

B - MOTEUR

5 -- POMPE A EAU

5.1 Fonctionnement :

a) pompe de circulation :

Elle aspire l'eau de mer au travers d'une crépine et la refoule à l'intérieur du cylindre, puis de la culasse. L'eau est ensuite injectée dans le coude d'échappement à la sortie duquel, pulvérisée, elle refroidit les gaz d'échappement.

b) pompe de cale :

Elle aspire l'eau pouvant s'accumuler dans la cale.

Afin d'éviter la détérioration éventuelle de la pompe de cale, qui tourne en permanence, mais n'est pas constamment alimentée, l'entretoise en céloron qui sépare les 2 corps de pompe comporte une communication assurant le transfert d'une petite quantité d'eau dans la pompe de cale garantissant sa « lubrification ».

NOTA : la pompe de cale et la pompe de circulation constituent un ensemble entraîné par une poulie unique. Du fait de l'arbre commun, les vitesses de rotation sont identiques. Les rotors sont d'égales dimensions, seules leurs duretés diffèrent.

5.2 Dépose

- débrancher les canalisations d'entrée et de sortie de pompe.
- détendre l'alternateur et enlever la courroie.
- dévisser l'écrou de tenue de la poulie puis enlever celle-ci.
- récupérer la clavette d'entraînement.
- débloquer les boulons de retenue du support sur la plaque avant. (Fig. B23).
- dégager l'ensemble.

5.3 Repose

- mettre l'ensemble en place
- placer la clavette d'entraînement
- monter la poulie et serrer son écrou de maintien.
- retendre la courroie.

B - ENGINE

5 -- WATER PUMP

5.1 How it works :

a) the cooling circuit pump :

It sucks in seawater through a strainer and delivers it to the cylinder, and then to the cylinder-head. The water is then injected into the exhaust elbow at the outlet of which it cools the exhaust gasses.

b) the bilge pump :

It sucks up any accumulation of bilge water.

So as to avoid eventual damage to the bilge pump which is continually rotating, but which isn't continually supplied with water, the spacer in celeron separating the bodies of the pump has a channel allowing the passage of a small quantity of water in the bilge pump ensuring its « cooling ».

NOTE : the bilge pump and the cooling circuit pump form a unit driven by the same belt. Because of the common shaft the revolution speeds are identical. The rotors are the same size, only their hardness is different.

5.2 Removing

- disconnect the inlet and outlet ducts of the pump.
- loosen the AC generator and remove the belt.
- unscrew the nut holding the pulley and remove it.
- recover the drive key.
- loosen the bolts holding the support on the front plate (Fig. B23).
- recover the unit.

5.3 Refitting

- put the assembly back in place on the front plate and tighten the securing bolts.
- position the drive key on the shaft.
- refit the pulley and tighten its fixation nut.
- restretch the belt.

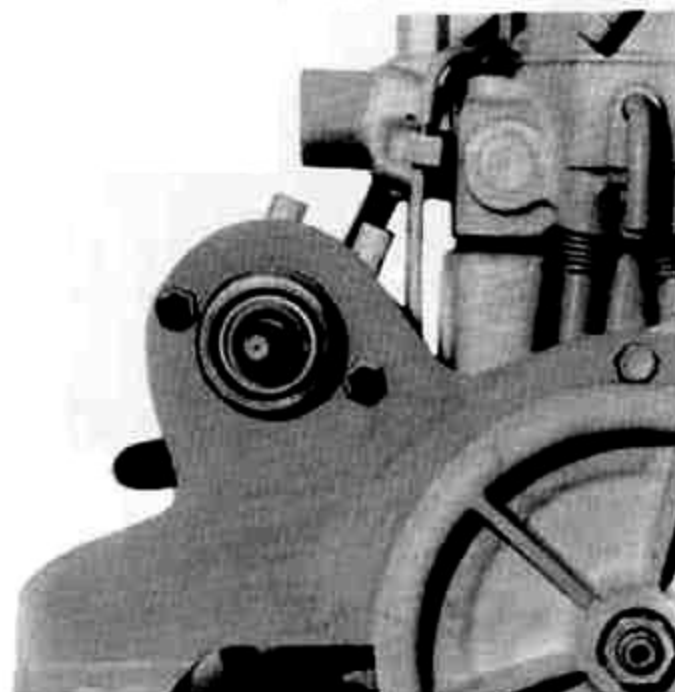


Fig. B23

B - MOTEUR

5.4 Démontage

a) pompe :

- pour plus de facilité, serrer le support dans un étau.
- repérer d'un trait, chaque pièce de l'ensemble de façon à pouvoir aligner ces repères au remontage.
- déposer le corps de la pompe de cale (Fig. B24 - 1).
- retirer le rotor de la pompe de cale (repère blanc).
- retirer la plaque entretoise en céloron.
- désaccoupler et déposer le corps de la pompe de circulation.
- retirer l'axe de la pompe au maillet, puis son joint d'étanchéité.
- démonter les cames de chaque corps de pompe, (les vis de retenue se trouvent sur la périphérie des corps de pompe).

b) palier :

- enlever le premier circlips. (1 Fig B25).
- à l'aide d'un jet en bronze, chasser par l'intérieur le premier roulement en prenant appui sur l'entretoise.
- récupérer l'entretoise.
- retirer le deuxième circlips. (1 Fig. B26).
- retirer le deuxième roulement à l'aide d'un jet en bronze.
- lorsque la pompe est totalement démontée, nettoyer les éléments et en vérifier l'état.
- remplacer les pièces défectueuses si nécessaire.

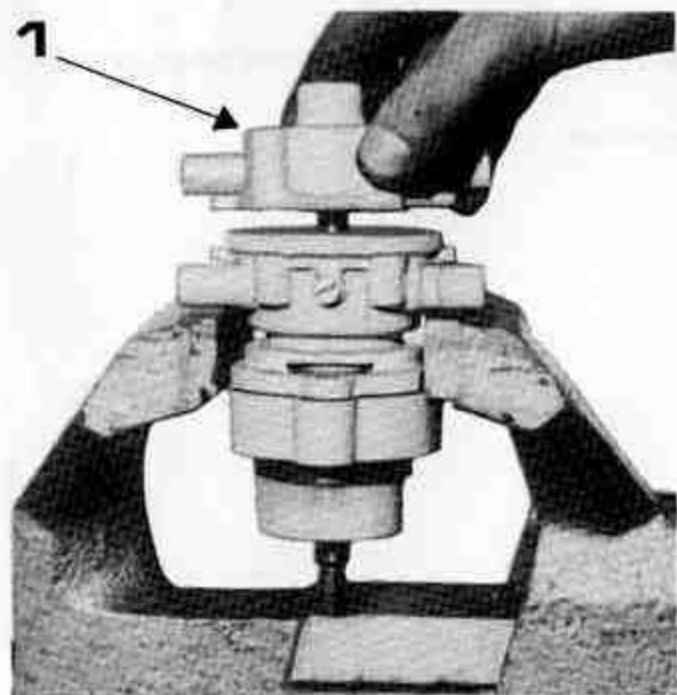


Fig. B 24

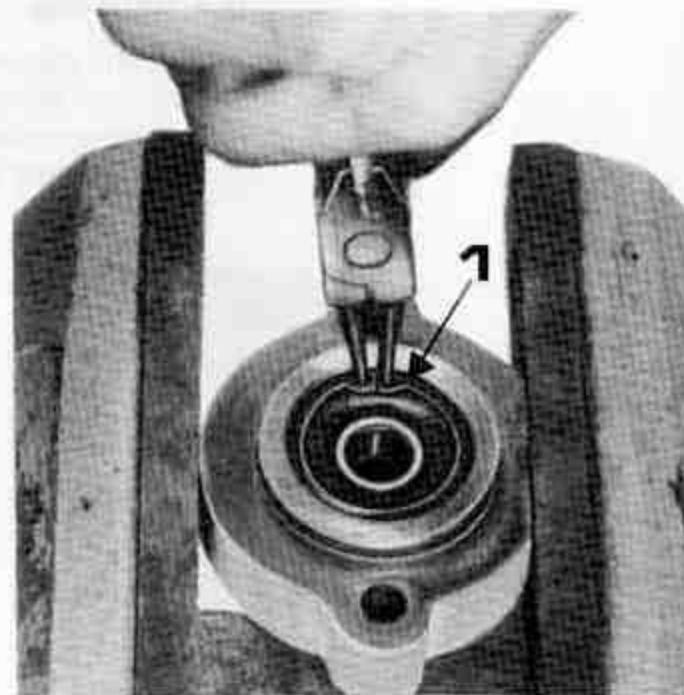


Fig. B 25



Fig. B 26

B - ENGINE

5.4 Dismantling

a) pumps :

- to make things easier, tighten the support in a vice.
- mark with a line each component of the assembly so as to be able to align these guide marks during reassembly.
- remove the bilge pump body (Fig. B24 - 1).
- remove the rotor from the bilge pump (white mark).
- remove the celeron spacer.
- uncouple and remove the cooling circuit pump body.
- remove the pump shaft with a mallet, then remove its seal.
- dismantle the cams of each pump body (the holding screws are located on the circumference of the pump body).

b) bearings :

- remove the first circlip (1 Fig. B25).
- using a copper drift, drive out from the inside the first bearing, by driving the spacer.
- recover the spacer.
- take out the second circlip (1 Fig. B26).
- drive out the second bearing using copper drift.
- when the pump is completely dismantled, clean the various components and check their condition.
- replace the faulty parts where required.

B - MOTEUR

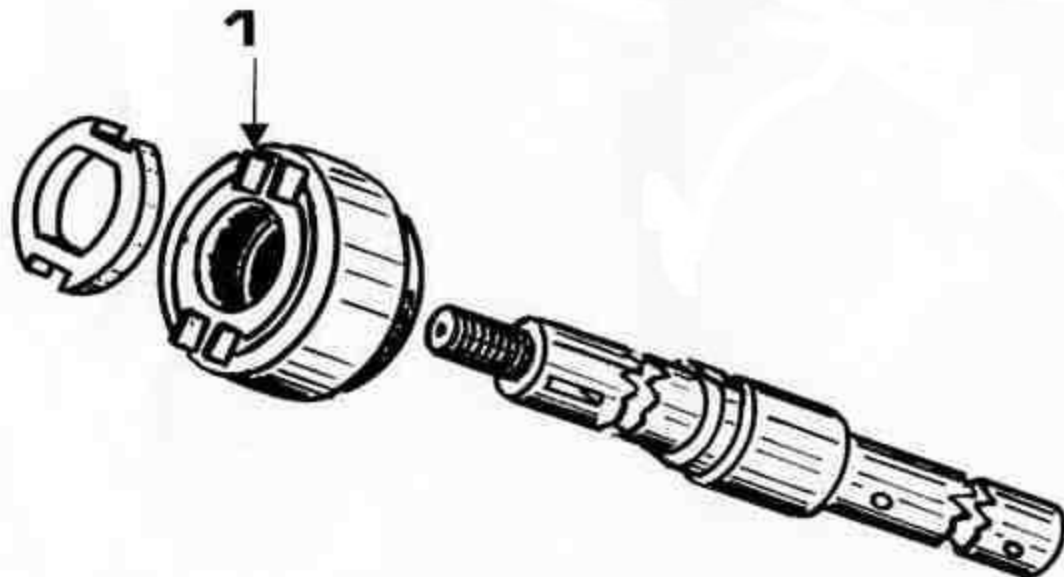
5.5 Remontage

a) palier

- remonter le circlips à l'intérieur du palier.
- enfoncez le roulement, côté poulie, avec précaution jusqu'à pouvoir replacer le circlips dans sa gorge.
- retourner le palier et bien graisser l'intérieur.
- placer l'entretoise puis le deuxième roulement.
- enfoncez celui-ci à fond en vérifiant bien que l'entretoise reste libre entre les deux roulements.
- mettre le deuxième circlips en place.
- engager l'axe de la pompe dans le palier.

b) pompe

- enfiler le joint d'étanchéité sur l'axe de la pompe (les ergots en tôle – (1 Fig. B27) – doivent s'engager dans leur logement sur l'axe).
- remonter les cames sur les corps de pompe (enduire le filetage des vis de pâte à joint).
- remonter le corps de pompe de circulation.
- mettre en place le rotor de la pompe de circulation (sans repère).
- positionner l'entretoise en céloron. (les encoches doivent correspondre aux passages des vis).
- installer le rotor de la pompe de cale (repère blanc). Ce repère blanc permet de différencier les rotors de pompe qui n'ont pas la même dureté.
- remonter le corps de la pompe de cale, bloquer les 4 boulons et les 2 vis d'assemblage.
- NOTA : en cas de défectuosité de la pompe de circulation, brancher les canalisations de celle-ci en lieu et place de celle de la pompe de cale. Il est ainsi possible au bateau de rentrer pour remise en état du circuit.



B - ENGINE

5.5 Reassembly

a) bearings

- refit the circlip inside the bore.
- engage the bearing, with care, pulley side, until one can refit the circlip in its groove.
- turn over the bore and grease well inner surface.
- put in place the spacer and then engage the second bearing.
- drive in this bearing completely checking that the spacer remains free between the two bearings.
- put in place the second circlip.
- engage the pump shaft in the bearings.

b) pumps

- slip the seal in place on the pump shaft (the head lugs must take their place in their cavity on the shaft) (1 Fig. B27).
- refit the cams on the pump bodies (smear the screw threads with sealing compound).
- refit the cooling circuit pump body.
- put back in place the rotor of the cooling circuit pump (no mark).
- put in position the spacer in céloron. (the notches correspond to the screw passages).
- install the bilge pump rotor (white mark). This white mark enables one to recognize the pump rotors which do not have the same hardness.
- refit the bilge pump body, tighten the 4 assembly bolts and the 2 screws.
- NOTE : when the cooling circuit pump is faulty one can connect its ducts in the place of those of the bilge pump enabling the boat to return to port and repair the fault.

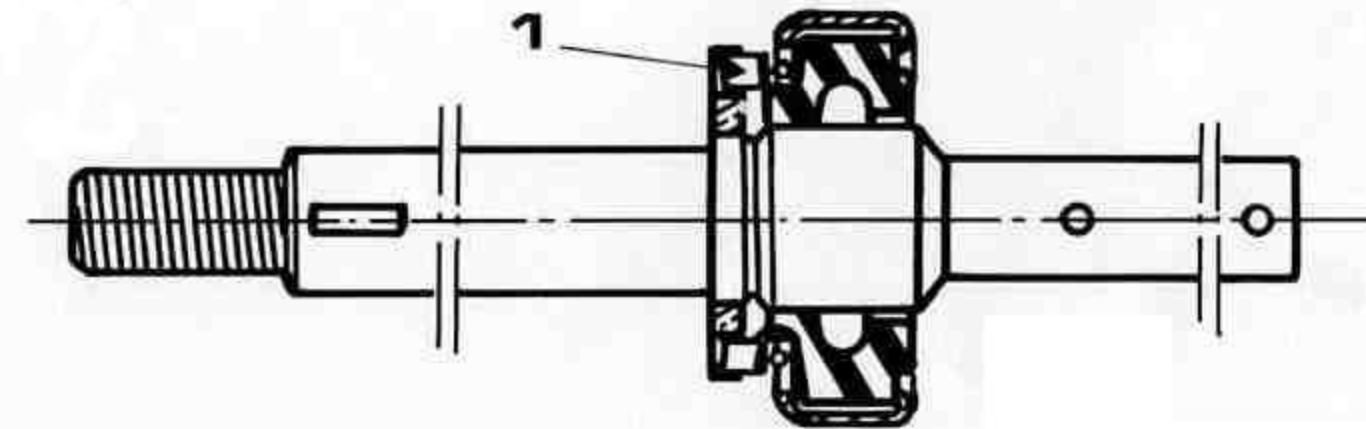


Fig. B 27

C - ÉQUIPEMENT ÉLECTRIQUE

1 – DÉMARREUR :

Voir Fig. C1

Marque :	DUCELLIER
Type :	6185 – 12V
Réf. R.m.C. :	048 200 351
Puissance :	1 CV.
Intensité de pointe :	200 A.
Intensité en rotation :	100 A.
Rapport régime démarreur/moteur :	13/1
Régime moteur pendant le démarrage :	400 à 450

1.1 Dépose

- débrancher la batterie.
- débrancher les connexions électriques du démarreur en ayant soin de les repérer.
- dévisser les vis de fixation du démarreur.
- dégager celui-ci et le sortir.

1.2 Repose

- graisser abondamment la rampe hélicoïdale et l'axe du lanceur de démarreur. (graisse Réf. : RMC 25.490).
- mettre le démarreur en place.
- visser les 2 vis de fixation.
- rebrancher les connexions électriques du démarreur.
- rebrancher la batterie.

1.3 Démontage

Il n'est pas recommandé de démonter le démarreur. En cas de mauvais fonctionnement, s'adresser à un électricien ou un Agent R.m.C.

C - ELECTRICAL SYSTEM

1 – STARTER :

See Fig. C1

Make :	DUCELLIER
Type :	6185 – 12V
R.m.C. reference	048 200 351
Power	1 HP (metric)
Peak Intensity	200 A.
Intensity in rotation	100 A.
Starter/Engine speeds ratio :	13/1
Engine speed during starting :	400 to 450 r.p.m.

1.1 Taking it out

- disconnect the battery.
- disconnect the electrical connections of the starter, taking care to mark them.
- unscrew the starter holding screws.
- release and take out the starter.

1.2 Refitting

- grease abundantly the helicoidal ramp and the spindle of the starter drive. (grease Ref. : RMC 25.490).
- put the starter back in place.
- screw in the two fixation screws.
- connect the electrical connections of the starter.
- connect the battery.

1.3 Dismantling

Dismantling of the starter isn't recommended. Contact an electrician or a R.m.C. Agent if operation is faulty.

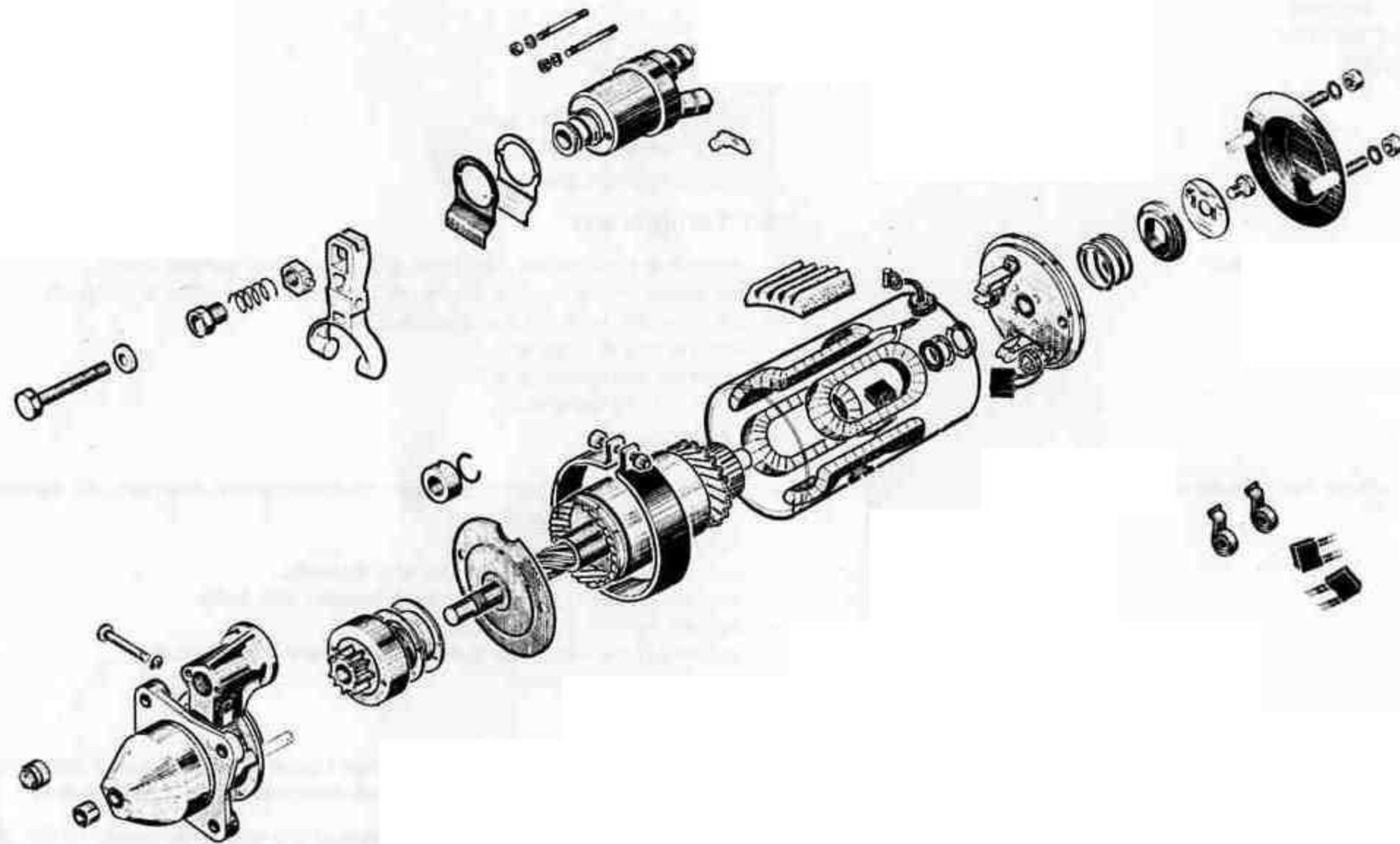


Fig. C 1

C - ÉQUIPEMENT ÉLECTRIQUE

2 -- ALTERNATEUR

Voir Fig. C2.

Marque :	PARIS – RHONE
Type :	A11 M14 28A-14V
Réf. R.m.C.	048 200 352
Puissance nominale :	336 W
Intensité de charge à 1 000 T/mn	2 A
à 2 600 T/mn	23 A
Rapport régime moteur/alternateur	1/2,35

2.1 Dépose

- débrancher la batterie puis les connexions électriques de l'alternateur.
- débloquer le boulon de fixation de l'alternateur sur la plaque avant.
- dévisser les boulons sur la bride de tension.
- enlever la courroie d'entraînement.
- enlever le boulon de fixation.
- enlever l'alternateur.

2.2 Repose

- placer la vis de fixation sur la plaque avant, puis placer l'alternateur. Serrer modérément l'écrou de fixation.
- mettre en place la courroie d'entraînement.
- mettre en place la bride de tension et ses boulons.
- tendre la courroie et serrer les boulons de la bride.
- serrer le boulon de fixation de l'alternateur.
- rebrancher les connexions électriques de l'alternateur.
- rebrancher la batterie.

2.3 Repose

L'alternateur ne demande aucun entretien particulier. Quand celui-ci présente un défaut de fonctionnement, il est recommandé de s'adresser à un électricien ou un Agent R.m.C.

Il est cependant possible de changer ou de vérifier les charbons. Procéder comme suit :

- débrancher la batterie.
- dévisser les vis de fixation du porte charbons et sortir celui-ci (C3).
- contrôler l'usure des charbons et changer l'ensemble porte-charbons si nécessaire.
- remplacer le porte-charbons.
- revisser les vis de fixation.
- rebrancher la batterie.

C - ELECTRICAL SYSTEM

2 – AC GENERATOR

See Fig. C2.

Make	PARIS – RHONE
Type	A11 M14 28A-14V
R.m.C. Reference.	048 200 352
Nominal Output	336 W
Load current at 1 000 r.p.m.	2 A
Load current at 2 600 r.p.m.	23 A
Engine/Generator speeds ratio	1/2.35

2.1 Taking it out

- disconnect the battery and the A.C. Generator connections.
- untighten the bolt securing the A.C. Generator on the front plate.
- unscrew the bolts of the tensioner link.
- remove the driving belt.
- unscrew the securing bolt.
- take out AC Generator.

2.2 Refitting

- put in place the securing screw on the front plate, then put AC generator in place. Tighten moderately the fixation nut.
- put in place the driving belt.
- put in place the tensioner link and its bolts.
- stretch the belt and tighten the tensioner link bolts.
- tighten the AC generator securing bolt.
- reconnect the electrical connections of the AC generator.
- reconnect the battery.

2.3 Dismantling

The AC generator doesn't require any particular maintenance. If operation is faulty, we recommend you to get in touch with an electricien or a R.m.C. Agent.

However, it is possible to check and replace the carbon brushes. To do this proceed as follows :

- disconnect the battery.
- unscrew the brush carrier fixation screws and take these out (Fig. C3).
- check the wear of the carbon brushes and replace the brush and carrier assembly if need be.
- put the brush carrier back in place.
- tighten the fixation screws.
- reconnect the battery.

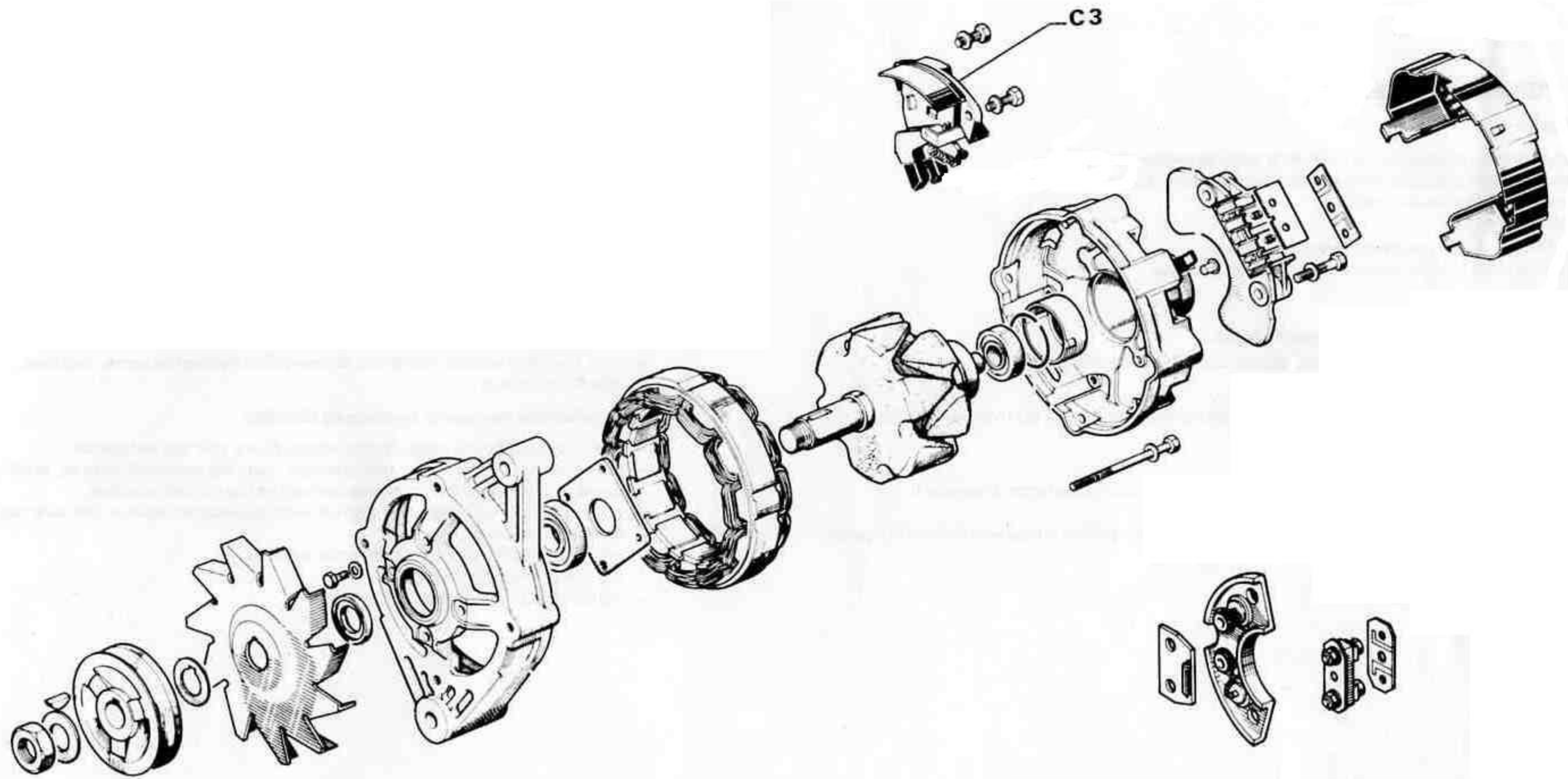


Fig. C 2

D - INJECTION

1 – POMPE A INJECTION

1.1 Dépose

- enlever le tube d'injection de G.O. et le tube de retour de la pompe.
- mettre le levier d'accélération en position maxi, tirer le bouton de surcharge.
- dévisser les 2 écrous de fixation.
- extraire la pompe.

ATTENTION : ne pas perdre les cales d'épaisseur.

- récupérer dans le bloc la rondelle et le godet poussoir.

1.2 Repose

Dans le cas de réutilisation de la pompe d'origine :

- remonter les mêmes cales de réglage ou des cales neuve de même épaisseur.
- contrôler le réglage.

Dans le cas de montage de pompe neuve ou de changement de bloc, il est indispensable de refaire le calage. Pratiquer de la façon suivante :

- la pompe étant actionnée par l'arbre à cames, tourner celui-ci de façon à monter la pompe à fond de came et non sur le sommet de came.
- mettre le godet poussoir dans le bloc puis la rondelle, côté creux dirigé vers le fond du godet.
- mettre le levier d'accélération en position maximum.
- mettre la pompe en place.
- serrer les écrous de fixation.

D - INJECTION

1 – INJECTION PUMP

1.1 Taking it out

- remove the fuel injection piping and the pump return piping.
- put the throttle lever in full throttle position without pulling the overload knob.
- unscrew the 2 fixation nuts.
- remove the pump.

CAUTION : take care not to loose the shims.

- recover in the block the washer and the lifter cup.

1.2 Refitting

When reusing the original pump :

- refit the same adjustment shims or new shims having the same thickness.
- check the setting.

When refitting a new pump or changing the block :

- it is indispensable to readjust the setting. Carry this out as follows :
- as the pump is actuated by the camshaft, turn the camshaft so as to be able to refit the pump in bottom of cam position and not in top of cam position.
- place the lifter cup back in the block with the washer, hollow side directed towards the bottom of the cup.
- place the throttle lever in full throttle position.
- put the pump back in place.
- tighten the fixation nuts.

D - INJECTION

2 - INJECTEUR :

2.1 Caractéristiques

Marque	BOSCH
Type :	D.N.O. SD 21
Pression d'injection :	135 Kg/cm ²

2.2 Dépose

- enlever la conduite d'alimentation de carburant et de retour au réservoir.
- dévisser les 2 écrous et enlever l'étrier d'injecteur de la culasse. Enlever aussi l'anneau d'étanchéité.

Contrôle de l'injection :

- mettre le système en pression et contrôler :
 - a) la valeur de la pression, qui doit être de 135 Kg/cm².
 - b) la forme du jet (Fig. D1).

2.3 Démontage

- dévisser l'écrou raccord et enlever l'injecteur «b» Fig. D2.
- observer les plus grandes précautions de propreté.

2.4 Nettoyage

En aucun cas il ne faut utiliser des objets durs, tels que tournevis, fil de fer, etc... (il existe un appareil spécial de nettoyage pour injecteurs de marque BOSCH).

- enlever la calamine qui s'est produite.
- changer les pièces d'aspect douteux, telles que pointeau d'injecteur rugueux ou grippé, corps d'injecteur et pointeau surchauffés (teinté en bleu), siège d'étanchéité du pointeau non étanche.

Dans tous les cas l'injecteur est à changer.

2.5 Remontage

Le remontage s'effectue dans l'ordre de la figure D2, après avoir rincé les pièces dans du carburant très propre.

- serrer l'écrou de raccord «c» Fig. D2 à 4 M/Kg.
- contrôler la pression d'injection et la forme du jet. La pression peut être réglée en changeant la rondelle «a» Fig. D2.

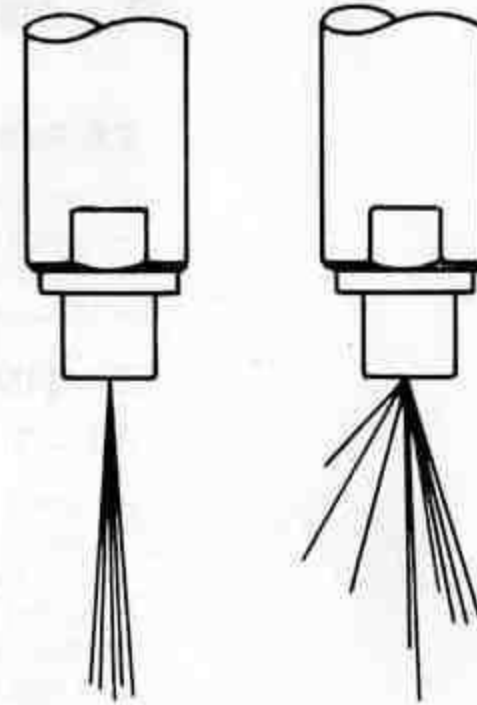


Fig. D 1



Fig. D 2

D - INJECTION

2 - INJECTOR

2.1 Characteristics

Make	BOSCH
Type	D.N.O SD 21
Injection Pressure	135 Kg/cm ²

2.2 Taking out the injector

- remove the fuel supply piping and the retur
- unscrew the two nuts and remove the injector holder from the cylinder head. Remove also the sealing ring.

Checking the injection :

- put the system under pressure and check :
 - a) the value of the pressure which should be 135 Kg/cm²
 - b) the shape of the jet. (Fig. D1).

2.3 Dismantling

- unscrew the union nut and remove the injector «b» Fig. D2.
- take care to work under very clean conditions.

2.4 Cleaning

Not under any circumstances should one use hard objects, such as a screw-driver, wire, etc... (a special device for cleaning the BOSCH injectors does exist).

- remove all carbon deposits.
- change any part having a doubtful aspect, such as a rough or seized injector needle, overheated injector body or needle (having a blue aspect), leaky injector needle seat.

In any such case the injector must be replaced.

2.5 Reassembly

Reassembly is carried out according to the order shown in Figure D2, after having rinsed the parts in some very clean fuel.

- tighten the union nut «c» Fig. D2 to a torque of 4 m.Kg.
- check the injection pressure and the shape of the jet. The injection pressure can be adjusted by changing washer «a» Fig. D2.

D - INJECTION

2.6 Repose

- remonter dans la culasse l'anneau d'étanchéité (creux dirigé vers l'injecteur).
- placer l'injecteur puis l'étrier de fixation.
- serrer les écrous du couple de 1,5 M/Kg.
- raccorder les conduites d'alimentation carburant et de retour au réservoir.

3 - RÉGLAGE DE LA POMPE ET DU RÉGIME

3.1 - Calage de la pompe :

- dévisser le support de soupape de pression, enlever le ressort, le joint, la soupape et le corps de soupape. Fig. D3
- mettre le piston de pompe en position basse (fond de came).
- visser le dispositif de réglage E.75.M 21 avec le joint d'étanchéité sur la pompe, Introduire le comparateur et la rallonge dans le dispositif, Fig. D4
- amener le levier d'accélération en position maxi, sans tirer le bouton de surcharge.
- raccorder la conduite d'arrivée de carburant. Celui-ci s'échappe par le tube du dispositif de réglage.
- tourner le volant dans le sens de marche jusqu'à ce que le carburant s'arrête complètement de couler.

Ceci correspond à la position début d'injection. Cette position est repérée sur le volant par un repère marque D.1 qui doit correspondre avec celui situé sur le trou oblong du flasque d'inverseur. S'il ne correspond pas, mettre le comparateur à «0».

- amener les 2 repères en correspondance. Lire alors sur le comparateur la variation de course du piston qui correspond à la valeur de l'épaisseur de cales à interposer :

Cales en plus = le début d'injection se produit plus tard.

Cales en moins = le début d'injection se produit plus tôt.

Après avoir monté les cales, contrôler le réglage. Le carburant doit s'arrêter de couler quand les 2 repères sont en correspondance.

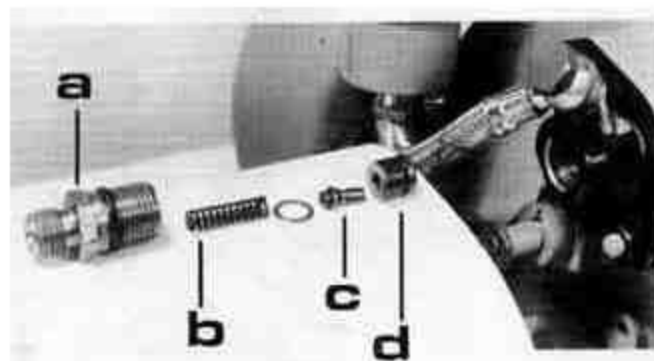


Fig. D 3

D - INJECTION

2.6 Refitting

- refit the sealing ring in the cylinder head (hollow part towards the injector).
- place in position the injector and the injector holder.
- tighten the nuts to a torque of 1,5 m/Kg.
- reconnect the fuel supply piping and the return piping to tank.

3 - TIMING THE INJECTION PUMP AND SETTING THE ENGINE SPEED

3.1 - Timing the pump :

- unscrew the pressure valve support and remove the spring, the seal, the valve and the valve body.
- put the piston of the pump in low position (bottom of the cam).
- screw in place the setting device E.75.M 21 with the seal, on the pump. Engage in the device the dial gauge and the extension.
- bring the throttle lever in full throttle position, without pulling the overload knob.
- connect the fuel supply piping. This piping goes out through the tube of the setting device.
- turn the flywheel in the direction of engine rotation until the fuel stops running completely.

This corresponds to the beginning of injection position. This position is marked on the flywheel D 1. This mark must correspond with that on the oblong hole of the gearbox flange. If this isn't the case, set the dial gauge on nought.

- make the two marks match, then read on the dial gauge the variation of piston stroke, this corresponds to the thickness of the shims to use :

Adding shims makes the injection begin later.

Removing shims makes the injection begin earlier.

After having fitted the shims, check once more the setting. The fuel must stop flowing when the two marks match.

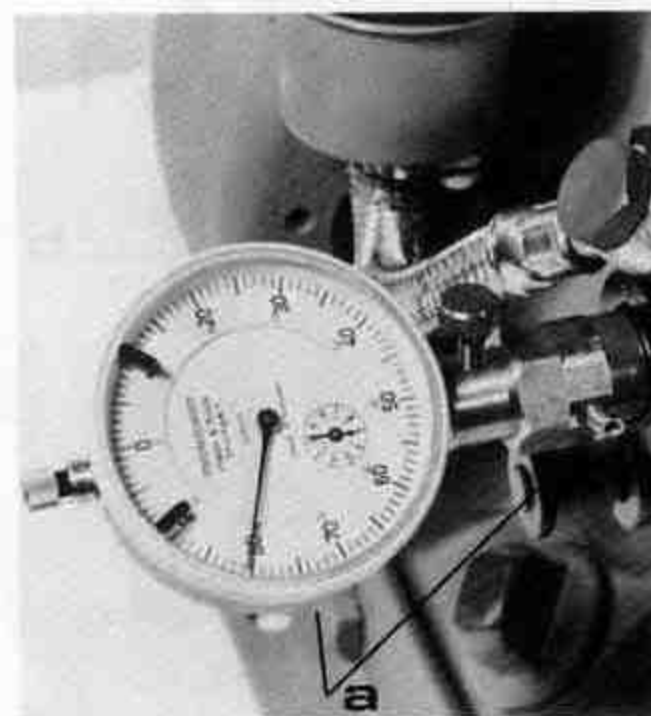


Fig. D 4

32 — Réglage du débit : (voir Fig. D 5)

Le débit est réglé en usine, au banc d'essais, et ne doit pas être modifié. Toutefois, dans le cas de changement de pompe à injection ou du bloc cylindre, le débit peut être contrôlé après le calage de la pompe.

Une fois le début d'injection réglé, amener le comparateur à «0» le volant étant en position début d'injection.

- tourner le volant dans le sens de marche, le piston de pompe se déplaçant de la valeur de la course utile : 1,51 mm.

A ce moment le carburant doit commencer à couler goutte à goutte par le tube du dispositif de réglage. Si ce n'est pas le cas, dévisser l'écrou de blocage de la surcharge de démarrage et tourner la surcharge au moyen de la clef E. 75 M 30 jusqu'à ce que le carburant commence à s'écouler goutte à goutte. Ne tourner la surcharge que très lentement.

Une fois le débit réglé, bloquer l'écrou du bouton de surcharge.

- retirer le comparateur, la rallonge et le dispositif de réglage.
- remettre le corps de soupape (rainure vers le piston de pompe), la soupape et le ressort ainsi que le joint.
- serrer le support de soupape à 4 M/Kg.

3.3 Réglage du régime (nombre de tours) : (voir Fig. D 6)

Pour régler ou modifier le régime il est absolument nécessaire d'utiliser un compte-tours.

- enlever la capsule de protection «a» - desserrer le contre-écrou «b». - Tourner l'axe excentrique «c» à l'aide d'un tournevis «d» jusqu'à obtention du régime voulu.

Entre chaque changement de position de l'excentrique, bouger le levier de réglage de nombre de tours vers la position «START» puis le remettre en pleine charge jusqu'à la butée de l'excentrique.

Lorsque le régime est bien réglé, resserrer le contre-écrou et replacer la capsule de protection.



Fig. D 5

3.2 — Setting the Fuel Flow : (See Fig. D 5)

The fuel flow is set in the factory, on a test bench, and it should not be modified. However, when replacing the injection pump or the cylinder block, the fuel flow should be checked after timing the pump.

Once the beginning of injection has been timed, reset the dial gauge back to nought with the flywheel in the beginning of injection position.

- turn the flywheel in the direction of engine rotation, the pump piston travelling the length of the stroke : 1.51 mm.

At this instant, fuel should begin flowing drop by drop from the tube of the setting device. If this isn't the case, unscrew the starting overload lock nut and turn the overload using spanner E. 75 M 30 until the fuel begins flowing drop by drop.

Once the flow has been adjusted, tighten the overload knob lock nut.

- remove the dial gauge, the extension and the setting device.
- refit the pressure valve body (with the groove towards the pump piston), the valve, the spring, and the seal.
- tighten the valve support to a torque of 4 m.Kg.

3.3 Setting the engine speed (r.p.m.) (See Fig. D 6)

For setting or modifying the engine speed it is absolutely necessary to use a revolution counter.

- remove the protective cap «a», untighten the locknut «b», turn the eccentric «c» using a screwdriver «d» until obtaining the desired speed.

Between each change of position of the eccentric, move the speed setting lever - towards the position «START» then move it to full throttle up to the eccentric stop.

When the engine speed has been correctly adjusted, tighten the locknut and refit the protective cap.

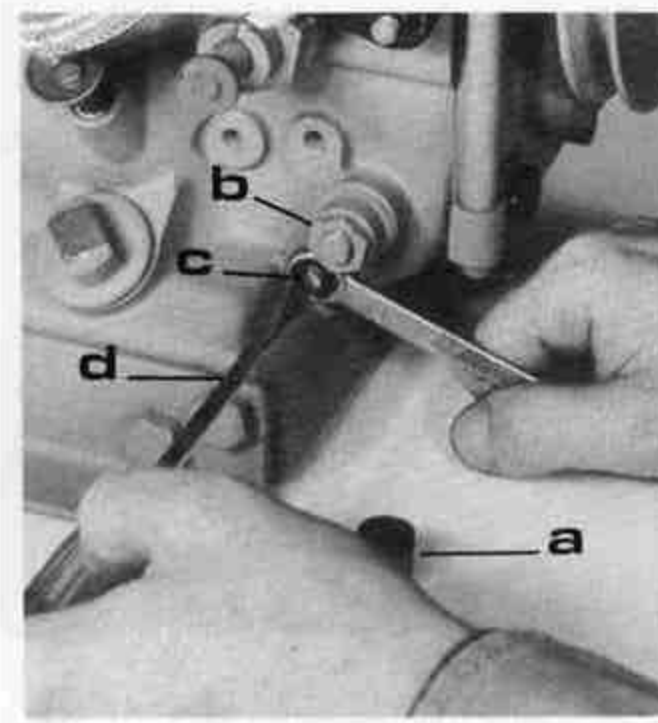


Fig. D 6

E - INVERSEUR

1 - PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT . (Fig. E1)

L'arbre d'entrée «1» reçoit le mouvement moteur et entraîne en permanence :

- directement le cône femelle de marche AVANT «2».
- par l'intermédiaire d'un pignon fou «7», le cône femelle de marche ARRIERE «3».

L'arbre de sortie «5» est muni d'une rampe hélicoïdale recevant le bicone mâle «4». La translation du bicone mâle «4» sur cette rampe est assurée par le système de commande d'embrayage «6».

La poussée d'embrayage du bicone sur un des cônes femelles est proportionnelle au couple résistant de sortie (qui est transformé en poussée axiale par la rampe hélicoïdale). Il en découle que :

- Marche AVANT :
Le bicone «4» venant au contact de «2», l'arbre de sortie «5» est entraîné dans le sens inverse de l'arbre d'entrée «1». Le cône femelle «3» tourne librement sur l'arbre «5».
- Marche ARRIERE :
Le bicone «4» venant au contact de «3», l'arbre de sortie «5» est entraîné dans le même sens que l'arbre d'entrée «1». Le cône femelle «3» tourne librement sur l'arbre «5».
- Point mort :
Le bicone «4» se trouve entre les cônes «2» et «3», ceux-ci tournent librement sur l'arbre «5» qui n'est pas entraîné.

E - REVERSING GEAR

1 - HOW IT WORKS . (Fig. E1)

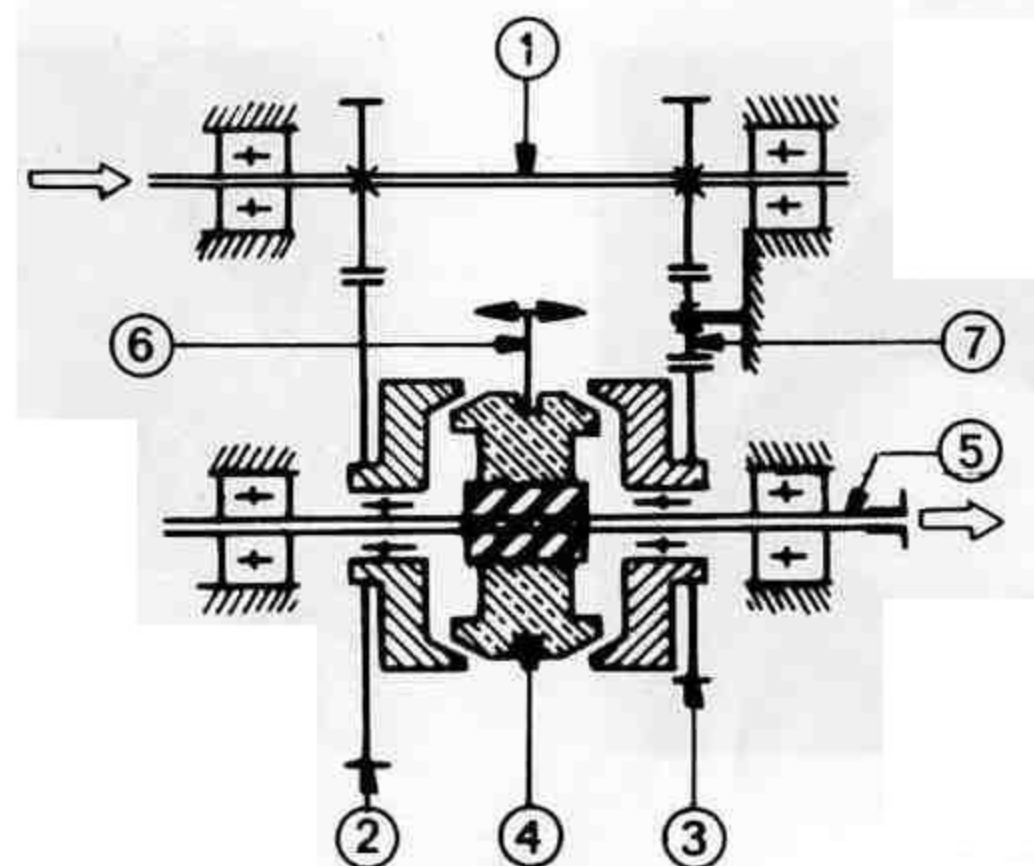
The input shaft «1» is driven by the engine and continually transmits motion :

- directly to the FORWARD gear female cone «2».
- through the idle pinion «7» to the REVERSE gear female cone «3».

The output shaft «5» has a helicoidal ramp carrying the double male cone «4». The translation movement of the double male cone «4» along this ramp is ensured by the clutch control system «6».

The double cone clutch thrust against one of the female cones is proportional to the reactive output torque (which is converted to axial thrust by means of the helicoidal ramp). One thus obtains :

- The FORWARD gear :
The double cone «4» thrusting against «2» transmits motion to the output shaft «5» which is driven in the opposite direction than the input shaft «1». The female cone «3» runs freely on shaft «5».
- The REVERSE gear :
The double cone «4» thrusting against «3» transmits motion to the output shaft «5» which is driven in the same direction as the input shaft «1». The female cone «2» runs freely on shaft «5».
- The Neutral Point :
The double cone «4» is located between female cones «2» and «3» running freely on shaft «5» which remains idle.



E - INVERSEUR

2 – DÉPOSE

a) *A bord :*

- 1° désaccoupler la ligne d'arbre et la faire reculer légèrement.
- 2° dévisser les écrous de fixation du moteur sur les plots.
- 3° débrancher la commande à distance de l'inverseur.
- 4° soulever le groupe par l'inverseur et glisser une cale sous le carter volant du moteur.
- 5° déposer le démarreur.
- 6° dévisser les vis de fixation de l'inverseur sur le moteur.
- 7° récupérer l'accouplement caoutchouc entre le volant et l'inverseur.

b) *En atelier :*

Le groupe étant déposé, les opérations à effectuer sont identiques à celles de la dépose, à partir de la phase 5.

3 – REPOSE

a) *En atelier :*

- 1° mettre l'accouplement caoutchouc en place sur le volant. Présenter l'inverseur et engager les doigts des accouplements.
- 2° visser les vis de fixation.
- 3° reposer le démarreur.

b) *A bord :*

Procéder aux mêmes opérations que la dépose en atelier, mais il faut en plus :

- 1° soulever le groupe et dégager la cale sous le carter volant.
- 2° reposer le moteur sur ses plots.
- 3° revisser les vis de fixation du groupe.
- 4° rebrancher la commande à distance de l'inverseur.
- 5° réaccoupler la ligne d'arbre et vérifier son alignement...

E - REVERSING GEAR

2 – TAKING OUT THE GEARBOX

a) *On board :*

- 1° uncouple the propeller shaft and push it back slightly.
- 2° unscrew the engine fixation nuts on the bearing blocks.
- 3° uncouple the gearbox remote control link.
- 4° lift the unit by the gearbox and slide a wedge under the flywheel housing of engine.
- 5° take out the starter.
- 6° unscrew the fixation screws holding the gearbox onto the engine.
- 7° recover the rubber coupling between the flywheel and the gearbox.

b) *In the workshop :*

Once the power unit has been taken out of the boat, the operations to be carried out are identical to those mentioned above, from operation 5.

3 – REFITTING THE GEARBOX

a) *In the workshop :*

- 1° put the rubber coupling back in place on the flywheel. Position the gearbox engaging the coupling fingers.
- 2° tighten the fixation screws.
- 3° refit the starter.

b) *On board :*

Carry out the same operations as those carried out in the workshop, but in addition, do as follows :

- 1° lift the unit and free the wedge under the flywheel housing.
- 2° lower and rest the engine on the bearing blocks.
- 3° screw in and tighten the unit securing nuts.
- 4° reconnect the gearbox remote control link.
- 5° couple the propeller shaft and check its alignment.

E - INVERSEUR

4 - DÉMONTAGE

4.1 Dépose du système de commande :

Effectuer, en premier lieu, la vidange de l'inverseur et sortir les bouchons de remplissage et de niveau, puis mettre l'inverseur au point mort.

a) déposer :

- le support S - Fig. E2 de commande à distance (2 vis M.8).
- le système de commande (3 vis M.8) en le tirant vers l'extérieur par le flasque F - Fig. E3. Faire attention à ne pas perdre le doigt de commande.

b) démontage du système de commande. (voir Fig. E4)

- sortir le doigt de commande 6 et le joint torique 5.
- dévisser les vis de réglage de point mort «4» et de butée «3».
- récupérer le ressort et la bille de blocage de point mort.
- extraire la goupille du levier de commande.
- sortir l'axe 2 et enlever son joint torique si nécessaire.

4.2 Extraction du tourteau d'entrée :

- bloquer le tourteau à l'aide de la clef de presse-étoupe (réf. 70.803.040) et dévisser l'écrou M.1.4 de tenue.
- extraire le tourteau avec un arrache s'appuyant sur l'arbre primaire. (Fig. E5).

E - REVERSING GEAR

4 - DISMANTLING

4.1 Removing the control system :

First of all, drain the gearbox and remove the filler and level plugs, then put the gearbox in neutral position.

a) remove :

- the remote control support «S» Fig. E2 (2 screws M.8).
- the control system (3 screws M.8) pulling it towards the exterior by the flange «F» Fig. E3. Take care not to lose the control finger.

b) dismantling the control system : (See Fig. E4)

- take out the control finger «6» and the O ring «5».
- unscrew the neutral point setting screw «4» and the stop screw «3».
- recover the neutral point locking ball and spring.
- extract the pin from the control lever.
- take out the shaft 2 and remove its O ring if required.

4.2 Removing the input roundel :

- clamp the roundel in place using the stuffing box wrench (Ref. 70.803.040) and unscrew the M.1.4. securing nut.
- remove the roundel with an extractor taking rest on the primary shaft (Fig. E5).

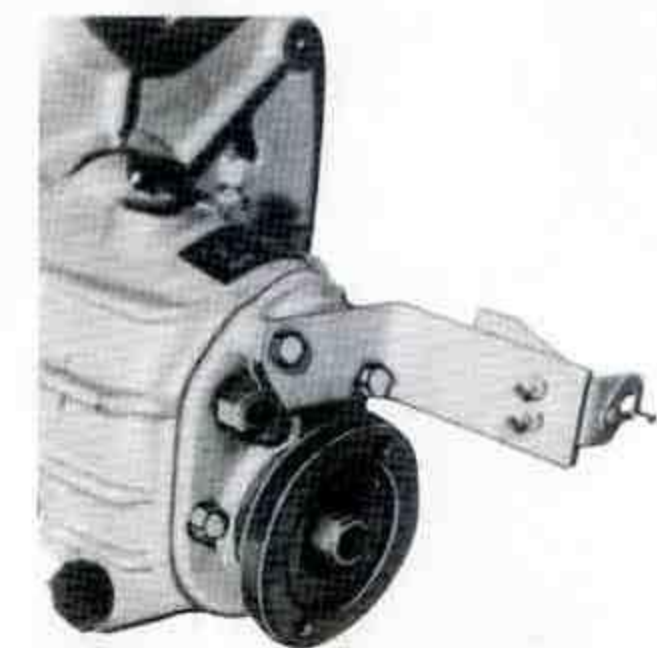


Fig. E 2

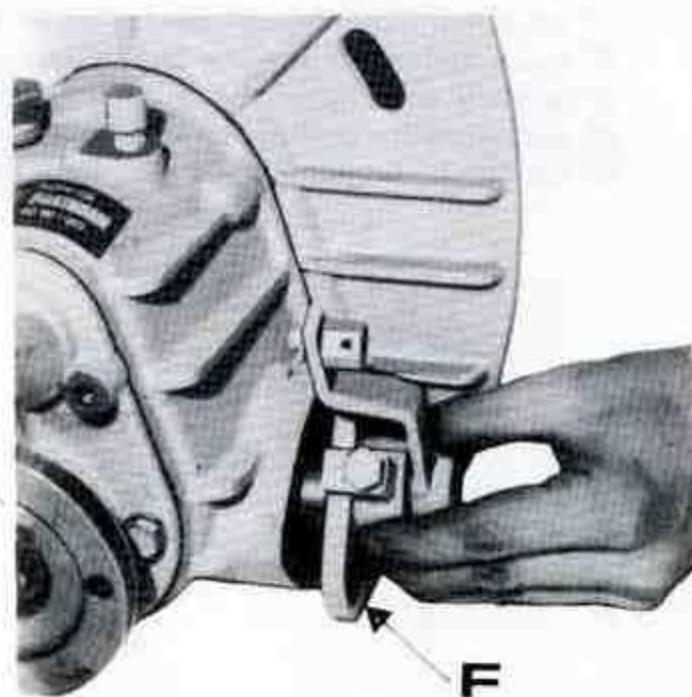


Fig. E 3

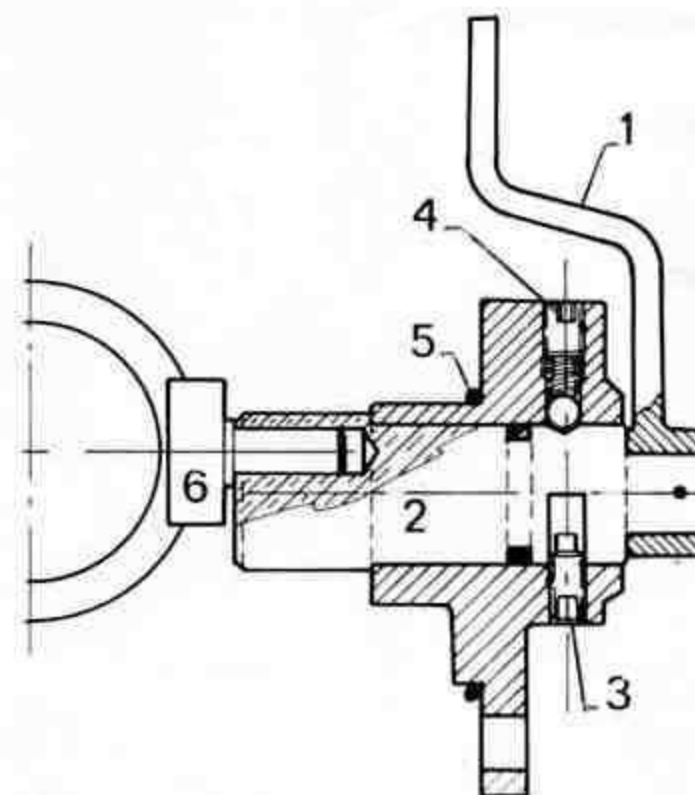


Fig. E 4

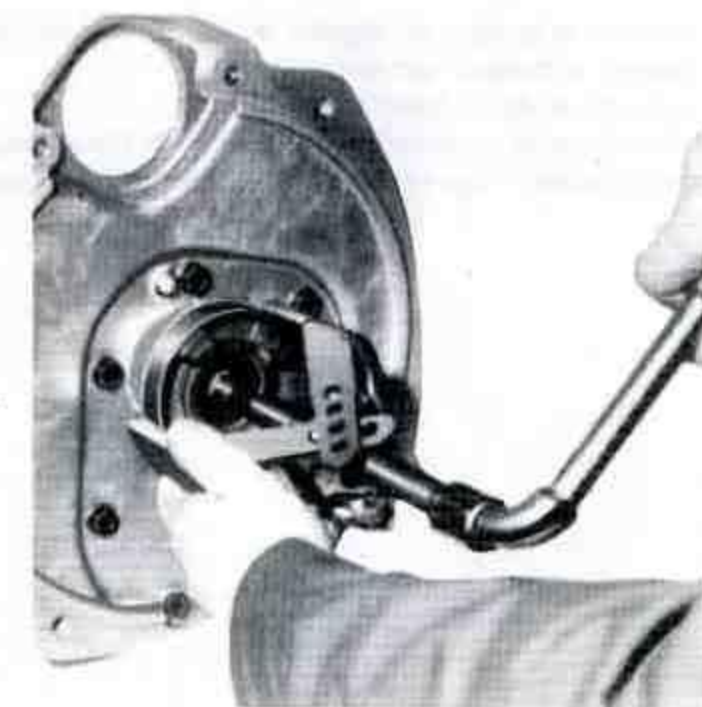


Fig. E 5

E - INVERSEUR

4.3 Extraction du flasque d'adaptation :

- dans les trous d'accouplement du tourteau de sortie, mettre 2 vis M8.25.
- positionner l'inverseur verticalement sur un étau en serrant sur ces vis (Fig. E.6).
- dévisser les vis de fixation du flasque.
- taper avec un maillet de bas en haut, sur les nervures du flasque, puis dégager ce dernier.
- sortir, si nécessaire, la bague d'étanchéité de l'arbre primaire.

4.4 Arbre secondaire :

a) *extraction* :

- dévisser l'écrou de serrage du tourteau de sortie de l'arbre secondaire.
- enlever la clavette d'entraînement du tourteau d'entrée.
- extraire le roulement avant de l'arbre primaire à l'aide d'un arrache moyen s'appuyant sur l'arbre.
- dévisser la vis de tenue de roulement de l'arbre secondaire.
- sortir l'arbre secondaire en le tirant vers le haut, par le pignon de marche AVANT.
- récupérer le pignon de marche ARRIERE et sa cale au fond du carter.

b) *démontage* :

- à l'aide de l'outil n° 1 extraire le roulement avant de l'arbre secondaire comme le montre la Fig. E7.
- faire reculer le bicolme sur sa rampe pour dégager la rondelle de butée AVANT.
- extraire la bague intérieure du roulement à aiguilles avec un arrache FACOM n° U.35 pris sur cette rondelle de butée et en s'appuyant sur l'arbre secondaire.
- sortir le bicolme.
- extraire, si nécessaire, l'autre bague intérieure du roulement de la même manière que la première.



Fig. E 6

E - REVERSING GEAR

4.3 Removing the adaptation flange :

- place two M8.25 screws in the output roundel coupling holes.
- position the gearbox vertically on a vice by tightening these screws (Fig. E.6).
- unscrew the flange fixation screws.
- knocking upwards with a mallet on the flange ribs, liberate the flange.
- if necessary remove the primary shaft sealing ring.

4.4 Secondary Shaft :

a) *removing* :

- unscrew the nut securing the output roundel to the secondary shaft.
- remove the input roundel drive pin.
- remove the front bearing from the primary shaft using an extractor taking rest on the shaft.
- unscrew the screw securing the bearing of the secondary shaft.
- take the secondary shaft out by pulling it upwards, holding it by FORWARD gear pinion.
- recover the REVERSE gear pinion and its shim in the bottom of the housing.

b) *dismantling* :

- using the tool n° 1, extract the front bearing from the secondary shaft as shown in Fig. E7.
- push backwards along its ramp the double cone so as to free the FRONT stop washer.
- extract the inner bush of the needle bearing with a FACOM n° U.35 extractor taking grip on this stop washer and bearing on the secondary shaft.
- remove the double cone.
- remove, if required, the other bearing inner bush, the same way one removed the first.

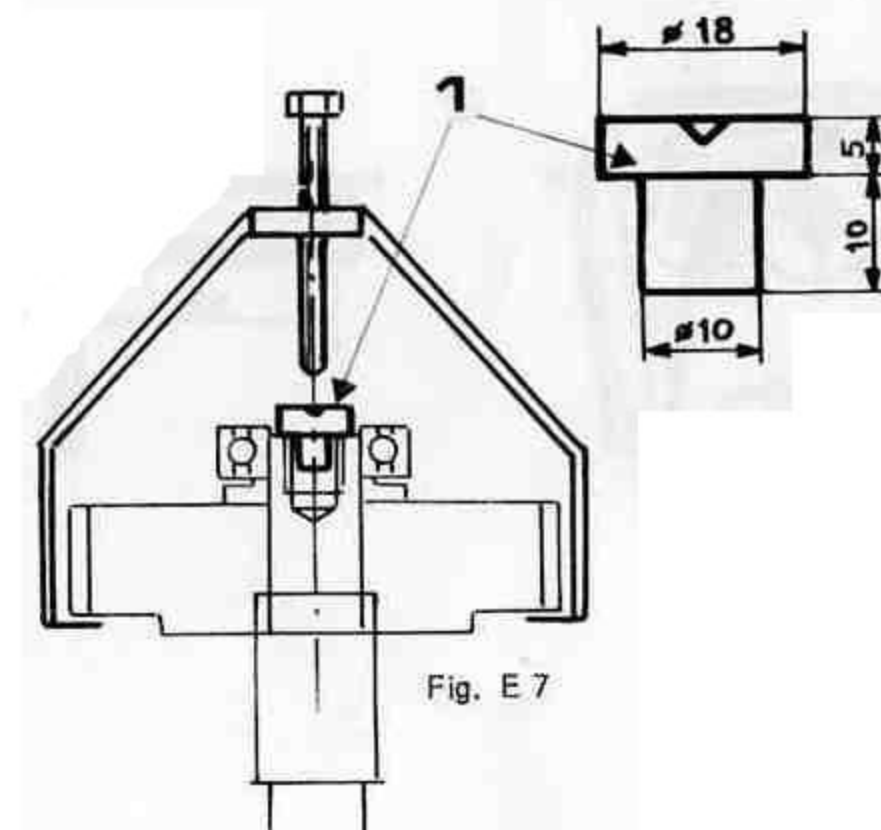


Fig. E 7

E - INVERSEUR

4.5 Pignon intermédiaire :

a) *dépose*

- tenir l'axe du pignon à l'aide de l'outillage n° 2 et dévisser l'écrou autoserrant de cet axe. (Fig. E8).
- sortir l'ensemble axe-pignon.
- enlever le circlips d'arrêt du pignon puis enlever ce dernier et sa rondelle.

b) *démontage*

- la bague intérieure du roulement à aiguilles est montée serrée sur l'axe. Elle ne se démonte que pour la changer et en chauffant au chalumeau. Si nécessaire, enlever la cage à aiguilles du pignon à la presse.

4.6 Démontage arbre primaire :

- dévisser les vis M.8 de tenue du couvercle.
- sortir l'ensemble couvercle/tourteau et roulement.
- sortir le circlips extérieur du roulement arrière.
- sortir l'arbre en le tirant depuis l'intérieur du carter.
- extraire le roulement arrière de cet arbre avec un arrache.

4.7 Extraction du tourteau de sortie :

- extraire le tourteau de sortie à l'aide de l'outillage n° 3 comme le montre la Fig. E9.
- sortir le roulement.
- extraire la bague d'étanchéité du couvercle si nécessaire

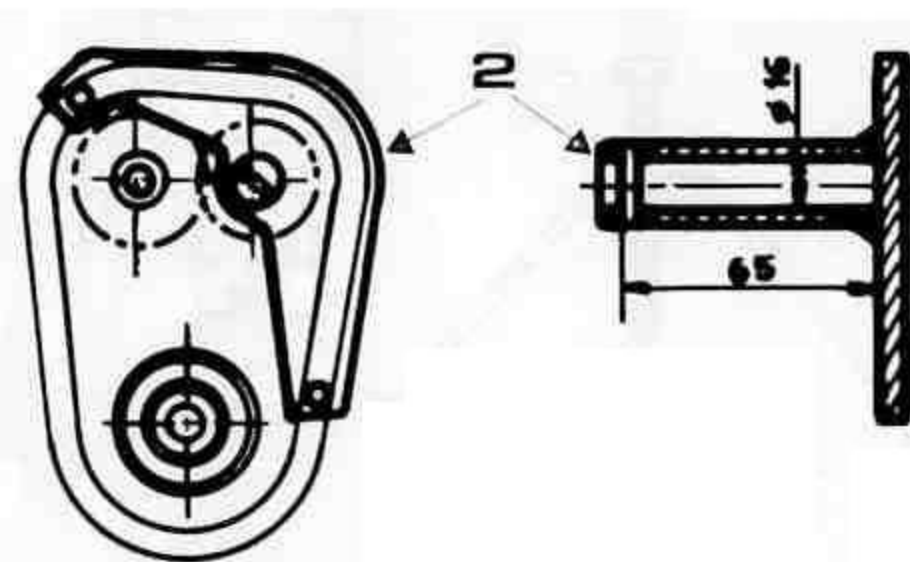


Fig. E 8

E - REVERSING GEAR

4.5 Intermediate Pinion :

a) *removing*

- hold pinion shaft using the tool n° 2 and unscrew the self locking nut on this shaft. (Fig. E8).
- take out the pinion and shaft assembly.
- remove the pinion retaining circlips and remove the pinion and its washer.

b) *dismantling*

- the inner bush of the needle bearing is tightly fitted on the shaft. It must only be removed when its replacement is required and by heating it with a blow torch. If necessary, remove the needle cage of the pinion with a press.

4.6 Dismantling the Primary Shaft :

- unscrew the M.8 screws holding the cover.
- remove the cover and roundel assembly and the bearing.
- remove the outer circlips of the rear bearing.
- take out the shaft by pulling it from inside the housing.
- remove the rear bearing of this shaft with an extractor.

4.7 Removing the output Roundel :

- remove the output roundel using the tooling n° 3 as shown in the figure E.9.
- remove the bearing
- if required, remove the sealing ring from the cover.

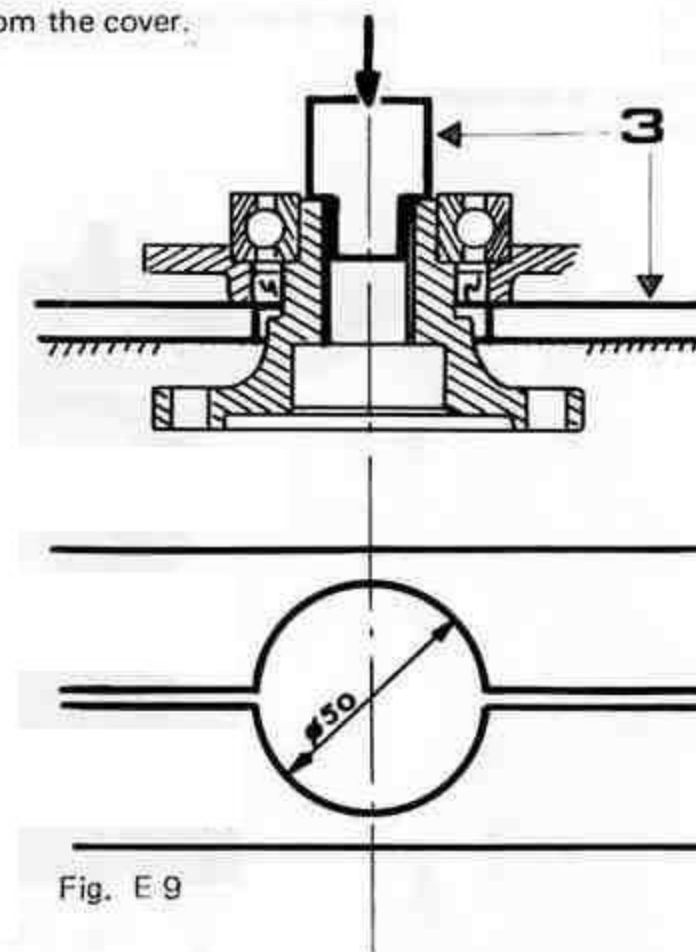


Fig. E 9

E - INVERSEUR

5 - REMONTAGE

5.1 Montage de l'arbre primaire :

- a) *assemblage* :
- monter à la presse et à l'aide de l'outillage n° 4 le roulement ARRIERE sur l'arbre primaire. (Fig. E10) et monter le circlips en bout d'arbre.
- b) *montage* :
- passer l'arbre par l'ouverture avant du carter.
 - positionner ensuite un circlips extérieur neuf sur le roulement.

5.2 Montage du tourteau de sortie :

- a) *assemblage* :
- mettre le roulement arrière de l'arbre secondaire et son circlips en place sur le couvercle.
 - mettre la bague d'étanchéité dans le couvercle en la faisant affleurer sur la face extérieure du couvercle.
- b) *montage* :
- mettre un joint de couvercle neuf en place sur le couvercle, puis positionner le carter.
 - serrer les vis de tenue du couvercle à un couple de 2,5 M/Kg.

5.3 Montage du pignon intermédiaire :

- a) *assemblage* :
- monter à chaud, sur l'axe du pignon, la bague intérieure du roulement. Elle doit venir en butée sur la collerette.
 - monter le roulement à aiguilles sur le pignon à la presse.
 - assembler le pignon et son axe.
 - mettre la rondelle puis le circlips. Le pignon doit tourner librement.
- b) *montage* :
- monter l'ensemble dans le carter, en tenant l'axe à l'aide de l'outil n° 2 et serrer l'écrou de tenue au couple de 4 M/Kg.

E - REVERSING GEAR

5 - REASSEMBLY

5.1 Fitting the primary shaft :

- a) *reassembly* :
- using a press as well as tooling n° 4 refit the REAR bearing on the primary shaft (Fig. E10) and fit the circlips at the end of the shaft.
- b) *refitting* :
- pass the shaft through the front opening of the housing.
 - then place in position on the bearing a new exterior circlips.

5.2 Refitting the output roundel :

- a) *reassembly* :
- put back in place the rear bearing on the secondary shaft and its circlips on the rear cover.
 - position the sealing ring in the cover flush with the outer surface of the cover.
- b) *refitting* :
- position on the cover a new cover gasket, then place it on the housing.
 - tighten the cover fixation screws to a torque of 2.5 m.Kg.

5.3 Refitting the Intermediate Pinion :

- a) *reassembly* :
- place in position, on the shaft of the pinion, the interior bush of the bearing, after heating. The bush must be fitted up against the flange.
 - fit the needle bearing on the pinion using a press.
 - assemble the pinion and the shaft.
 - place the washer and the circlips. The pinion must revolve freely.
- b) *refitting* :
- fit the assembly in the housing, holding the shaft with the tool n°2 and tighten the securing nut to a torque of 4 m.Kg.

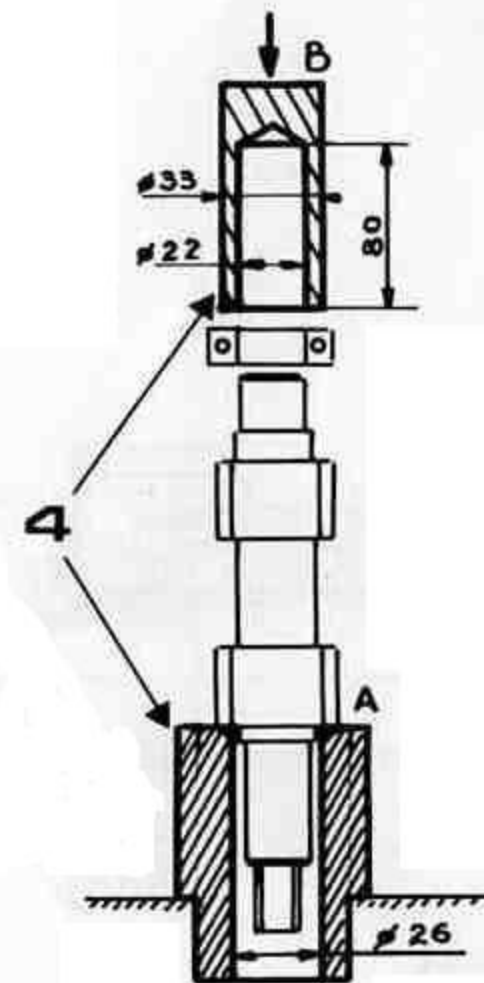


Fig. E 10

E - INVERSEUR

5.4 Montage de l'arbre secondaire :

- a) *assemblage* :
- chauffer dans l'huile à 100° les 2 bagues de roulement Nadella X et les 2 rondelles de butée «Y» (Fig. E11).
 - monter sur l'arbre :
 - 1° une rondelle côté épaulement en butée contre la rampe hélicoïdale, et une bague de roulement.
 - 2° le bicone.
 - 3° la deuxième rondelle, comme la première, et la deuxième bague de roulement.
- b) *montage* :
- dans les trous d'accouplement du tourteau de sortie mettre 2 vis M.8.25.
 - positionner l'inverseur verticalement sur un étau en serrant sur ces vis.
 - placer dans le carter la cale du pignon de marche ARRIERE et le pignon.
 - engager l'arbre secondaire dans le tourteau de sortie.
 - monter le pignon de marche AVANT et sa cale côté épaulement vers roulement.
 - monter le roulement avant sur l'arbre secondaire après chauffage de ce roulement.
- c) *emmancher à la presse le tourteau de sortie* :
- monter à chaud le roulement avant de l'arbre primaire.
 - placer la clavette d'entraînement du tourteau d'entrée.
 - visser l'écrou et la rondelle de tenue de roulement avant de l'arbre secondaire au couple de 6 M/Kg.

5.5 Montage du flasque :

- positionner la bague d'étanchéité dans le flasque sur l'alésage de l'arbre primaire
- placer le joint neuf sur le carter.
- monter le flasque en tapant légèrement au mallet sur les bossages.
- visser les 7 vis de fixation au couple de 2,5 M/Kg.

5.6 Montage du tourteau d'entrée :

- emmancher le tourteau de manière à faire prendre un écrou de M.14.
- serrer avec l'écrou en tenant le tourteau avec la clef de presse-étoupe.
- visser la rondelle et l'écrou de tenue de ce tourteau de sortie au couple de 12 M/Kg.

E - REVERSING GEAR

5.4 Refitting the Secondary Shaft :

- a) *reassembly* :
- heat in an oil bath at a temperature of 100° C the two Nadella bearing bushes «X» and the two stop washers «Y» (Fig. E11).
 - refit on the shaft :
 - 1° one washer shoulder side up against the helicoidal ramp, and one bearing bush.
 - 2° the double cone.
 - 3° the second washer, fitted like the first one, and the second bearing bush.
- b) *refitting* :
- place two M.8.25 screws in the coupling holes of the output roundel.
 - position the gearbox vertically in a vice and tighten these screws.
 - place in the housing the shim of the REVERSE gear pinion and the pinion.
 - engage the secondary shaft in the output roundel.
 - fit the FORWARD gear pinion and its shim, shoulder side towards the bearing.
 - after heating the front bearing, fit it on the secondary shaft.
- c) *pressing in position the output roundel* :
- fit the primary shaft front bearing after heating it beforehand.
 - refit the drive pin of the Input Roundel.
 - tighten the nut and the washer securing the front bearing of the secondary shaft to a torque of 6 m.Kg.

5.5 Refitting the adaptation flange :

- put the sealing ring back in place in the flange in the primary shaft bore.
- fit the flange back in place knocking lightly with a mallet on the ribs.
- tighten the 7 flange fixation screws to a torque of 2.5 m.Kg.

5.6 Refitting the input roundel :

- engage the roundel so as to be able to begin screwing in an M.14 nut.
- screw in the nut while retaining the roundel with the stuffing box wrench.
- tighten the nut and washer securing the roundel to a torque of 12 m.Kg.
- tighten the nut and washer securing the output roundel to a torque of 12 m.Kg.

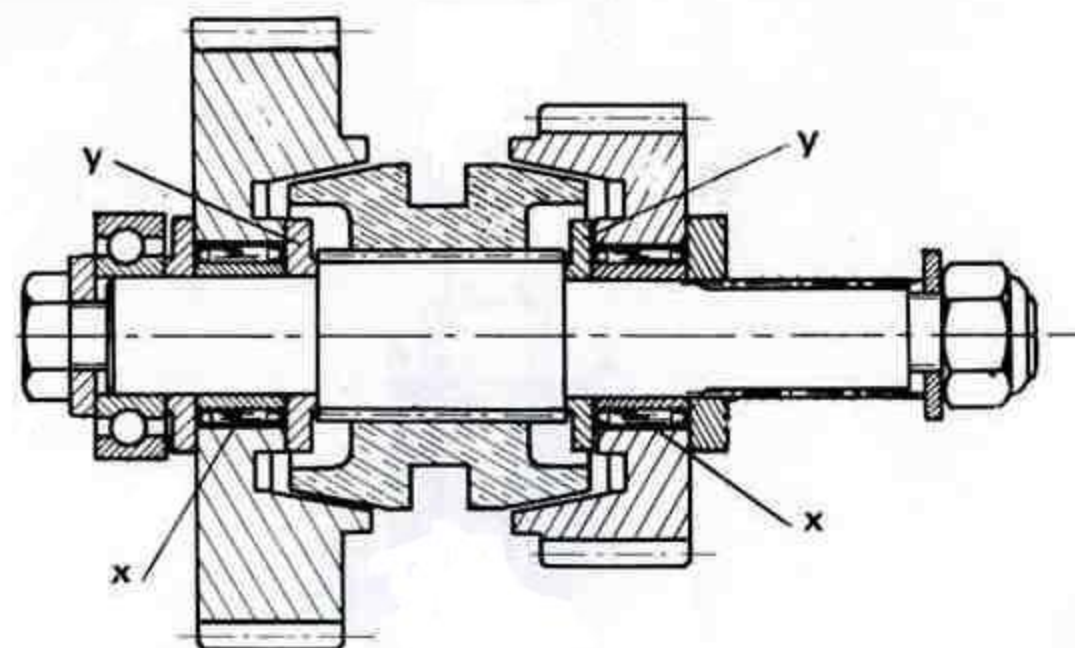


Fig. E 11

5.7 Montage du système de commande :

a) *assemblage :*

- mettre :
- le joint torique sur l'axe de commande.
- l'axe dans le flasque.
- le levier de commande, puis le goupiller.
- le joint torique sur le flasque.

- visser le système de point-mort (dans l'ordre bille/ressort/vis).
- placer le levier de commande en position point-mort.
- visser de 3 tours le système de butée = 2 vis sans tête.
- mettre le doigt de commande.

b) *montage*

- placer le levier de commande en position point-mort.
- mettre l'ensemble du système en place en engageant le doigt de commande dans la rainure du bicone.
- visser les 3 vis de tenue du flasque.
- monter le support de commande à distance.
- régler l'inverseur.
- faire le plein de l'inverseur.

5.8 Réglage de l'inverseur :

Pour un fonctionnement correct de l'inverseur, il doit y avoir équivalence de course, point-mort/marche AVANT et point/mort/marche ARRIERE.

a) *réglage de la course*

Il consiste à positionner le bicone mâle par rapport aux cônes femelles lorsque le levier d'embrayage est au point-mort.

- débloquer et dévisser les vis autoserrantes de butée «1» et «2» (Fig. E12) et les vis «3» de fixation du flasque d'embrayage.
- mettre le levier d'embrayage au point-mort.
- orienter le flasque d'embrayage dans un sens ou dans l'autre, pour centrer le levier par rapport aux positions marche AVANT/marche ARRIERE.
- bloquer les vis «3» et contrôler la course du levier. Le débattement maxi du levier au point d'attache du barillet de commande est de 70 mm.

b) *butée marche AVANT :*

- mettre le levier en position marche AVANT, le tourteau de sortie se bloque dans un sens.
- visser la vis de butée «1» jusqu'à obtenir un très léger déplacement du levier de commande.
- remettre le levier au point-mort puis de nouveau en marche AVANT et vérifier que les cônes soient bien embrayés.

c) *butée marche ARRIERE :*

- procéder de la même manière que pour la marche AVANT en utilisant la vis de butée «2».

5.7 Refitting the control system :

a) *reassembly :*

- place in position :
- the O ring on the control shaft,
- the shaft in the flange,
- the control lever and fix it with a split pin,
- the O ring in the flange.

- screw back in place the neutral point system (according to the order : Ball/spring/screw).
- place the control lever in the neutral point position.
- screw in 3 turns the stop system = 2 grub screws.
- put back in place the control finger.

b) *refitting*

- place the control lever in the neutral point position.
- put back in position the control assembly, engaging the control finger in the groove of the double cone.
- tighten the 3 screws holding the flange.
- refit the remote control support.
- adjust the setting of gearbox.
- refill the gearbox.

5.8 Adjusting the setting of the gearbox :

So as to obtain a correct operating of the gearbox, their should be equal travel between the neutral point and the FORWARD gear and between the neutral point and the REVERSE gear.

a) *adjusting the length of travel*

This consists in placing in the right position the male double cone in relationship with both female cones when clutch lever is positioned in neutral.

- untighten and unscrew the selflocking screws of stops «1» and «2» (Fig. E12) and the clutch flange fixation screws «3».
- place the clutch lever in the neutral point position.
 - Orientate the clutch flange in one direction or in the other, so as to center the lever in relationship with the FORWARD and REVERSE positions.
 - tighten the fixation screws «3» and check the length of travel of the lever. The maximum length of movement of the lever at the control linkage attachment point is 70 mm.

b) *FORWARD gear movement stop :*

- bring the lever in FORWARD gear position, the outlet roundel is locked in one direction.
- screw in the stop screw «1» till obtaining a very slight displacement of the control lever.
- bring the lever back to neutral position and then bring it forward again to the FORWARD gear position, and check that the cones are correctly engaged.

c) *REVERSE gear movement stop :*

- proceed in the same way as outlined above for the FORWARD gear, but using the stop screw «2».

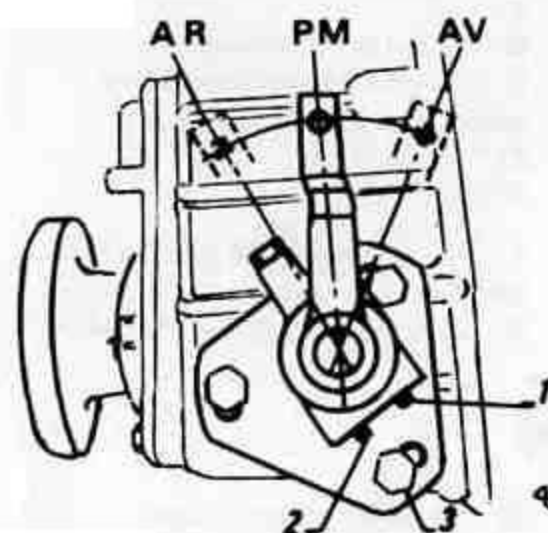


Fig. E 12

F - ANOMALIES DE FONCTIONNEMENT

1 - MOTEUR

CONSTATATIONS	CAUSES	REMEDES
A – Le moteur ne part pas I/ Il y a compression	Arrivée de carburant 1) Pas de carburant 2) Filtre carburant bouché 3) Il y a de l'air dans le circuit	1 – Vérifier le niveau de carburant dans le réservoir 2 – Changer la cartouche 3 – Effectuer la purge du circuit
II/ Il n'y a pas de compression	1) Soupapes mal réglées 2) Joint de culasse défectueux	1 – Régler le jeu des soupapes 2 – Changer le joint de culasse
III/ Le moteur démarre et s'arrête aussitôt	1) Arrivée de carburant défectueuse 2) Mauvaise lubrification	1 – Tirer le bouton de surcharge – Purger le circuit 2 – Vidanger le moteur et remplir avec de l'huile 10W30
IV/ Le moteur est dur à tourner	1) Voir A III/2 2) Temps froid et moteur neuf	2 – Etablir le niveau d'huile moteur avec une huile de qualité 10W. A la 1ère vidange remplacer par une huile 10W30
B – Le moteur ne monte pas en régime au point mort	1) Le levier d'accélération ne va pas à fond 2) Voir A1/3 3) Voir AII/1 4) AIII/2	1 – Contrôler la course du levier d'accélérateur 3 – S'assurer que le moteur tourne à 3900 t/mn à vide (position débrayée)
C – Le moteur manque de puissance I/ Fumée noire à l'échappement	1) Filtre à air obstrué 2) Jeu de soupapes mal réglé 3) Injecteur défectueux 4) AIII/2 5) Trop d'huile dans le carter moteur 6) Hélice défectueuse	1 – Nettoyer le filtre 2 – Régler les soupapes 3 – Remplacer l'injecteur 5 – Rétablir le niveau d'huile 6 – Remplacer l'hélice
II/ Pas de fumée à l'échappement	1) Le levier d'accélérateur ne reste pas en position 2) Voir A1/2 3) Voir A1/3	1 – Resserrer l'écrou du levier
D – Le moteur chauffe	1) Entraînement de pompe à eau cassé 2) Canalisations d'eau obstruées 3) Rotor de pompe usagé 4) Mauvaise ventilation de la cale 5) Voir CII/2	1) Remplacer l'axe de pompe 2) Vérifier et nettoyer la prise d'eau (varech, sable etc...), la tuyauterie. En cas d'urgence, permuter les canalisations de pompe de circulation et de pompe de cale 3) Remplacer le rotor 4) Aménager le compartiment moteur

F - POSSIBLE FAULTS

1 - ENGINE

CONSTATATIONS	CAUSES	REMEDIES
A. The engine does not start I/ There is compression	Faulty fuel arrival 1) No fuel 2) Fuel filter clogged 3) Air in the circuit	1) Check fuel level in the tank 2) Change the cartridge 3) Bleed the circuit
II/ There is no compression	1) Valves poorly adjusted 2) Cylinder head gasket faulty	1) Adjust valve play 2) Change cylinderhead gasket
III/ The engine starts and stops immediately	1) Fuel arrival faulty 2) Poor lubrication	1) Pull on the overload knob Bleed the circuit 2) Drain the engine and refill with oil 10W30
IV/ The engine turns sluggishly	1) See AIII/2 2) Cold weather and engine not runin	2) Top up oil level with grade 10W Oil. At 1st oil change, replace by 10W30
B. The engine does not gather speed out of gear	1) The throttle lever does not go all the way 2) See AI/3 3) See AII/1 4) AIII/2	1) Check the travel of the throttle lever Check that the engine runs at 3900 RPM under zero load (declutched)
C. The engine lacks power I/ Black exhaust smoke	1) Air filter obstructed 2) Valve play poorly adjusted 3) Faulty injector 4) See AIII/2 5) Too much oil in the crankcase 6) Propeller damaged or wrong	1) Clean the air filter 2) Adjust valve play 3) Replace injector 5) Top up oil level 6) Change the propeller
II/ No exhaust smoke	1) The throttle lever does not remain in position 2) See AI/2 3) See AI/3	1) Retighten the lever nut
D. The engine is overheating	1) Water pump drive broken 2) Water piping blocked 3) Pump impeller worn 4) Poor ventilation of engine compartment 5) See CI/5	1) Replace the pump 2) Check and clean the raw water intake (seaweed, sandetc...) and piping In case if emergency, switch raw water and bilge pump connections 3) Replace the impeller 4) Make or enlarge air intakes

F - ANOMALIES DE FONCTIONNEMENT

E – Le moteur s'arrête	<ol style="list-style-type: none">1) Voir A1/12) Voir A1/23) Voir CII/1	
F – Le moteur vibre	<ol style="list-style-type: none">1) Mauvais alignement du moteur par rapport à l'arbre d'hélice2) Mauvaise fixation3) Arbre d'hélice faussé4) Hélice endommagée	<ol style="list-style-type: none">1) Contrôler l'alignement2) Contrôler la fixation des pieds de suspension sur les batis et sur les supports moteur3) Changer l'arbre4) Changer l'hélice
G – Circuit électrique défaillant		
I/ Le démarreur ne fonctionne pas	<ol style="list-style-type: none">1) Batterie déchargée2) Bornes desserrées ou oxydées3) Charbons usagés4) Oxydation des contacts du robinet de batterie ou du bouton démarreur5) Solénoïd défectueux	<ol style="list-style-type: none">1) Recharger la batterie2) Resserrer les bornes, nettoyer3) Changer les charbons4) Remplacer5) Changer le solénoïd
II/ Le démarreur tourne mais le pignon n'enclenche pas	<ol style="list-style-type: none">1 – Oxydation de la rampe hélicoïdale2 – Voir G1/5	<ol style="list-style-type: none">1) Nettoyer et graisser la rampe hélicoïdale
III/ L'alternateur ne charge pas	<ol style="list-style-type: none">1) Courroie d'entraînement de l'alternateur détendue ou cassée2) Bornes desserrées3) Charbons usagés4) Régulateur hors service	<ol style="list-style-type: none">1) Retendre ou remplacer la courroie2) Resserrer les bornes3) Changer les charbons4) Changer le régulateur

2 - INVERSEUR

A – Patinage de l'inverseur		
Le moteur monte en régime et n'entraîne pas l'arbre d'hélice	<p>Avant tout vérifier :</p> <ol style="list-style-type: none">a) Le serrage du presse-étoupe de ligne d'arbreb) Le grippage éventuel de l'arbre porte-hélice <ol style="list-style-type: none">1) Tourteau de ligne d'arbre non serré2) Pas d'huile dans l'inverseur3) Usure ou début de grippage des cônes mâles et femelles4) Mauvais réglage des butées de marche avant ou de marche arrière	<ol style="list-style-type: none">a) Réglage du presse-étoupe pour permettre la rotation à la main.b) Dépose et remise en état de l'arbre porte-hélice. Remplacement du coussinet caoutchouc. <ol style="list-style-type: none">1) Resserrer le tourteau de ligne d'arbre2) Contrôle général de l'inverseur.3) Remplacer les cônes4) Régler l'inverseur

F - POSSIBLE FAULTS

E. The engine stops

- 1) See AI/1
- 2) See AI/2
- 3) See CII/1

F. The engine vibrates

- 1) Poor engine alignment with propshaft
- 2) Poor engine foundation
- 3) Propeller shaft bent
- 4) Propeller damaged

- 1) Check the alignment
- 2) Check engine mountings and foundation
- 3) Change shaft
- 4) Change propeller

G. Electricals

I/ The starter does not work

- 1) Flat battery
- 2) Terminals unscrewed or corroded
- 3) Carbons worn
- 4) Cut off switch or starter button
- 5) Faulty solenoid

- 1) Recharge battery
- 2) Retighten or clean terminals
- 3) Change carbons
- 4) Change
- 5) Change the solenoid

II/ The starter works but the pinion does not engage

- 1) Feed screw corroded
- 2) See GI/5

Clean and grease feed screw

III/ Alternator not charging

- 1) Alternator drive belt is loose or broken
- 2) Terminals unscrewed
- 3) Carbons worn
- 4) Regulator unserviceable

- 1) Retighten or replace the belt
- 2) Retighten terminals
- 3) Replace carbons
- 4) Replace regulator

2 - REVERSING GEAR

A - Reverser slippage

The engine speed rises and does not drive the propeller shaft.

Before anything else check that

a) The shaftline stuffing box (packing gland) is tight

b) The propeller turns freely

- 1) The shafting boss is not tight
- 2) No oil in the reverse
- 3) Wear or beginning of seizing of both male and female cones
- 4) Poor adjustment of the forward or reverse gear stop

a) Stuffing box adjustment to permit manual rotation and longitudinal displacement

b) Removal and reconditioning of the support shaft
Replacement of the rubber bearing liner

- 1) Tight the shafting boss
- 2) General reverser control
- 3) Replace the cones

4) Adjust the reverser

F - ANOMALIES DE FONCTIONNEMENT

B – Marche arrière correcte Pas de marche avant	1) Course insuffisante des câbles de commande ou du levier d'embrayage 2) Rupture des pignons de marche AV 3) Mauvais réglage de la butée de marche avant	1) Contrôler la course du câble Régler l'inverseur 2) Remplacer les pignons. 3) Régler l'inverseur
C – Marche avant correcte Pas de marche arrière	1) Voir B1 2) Rupture des pignons de marche AR 3) Mauvais réglage de butée marche AR	2) Remplacer les pignons 3) Régler l'inverseur
D – L'arbre d'hélice tourne dans un sens ou dans l'autre mais le bateau n'avance pas	Plus d'hélice	Remplacer l'hélice
E – Pas de marche AV ni de marche AR malgré le fonctionnement normal du levier de commande.	1) Voir A1, B1	
F – Dureté constatée dans les manœuvres de marche AR ou AV	Vérifier A a) et b) 1) Mauvais réglage du verrou de point mort 2) Grippage de l'axe de commande 3) Voir A1	1) Desserrer la vis de réglage 2) Toiler ou remplacer
G – Claquement sec et continu à l'embrayage	Ecrasement du croisillon de l'accouplement moteur-inverseur	Déposer l'inverseur et remplacer le croisillon ou l'accouplement complet suivant état
H – Fuite d'huile par le reniflard	Excès d'huile	Rétablir le niveau
I – Fuite d'huile	1) Bouchon de reniflard bouché 2) Joints défectueux	1) Changer le bouchon 2) Vérifier et changer les joints.

F - POSSIBLE FAULTS

B – Reverser motion correct. No forward motion	<ol style="list-style-type: none"> 1) Insufficient travel of control cables or clutch lever 2) Failure of forward motion pinions 3) Poor adjustment of the forward gear stop 	<ol style="list-style-type: none"> 1) Control the travels. Adjust the reverser 2) Replace the pinions 3) Adjust the reverser
C – Correct motion. No reverse motion	<ol style="list-style-type: none"> 1) See B1 B1 2) Failure of reserver motion pinions 3) Poor adjustment of rear gear stop 	<ol style="list-style-type: none"> 2) Replace the pinions 3) Adjust the reverser
D – The propeller shaft rotates in one direction or in the other but the ship does not advance	No more propeller	Replace the propeller
E – No forward nor reverse motion despite normal operation of the control lever	1) See A1, B1	
F – Hardness noted in front and rear motion	See A a) and b) <ol style="list-style-type: none"> 1) Poor adjustment of the neutral lock 2) Seizing of the control shaft 	<ol style="list-style-type: none"> 1) Loosen the adjustment screw 2) Line with cloth or replace
G – Dry continous rattling at the clutch	Crushing of the engine reverser coupling spider	Remove the reverser and replace the spider or complete coupling, depending on the condition
H – Oil leakage through the breather located on the upper inspection door	Oil excess	Top up to proper level
I – Oil leakage	<ol style="list-style-type: none"> 1) Breather plug clogged 2) Defective seals 	<ol style="list-style-type: none"> 1) Unclog the plug 2) Check the seals and gaskets

TABLE DES MATIÈRES

	Page
A — GENERALITES	3
1 — Désignation des éléments	3
2 — Identification	4
3 — Caractéristiques	5
4 — Couples de serrage	6
5 — Dimensions totales	7
6 — Circuit eau	8
7 — Circuit carburant	9
8 — Circuit électrique	10
B — MOTEUR	11
1 — Dépose du groupe	11
2 — Repose du groupe	11
3 — Démontage du moteur	12
3.1 — Culasse	12
3.2 — Poulie avant	16
3.3 — Pieds	16
3.4 — Carter de distribution	16
3.5 — Régulateur	16
3.6 — Volant	17
3.7 — Plaque inférieure	17
3.8 — Piston cylindre	17
3.9 — Vile brequin	18
3.10 — Basculeurs	18
3.11 — Tableau 2	19
4 — Remontage du moteur	20
4.1 — Vilebrequin	20
4.2 — Piston/bielle	20
4.3 — Volant	21
4.4 — Régulateur	22
4.5 — Carter de distribution	23
4.6 — Plaque inférieure	23
4.7 — Contrôle espace neutre	23
4.8 — Pieds	24
4.9 — Poulie avant	24
5 — Pompe à eau	25
5.1 — Fonctionnement	25
— pompe de circulation	25
— pompe de cale	25
5.2 — Dépose	25
5.3 — Repose	25
5.4 — Démontage	26
5.5 — Remontage	27
C — EQUIPEMENT ELECTRIQUE	28
1 — Démarreur	28
2 — Alternateur	30

INDICE

	Page
A — GENERAL	3
1 — Naming the parts	3
2 — Identification	4
3 — Specifications	5
4 — Tightening torques	6
5 — Overall dimensions	7
6 — Water circuit	8
7 — Fuel circuit	9
8 — Electric circuit	10
B — ENGINE	11
1 — Taking out the unit	11
2 — Replacing the unit	11
3 — Dismantling the engine	12
3.1 — Cylinder head	12
3.2 — Front Pulley	16
3.3 — Legs	16
3.4 — Timing system cover	16
3.5 — Governor	16
3.6 — Flywheel	17
3.7 — Lower plate	17
3.8 — Piston-cylinder	17
3.9 — Crankshaft	18
3.10 — Swingers	18
3.11 — Chart 2	19
4 — Reassembly of engine	20
4.1 — Crankshaft	20
4.2 — Piston-conrod	20
4.3 — Flywheel	21
4.4 — Governor	22
4.5 — Timing system cover	23
4.6 — Lower plate	23
4.7 — Checking the neutral space	24
4.8 — Legs	24
4.9 — Front Pulley	24
5 — Water pump	25
5.1 — How it works	25
— cooling circuit pump	25
— bilge pump	25
5.2 — Removing	25
5.3 — Refitting	25
5.4 — Dismantling	26
5.5 — Reassembly	27
C — ELECTRICAL EQUIPMENT	28
1 — Starter	28
2 — AC generator	30

TABLE DES MATIÈRES

	Page
D – INJECTION	32
1 – Pompe à injection	32
2 – Injecteur	33
3 – Réglage de la pompe et du régime	34
E – INVERSEUR	36
1 – Principes de fonctionnement	36
2 – Dépose	37
3 – Repose	37
4 – Démontage	38
4.1 – Système à commande	38
4.2 – Extraction du tourteau d'entrée	38
4.3 – Extraction du flasque d'adaptation	39
4.4 – Arbre secondaire	39
4.5 – Pignon intermédiaire	40
4.6 – Arbre primaire	40
4.7 – Tourteau de sortie	40
5 – Remontage	41
5.1 – Arbre primaire	41
5.2 – Tourteau de sortie	41
5.3 – Pignon intermédiaire	41
5.4 – Arbre secondaire	42
5.5 – Flasque	42
5.6 – Tourteau d'entrée	42
5.7 – Système à commande	43
5.8 – Réglage	43
F – ANOMALIES DE FONCTIONNEMENT	44
1 – Moteur	44
2 – Inverseur	46

INDICE

	Page
D – INJECTION	32
1 – Injection pump	32
2 – Injector	33
3 – Timing the injection pump and setting of engine speed	34
E – FORWARD AND REVERSE GEARBOX	36
1 – How it works	36
2 – Taking out	37
3 – Refitting	37
4 – Dismantling	38
4.1 – Control system	38
4.2 – Input roundel	38
4.3 – Adaptation flange	39
4.4 – Secondary shaft	39
4.5 – Intermediate pinion	40
4.6 – Primary shaft	40
4.7 – Output coupling flange	40
5 – Reassembly	41
5.1 – Primary shaft	41
5.2 – Output roundel	41
5.3 – Intermediate pinion	41
5.4 – Secondary shaft	42
5.5 – Adaptation flange	42
5.6 – Input roundel	42
5.7 – Control system	43
5.8 – Adjusting the setting	43
F – POSSIBLE FAULTS	44
1 – Engine	44
2 – Inverseur	46