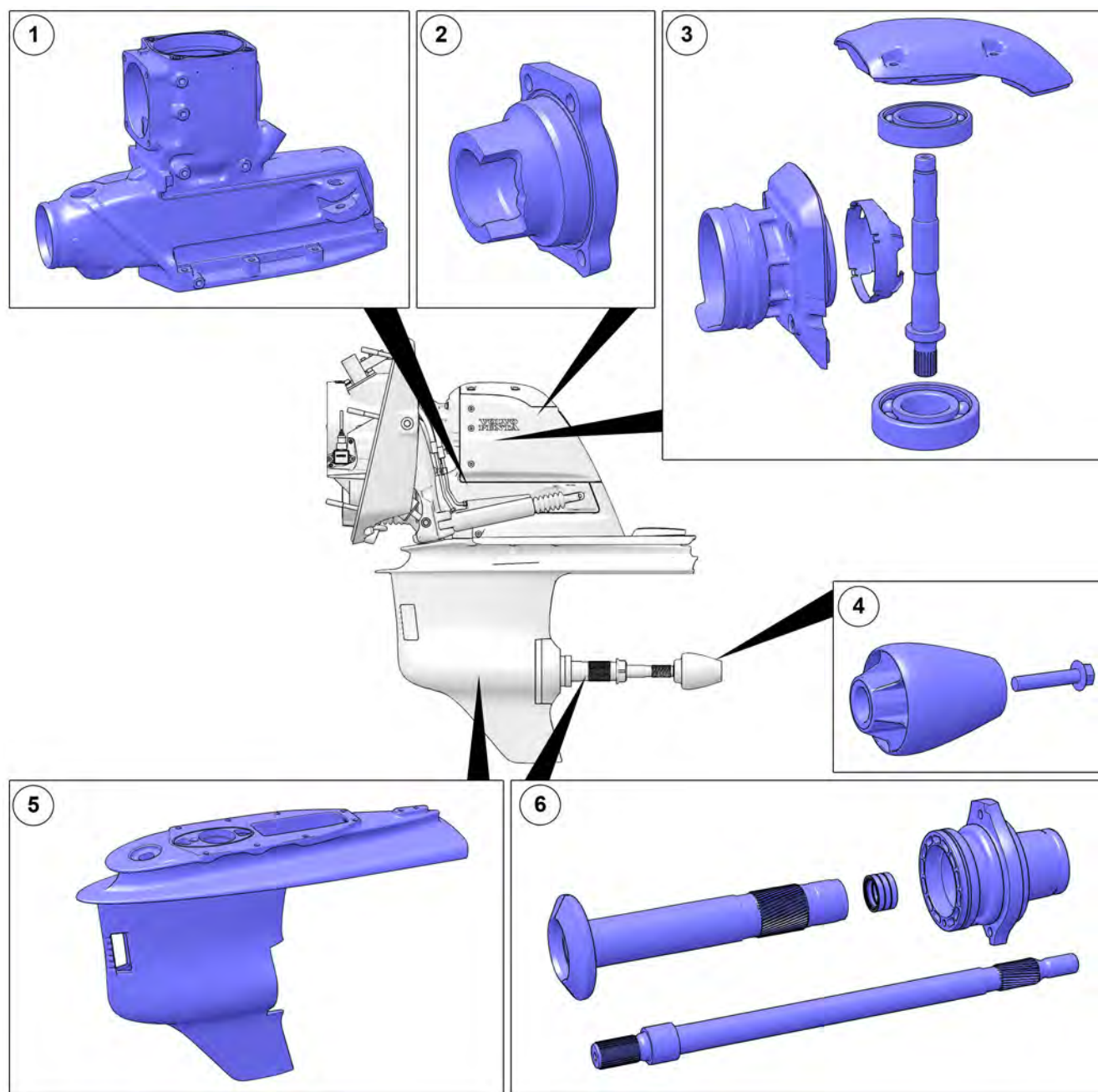


P0018479

- 1 Bras de suspension renforcé.
- 2 Nouveau boîtier de roulement pour le pignon de l'engrenage supérieur.
- 3 Nouveau jeu d'engrenages renforcé avec palier robuste dans l'engrenage supérieur (engrenage arrière avec cales).
- 4 Nouveau boîtier supérieur renforcé.
- 5 Nouveau jeu d'engrenages renforcé dans l'embase.

Pompe de trim modifiée pour gérer des pressions plus élevées.

DPH-D/DPH-D1 : Introduit en 2014.



P0018480

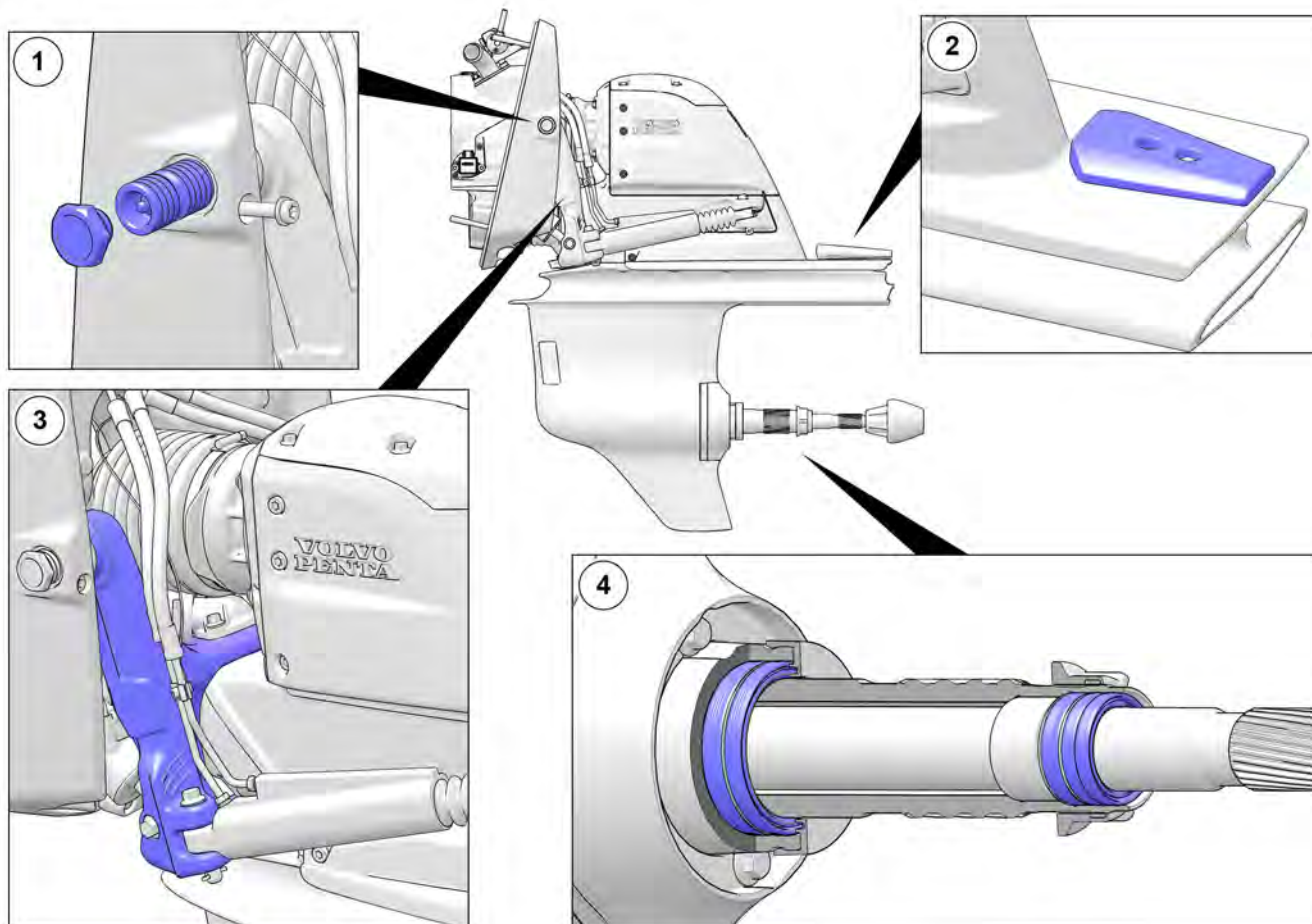
- 1 DPH-D1 : Nouveau boîtier d'engrenages supérieur pour une meilleure circulation de l'huile et une nouvelle platine face à l'embase et à la vis de niveau.
- 2 DPH-D1 : Nouvelle conception améliorée du mécanisme d'inversion (platine de l'inverseur)
- 3 DPH-D1 : Nouveau capot supérieur avec rainures d'huile intégrées au nouvel arbre vertical. Nouveau capot entourant le pignon d'entrée et nouveau boîtier d'entrée pour un meilleur contrôle de l'huile. Nouveaux paliers (ouverts) pour une meilleure circulation de l'huile.
- 4 DPH-D : Nouvelle version du cône d'hélice avec boulon de blocage.
- 5 DPH-D : Nouveau plan orienté vers le carter d'engrenage. Joint d'étanchéité remplacé par un joint torique. Aimant introduit.
- 6 DPH-D : Nouveau boîtier de roulement. L'arbre porte-hélice et l'arbre tubulaire sont modifiés pour les joints de l'arbre porte-hélice de nouvelle conception.

DPH E Introduit en 2019.

Les démultiplications sont 1,59:1, 1:1,69:1, 1,85:1 et 1,85:1.

Spécifications uniquement pour installation monomoteur et commande hydraulique.

Introduction d'une nouvelle série d'hélices (série H remplaçant la série G).



P0032276

- 1 Nouvelles fiches de suspension avec embouts de lubrification, identique à DPI.
- 2 Nouvelle anode, aluminium en standard
- 3 Nouveaux bras de suspension, identiques à DPI avec usinage pour capteur du contrôleur non utilis sur DPH.
- 4 Nouveaux joints d'arbre d'hélice.

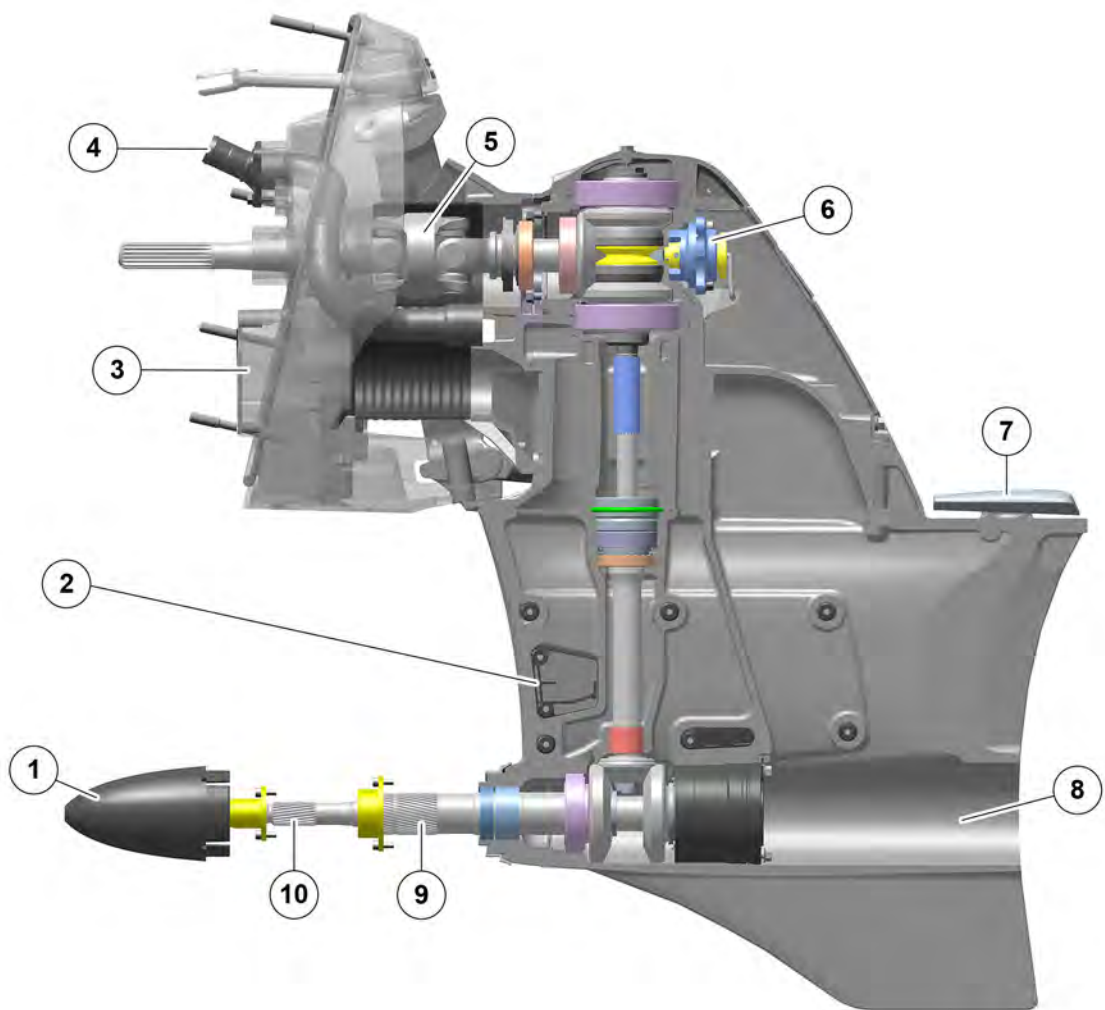
SX, DPS, FWD

Les embases SX, DPS, FWD sont fabriquées à Lexington, Tennessee. Ces embases sont proposées pour les moteurs à essence à embase et pour le moteur diesel D3.

Chacune de ces embases partagent la même unité supérieure. Le boîtier d'engrenage supérieur et l'embase sont fabriqués en aluminium et leurs couvercles arrière, qui couvrent le mécanisme de changement de marche, sont fabriqués à partir d'un matériau composite.

Un embrayage conique est utilisé pour un changement de marche en douceur. Les engrenages coniques à denture spirale réduisent les émissions sonores et améliorent la fiabilité. La différence entre les embases SX, DPS, FWD (MARCHE AV) est la conception de l'unité inférieure, indiqué dans les schémas suivants.

FWD (MARCHE AV)



P0022019

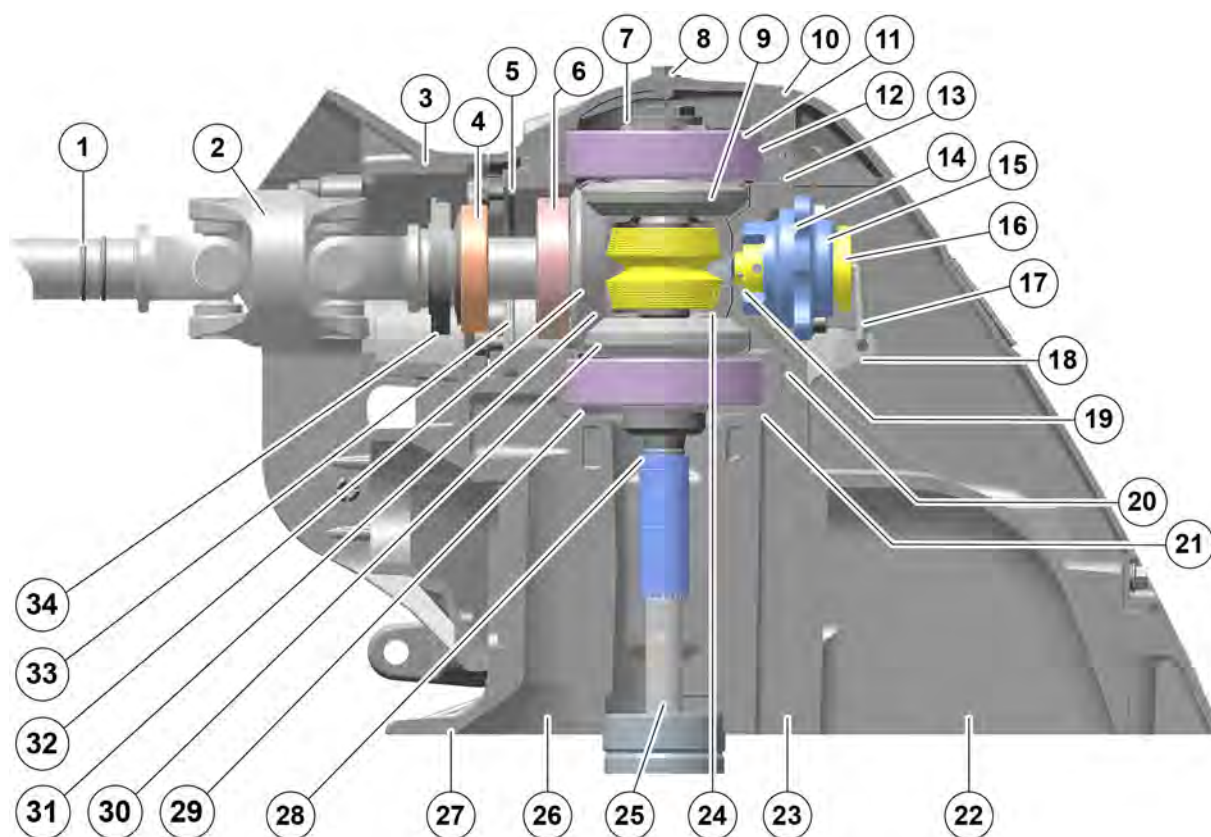
- 1 Cône d'hélice
- 2 Prise d'eau de refroidissement
- 3 Entrée d'échappement
- 4 Raccordement de flexible (eau de refroidissement vers le moteur)
- 5 Joint de cardan
- 6 Mécanisme de changement de marche
- 7 Anode sacrificielle
- 8 Sortie d'échappement
- 9 Arbre d'hélice extérieur
- 10 Arbre d'hélice intérieur

Démultiplication

SX-A	DPS-A/B	FWD (MARCHE AV)
1,97:1	2,32:1	2,32:1
1,89:1	2,14:1	2,14:1
1,79:1	1,95:1	1,95:1
1,66:1	1,78:1	
1,60:1		
1,51:1		

Engrenage supérieur

SX, DPS, FWD

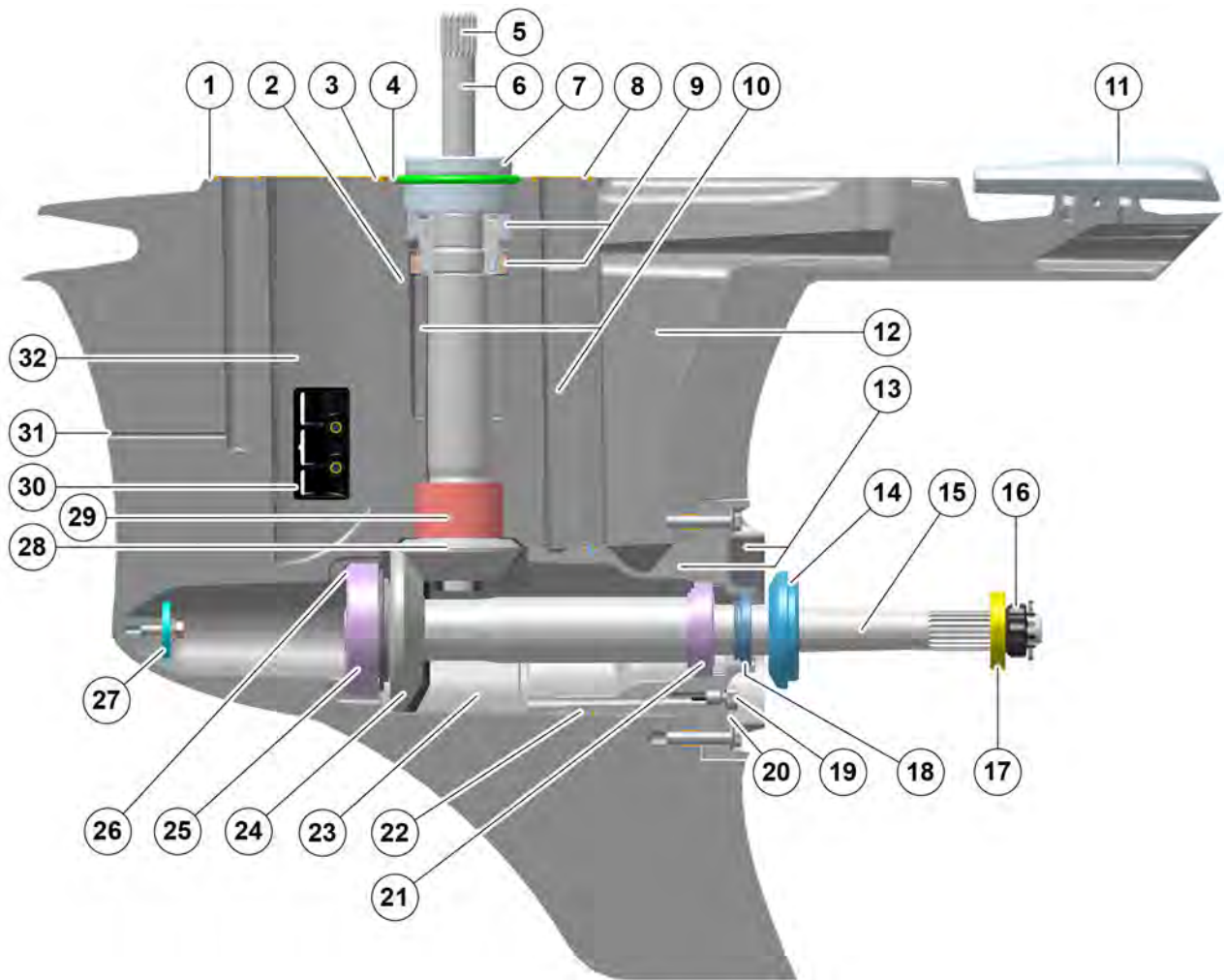


P0022020

- | | | | |
|----|--|----|--|
| 1 | Joint torique | 18 | Support, changement de marche |
| 2 | Joint de cardan | 19 | Patin de changement de marche |
| 3 | Boîtier de roulement de pignon | 20 | Bouchon, vidange huile. Joint torique. |
| 4 | Roulements, pignon d'attaque | 21 | Cale, position |
| 5 | Cale, position | 22 | Passage d'échappement |
| 6 | Roulements, pignon d'attaque | 23 | Passage d'huile |
| 7 | Écrou supérieur | 24 | Cône, changement de marche |
| 8 | Jauge | 25 | Passage d'huile |
| 9 | Pignon d'entraînement | 26 | Passage d'eau |
| 10 | Capot supérieur. Joint. | 27 | Passage pilote |
| 11 | Roulement, pignon d'entraînement | 28 | Arbre vertical |
| 12 | Cale, position | 29 | Roulement, pignon d'entraînement |
| 13 | Position des cales. Bague, pignon supérieur. | 30 | Pignon d'entraînement |
| 14 | Carter de changement de marche | 31 | Pignon d'attaque |
| 15 | Joint | 32 | Retenue et vis, pignon |
| 16 | Excentrique, changement de marche | 33 | Douille de compression |
| 17 | Tige de changement de marche | 34 | Joint d'étanchéité, pignon |

Engrenage inférieur

SX

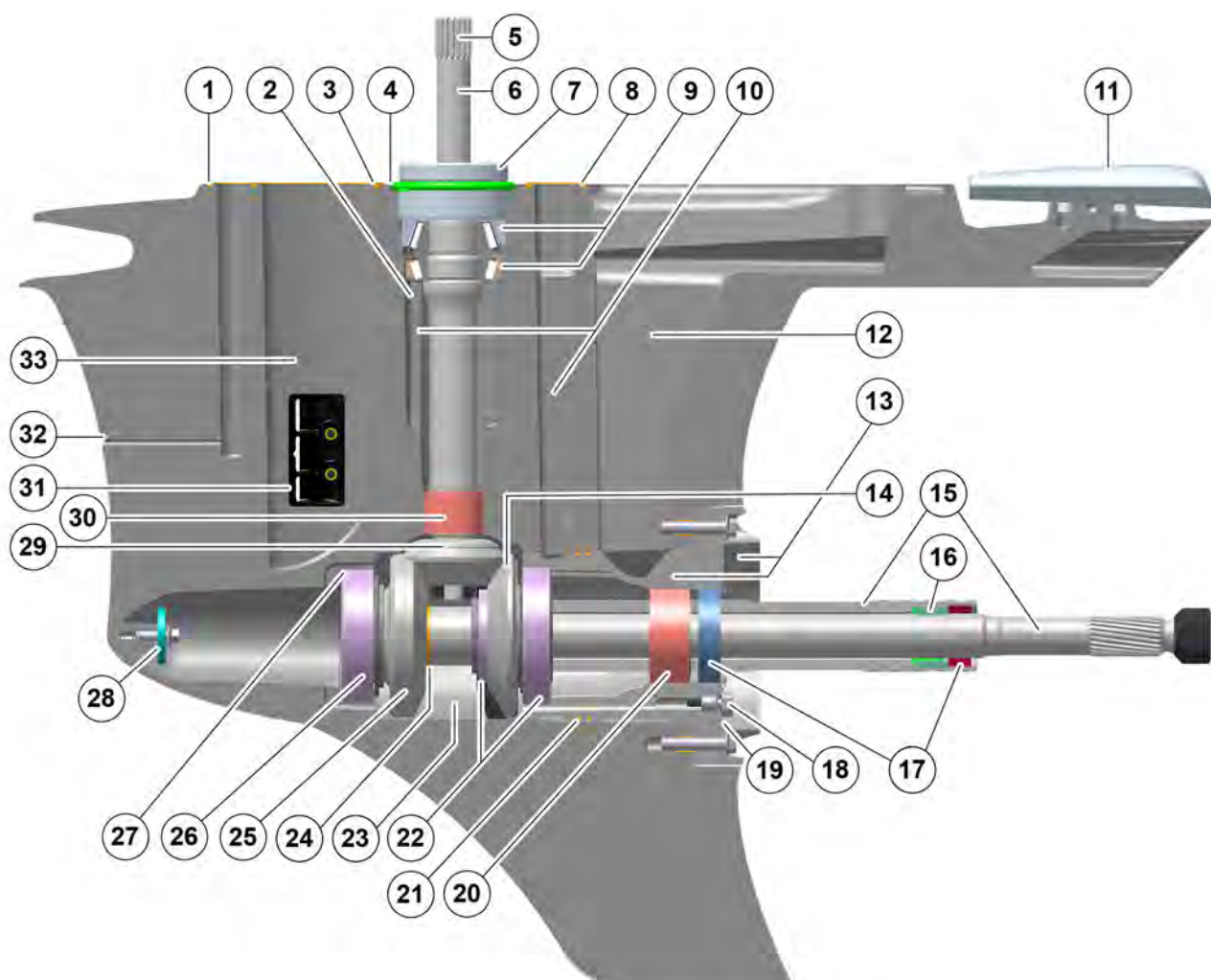


P0022021

- | | |
|--|---|
| 1 Joint | 17 Entretoise, hélice |
| 2 Cale, position | 18 Joint, arbre porte-hélice |
| 3 Joint | 19 Bouchon, vidange huile. Joint torique. |
| 4 Joint torique | 20 Cale, position |
| 5 Cannelure | 21 Roulement à rouleaux, arbre porte-hélice |
| 6 Arbre vertical | 22 Joint torique |
| 7 Retenue, arbre vertical | 23 Passage d'huile |
| 8 Joint | 24 Pignon d'entraînement |
| 9 Roulement, arbre vertical | 25 Roulement, pignon d'entraînement |
| 10 Passage d'huile | 26 Cale, position |
| 11 Anode | 27 Aimant |
| 12 Passage d'échappement | 28 Pignon d'attaque |
| 13 Boîtier de roulement d'arbre porte-hélice | 29 Roulement à aiguilles, pignon |
| 14 Rondelle de butée, hélice | 30 Prise d'eau |
| 15 Arbre porte-hélice | 31 Passage pilote |
| 16 Écrou et goupille fendue, hélice | 32 Passage d'eau |

Engrenage inférieur

DPS



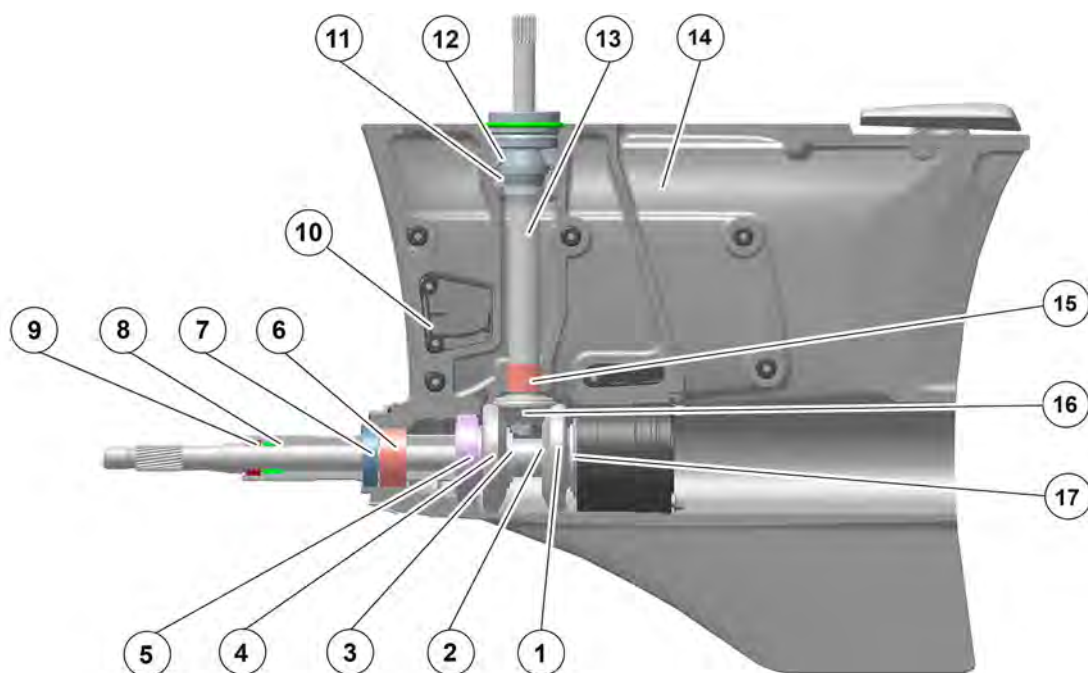
P0022022

- | | |
|--|---|
| 1 Joint | 17 Joint, arbre porte-hélice |
| 2 Cale, position | 18 Bouchon, vidange huile. Joint torique. |
| 3 Joint | 19 Cale, position |
| 4 Joint torique | 20 Roulement à aiguilles, hélice |
| 5 Cannelure | 21 Joint torique |
| 6 Arbre vertical | 22 Roulement, pignon d'entraînement |
| 7 Retenue, arbre vertical | 23 Passage d'huile |
| 8 Joint | 24 Cale, position |
| 9 Roulement, arbre vertical | 25 Pignon d'entraînement |
| 10 Passage d'huile | 26 Roulement, pignon d'entraînement |
| 11 Anode | 27 Cale, position |
| 12 Passage d'échappement | 28 Aimant |
| 13 Boîtier de roulement d'arbre porte-hélice | 29 Pignon d'attaque |
| 14 Pignon d'entraînement | 30 Roulement à aiguilles, pignon |
| 15 Arbre d'hélice | 31 Prise d'eau |
| 16 Roulement à aiguilles, hélice | 32 Passage pilote |
| | 33 Passage d'eau |

www.dbmoteurs.fr
 contactweb@dbmoteurs.fr
 03 28 64 36 36

Engrenage inférieur

FWD (MARCHE AV)

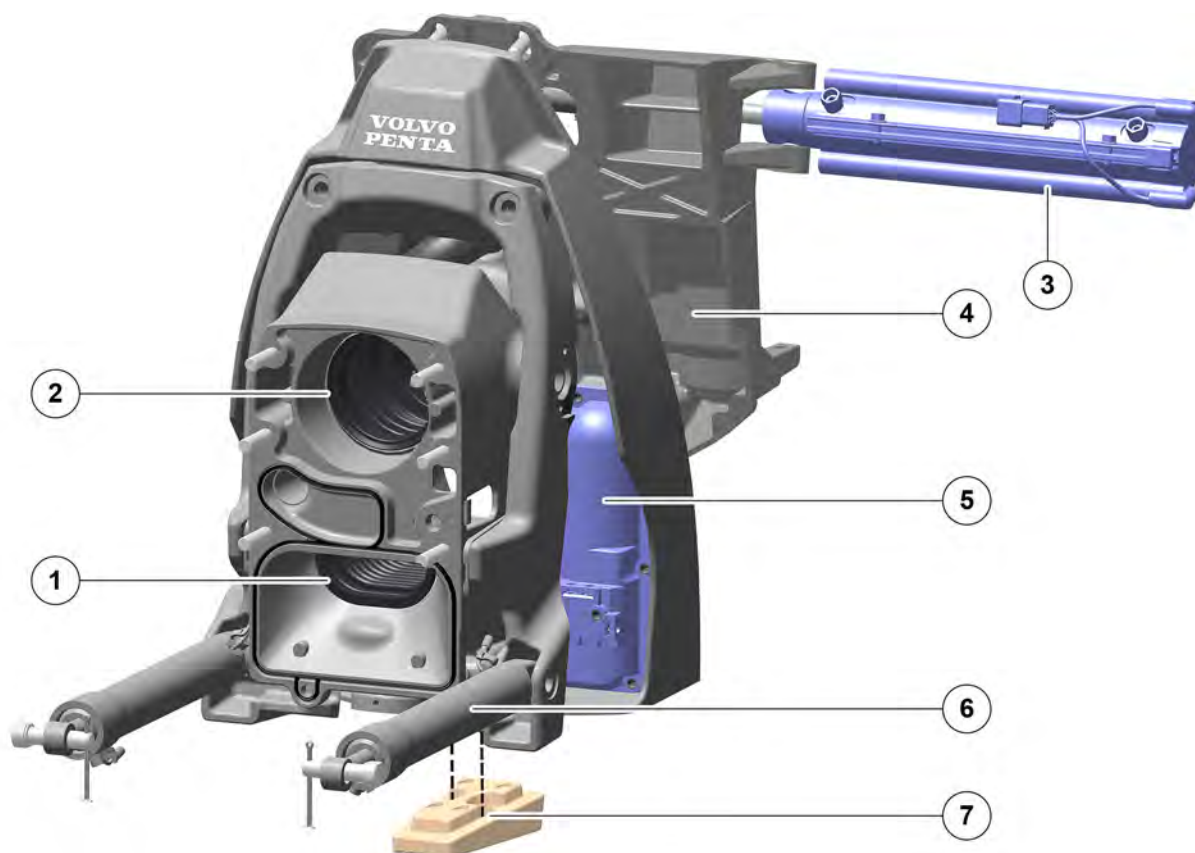


P0022023

- | | | | |
|---|---|----|-----------------------------|
| 1 | Pignon d'entraînement (arbre intérieur) | 10 | Conduite de refroidissement |
| 2 | Rondelles compensatrices | 11 | Roulement à rouleaux avant |
| 3 | Roulement à rouleaux | 12 | Roulement à rouleaux avant |
| 4 | Pignon d'entraînement (arbre extérieur) | 13 | Arbre vertical |
| 5 | Roulement à rouleaux | 14 | Conduite d'échappement |
| 6 | Palier de roulement à aiguilles | 15 | Roulement à aiguilles |
| 7 | Bague d'étanchéité (2 pièces) | 16 | Pignon |
| 8 | Roulement à aiguilles | 17 | Roulement à rouleaux |
| 9 | Bague d'étanchéité (2 pièces) | | |

Platine du tableau arrière

SX-A, DPS-A/B, FWD



P0022024

- | | | | |
|---|--------------------------------------|---|---------------------|
| 1 | Soufflets d'échappement | 5 | Pompe de trim |
| 2 | Soufflet de joint de cardan | 6 | Cylindre Power Trim |
| 3 | Vérin de direction | 7 | Anode sacrificielle |
| 4 | Plaque intérieure du tableau arrière | | |

Caractéristiques de sécurité

Une fonction de libération intégrée permet à la transmission de se relever rapidement si la transmission cogne contre un objet sous l'eau, réduisant l'endommagement de la transmission.

La fonction de libération se compose de clapets de non retour à ressort dans les cylindres de trim. Si la pression est trop élevée du côté de la tige du cylindre, à cause d'une charge poussant l'embase en arrière, les clapets vont s'ouvrir pour permettre à l'embase de se déplacer vers le haut.

Il y a aussi un accouplement faible vitesse entre les arbres verticaux qui peut réduire endommager l'embase.



P0022025

Pompe de Trim

La pompe de Trim est responsable de l'alimentation d'une pression d'huile hydraulique vers les cylindres Trim pour relever et abaisser la transmission. Il s'agit d'une pompe à forte capacité qui est montée à l'intérieur du tableau arrière.

La pompe de Trim est entièrement étanche et montée à l'extérieur ce qui facilite l'installation, permet un fonctionnement plus silencieux, et laisse plus d'espace à l'intérieur du bateau.



P0022026

Vérins de braquage DPS

Le vérin de braquage DPS est inclus dans le kit de direction électronique.

Seul un cylindre de direction DPS est utilisé pour diriger la transmission bâbord et tribord. Il est monté sur la plaque intérieure du tableau arrière, située à l'intérieur du bateau. Il existe deux capteurs de position par cylindre.

La direction assistée est positionnée tel que l'indique l'illustration.



P0022027

Soufflets de joint de cardan

Les soufflets de joint de cardan sont fabriqués à partir d'un matériau très durable, appelé Hytrel. La conception permet au matériau rigide de fléchir ; ceci aide à réduire les vibrations causées par le moteur en marche.

Les soufflets protègent le joint de cardan de l'environnement et empêchent les fuites.

Transmission OceanX



P0022028

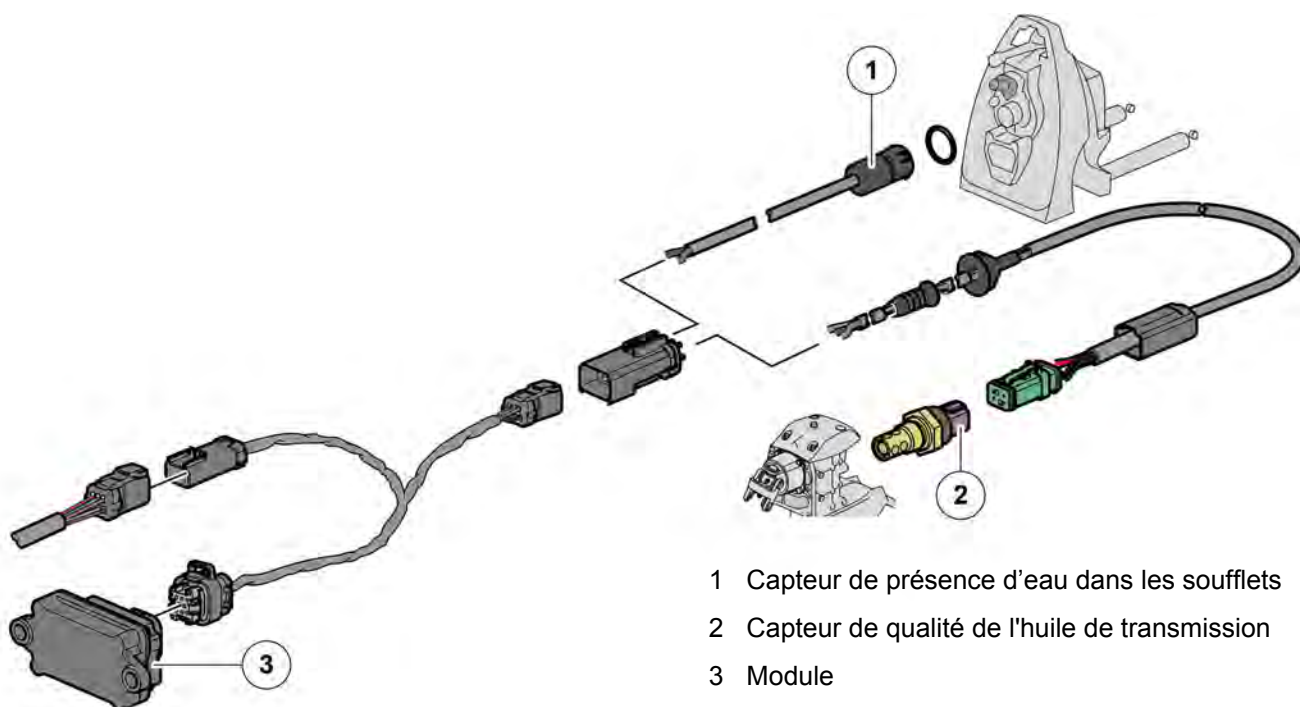
Toutes les embases Volvo Penta sont conçues pour résister aux effets corrosifs de l'eau salée. La transmission OceanX est une transmission DPS-A reconstruite ou modifiée qui fournit la protection contre la corrosion.

La transmission est protégée par un revêtement de titane-céramique révolutionnaire et une nouvelle technologie de capteur. Le revêtement de titane-céramique de pointe dont bénéficie l'OceanX est appliqué à l'aide d'un procédé d'électro-déposition. Le revêtement améliore considérablement la résistance à la corrosion - jusqu'à quatre fois plus résistante - rendant l'OceanX parfaite pour une utilisation en eau salée. Le revêtement en titane-céramique est fortement durable, flexible et couvre la transmission toute entière pour une protection maximale. Il s'agit d'un revêtement sans chromate.

Capteurs

En plus du nouveau revêtement de l'OceanX, Volvo Penta a ajouté deux capteurs électroniques pour aider à protéger les composants internes de la transmission. Le capteur (1) de présence d'eau dans les soufflets (WIB) est conçu pour avertir le pilote si de l'eau s'introduit dans la zone des soufflets du joint de cardan de l'arbre d'entraînement. Le capteur de qualité d'huile de transmission (2) surveille la qualité et le niveau du lubrifiant du pignon de la transmission.

Ces capteurs fournissent des⁽¹⁾ avertissements sonores et visuels au pilote. Des capteurs de présence d'eau dans les soufflets et dans la transmission ne sont pas disponibles sur les moteurs diesel.

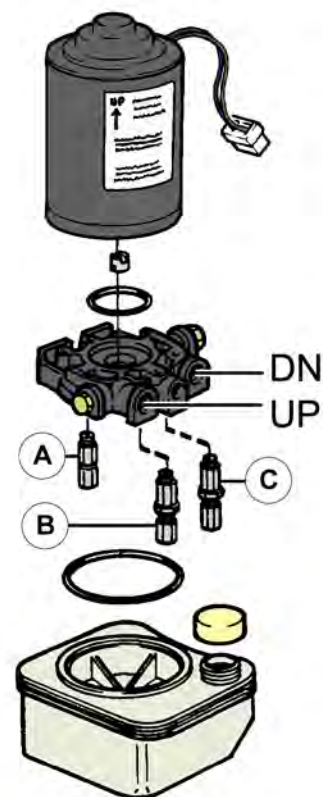
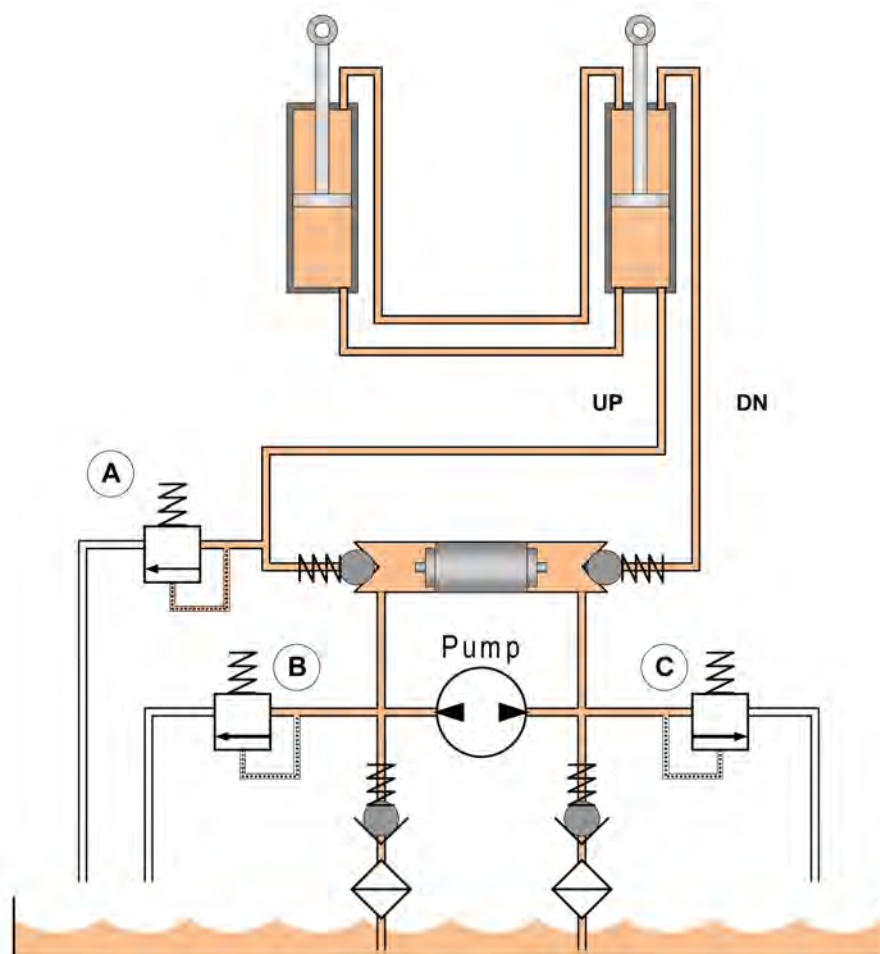


P0022043

- 1 Capteur de présence d'eau dans les soufflets
- 2 Capteur de qualité de l'huile de transmission
- 3 Module

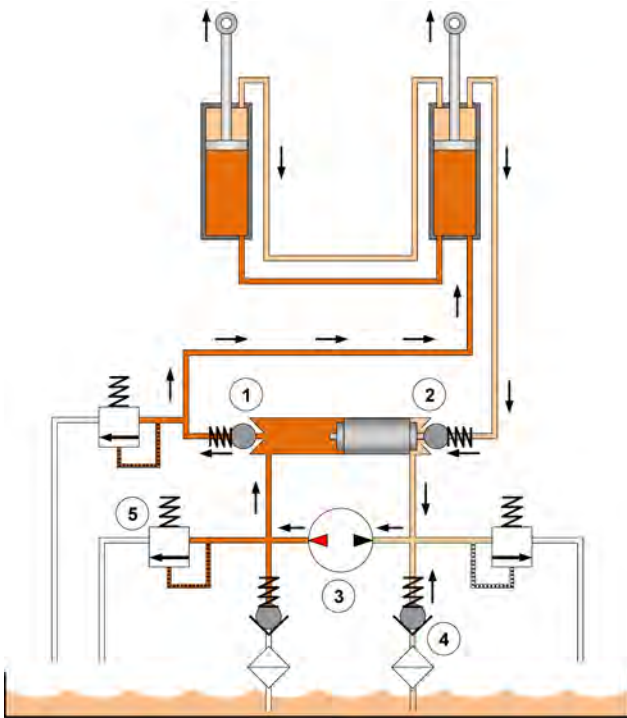
1. Les avertissements visuels sont uniquement disponibles avec des écrans EVC en option.

Powertrim



P0018211

Type de soupape		DPH/DPR A-B	DPH/DPR C
A	Réducteur thermique. S'ouvre si le volume d'huile se dilate dû à l'augmentation de la température.	~ 275 bar (4 000 Psi)	~ 275 bar (4 000 Psi)
B	Réducteur de soupape – VERS LE HAUT.	~ 180 bar (2 600 Psi)	~ 195 bar (2800 Psi)
C	Réducteur de soupape – VERS LE BAS.	~ 40 bar (600 Psi)	~ 70 bar (1000 Psi)



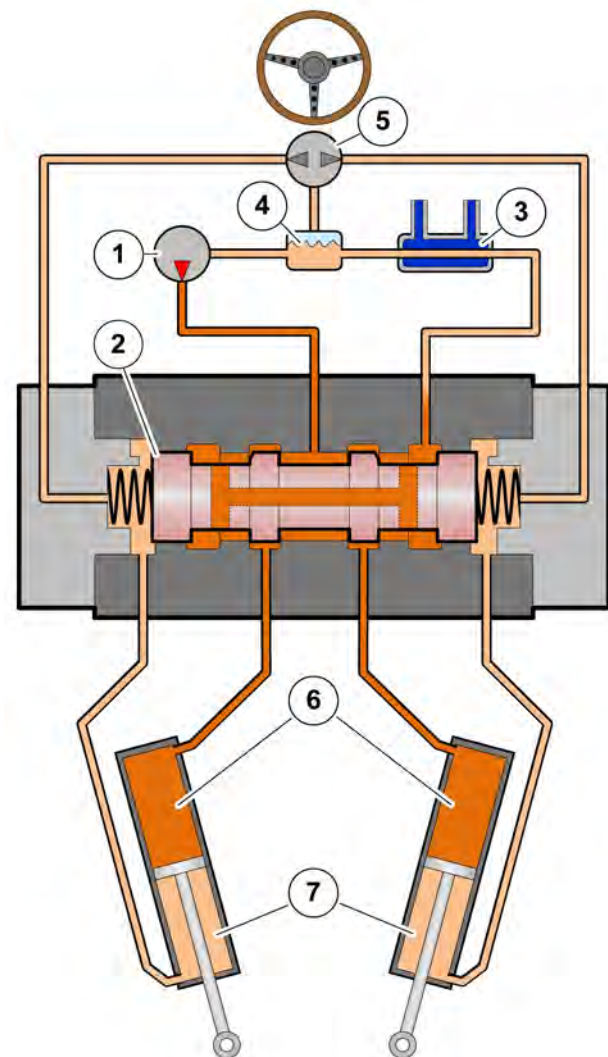
P0018212

Exemple : L'usage du trim vers le haut

Le moteur électrique entraîne une pompe à roue à aubes (3) qui alimente l'huile jusqu'au côté haute pression.

Le clapet de non retour du réservoir d'huile se ferme et la pression d'huile délace la soupape de régulation (2) de manière à ce que le débit de retour des cylindres soit possible. L'huile passe par le clapet de non retour (1) et appuie le piston dans les cylindres de trim vers l'extérieur. L'huile de retour retourne vers la pompe à aubes via la soupape de régulation (2).

Étant donné que le volume d'huile du côté de la pression dans les cylindres de trim est supérieure au volume du côté retour, il se produit une chute de pression au niveau de l'admission de la pompe à aubes. Ceci provoque l'ouverture du clapet de non retour (4), pour compenser la différence de volume. Lorsque les pistons dans le cylindre de trim atteignent leurs positions extrêmes, le réducteur (5) pour la position VERS LE HAUT s'ouvre.



P0018213

Direction assistée

La direction assistée est standard sur la DPH et DPR. Cependant, la direction électro-hydraulique est disponible en option.

L'illustration décrit la fonction du bloc hydraulique, qui est installé en haut du tableau arrière.

La pompe de direction assistée du moteur (1) qui peut fournir une pression de ~ 100 bar (1 450 PSI), fournit la pression à la soupape de régulation.

Étant donné que le poste de commande n'est pas déplacé, les côtés haute pression des cylindres de direction (6) sont sous pression de manière homogène et l'huile de retour s'écoule via la soupape de régulation (2) vers le refroidisseur d'huile (3) et renvoyée vers le réservoir (4).

La pompe de direction (5) pompe d'huile d'un côté à l'autre. L'huile est ensuite déplacée à une pression relativement faible vers le côté basse pression d'un seul cylindre (7) et l'huile est retournée par le côté basse pression du cylindre opposé.

Si la force de direction est suffisamment grande, la pression peut compenser la force du ressort (2) de la soupape de régulation.

Dans cette position, la section à haute pression de la soupape de régulation (2) régule le débit vers le côté à haute pression sur l'un des cylindres de direction et permet au débit du côté haute pression de l'autre cylindre de revenir.

Une petite fuite d'huile interne se produit du côté haute pression de la soupape de régulation vers le côté basse pression.

Ce volume en excès sur le côté basse pression se vide dans le réservoir via la pompe de la direction (5).



P0018214

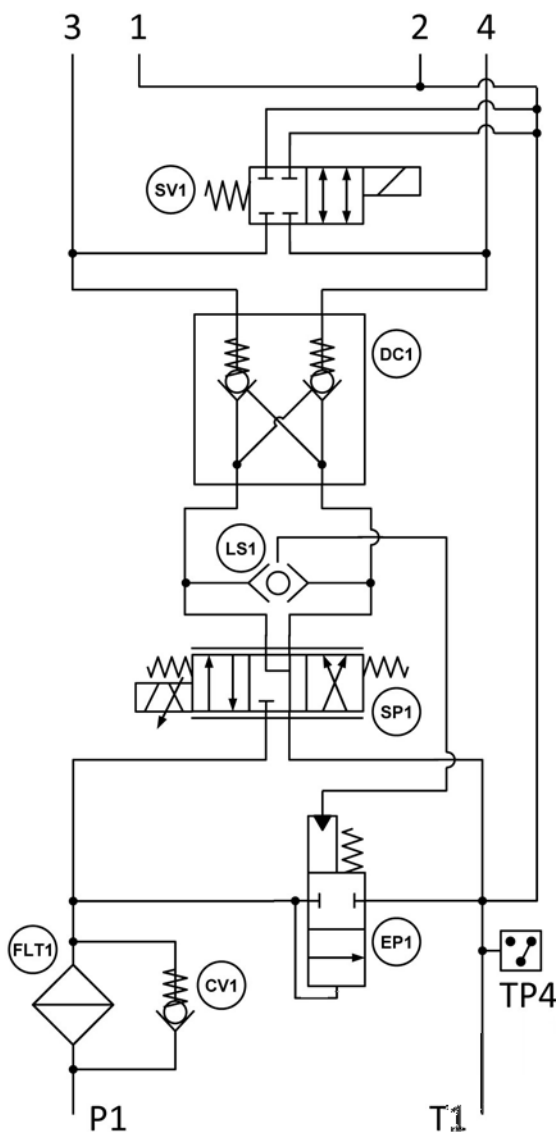
Direction électro-hydraulique

La direction à embase électronique permet aux transmissions des motorisations doubles d'être manœuvrées indépendamment l'une de l'autre. Ceci est nécessaire lors des manœuvres par exemple à l'aide d'un joystick VP.

La position de la transmission est surveillée et commandée par un SCU (Unité de commande de direction).

Le SCU reçoit l'angle de direction recherchée via le bus de l'EVC et le compare avec la position actuelle de la transmission. La position actuelle de la transmission est fournie par les cylindres de direction de la transmission, qui sont équipés de capteurs sans contact. Un bloc hydraulique équipé de valves proportionnelles commande le débit d'huile vers les cylindres de direction de l'embase.

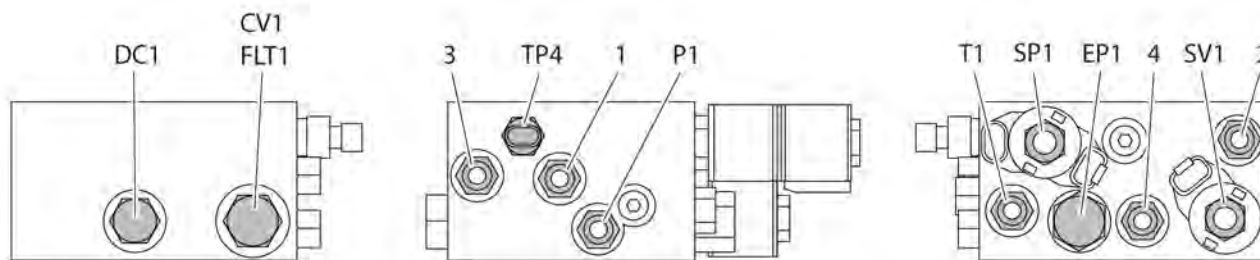
Schémas hydrauliques



P0018215

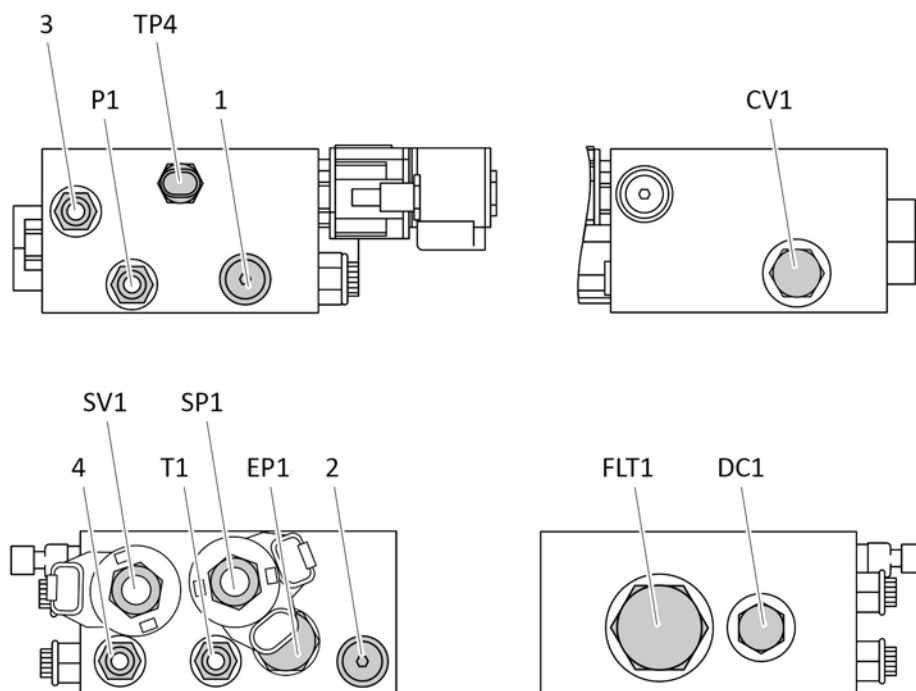
- 1 Le débit de retour, cylindre tribord
- 2 Le débit de retour, cylindre bâbord
- 3 Côté pression, bâbord
- 4 Côté pression, tribord
- SV1 Vanne de service
- DC1 Clapet anti retour, soupape à deux voies
- LS1 Navette de charge, soupape à charge
- SP1 Contrôle directionnel proportionnel
- EP1 Soupape à élément logique trieur, pilotée
- FLT1 Filtre
- CV1 Soupape de sécurité
- TP4 Capteur de température
- P1 Raccordement de la pompe de direction assistée (~ 100 bar, 1 450 psi)
- T1 Débit de retour

Bloc hydraulique, version 1 :

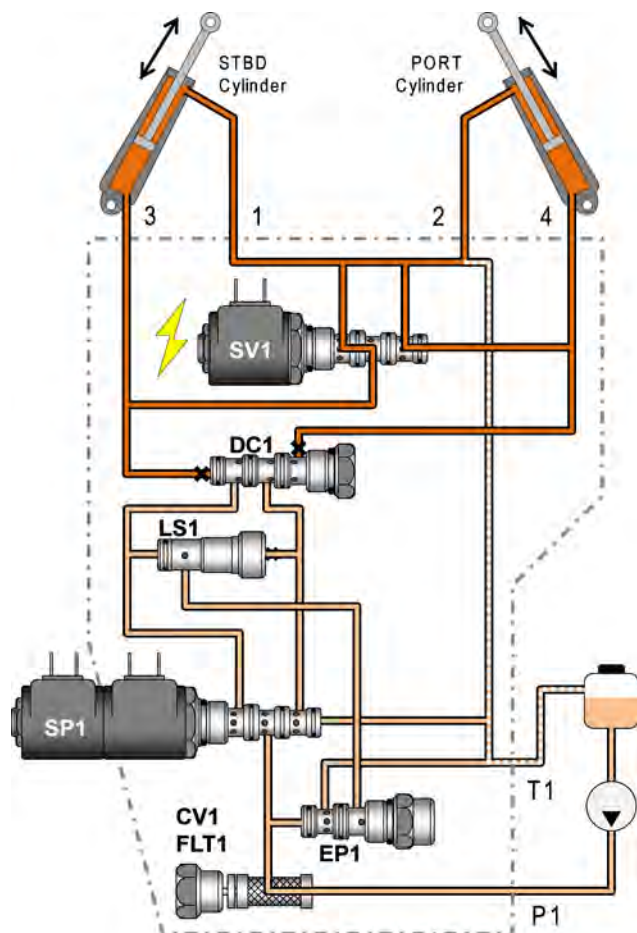


P0010672

Bloc hydraulique, version 2 :



P0018486

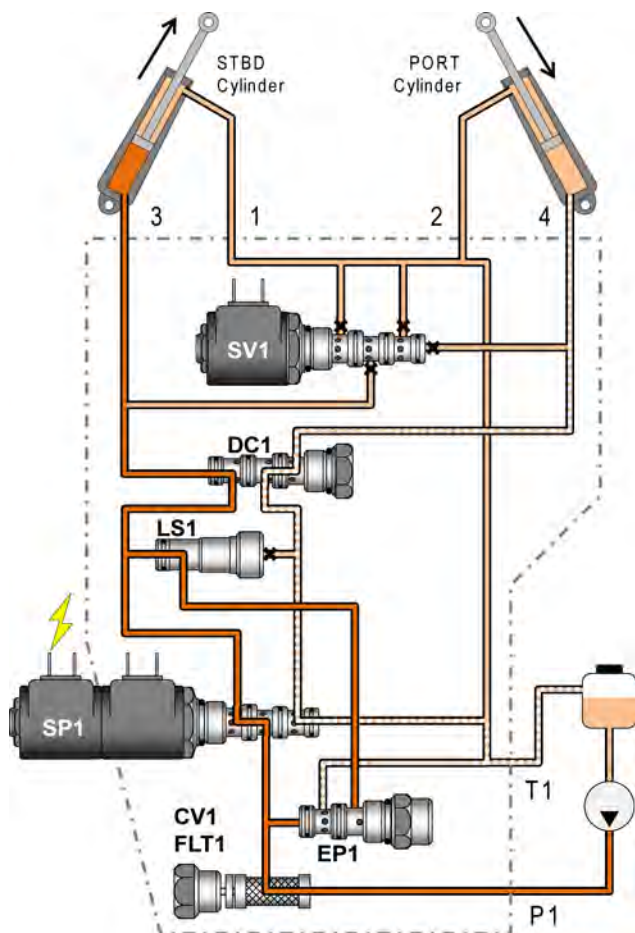


P0018216

Exemple (DPH/DPR) : Contact mis, moteur arrêté.

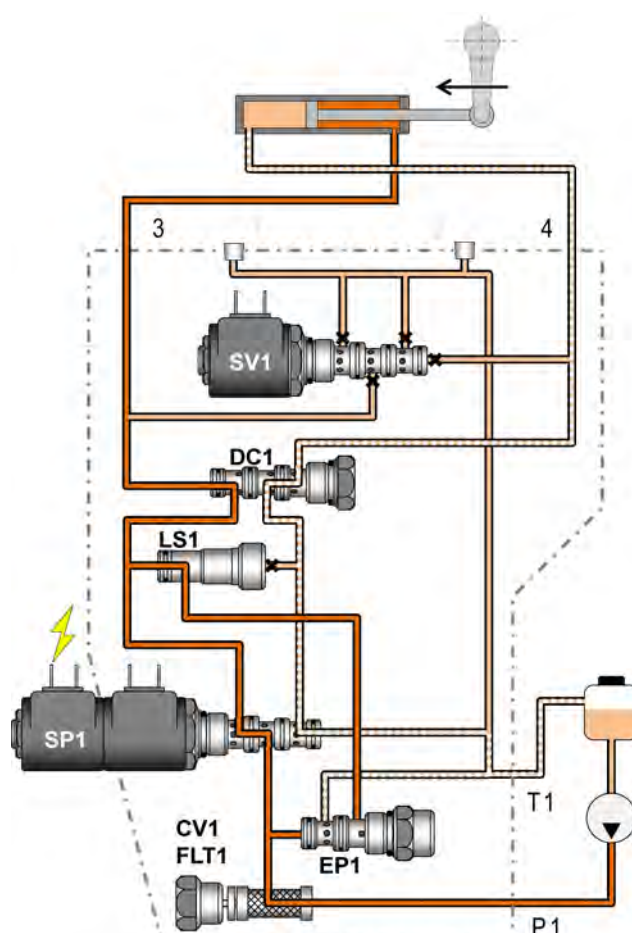
Ce système n'est pas sous pression. SV1 est sous tension et les cylindres de direction du système peuvent être déplacés à la main.

DPH/DPR



P0018217

SX/DPS/FWD

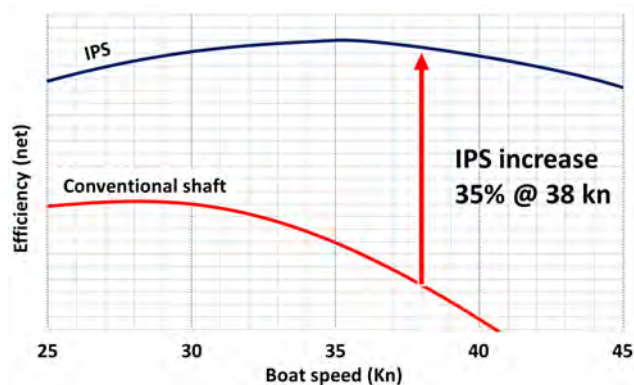


P0021992

Exemple : Contact mis, moteur en marche, tourner sur bâbord

- 1 SP1, électrovanne bâbord, est sous tension.
- 2 La pression via LS1 va faire changer LS1 de position.
- 3 La pression augmente et DC1 s'ouvre pour laisser le débit aller vers le cylindre tribord.
- 4 La pression par DC1 ouvre également le débit de retour venant du du cylindre côté bâbord.

IPS



P0018218

IPS général

Le système IPS (Inboard Propulsion System - système de propulsion inboard) a été introduit en 2004 avec le moteur D6.

L'IPS est supérieur aux arbres droits sur tous les points, tels que de la manipulation, le confort à bord et les performances.

Le succès a été garanti, et IPS2 a depuis été développé pour le moteur D11, l'IPS3 pour le moteur D13 et IPS15 pour le moteur D8.

La conception de base est relativement identique pour toutes les transmissions IPS, par exemple des propulseurs extracteurs, un joint de bague de serrage contre la coque et un système d'échappement et tous les composants exposés à l'eau de mer fabriqués en NIBRAL (Nickel-Bronze-Aluminium), un alliage d'aluminium ou d'acier inoxydable.

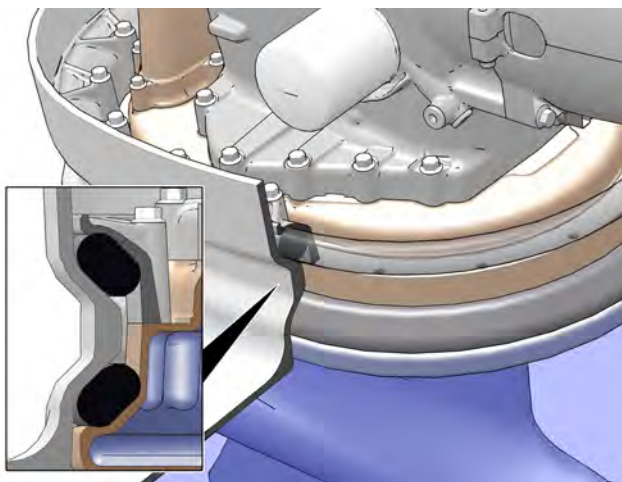
Une embase qui peut être tournée à bâbord et à tribord d'environ 26-27 degrés de sa position centrale est commune à toutes les transmissions IPS. L'angle de barre est entièrement contrôlé par voie électronique. Les embases sont également très similaires à l'intérieur et les principes de fonctionnement des différentes fonctions sont décrits ci-dessous.

Coque du bateau avec interface

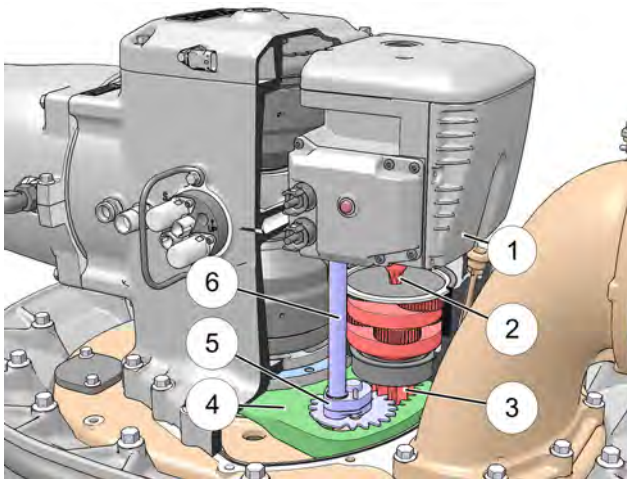
Les différentes unités IPS ont la même interface de base pour la coque, même si celles-ci sont de différentes tailles. L'unité est raccordée et fixée fermement à l'aide d'une bague de serrage et deux bagues en caoutchouc solides.

Pour que l'unité reste en place et ne bouge pas par rapport à la coque en charge importante, il est important lors du désassemblage d'un assemblage boulonné de ne pas utiliser de lubrifiant autre que celui recommandé par Volvo Penta.

Il est également important, par exemple, lors de l'échange du filtre à huile, de ne pas renverser d'huile dans l'espace entre le carter intermédiaire et la bague de serrage. L'huile renversée pourrait s'infiltrer dans l'espace entre les bagues en caoutchouc et ainsi réduire la friction par rapport à la coque.



P0023353



P0018219

Direction

SUS (1) (Servo Unit Steering), qui est l'unité de direction de la transmission IPS pour la commande et faire tourner l'embase, reçoit l'angle de direction recherchée via le bus de l'EVC.

Le module SUS et ses moteurs sans balai intégrés entraîne les pignons planétaires doubles. L'arbre de direction (3) entraîne le segment de roue dentée (4) connecté à l'embase.

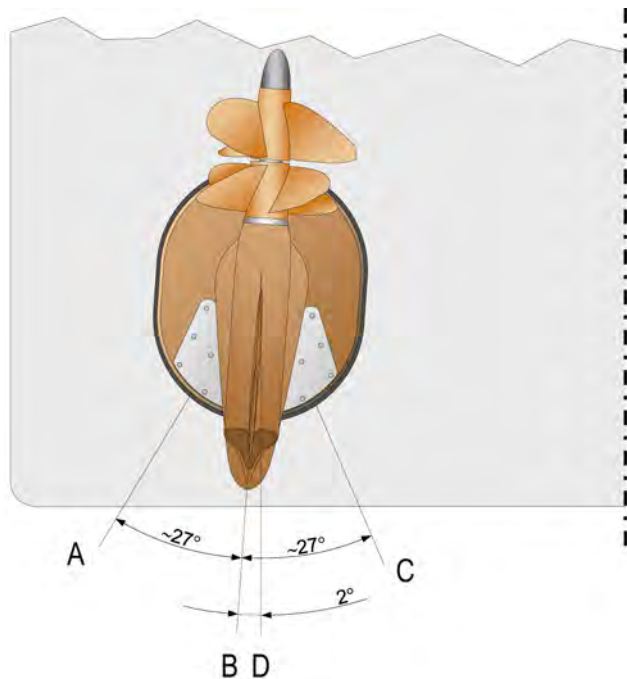
La position de l'embase est déterminée par la position du résolveur (5).

Exemple IPS2 :

La démultiplication entre l'entrée des pignons planétaires (2) et les planétaires (3) est d'environ 107:1, et la démultiplication entre l'arbre de direction (3) et le segment de roue dentée (4) est de 11:1. La démultiplication d'ensemble entre le SUS et l'embase est donc de 1 177:1.

Le rapport entre l'arbre de direction (3) et le résolveur (5) est de 2,5:1.

La plage d'exploitation totale du résolveur est d'environ 270 degrés.



P0018220

Angles de la direction de l'embase

A, C : Angle maximum de direction de l'embase par rapport au carter intermédiaire. Ces angles sont étalonnés en usine à Köping et sont connus comme étant des réglages d'usine.

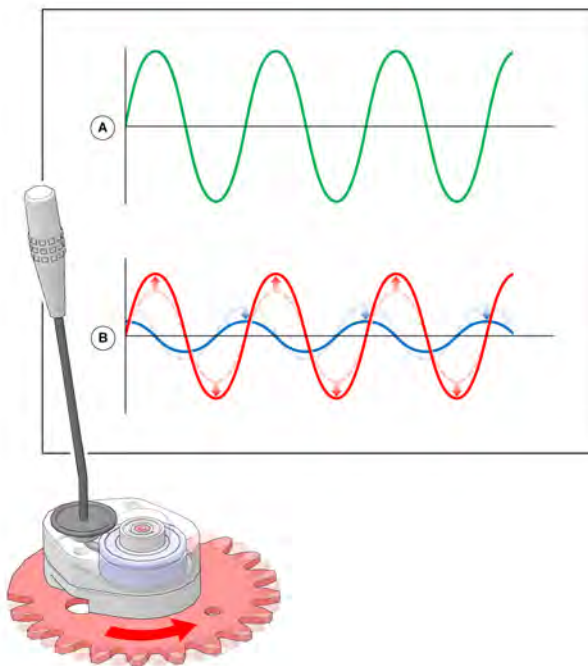
Ces angles doivent être de nouveau étalonnés si le résolveur ou l'embase sont remplacés ou si le SUS est remplacé ou pour quelque raison que ce soit à des valeurs pour l'unité de transmission qui sont incorrectes.

B : Le centre interne à l'unité de transmission (par rapport au carter intermédiaire). Les valeurs sont calculées à partir de A et C.

Les unités de transmission IPS1 sont habituellement installées avec 2 pincements.

D : L'angle étalonné avec l'embase parallèle à la quille. Cet étalonnage est effectué par le fabricant d'équipement (constructeur du bateau). Cet angle doit être de nouveau étalonné si l'embase a été déposée ou si le SUS est remplacé ou pour quelque raison que ce soit à des valeurs pour l'unité de transmission qui sont incorrectes.

Le nouvel étalonnage des angles (pas B) s'effectue à l'aide de VODIA.

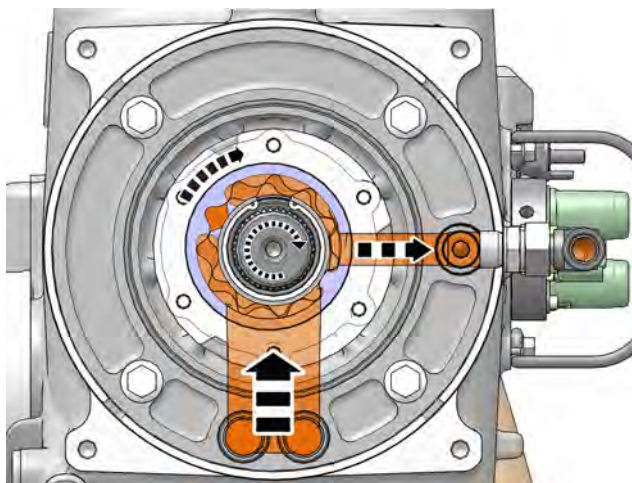


P0018221

Un résolveur est utilisé pour garantir l'angle de l'embase (angle de direction).

Le SUS génère un signal d'onde sinusoïdale constant de 10 kHz (A) au résolveur. Le résolveur génère à son tour deux signaux de retour décalés à 90 degrés l'un par rapport à l'autre (B).

En fonction de l'angle du résolveur, les deux signaux doivent être retournés avec différentes amplitudes. Ces signaux de retour sont interprétés par le SUS et traduits pour l'angle de direction de l'embase.

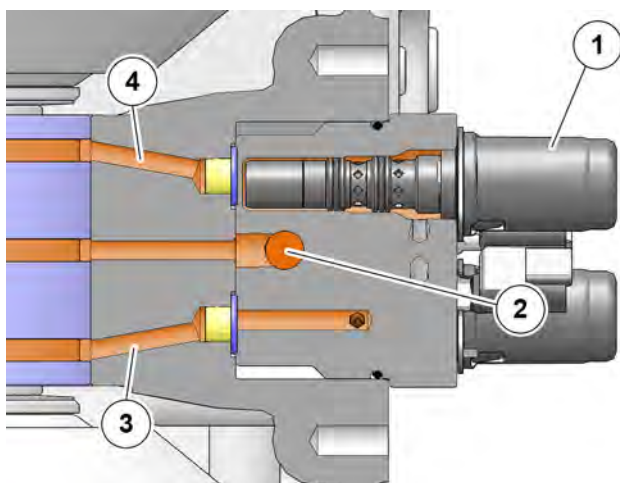


P0018222

Marche avant/arrière

Les inverseurs avant et arrière sont commandés par hydraulique. La pompe à huile duocentrique est entraînée par l'arbre d'entrée.

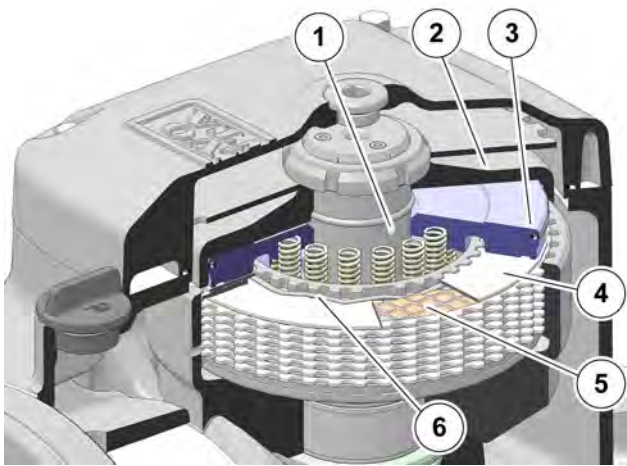
L'huile est refroidie et ramenée à une pression d'environ 15 à 18 bar (218 à 261 PSI).



P0018223

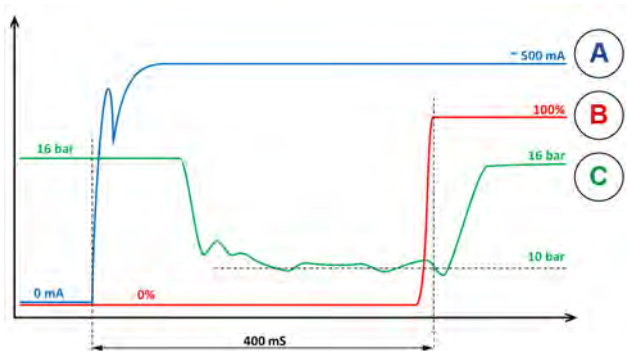
L'huile est forcée au centre du bloc hydraulique (2) et poursuit vers le centre de l'arbre vertical. Ce débit d'huile refroidit et lubrifie l'ensemble de l'embrayage. L'électrovanne de changement de marche (1) ouvre la pression d'huile vers la canalisation (4) qui, à son tour, active l'engrenage de marche arrière. La conduite (3) est la conduite correspondant à l'activation de la marche avant.

L'électrovanne de changement de marche (1) est une valve proportionnelle qui permet le contrôle du débit forcé dans la canalisation. Ceci permet le contrôle du degré d'engagement dans l'ensemble de l'embrayage, par exemple à troll (manœuvres à basse vitesse).



P0018224

Lorsque l'engrenage de marche arrière est activée, l'huile est forcée dans le cylindre de l'inverseur de marche arrière (2) via une canalisation (1) dans l'arbre vertical. Par conséquent, le piston (3) comprime un ensemble de disques comprenant des disques en acier (4) et en fibre (5) en alternance. Des ressorts de séparation de disques (6) sont utilisés sur les IPS2 et IPS15. Ceci permet de réduire la friction quand l'inverseur n'est pas activé.



P0018225

Le graphique ci-dessous présente un changement de marche typique de sa position de point mort à la marche avant à une température d'huile d'environ 50°C (122°F).

Le graphique (A) indique le courant à l'électrovanne de changement de marche qui utilise environ 500 mA/ 12 V (250 mA/24 V).

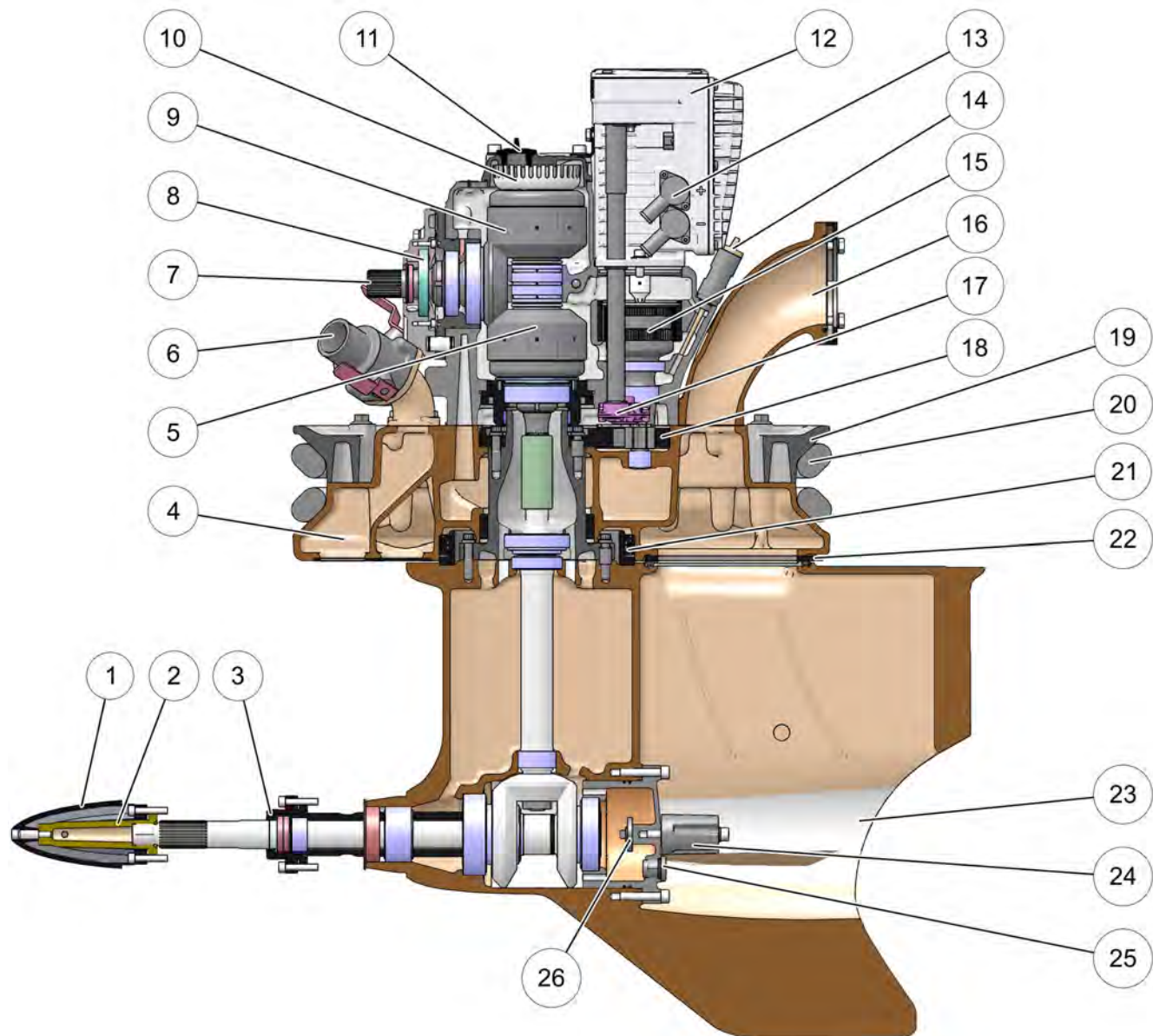
Le temps écoulé entre le moment où l'électrovanne est sous tension jusqu'à ce que l'arbre de sortie tourne est d'environ 400 à 500 ms. La pression du circuit (C) baisse, dans ce cas à 10 bar (145 PSI), alors que le piston dans l'ensemble de l'embrayage est en déplacement. Lorsque l'ensemble de l'embrayage est entièrement comprimé la pression augmente à nouveau à environ 16 bar (232 PSI).

A Courant, électrovanne de changement de marche

B Degré de l'enclenchement (100% = enclenché entièrement)

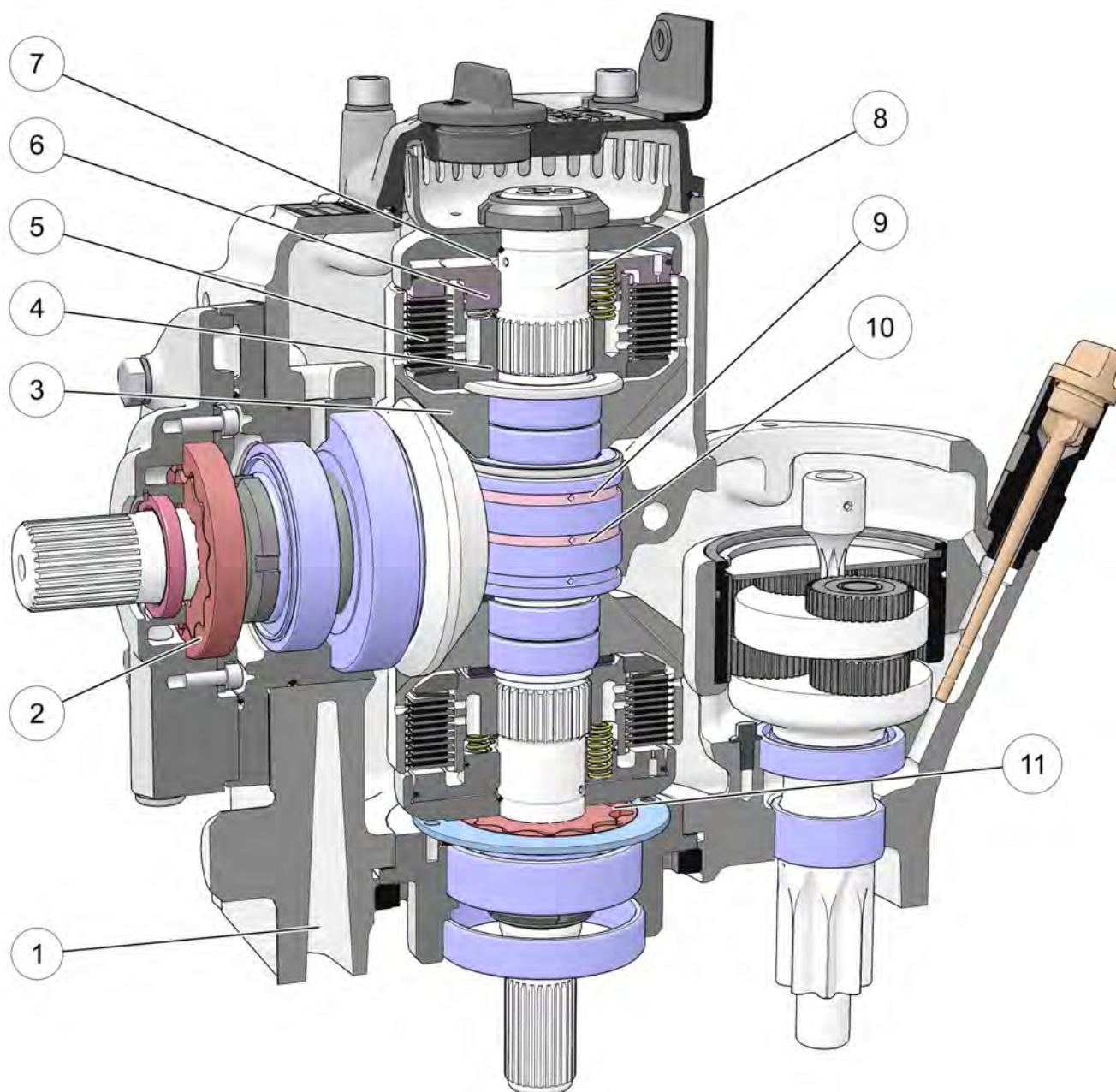
C Pression d'huile (pression du système)

IPS1/IPS10



P0018227

- | | | | |
|----|---|----|--|
| 1 | Cône d'hélice | 14 | Niveau d'huile, jauge de niveau d'huile |
| 2 | Écrou d'hélice avant | 15 | Engrenage planétaire pour la direction |
| 3 | Écrou d'hélice arrière | 16 | Conduite d'échappement |
| 4 | Entrée d'eau de mer | 17 | Transformateur (retour de direction) |
| 5 | Inverseur / embrayage avant | 18 | Segment de pignon, direction |
| 6 | Entrée d'eau de mer au moteur | 19 | Bague de serrage |
| 7 | Arbre d'entraînement | 20 | Bagues d'étanchéité |
| 8 | Pompe à huile | 21 | Joints |
| 9 | Inverseur/embrayage arrière | 22 | Bande d'étanchéité pour le conduit d'échappement |
| 10 | Roue de renvoi pour capteur de vitesse de rotation, arbre de sortie | 23 | Sortie d'échappement |
| 11 | Bouchon de remplissage, huile | 24 | Anode sacrificielle |
| 12 | SUS (Servo Unit Steering) Unité de servo-direction | 25 | Bouchon de vidange, huile |
| 13 | Connexion pour 12 V/24 V | 26 | Électrovanne |



P0018228

Système de lubrification

L'huile est aspirée par l'intermédiaire de conduites (1) à la pompe à huile (2). L'huile passe dans un refroidisseur et une vanne de réduction pour garantir une pression de l'huile d'environ 15-18 bars (218-261 PSI) (pression du système). De l'huile est constamment forcée dans la conduite (10) qui la transfère aux conduites percées à l'intérieur de l'arbre vertical (8) pour lubrifier et refroidir le groupe de disques dans les ensembles d'embrayage supérieur (5) et inférieur. Si par exemple l'arrière est sélectionné une électrovanne permettra à l'huile dans la conduite (9) qui est ensuite transférée à une conduite percée dans l'arbre vertical (8) vers une chambre (7) au-dessus du piston d'embrayage supérieur (6). Le piston (6) est alors comprimé avec une force d'environ 13 kN.

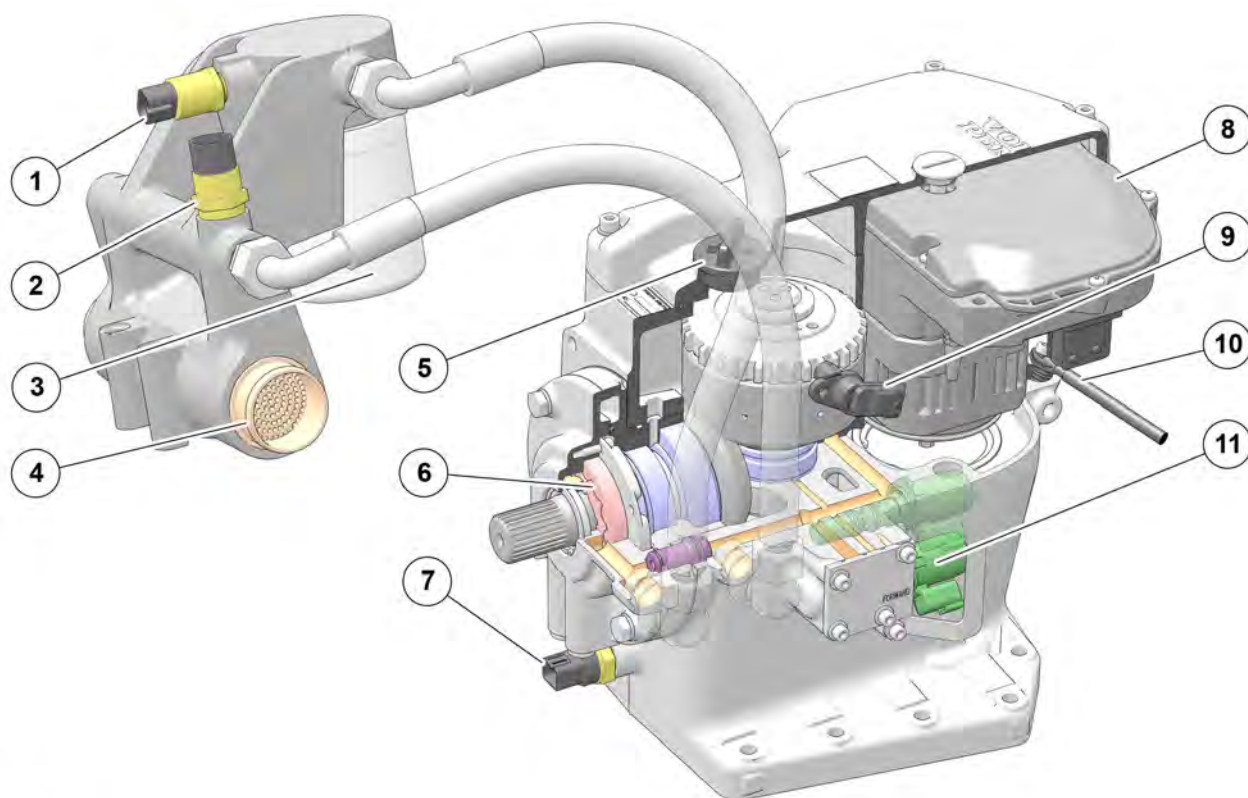
Ceci bloque le pignon rotatif (3) sur le moyeu interne (4) via l'ensemble de disques (5), engageant ainsi le pignon arrière.

La pompe à huile supplémentaire (11) introduite sur l'IPS-C lubrifie et refroidit les disques lorsque le moteur de la transmission concernée est arrêté mais le bateau va toujours en avant par exemple l'autre train de transmission. La pompe à huile (2) est alors à l'arrêt, mais les hélices entraînent la rotation de l'arbre vertical (8). La pompe (11) pompe ensuite l'huile via l'arbre vertical (8) vers les deux ensembles de disques.

Le circuit d'huile a été modifié depuis et y compris l'IPS-D (voir les schémas hydrauliques) ; la modification améliore la capacité de refroidissement de l'huile.

La température de fonctionnement d'un IPS1-A / B / C en fonctionnement normal est jusqu'à 95°C (203°F) (parfois plus élevée), tandis que les modèles IPS1-D et ultérieurs sont à environ 15°C (27°F) plus froids et ont des graphiques de température plus stables.

IPS10



P0030656

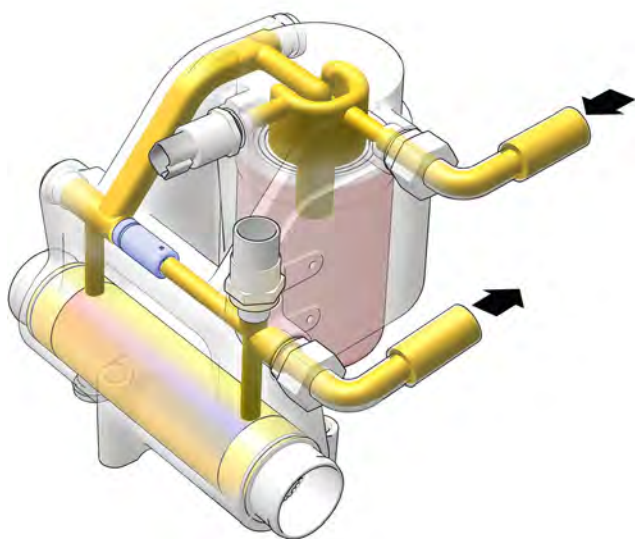
- | | | | |
|---|---------------------------------|----|--|
| 1 | Capteur de pression | 7 | Capteur de qualité d'huile |
| 2 | Capteur de pression/température | 8 | SUS (Servo Unit Steering) Unité de servo-direction |
| 3 | Filtre à huile | 9 | Régime (arbre de sortie) |
| 4 | Refroidisseur d'huile | 10 | Capteur de niveau huile |
| 5 | Bouchon de remplissage d'huile | 11 | Électrovannes de changement de rapport |
| 6 | Pompe à huile | | |

Système d'huile IPS10

Le système d'huile est un peu différent sur l'IPS10 et dispose d'un filtrage haute pression.

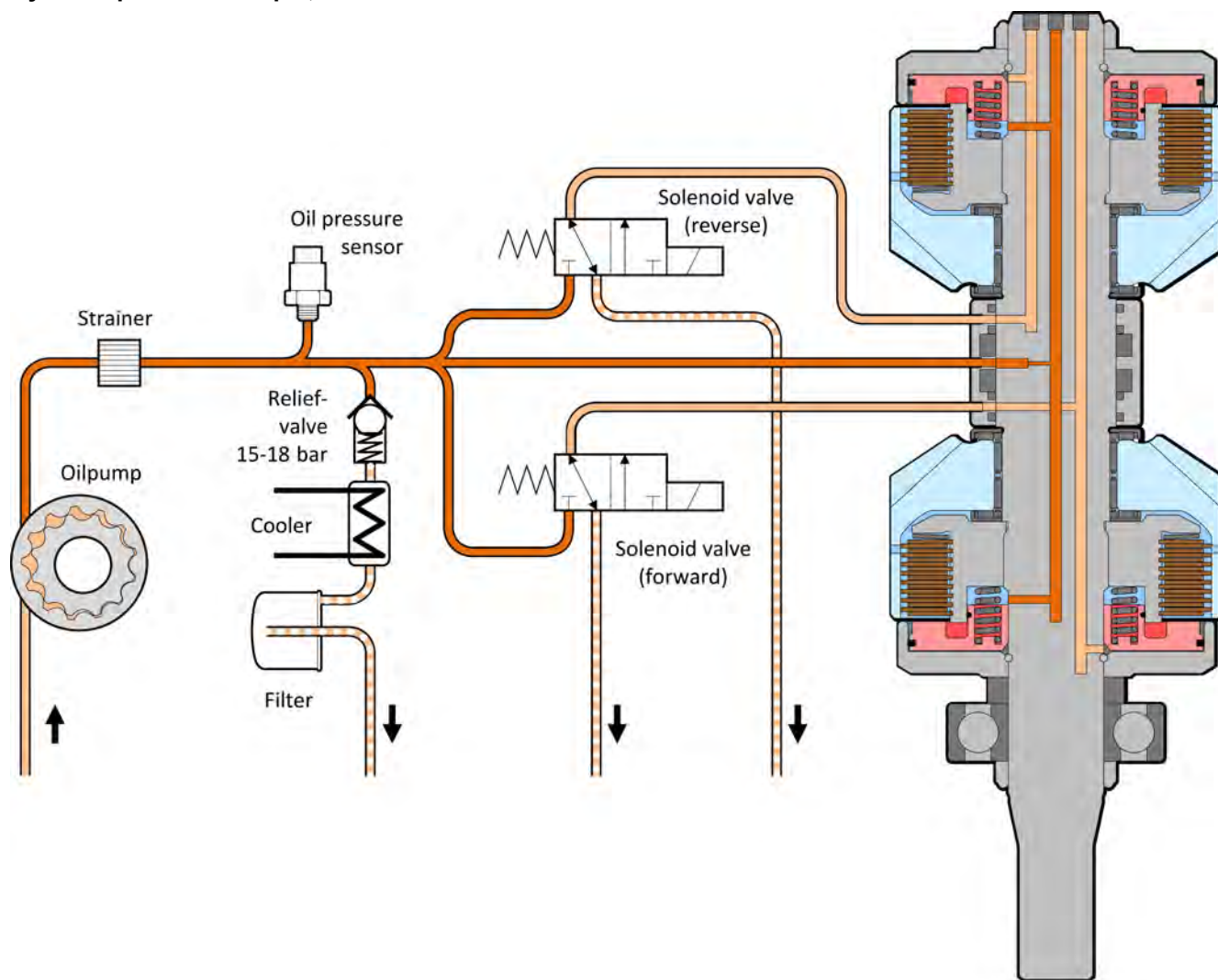
L'huile passe à travers un filtre avant de passer à l'embase (voir le schéma hydraulique de l'IPS10).

Le support de filtre monté sur le moteur est également équipé de 2 capteurs (pression et température), d'un refroidisseur d'huile et d'une vanne de dérivation.



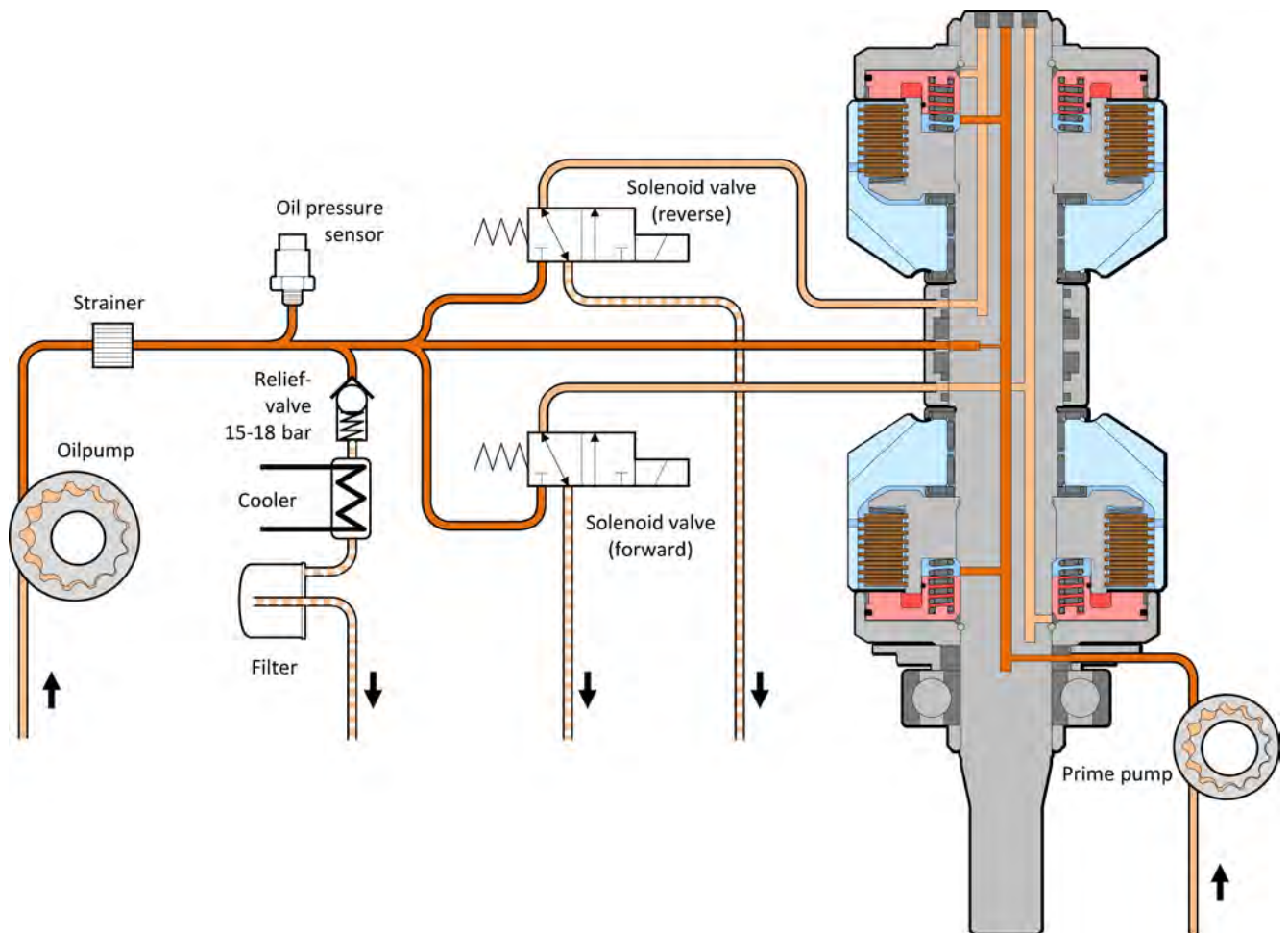
P0030657

Hydraulique schématique, IPS1-A/B



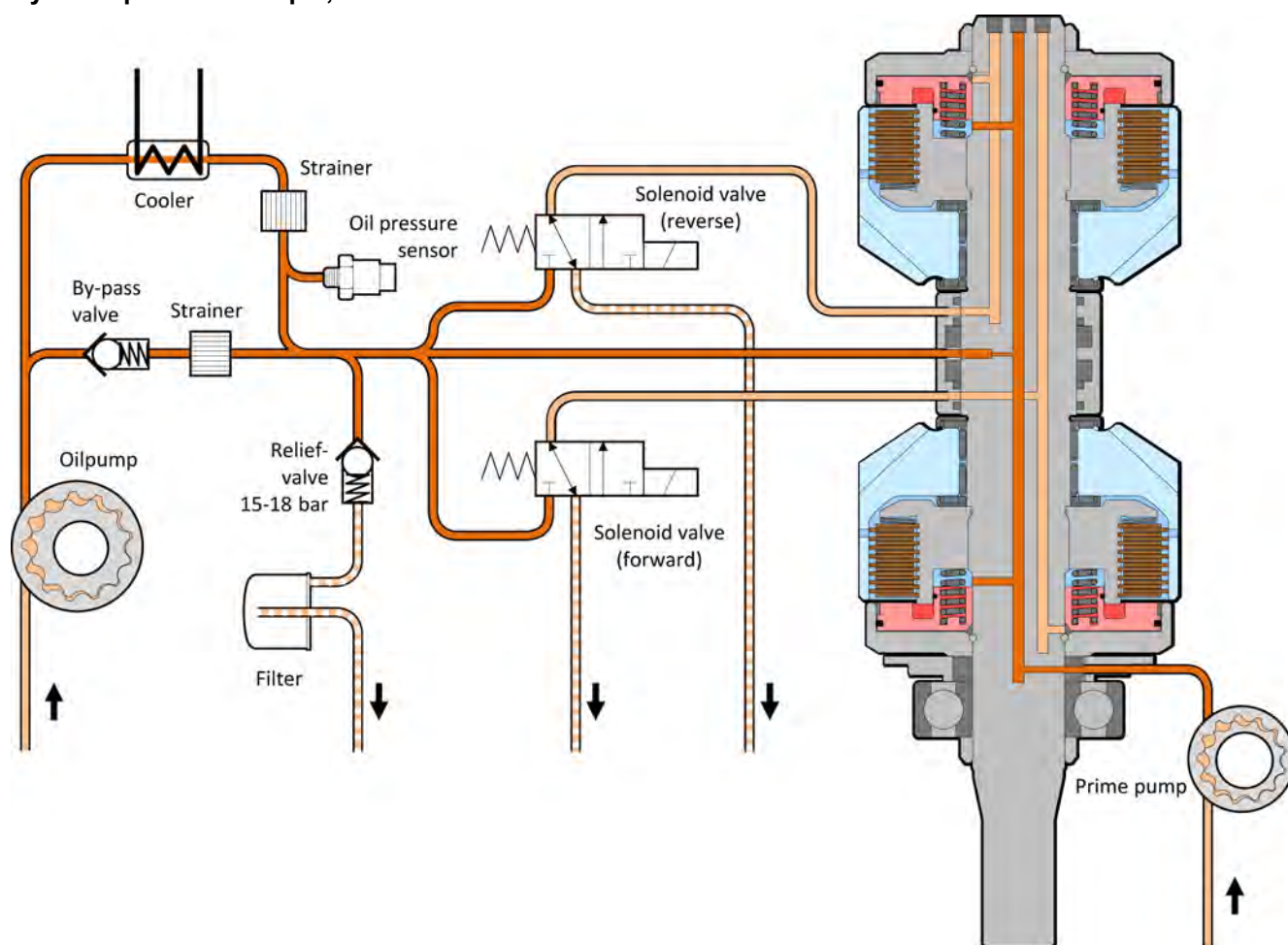
P0018229

Hydraulique schématique, IPS1-C



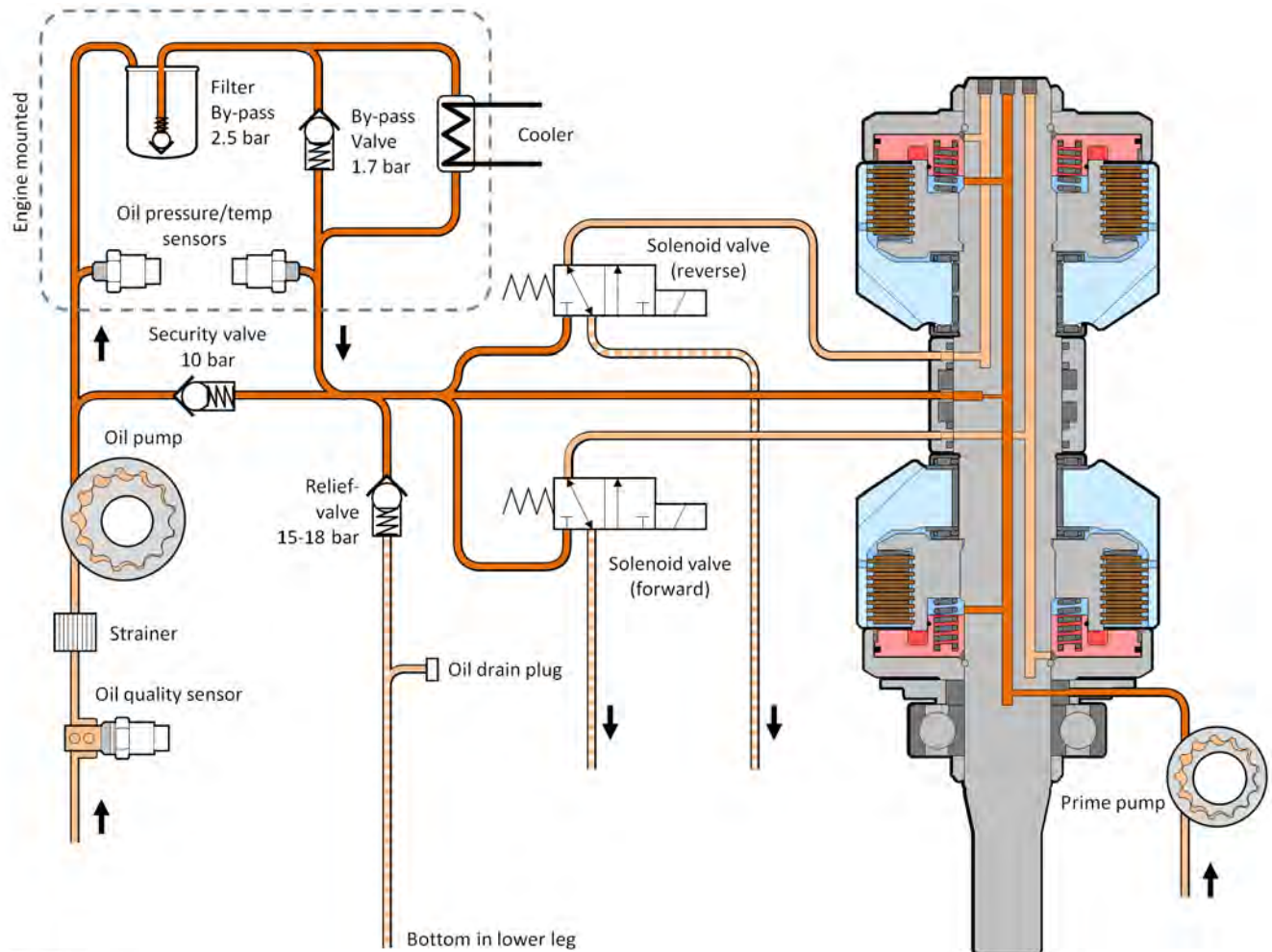
P0018230

Hydraulique schématique, IPS1-D/E/F

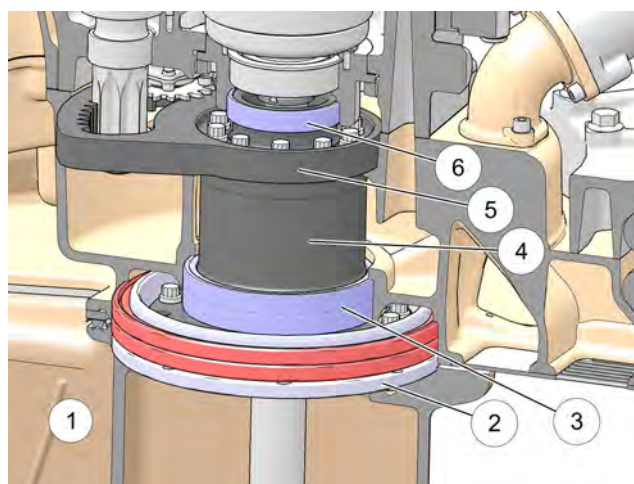


P0018231

Hydraulique schématique, IPS10



P0030658



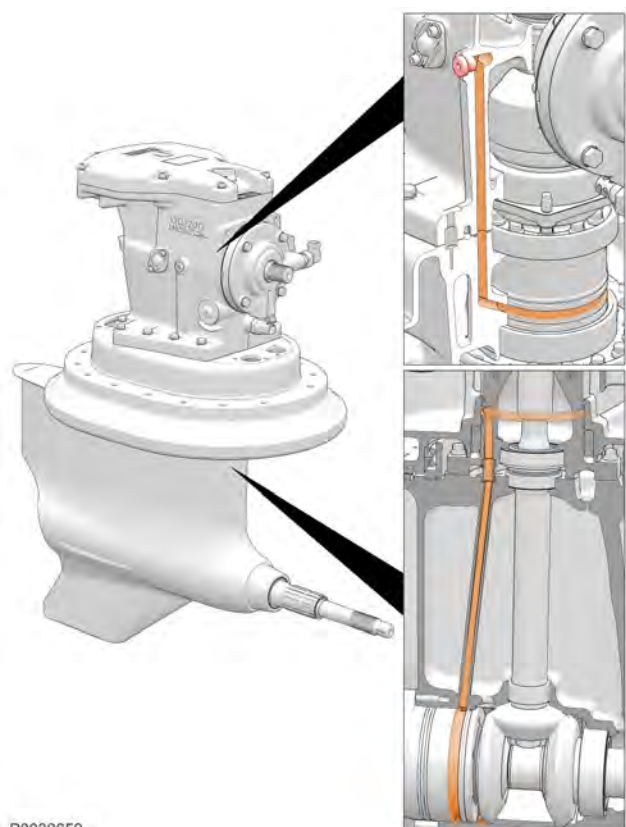
P0018232

Engrenage inférieur

L'arbre de direction (4) est boulonné à l'embase (1). L'arbre de direction est conçu pour être le lien le plus faible et dans presque la totalité des cas en cas de casse ceci signifiera que l'embase se détachera, généralement en laissant la section étanché de la transmission intacte.

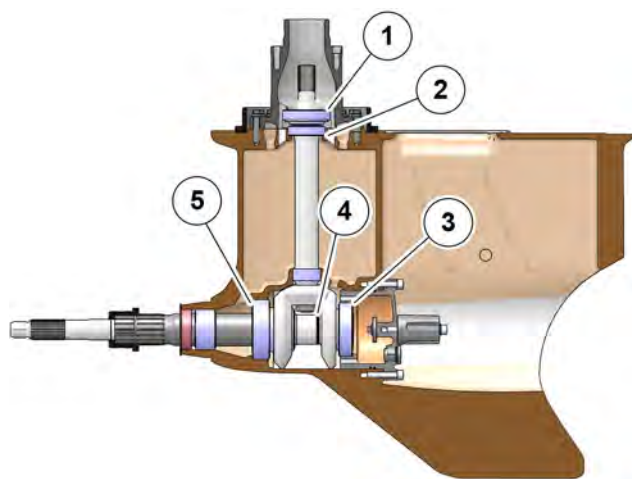
Les bagues d'étanchéité font joint contre une bague d'étanchéité séparée (2), qui est boulonnée à l'embase.

L'arbre de direction (4) est supporté par les roulements à aiguilles (3) et (6). Noter que le roulement à aiguilles (6) appartient au pignon supérieur et non au carter intermédiaire. Déposer le segment de direction (5) pour retirer l'embase.



P0030659

Il est possible de changer l'huile sur l'IPS10 depuis l'intérieur du bateau. Dans ce cas, l'huile est pompée via un certain nombre de conduits à partir du point le plus bas de l'embase.

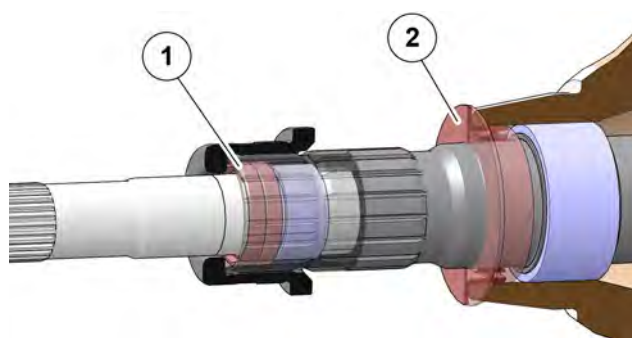


P0018233

Lors du remplacement des engrenages, des roulements ou des essieux, les engrenages de l'embase doivent être recalés.

Position des cales/fonction :

- 1 Précharge, logement de roulement d'arbre vertical
- 2 Position du pignon d'attaque
- 3 Position du pignon arrière.
- 4 Précharger, boîtier de roulement d'arbres d'hélice
- 5 Position d'engrenage avant.



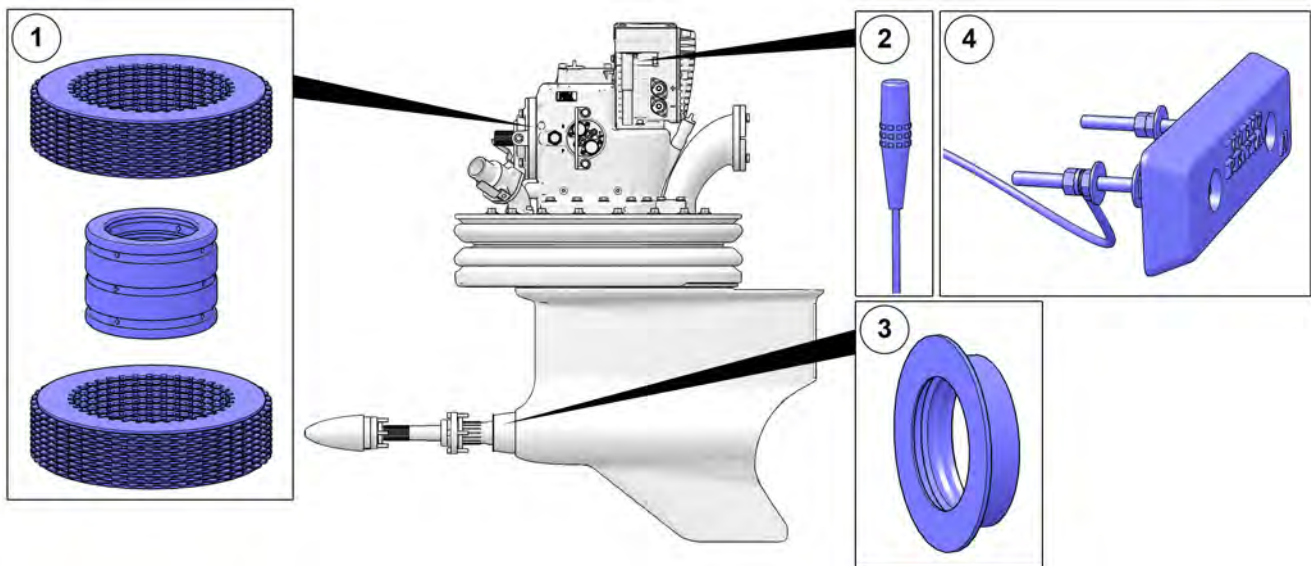
P0018234

Les joints d'arbre d'hélice (1, 2) sont constitués de deux joints : un face à l'eau et l'autre face à l'huile. Les joints plus gros (2) sont installés dans une « cassette » qui est remplacée comme une unité.

Généralités IPS1

IPS-A : Mise en place en 2004 (v.50) parallèlement au moteur D6. Le rapport est de 1.94:1.

IPS-B : Mise en place en 2006 (v. 19).

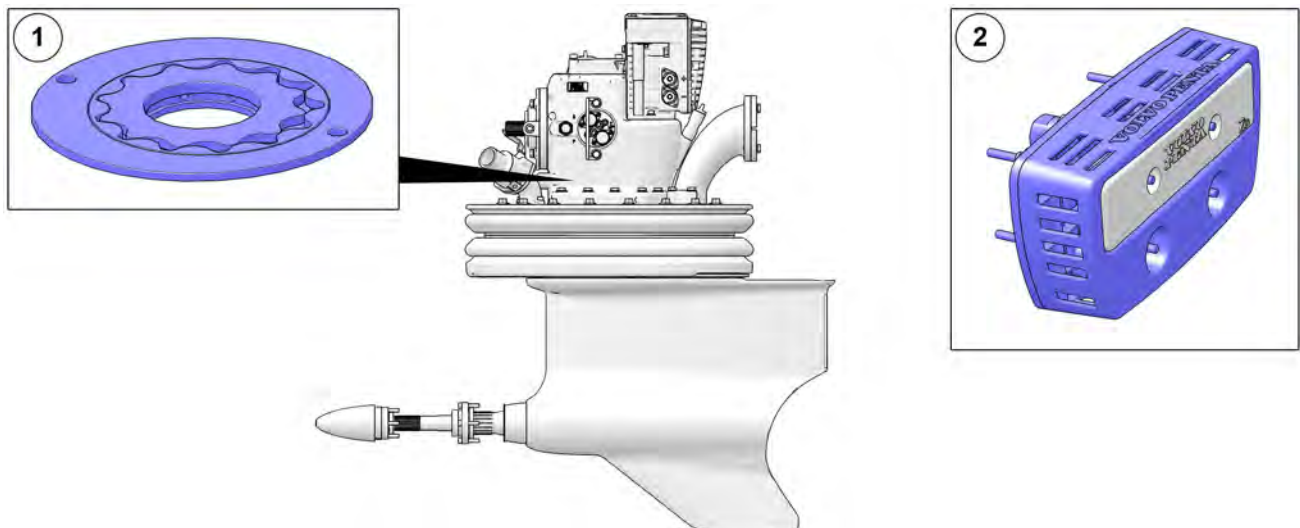


P0018487

- 1 Un plus grand nombre de disques dans les paquets de lamelles et une nouvelle conception du palier d'unité de l'arbre vertical.
- 2 Nouvelle version du contacteur entre le resolver et la SUS. De 2008 (v. 3), SN 3194005812-.
- 3 Nouvelle conception du joint d'étanchéité de l'arbre d'hélice (de type cartouche).
- 4 Anode d'aluminium sur l'arcasse.

Plusieurs rapports : 1.82:1 (D6), 2.08:1 (D4), 2.40:1 (V8)

IPS-C : Mise en place en 2008 (v. 19).

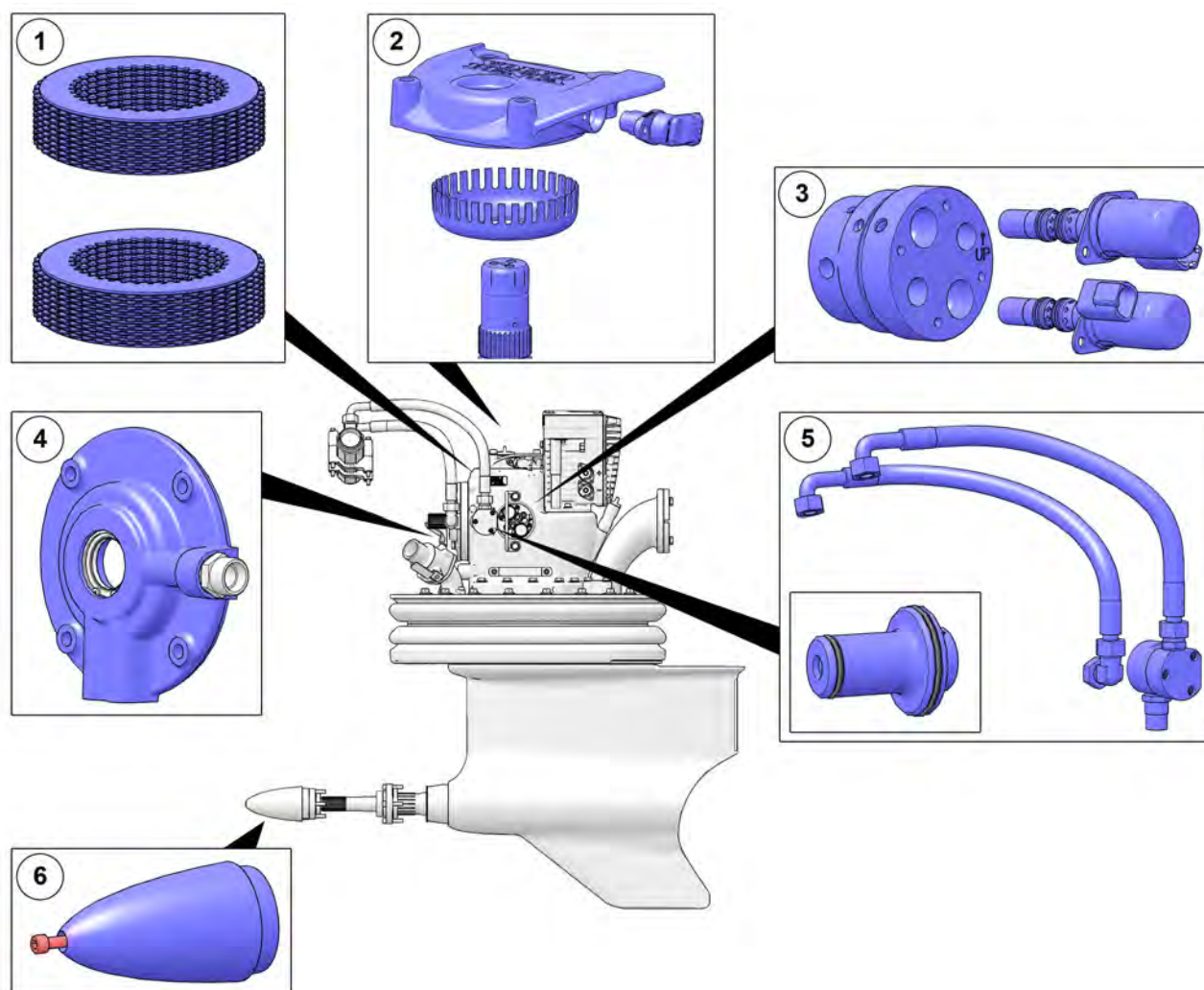


P0018488

- 1 Pompe à huile sur l'arbre vertical pour une meilleure lubrification des lamelles lors d'une libre rotation des hélices.
- 2 ACP, Active Corrosion Protection (protection active contre la corrosion)

Possibilité d'installations « Triple » et « Quad » et introduction d'une station d'accostage.

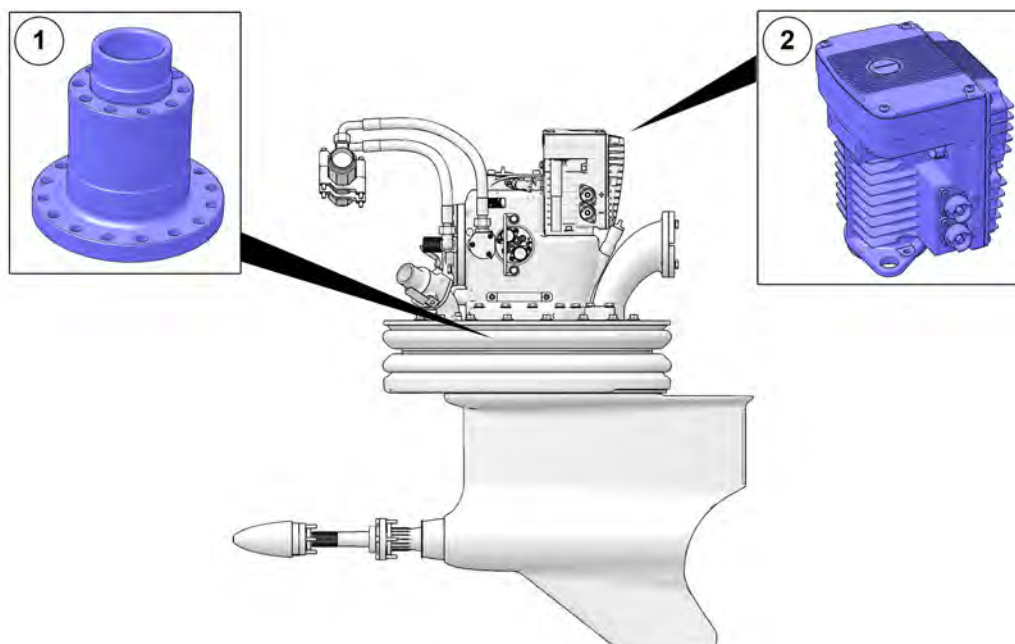
IPS-D : Mise en place en 2009 (v. 36).



P0018489

- 1 Nouvelle conception des lamelles, pour résister au patinage.
- 2 Nouveau couvercle avec prise pour un capteur de tours. L'arbre vertical est légèrement plus long. Roue dentée pour RPM de sortie.
- 3 Nouvelle conception du bloc hydraulique et nouvelles soupapes de changement de rapport, pour contrôler le patinage.
- 4 Nouvelle conception anodisée du corps de pompe à huile.
- 5 Système de refroidissement d'huile modifié.
- 6 Nouvelle version de cône d'hélice.

IPS-E : Mise en place en 2010 (v. 19).

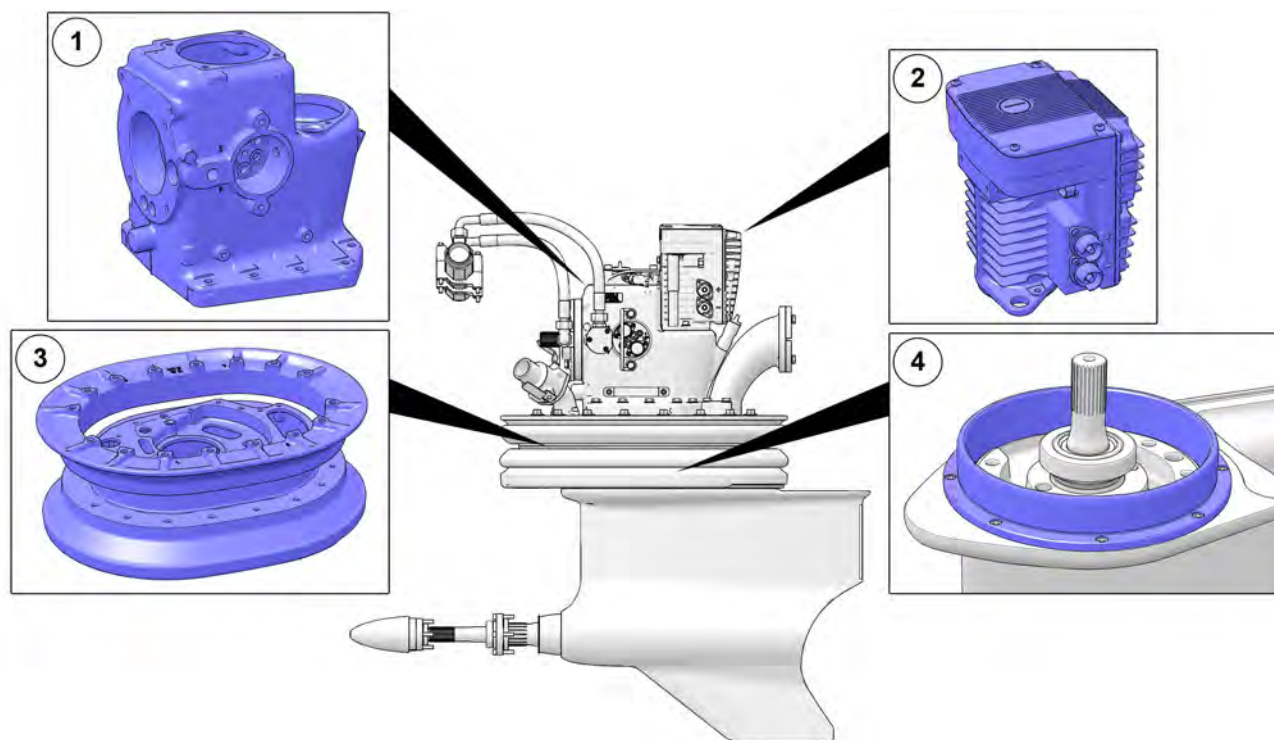


P0018490

- 1 Nouveau moyeu de direction.
- 2 Nouvelle unité SUS.

Possibilité de conduite semi-planante avec la nouvelle série d'hélices (TS).

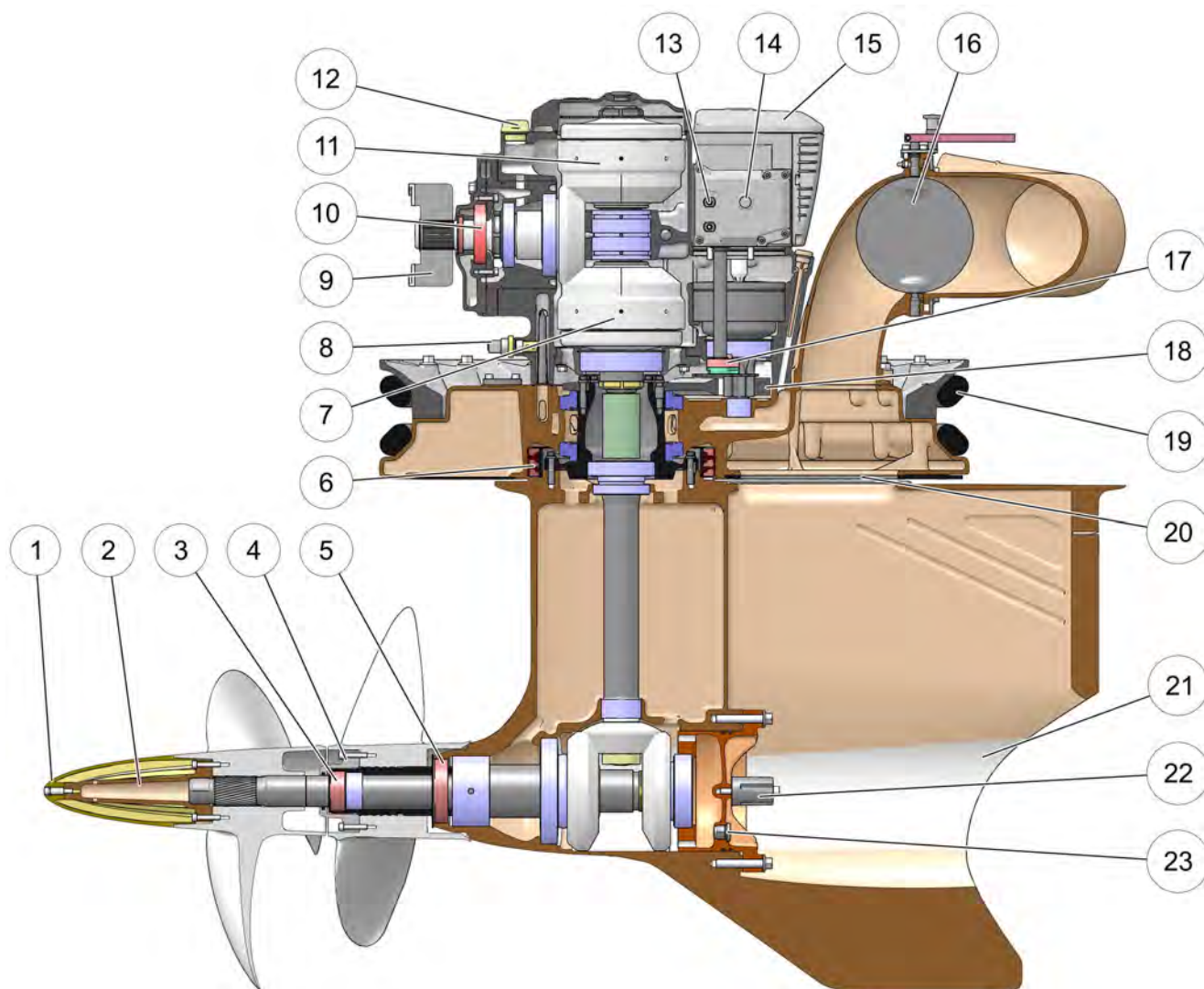
IPS-F : Mise en place en 2011 (v. 19).



P0018491

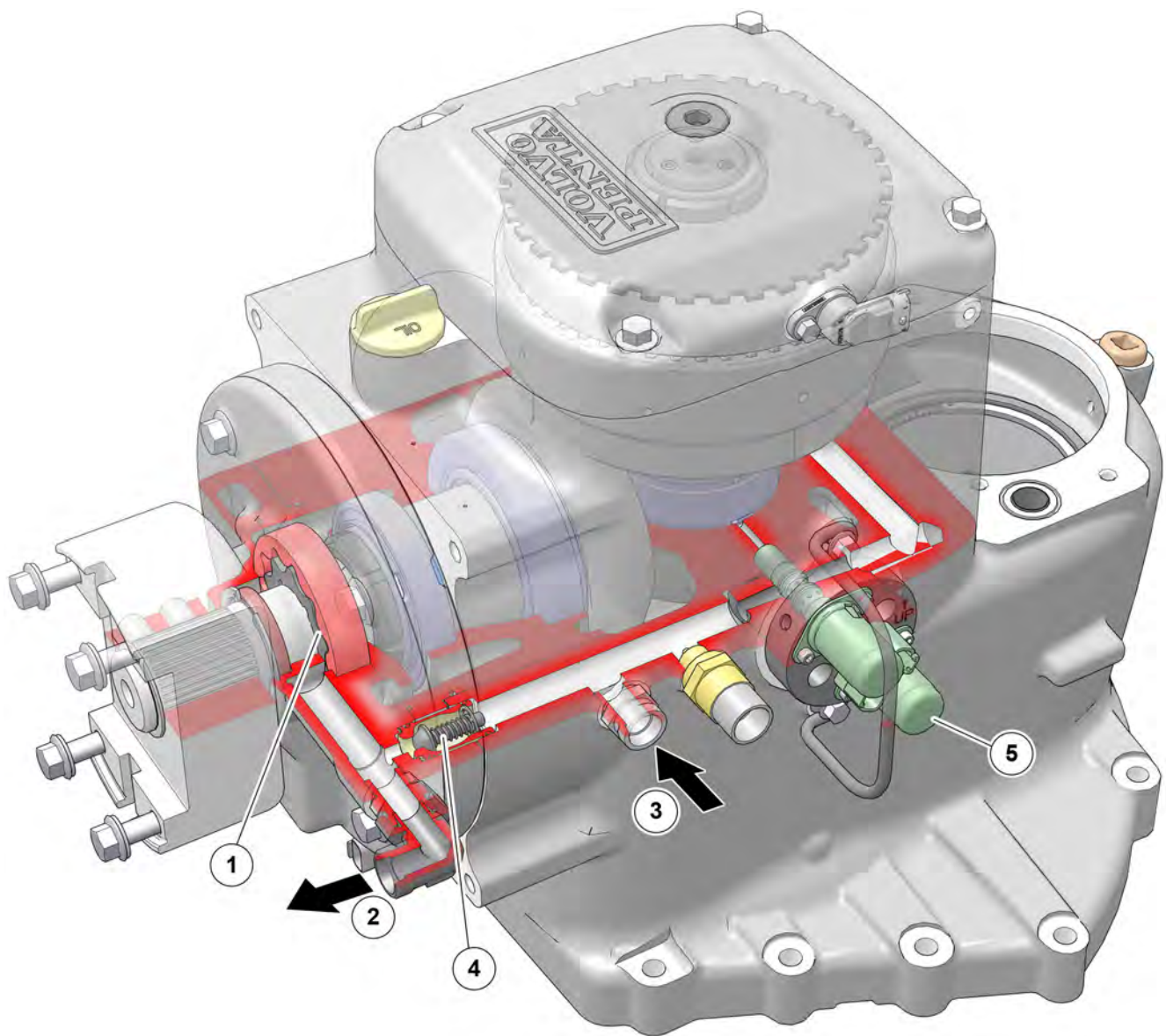
- 1 Nouveau boîtier d'engrenage supérieur.
- 2 Nouvelle unité SUS.
- 3 Nouveau carter intermédiaire et bague de serrage.
- 4 Nouvelle bague en inox contre les joints de direction.

IPS2 / IPS3 / IPS15 / IPS20 / IPS30



P0018235

- | | | | |
|----|---|----|--|
| 1 | Cône d'hélice | 13 | Connexion, 24 V |
| 2 | Écrou d'hélice avant | 14 | Coupe-circuit (90 A) |
| 3 | Joint de l'arbre porte-hélice (joint d'unité) | 15 | SUS (Servo Unit Steering) Unité de servo-direction |
| 4 | Écrou d'hélice arrière | 16 | Soupape, sortie d'échappement |
| 5 | Joint de l'arbre porte-hélice (joint d'unité) | 17 | Transformateur (retour de direction) |
| 6 | Bagues d'étanchéité | 18 | Segment de pignon, direction |
| 7 | Inverseur / embrayage avant | 19 | Bagues d'étanchéité, bague de serrage |
| 8 | Capteur, qualité d'huile | 20 | Bande d'étanchéité pour le conduit d'échappement |
| 9 | Bride d'entraînement, arbre d'entraînement | 21 | Sortie d'échappement |
| 10 | Pompe à huile | 22 | Anode sacrificielle |
| 11 | Inverseur/embrayage arrière | 23 | Bouchon de vidange, huile |
| 12 | Bouchon de remplissage, huile | | |



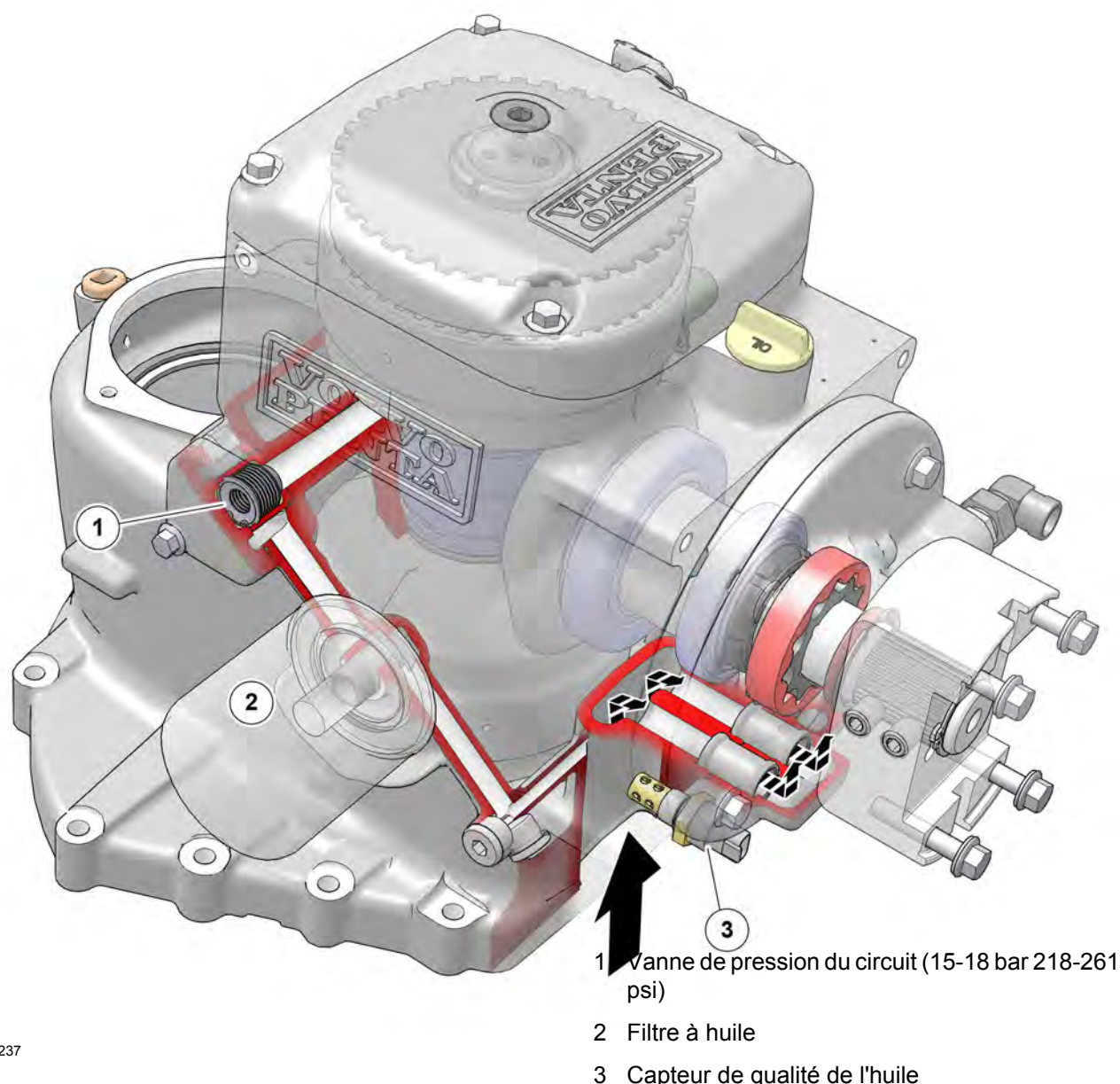
P0018236

- 1 Pompe à huile
- 2 Débit d'huile vers le refroidisseur
- 3 Débit d'huile depuis le refroidisseur
- 4 Vanne by-pass, 1,5 bar (21,8 PSI)
- 5 Électrovannes de changement de rapport

Système de lubrification

L'huile est forcée depuis la pompe à huile (1) vers le refroidisseur d'huile (2). L'huile retourne depuis le refroidisseur vers la connexion (3). Si la chute de pression dans le refroidisseur dépasse 1,5 bar (21,8 PSI), c'est-à-dire lorsque l'huile est refroidie, la vanne by-pass (4) s'ouvre et l'huile contourne le refroidisseur d'huile. Ceci contribue à chauffer plus rapidement et à égaliser les températures d'huile.

L'huile passe par les capteurs de température et de pression et poursuit vers les électrovannes de changement de rapport (5). Une partie de l'huile est forcée dans le roulement de l'unité au niveau de l'arbre vertical ; le reste poursuit vers la vanne de pression du circuit.



P0018237

La vanne de pression du système (1) s'ouvre à 15-18 bar (218-261 PSI) et le surplus d'huile est envoyé vers le filtre à huile (2). L'huile filtrée est forcée à retourner dans la conduite ou la crépine d'huile en remontant vers la pompe à huile.

La température de fonctionnement des transmissions IPS2, IP3 et IPS15 en fonctionnement normal va jusqu'à 80 °C (176 °F).

La température d'huile est surveillée par l'EVC une fois l'allumage mis sous tension. Si la température de l'huile est > 95 °C (203 °F) pendant plus de 4 secondes, une alarme est déclenchée.

La pression d'huile est surveillée par l'EVC pendant 60 secondes après le démarrage. Si la pression de l'huile est < 7 bar (102 PSI) pendant plus de 4 secondes, une alarme est déclenchée.

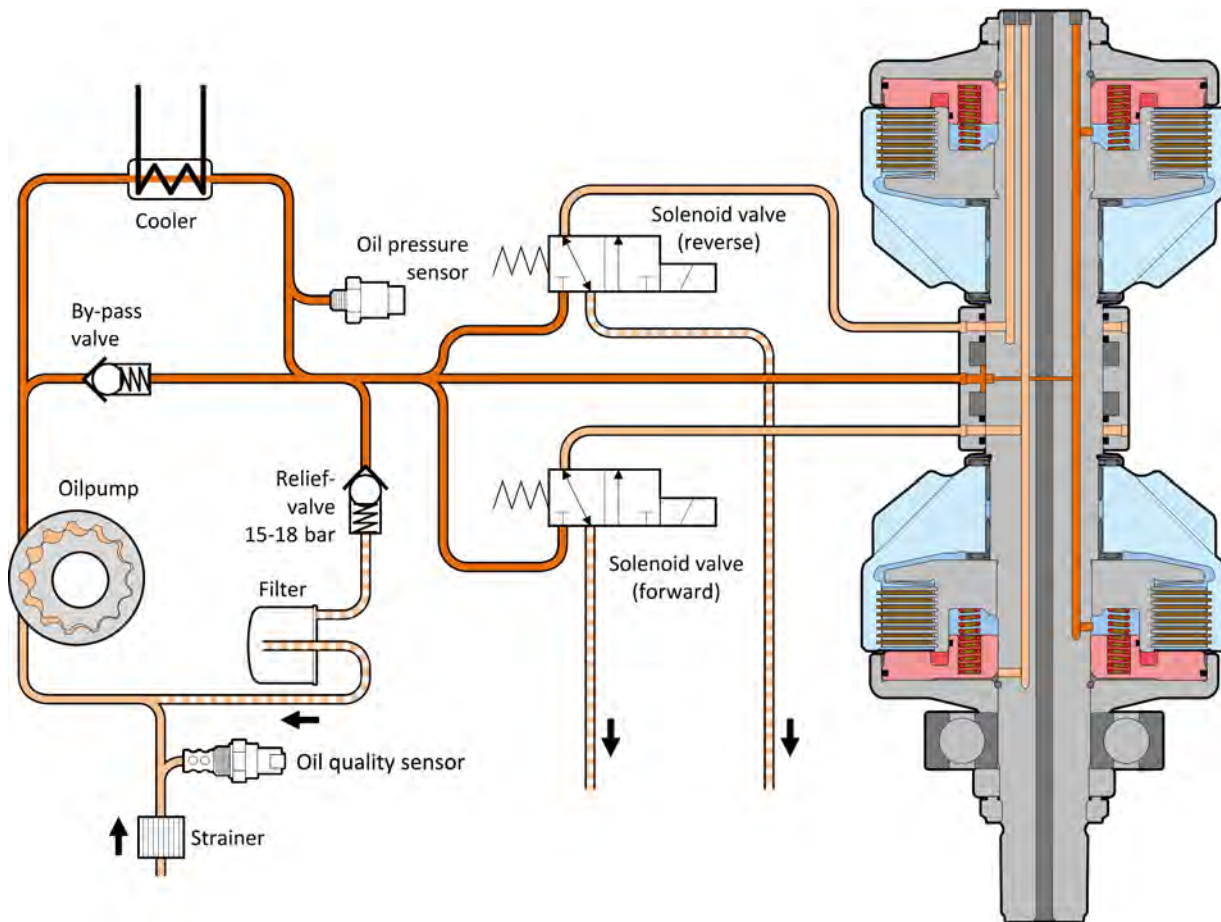
Le capteur de quantité d'huile (3) mesure la conductivité d'huile, c'est-à-dire la conductivité électrique inhérente à l'huile. Une augmentation de la présence d'eau augmentera aussi la conductivité.

Pour fonctionner, le contrôle de la teneur en eau de l'huile exige que la conductivité d'origine de l'huile soit relevée et utilisée comme référence pour les relevés ultérieurs. Cet étalonnage est effectué avec le moteur en marche en sélectionnant « *Service > Changement de l'huile de transmission >...* » sur l'écran du poste de commande.

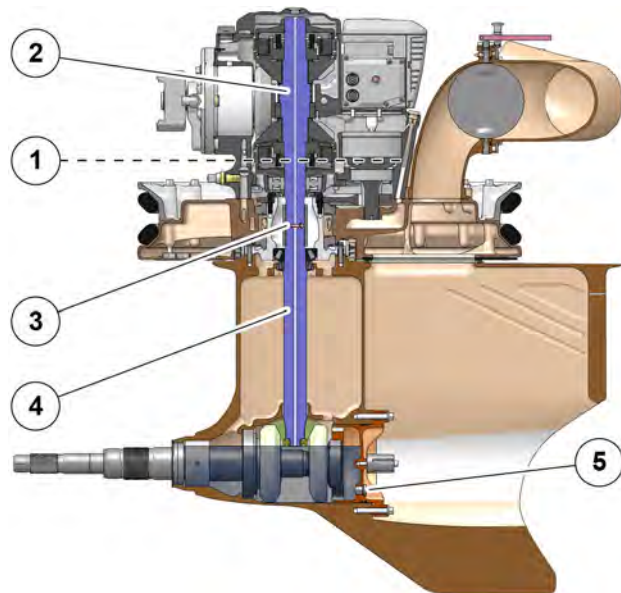
L'étalonnage doit être réalisé à chaque fois que l'huile de transmission est changée.

La valeur du capteur est enregistrée à des régimes moteur inférieurs à 1 000 tr/min, mais pas pendant les premières 20 secondes après le démarrage. De petites écarts par rapport à la valeur de conductivité étalonnée de l'huile va générer une « mise en garde jaune », alors qu'un plus grand écart risque d'entraîner un « mise en garde rouge ».

Schémas hydrauliques



P0018238

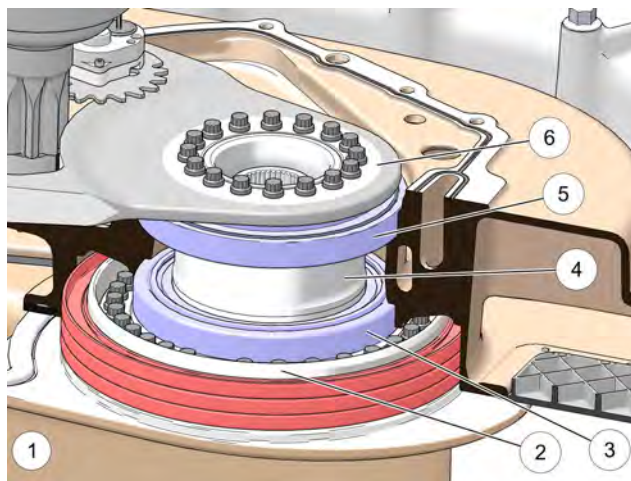


P0018239

Le niveau d'huile normal pour les transmissions IPS2, IPS3, IPS20 et IPS30 est aligné avec le repère (1).

Les arbres verticaux des rapports supérieur et inférieur (2, 4) ont des conduits forés dans leurs centres. Il y a un joint en caoutchouc (3) entre les arbres. Un mamelon (outil spécial) qui peut être vissé dans les joints du couvercle supérieur contre l'arbre vertical du pignon supérieur permet de pomper la plupart de l'huile.

La quantité d'huile pour l'IPS15 est d'environ 23 litres (6,61 US gallons). La quantité d'huile pour l'IPS2/IPS20 est d'environ 25 litres (6,6 US gallons), et 30 litres (7,9 US gallons) pour les IPS3/IPS30. De ce volume, environ 19 litres (5,0 US gallons) pour IPS2/IPS20 et 25 litres (6,6 US gallons) pour IPS3/IPS30 peuvent être changés depuis l'intérieur du bateau. Pour vidanger le reste de l'huile, on utilise le bouchon (5). Une autre solution consiste, sur certains modèles, à insérer un flexible d'aspiration étroit dans les canaux forés dans les arbres verticaux (2, 4).



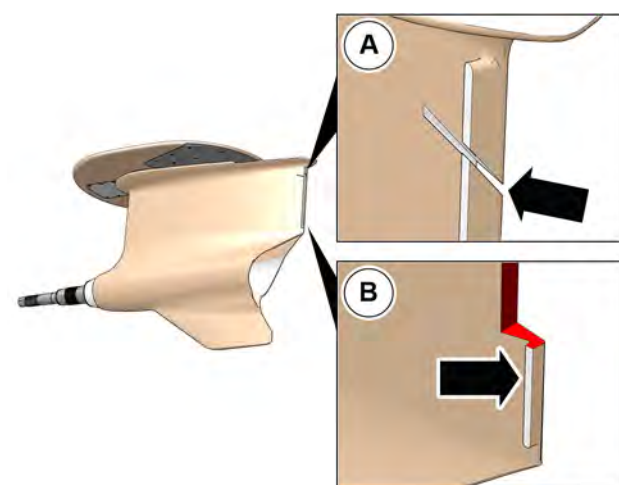
P0018240

L'arbre de direction (4) est boulonné à l'embase (1). L'arbre de direction est conçu pour être le lien le plus faible et dans presque la totalité des cas en cas de casse ceci signifiera que l'embase se détachera, généralement en laissant la section étanché de la transmission intacte.

Les bagues d'étanchéité font joint contre une bague d'étanchéité séparée (2), qui est appuyée en place sur le pignon inférieur.

L'arbre de direction (4) est supporté par 2 roulements à rouleaux coniques (3, 5). La précharge du roulement à rouleaux coniques est ajustée à l'aide de cales sous le segment de direction (6).

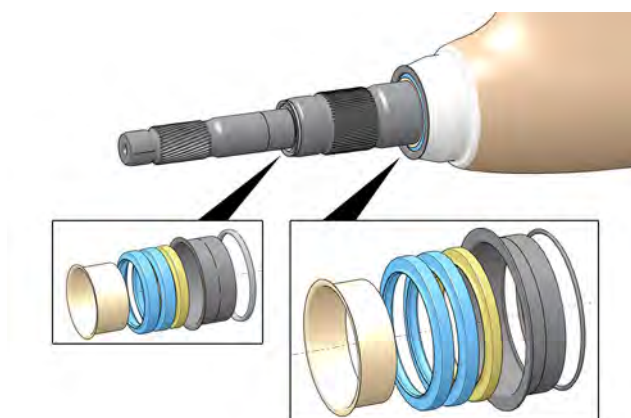
REMARQUE ! Cependant, ce réglage est réalisé sans bagues d'étanchéité installées.



P0018241

L'arrière de l'embase a une rainure diagonale (A). Cette rainure fait partie de la conception pour garantir l'effondrement de l'arrière du carter dans des conditions contrôlées en cas de collision grave.

L'arrière du carter dispose aussi d'un intercepteur (B). L'intercepteur est prévu pour générer un contre couple au couple qui tend à faire tourner l'embase vers la droite à régime élevé en marche avant.



P0018242

Les joints de l'arbre porte-hélice sont conçus et vendus en unités, c'est-à-dire 3 bagues d'étanchéité qui sont installées dans un manchon extérieur. L'unité comprend aussi une surface d'usure intérieure. Noter qu'une unité d'étanchéité neuve ne doit jamais être démontée avant l'installation.

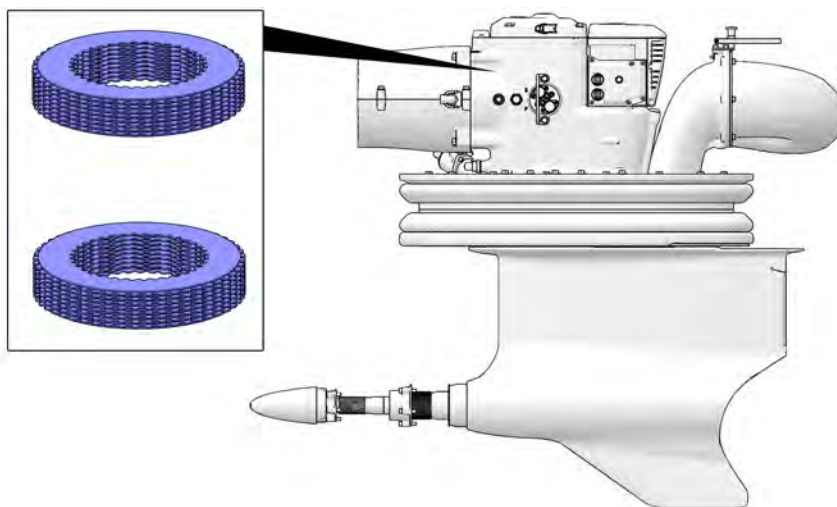
Les surfaces d'usure internes empêchent les joints d'user les rainures dans l'arbre d'hélice.

Les deux unités d'étanchéité y compris les surfaces d'usure peuvent être remplacées à l'aide d'un outil spécial sans avoir à déposer les arbres d'hélice.

Généralités IPS2 / IPS3 / IPS15 / IPS20 / IPS30

IPS2-A : Introduit en 2009 (semaine 19) avec le moteur D11. Rapport de démultiplication 1,59 :1.

IPS2-B : Introduit en 2010 (semaine 19).



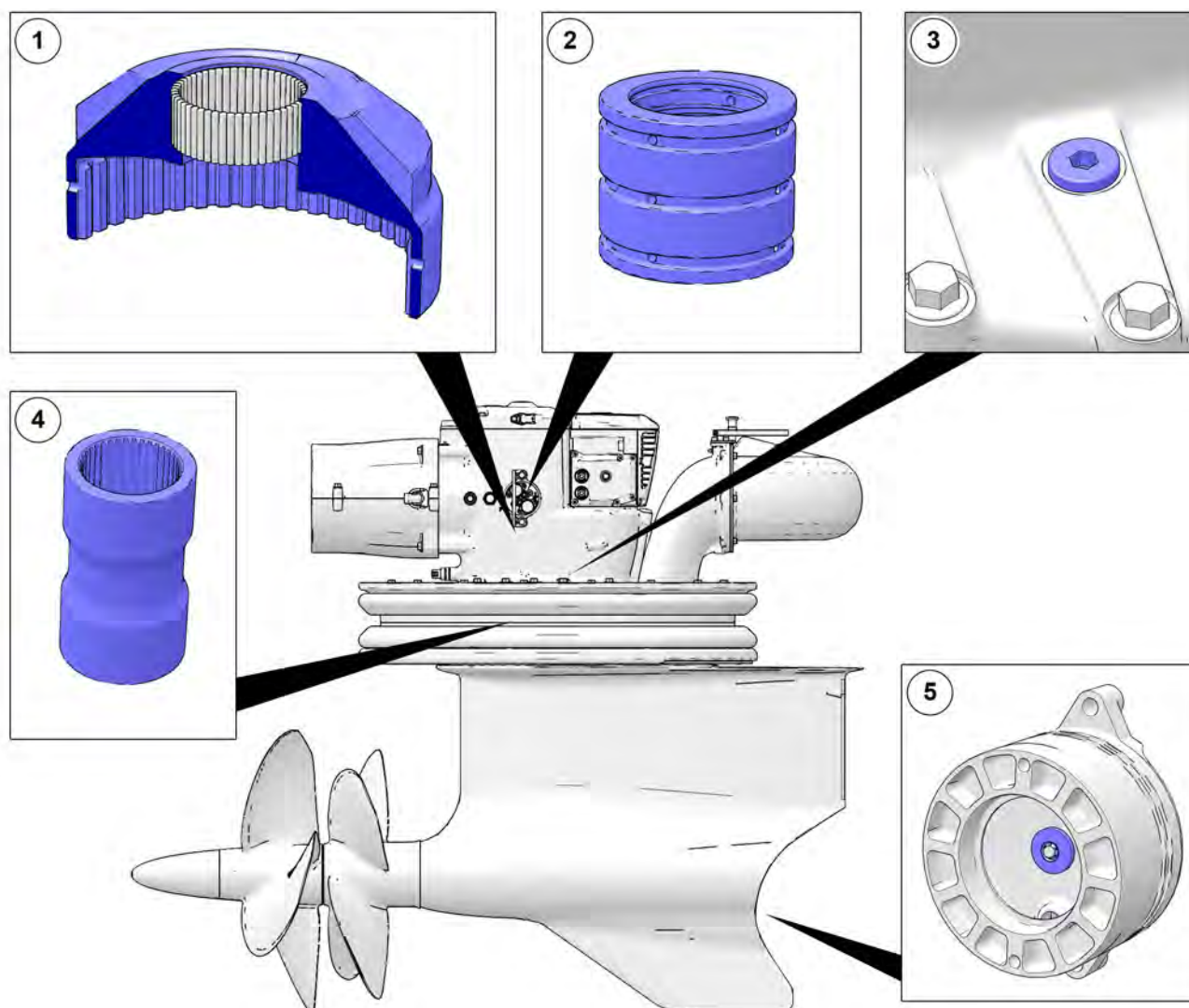
P0018492

- Nouvelle pile de disques.
- Nouveau rapport de démultiplication de 1.70 :1. Depuis 2012 (semaine 19).
- Capacité à fonctionner en semi-planant avec la nouvelle série d'hélices (PS).

IPS3-A : Introduit en 2010 (semaine 19) avec le moteur D13. Rapport de démultiplication 1 :88 :1.

IPS2-C/IPS3-C : Introduit en 2015 (semaine 19).

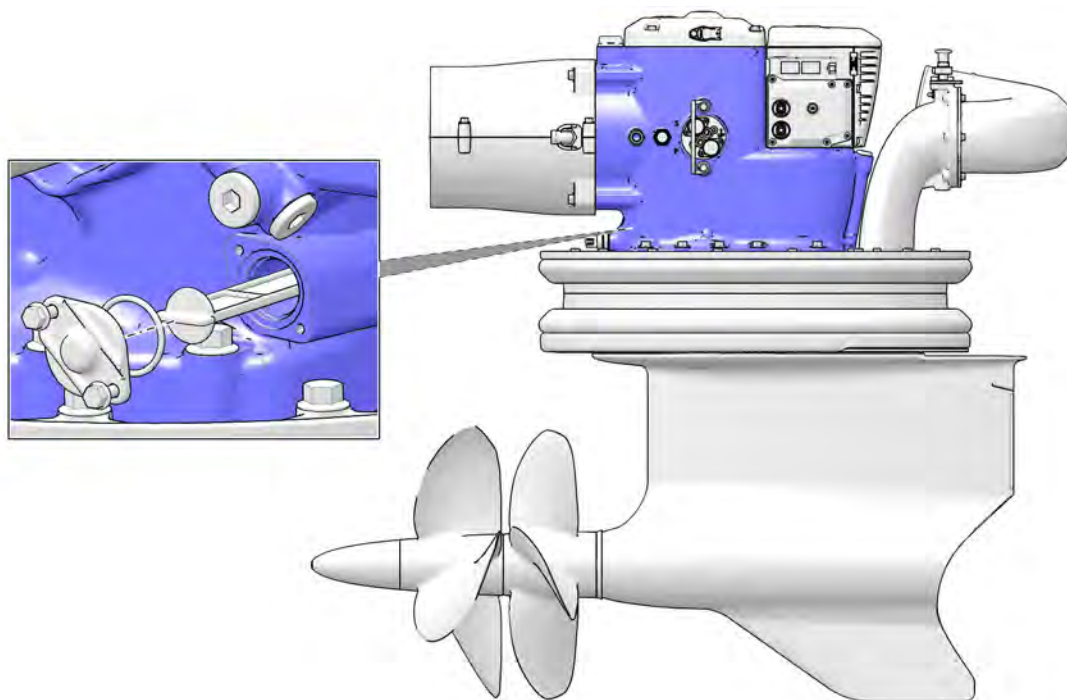
IPS15 : Introduit en 2016 (semaine 26).



P0021986

- 1 Nouveau roulement pour la transmission avant.
- 2 Nouveau palier.
- 3 Nouveau boîtier avec bouchon. Utilisé comme un retour d'huile avec la pompe trainante.
- 4 Nouvelle douille cannelée.
- 5 Aimant dans le pignon inférieur.

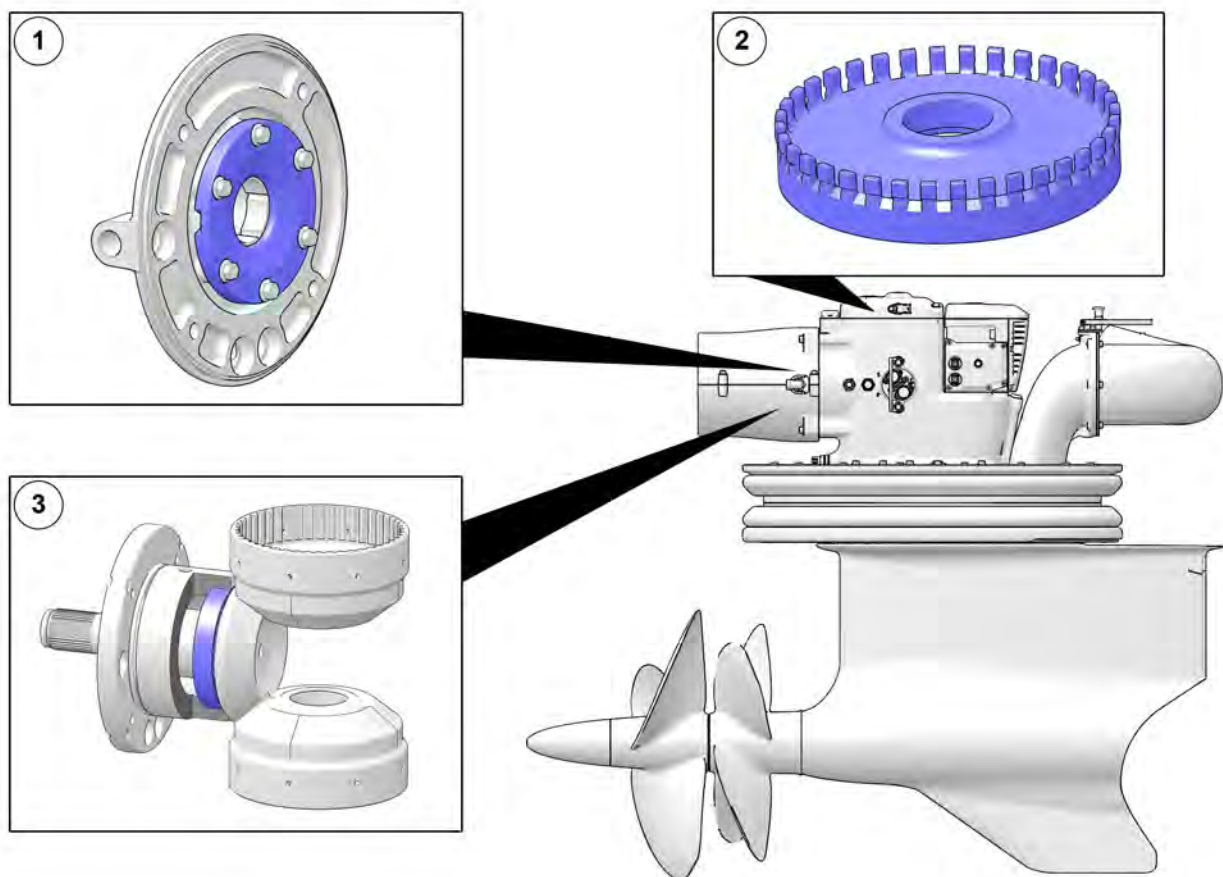
IPS2-C (N° 3950002625 →) et IPS3-C (N° 3950002736 →) : Nouveau boîtier au pignon supérieur (semaine 26).



P0024138

- Nouveau boîtier au pignon supérieur selon la même conception que l'IPS15. La crépine dans la canalisation allant à la pompe à huile est accessible depuis l'extérieur.

IPS15-B / IPS20-D / IPS30-D: Introduit en 2017 (semaine 19)



P0025120

- 1 Nouveau couvercle renforcé de la pompe à huile.
- 2 Nouvelle conception du cylindre avec roue de réducteur intégrée.
- 3 Nouveau, roulement plus robuste.

Hélices



P0022010

Volvo Penta a travaillé sur le développement d'hélices jumelles à rotation contraire (DuoProp) dès le début des années 1980.

Afin d'améliorer le rendement hydrodynamique des hélices par rapport aux diverses embases et transmissions, nous effectuons de très nombreux calculs, tests et contrôle de conception des hélices.

Un ensemble d'hélices comprend une hélice avant à 3 pales et une hélice arrière à 3 ou 4 pales, en fonction de la vitesse et des zones d'opération.

Séries d'hélices DP	Utilisées pour	Matériaux	Remarques
A	Diesel DP (290 styles)	Aluminium	3/4 pales, remplacée par la série J
B,	DP (290 stil)	Aluminium	3/3 pales, remplacée par la série J
C	DP (290 stil)	Acier inoxydable	3 / 3 pales
D	DPS, XDP	Aluminium	3 / 4 pales, remplacée par la série I
E	DPX	Acier inoxydable	3 / 3 pales
F, FH	DPS, XDP	Acier inoxydable	3 / 3 pales, FH = cannelures hélicoïdales
G	DPH	Nibral ⁽¹⁾	3 / 4 pales, hélices à cannelures
GR	DPR	Acier inoxydable	3 / 3 pales, hélices à cannelures
H	DPH, DPI	Acier inoxydable	3 / 4 pales, hélices à cannelures
I, IH	DPS, XDP	Aluminium	3 / 4 pales, pas de moyeu en caoutchouc, IH = hélices à cannelures
J	DP (290 stil)	Aluminium	3 / 4 pales, pas de moyeu en caoutchouc
K	AV	Acier inoxydable	3 / 3 pales, hélices à cannelures
T, TS	IPS1	Nibral ⁽¹⁾	3/4 pales
N, NS	IPS15	Nibral ⁽¹⁾	3/4 pales, hélices à cannelures
P, PS	IPS2 et IPS20	Nibral ⁽¹⁾	3/4 pales, hélices à cannelures
Q, QS	IPS3 et IPS30	Nibral ⁽¹⁾	3/4 pales, hélices à cannelures
QE	IPS3 / IPS30 (commerciale)	Nibral ⁽¹⁾	3/4 pales, hélices à cannelures, E = Endurance

1. Alliage d'aluminium-nickel-bronze

Index

C

Calage de l'inverseur..... 4

D

Direction..... 22

DPH/DPR..... 25

DPI..... 14

E

Embase Aquamatic..... 14

Embase S..... 13

Engrenage inférieur..... 30, 38, 39, 40

Engrenage supérieur..... 27, 37

G

Généralités..... 4

Générations DPH..... 32

Générations IPS1..... 64

Générations IPS2 / IPS3 / IPS15 / IPS20 / IPS30.... 72

H

Hélices..... 76

Huile de transmission..... 8

I

Informations générales..... 2

Inverseurs HS..... 11

Inverseurs MS..... 9

Inversion de marche..... 9

IPS..... 50

IPS général..... 50

IPS1/IPS10..... 54

IPS2 / IPS3 / IPS15 / IPS20 / IPS30..... 67

P

Platine du tableau arrière..... 31, 41

Powertrim..... 20, 44

Préface..... 2

S

SX, DPS, FWD..... 36

Système hydraulique et de lubrification..... 16

T

Transmission OceanX..... 43

Transmissions marines..... 4



A series of horizontal dotted lines spanning the width of the page, providing a guide for handwriting practice. There are 20 rows of these dotted lines.

Formulaire de rapport

Des remarques ou d'autres suggestions concernant ce Manuel? Faites une photocopie de cette page, inscrivez vos suggestions et renvoyez-la nous. L'adresse est indiquée au bas de la page. Nous préférierions que vous écriviez en anglais ou en suédois.

De la part de:.....

.....

.....

.....

Concerne la publication:.....

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

Remarques/Suggestions:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Date:

Nom:

AB Volvo Penta
Service Communication
Dept. CB22000
SE-405 08 Göteborg
Suède

**CONTACTEZ NOUS POUR
TOUTE QUESTION OU
DEMANDE**



www.dbmoteurs.fr
contactweb@dbmoteurs.fr
03 28 64 36 36