

# **Verkstadshandbok**

# **Workshop Manual**

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

**110S**



---

# Verkstadshandbok

## Workshop Manual

### 110S

#### Innehållsförteckning

Säkerhetsinformation .....	2
Allmän Information .....	5
Reparationsanvisningar .....	6

Genomskärning av drev .....	14
-----------------------------	----

Demontering av drev ur båt .....	15
----------------------------------	----

#### Renovering

##### Övre växel

Demontering, övre växel .....	15–18
Montering av dubbellagerbox .....	18–20
Bestämning av shimstjocklek, dubbellagerbox .....	20–21
Bestämning av shimstjocklek, övre växelhjul .....	21–22
Bestämning av shimstjocklek, nedre växelhjul .....	23
Kontroll av fläckning och kuggflankspel .....	23–25

Montering av övre växel .....	26–28
-------------------------------	-------

Renovering av manövermekanism .....	28–29
-------------------------------------	-------

##### Undre växel

Demontering av undre växelhus .....	30–33
-------------------------------------	-------

#### Montering

Montering av propelleraxel .....	33–35
Montering av vertikala drivaxeln .....	36–38
Kontroll av kuggflankspel och märkbild .....	38–39

#### Hopmontering av övre och undre växelhus

Provtryckning, förlängning, montering i båt .....	40
---	----

Målning av drev .....	42
-----------------------	----

Genomskärning, övre växelhus .....	43
Genomskärning, undre växelhus .....	44
Genomskärning, monteringsdetaljer .....	45

Specialverktyg .....	46–48
----------------------	-------

Tekniska Data .....	49
---------------------	----

#### Contents

Safety Precautions .....	8
General Information .....	11
Repair Instructions .....	12

Cut-away view of drive .....	14
------------------------------	----

Removing the drive from the boat .....	15
--	----

#### Reconditioning

##### Upper gear

Dismantling the upper gear .....	15–18
Assembling the double-bearing box .....	18–20
Determining shims thickness, double-bearing box .....	20–21
Determining shims thickness, upper gear .....	21–22
Determining shim thickness, lower gear .....	23
Checking gear backlash and dye-pattern .....	23–25

Assembling upper gear .....	26–28
-----------------------------	-------

Reconditioning the shift mechanism .....	28–29
--	-------

##### Gear housing

Dismantling lower gear housing .....	30–33
--------------------------------------	-------

#### Assembling

Assembling the propeller shaft .....	33–35
Assembling the vertical drive shaft .....	36–38
Checking gear backlash and dye-pattern .....	38–39

#### Fitting together the upper and lower gear housings

Pressure testing, extension, installing in boat .....	41
---	----

Painting the drive .....	42
--------------------------	----

Exploded assembly, upper gear housing .....	43
Exploded assembly, lower gear housing .....	44
Exploded assembly, fitting components .....	45

Special tools .....	46–48
---------------------	-------

Technical data .....	50
----------------------	----

# Säkerhetsinformation

## Introduktion

Verkstadshandboken innehåller tekniska data, beskrivningar och reparationsanvisningar för i innehållsförteckningen rubricerade produkter eller produktutföranden från Volvo Penta. Förvissa dig om att rätt verkstadslitteratur används.

**Läs föreliggande säkerhetsinformation samt verkstadshandbokens "Allmän information" och "Reparationsanvisningar" noggrant innan servicearbeten påbörjas.**

## Viktigt

Följande speciella varningstecken förekommer i verkstadshandboken och på produkten.



**WARNING!** Varnar för risk för kroppsskada, omfattande skada på produkt eller egendom, eller att allvarliga funktionsfel kan uppstå om instruktionen ej följs.



**VIKTIGT!** Används för att påkalla uppmärksamhet på sådant som kan orsaka skador eller funktionsfel på produkt eller egendom.

**OBS!** Används för att påkalla uppmärksamhet till viktig information för att underlätta arbetsprocesser eller handhavande.

För att du skall kunna ha överblick över de risker och försiktighetsåtgärder som alltid skall uppmärksammas resp. utföras har vi listat dessa här.



Omöjliggör start av motorn genom att bryta strömmen med huvudströmbrytaren (-brytarna) och låsa den (dem) i fränkopplat läge innan servicearbete påbörjas. Fäst en varningsskylt vid förarplatsen.



Allt servicearbete skall som regel utföras på en stillastående motor. En del arbeten, t.ex vissa justeringsarbeten kräver emellertid att motorn är igång. Att närma sig en motor som är igång är en säkerhetsrisk. Tänk på att löst hängande kläder eller långt hår kan fastna i roterande detaljer och orsaka svåra kroppsskador. Utförs arbete i närheten av en motor som är igång, kan en oförsiktig rörelse eller ett tappat verktyg i värsta fall leda till kroppsskada. Var vaksam på heta ytor och heta vätskor i ledningar och slangar hos en motor som är igång eller just har stoppats. Återmontera alla skydd som demonterats vid servicearbete före start av motorn.



Tillse att de varnings- eller informationsdekalerna som finns på produkten alltid är väl synliga. Ersätt dekal som skadats eller målats över.



Motor med turbokompressor: Starta aldrig motorn utan att luftfiltret är monterat. Det roterande kompressorhjulet i turbon kan orsaka svåra personskador. Främmande föremål i inloppsledningen kan dessutom orsaka maskinskada.



Använd aldrig startspray eller liknande som starthjälp. Explosion kan uppstå i inloppsröret. Fara för personskador.



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



Varm olja kan orsaka brännskador. Undvik hudkontakt med varm olja. Tillse att oljesystemet är trycklöst före ingrepp. Starta resp. kör aldrig motorn med oljepåfyllningslocket avtaget p.g.a. risken för oljeutkast.




Stoppa motorn och stäng bottenventilen före ingrepp i kylsystemet.



Starta motorn endast i väl ventilerat utrymme. Vid körning i slutet utrymme skall avgaser och vevhusgaser ledas ut ur motorrum eller verkstadsutrymme.


- ⚠ Använd alltid skyddsglasögon vid arbeten där risk för splitter, slipgnistor, stänk av syror eller andra kemikalier föreligger. Ögonen är ytterst känsliga, en skada kan medföra förlorad syn!
- ⚠ Undvik hudkontakt med olja! Långvarig eller återkommande hudkontakt med olja kan leda till att huden avfettas. Följden blir irritation, uttorkning, eksem och andra hudbesvär. Ur hälsovårdssynpunkt är använd olja farligare än ny. Använd skyddshandskar och undvik oljeindränkta kläder och trasor. Tvätta dig regelbundet, speciellt före måltider. Använd för ändamålet avsedd hudkräm för att motverka uttorkning och för att underlätta rengöring av huden.
- ⚠ Flertalet kemikalier avsedda för produkten (t.ex motor- och transmissionsoljor, glykol, bensin och dieselolja), alt. kemikalier för verkstadsbruk (t.ex avfettningmedel, lacker och lösningsmedel) är hälsovådliga. Läs noggrant föreskrifterna på förpackningen! Följ alltid föreskrivna skyddsföreskrifter (t.ex användning av andningsskydd, skyddsglasögon, handskar o.s.v). Tillse att övrig personal inte ovetandes utsätts för hälsovådliga ämnen, t.ex via inandningsluften. Sörj för god ventilation. Hantera förbrukade och överblivna kemikalier på föreskrivet sätt.
- ⚠ Var ytterst försiktig vid läckagesökning i bränslesystem och provning av bränslespridare. Bär skyddsglasögon. Strålen från en bränslespridare har mycket högt tryck och stor genomslagskraft; bränslet kan tränga djupt in i kroppsvävnader och orsaka allvarliga skador. Risk för blodförgiftning.
- ⚠ Alla bränslen liksom många kemikalier är eld-farliga. Tillse att öppen eld eller gnista ej kan antända. Bensin, vissa förtunningsmedel och vätgas från batterier är i rätt blandningsförhållande med luft ytterst lättantändliga och explosiva. Rökförbud! Ventilera väl och vidta nödvändiga säkerhetsåtgärder innan exempelvis svetsnings- eller slipningsarbeten påbörjas i närheten. Ha alltid en eldsläckare lättillgänglig vid arbetsplatsen.
- ⚠ Tillse att olje- och bränsleindränkta trasor samt utbytta bränsle- och smörjoljefilter förvaras på ett säkert sätt. Oljeindränkta trasor kan under vissa betingelser självantända. Utbytta bränsle- och oljefilter är miljöfarligt avfall och skall tillsammans med förbrukad smörjolja, förorenat bränsle, färgrester, lösningsmedel, avfettningssmedel och tvättrester lämnas in på miljöstation för destruktion.
- ⚠ Batterier får aldrig exponeras för öppen eld eller elektrisk gnista. Rök aldrig i närheten av batterierna. Vid laddning utvecklar batterierna vätgas, som i blandning med luft bildar knallgas. Denna gas är lättantändlig och mycket explosiv. En gnista, som kan bildas om batterierna ansluts felaktigt, är tillräcklig för att ett batteri skall kunna explodera och orsaka skador. Rubba inte anslutningen under startförsöket (risk för gnistbildning) och stå inte lutad över något av batterierna.
- ⚠ Förväxla aldrig batteriernas plus- och minus-poler då batterierna monteras. En förväxling kan förorsaka allvarliga skador på den elektriska utrustningen. Jämför med kopplingsschemat.
- ⚠ Använd alltid skyddsglasögon vid laddning och hantering av batterier. Batterielektrolyten innehåller starkt frätande svavelsyra. Vid hudkontakt; tvätta med tvål och rikligt med vatten. Har batterisyra kommit i ögonen, skölj genast med vatten och kontakta omedelbart läkare.
- ⚠ Stoppa motorn och bryt strömmen med huvudströmbrytaren (-brytarna) före ingrepp i elsystemet.
- ⚠ Justering av koppling skall utföras på stillastående motor.


 Använd de lyftöglor som är monterade på motorn/backslaget vid lyft av drivaggregatet. Kontrollera alltid att alla lyftredskap är i god kondition samt att de har rätt kapacitet för lyftet (motorns vikt tillsammans med ev. backslag och extrautrustning).


För säker hantering och för att undvika att komponenter monterade på motorns ovansida skadas skall motorn lyftas med en till motorn anpassad eller en justerbar lyftbom. Alla kedjor eller vajrar skall löpa parallellt med varandra och så vinkelrätt som möjligt till motorns ovansida.

Om övrig utrustning kopplats till motorn som förändrar dess tyngdpunkt, kan speciella lyftanordningar krävas för att erhålla rätt balans och säker hantering.

Utför aldrig arbete på motor som enbart hänger i lyftanordning.

 Arbeta aldrig ensam när tunga komponenter skall demonteras, även när säkra lyftanordningar i form av t.ex spärrbara taljor används. Även när lyftanordningar används fordras i de flesta fall två personer, en som sköter lyftanordningen och en annan som ser till att komponenter går fria och inte skadas vid lyftet. Vid arbete ombord på båt förvissa dig alltid i förväg om att tillräckligt utrymme finns tillgängligt som möjliggör en demontering på plats, utan att risk föreligger för person- eller materialskador.

 Komponenter i det elektriska systemet, i tändsystemet (bensinmotorer) och i bränslesystemet på Volvo Pentas produkter är konstruerade och tillverkade för att minimera riskerna för explosion och brand. Motorn får ej köras i miljöer med omgivande explosiva medier.

 Använd alltid av Volvo Penta rekommenderat bränsle. Se instruktionsboken. Användning av bränsle med sämre kvalitet kan skada motorn. På en dieselmotor kan dåligt bränsle leda till att reglerstängen kärvar och motorn övervarvar med risk för både maskin- och personsador. Sämre bränsle kan också leda till högre underhållskostnader.

---

## ***Allmän information***

### **Om verkstadshandboken**

Denna verkstadshandbok innehåller tekniska data, beskrivningar och reparationsanvisningar för segelbåtsdrev 110S. Vid all korrespondens angående någon av produkterna skall alltid beteckning och serie nummer anges.

Verkstadshandboken är primärt framtagen för Volvo Pentas serviceverkstäder och deras kvalificerade personal. Det förutsätts därför att personer som använder sig av boken har baskunskaper om marina drivsystem och kan utföra arbeten av mekanisk/elektrisk karaktär som tillhör yrket.

Volvo Penta utvecklar kontinuerligt sina produkter, varför vi förbehåller oss rätten till ändringar. All information i denna bok är baserad på produktdata tillgängliga fram till tidpunkten för bokens tryckning. Eventuella ändringar av väsentlig betydelse som införts på produkt eller servicemetoder efter bokens tryckdatum meddelas i form av Servicebulletiner.

### **Reservdelar**

Reservdelar till el- och bränslesystem är underställda olika nationella säkerhetskrav, t.ex. U.S. Coast Guard Safety Regulations. Volvo Pentas Original Reservdelar uppfyller dessa krav. Alla slag av skador uppkomna p.g.a. användande av icke-original Volvo Penta reservdelar för produkten i fråga kommer inte att regleras av garantiåtaganden från Volvo Penta.

# Reparationsanvisningar

De i verkstadshandboken beskrivna arbetsmetoderna är gällande i verkstadsmiljö. Motorn är därför urläpt ur båten och monterad i en motorbock. Renoveringsarbeten som inte kräver urläpt motor utföres på plats med samma arbetsmetoder där inget annat anges.

De varningstecken som förekommer i verkstadshandboken (innehör se; *Säkerhetsinformation*)



## OBS!

är på intet vis heltäckande, då vi naturligtvis inte kan förutse allt på grund av att servicearbeten utföres under de mest skiftande förhållanden. Därför kan vi bara peka på de risker som vi anser kan uppstå vid ett felaktigt handhavande vid arbeten i en välutrustad verkstad med arbetsmetoder och verktyg som är utprovade av oss.

I verkstadshandboken utföres alla arbetsmoment till vilka det finns Volvo Penta specialverktyg med hjälp av dessa. Specialverktygen är speciellt framtagna för att möjliggöra en så säker och rationell arbetsmetod som möjligt. Därför åligger det den som använder andra verktyg eller annan arbetsmetod än den av oss rekommenderade att förvissa sig om att risk inte föreligger för kropps- eller materielskada samt att felfunktion ej kan bli följden.

I en del fall kan speciella säkerhetsföreskrifter och användaranvisningar finnas för de verktyg och kemikalier som är nämnda i verkstadshandboken. Dessa föreskrifter skall alltid följas och några särskilda anvisningar för detta återfinns inte i verkstadshandboken.

Genom att vidta vissa elementära åtgärder och tillämpa sunt förnuft kan de flesta riskmoment förebyggas. En ren arbetsplats och en rengjord motor eliminerar många risker för både kroppsskada och funktionsfel.

Framförallt vid arbeten med bränslesystem, smörjsystem, insugningssystem, turboaggregat, lagerförband och tätningsförband är det av yttersta vikt att smuts eller främmande partiklar av annat slag inte kommer in, då felfunktion eller förkortad reparationslivslängd annars kan bli följden.

## Vårt gemensamma ansvar

Varje motor består av många samverkande system och komponenter, en komponents avvikelse från den tekniska specifikationen kan dramatiskt öka miljöpåverkan från en i övrigt bra motor. Därför är det ytterst viktigt att givna förslitningstoleranser hålls, att system som har justermöjlighet erhåller rätt inställning samt att Volvo Pentas Originaldelar för motorn används. Tidsangivelserna i motorns skötselschema måste följas.

Vissa system, t.ex. komponenter i bränslesystemet, kan fordra specialkompetens och speciell provningsutrustning. Av bland annat miljöskäl är vissa komponenter plomberade från fabrik. Ingrepp i plomberade komponenter får ej ske, om man inte är auktoriserad för dylika arbeten.

Tänk på att de flesta kemiska produkter, fel använda, är skadliga för miljön. Volvo Penta rekommenderar användande av biologiskt nedbrytbara avfettningsmedel vid all rengöring av motorkomponenter, såvida inget annat nämns i verkstadshandboken. Vid arbeten ombord i båt, var speciellt aktsam, så att oljor, tvättrester etc. tas omhand för destruktion och inte oavsiktligt hamnar t.ex. med slagvattnet i naturen.

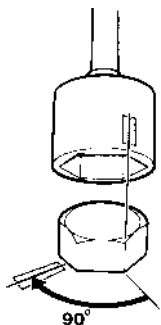
## Åtdragningsmoment

Åtdragningsmoment för vitala förband som skall dras åt med momentnyckel finns listad i "Tekniska Data: Åtdragningsmoment" samt angivna i bokens arbetsbeskrivningar. Alla momentangivelser gäller för rengjorda gängor, skruvhuvuden och anliggningsytor. Momentangivelserna avser lätt inoljade eller torra gängor. Fordras smörjmedel, låsvätskor eller tätningsmedel till skruvförbandet anges typ i arbetsbeskrivningen samt i "Åtdragningsmoment". För förband där särskild momentangivelse inte anges gäller allmänna åtdragningsmoment enl. tabell nedan. Momentangivelsen är ett riktvärde och förbandet behöver då inte dras med momentnyckel.

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



## Moment-vinkeldragning



Vid moment-vinkeldragning dras skruvförbandet med ett angivet moment, därefter fortsatt åtdragning med en förutbestämd vinkel. Exempel; vid 90° vinkeldragning dras förbandet ytterligare 1/4 varv i ett arbetsmoment efter det att det angivna åtdragningsmomentet har uppnåtts.

## Låsmuttrar

Demonterade låsmuttrar skall inte återanvändas utan ersättas med nya, då låsningsegenskaperna försämras eller förloras vid flergångsanvändning. För låsmuttrar med plastinsats t.ex. Nylock® skall åtdragningsmomenten som anges i tabellen minskas om Nylock® muttern har samma mutterhöjd som en standard helmetallisk sexkantsmutter. Åtdragningsmomentet minskas med 25% vid skruvdimension 8 mm eller större. För Nylock® muttrar med högre mutterhöjd, där den helmetalliska gängan är lika hög som hos en standard sexkantsmutter, gäller åtdragningsmoment enl tabell.

## Hållfasthetsklasser

Skrubar och muttrar är indelade i olika hållfasthetsklasser; tillhörigheten framgår av märkning på skruvskallen. Ett högre nummer på märkningen representerar ett hållfastare material, exempelvis har en skruv märkt 10–9 högre hållfasthet än en skruv märkt 8–8. Det är därför viktigt när skruvförband demonteras att skruvarna vid återmonteringen hamnar på sina ursprungliga platser. Vid utbyte av skruvar, se reservdelskatalogen så att rätt utförande erhålls.

## Tätningsmedel

Flera olika typer av tätningsmedel och låsvätskor används på motorn. Medlens egenskaper skiljer sig åt och de är avsedda för olika förbandsstyrkor, temperaturområden, tålighet mot olja och andra kemikalier samt för de olika material och spaltstorlekar som finns i motorn.

För att ett servicearbete skall bli fullgott är det därför viktigt att rätt typ av tätningsmedel och låsvätskor används till de förband där sådana erfordras.

I verkstadshandboken har vi i berörda avsnitt angett de medel som används i vår motorproduktion.

Vid servicearbeten skall samma medel eller medel med motsvarande egenskaper men av annat fabrikat användas.

Vid användande av tätningsmedel och låsvätskor är det viktigt att ytorna är fria från olja, fett, färg och rostskyddsmedel samt är torra. Följ alltid tillverkarens anvisningar beträffande användningstemperatur, härdningstid och övriga anvisningar för produkten.

Två olika grundtyper av medel används på motorn och kännetecknande för dessa är:

RTV-medel (Room temperature vulcanizing). Används oftast ihop med packningar t.ex. tätning av packningskarvar eller stryks på packningar. RTV-medel är fullt synliga när detaljen har demonterats; gammalt RTV-medel måste avlägsnas innan förbandet tätas på nytt.

Följande medel är av RTV-typ: Loctite® 574, Volvo Penta 840879-1, Permatex® No. 3, Volvo Penta 1161099-5, Permatex® Nr 77. Gammalt tätningsmedel avlägsnas i samtliga fall med denaturerad sprit.

Anaeroba medel. Dessa medel hårdnar (härdar) vid frånvaro av luft. Medlen används när två solida detaljer, t.ex. gjutna komponenter, monteras ihop utan packning. Vanlig användning är även att säkra och täta pluggar, gängor hos pinnbultar, kranar, oljetrycksvakter etc. Härdade anaeroba medel är glasartade och medlen är därför färgade för att göra dem synliga. Härdade anaeroba medel är mycket resistent mot lösningsmedel och gammalt medel kan inte avlägsnas. Vid återmontering utförs en noggrann avfettning, varefter nytt tätningsmedel anbringas.

Följande medel är anaeroba: Loctite® 572 (vitfärgad), Loctite® 241 (blå).

**Anm.** Loctite® är ett registrerat varumärke för Loctite Corporation, Permatex® är ett registrerat varumärke för Permatex Corporation.

---

# Safety Precautions

## Introduction

This Workshop Manual contains technical data, descriptions and repair instructions for Volvo Penta products or product versions contained in the contents list. Ensure that the correct workshop literature is being used.

**Read the safety information and the Workshop Manual “General Information” and “Repair Instructions” carefully before starting work.**

## Important

In this book and on the engine you will find the following special warning symbols.



**WARNING!** If these instructions are not followed there is a danger of personal injury, extensive damage to the product or serious mechanical malfunction.



**IMPORTANT!** Used to draw your attention to something that can cause damage, product malfunction or damage to property.

**NOTE!** Used to draw your attention to important information that will facilitate work or operations.

Below is a summary of the risks and safety precautions you should always observe or carry out when operating or servicing the engine.



Immobilize the engine by turning off the power supply to the engine at the main switch (switches) and lock it (them) in the OFF position before starting work. Set up a warning notice at the engine control point or helm.



Generally, all servicing should be carried out with the engine switched off. Some work (carrying out certain adjustments for example) requires the engine to be running. Approaching a running engine is dangerous. Loose clothing or long hair can fasten in rotating parts and cause serious personal injury. If working in proximity to a running engine, careless movements or a dropped tool can result in personal injury. Avoid burns. Take precautions to avoid hot surfaces (exhausts, turbochargers, charge air pipes and starter elements etc.) and liquids in supply lines and hoses when the engine is running or has been turned off immediately prior to starting work on it. Reinstall all protective parts removed during service operations before starting the engine.



Check that the warning or information decals on the product are always clearly visible. Replace decals that have been damaged or painted over.



Engine with turbocharger: Never start the engine without installing the air cleaner (ACL). The rotating compressor in the Turbo can cause serious personal injury. Foreign objects entering the intake ducts can also cause mechanical damage.



Never use start spray or similar to start the engine. The starter element may cause an explosion in the inlet manifold. Danger of personal injury.



Avoid opening the filler cap for engine coolant system (freshwater cooled engines) when the engine is still hot. Steam or hot coolant can spray out. Open the coolant filler cap carefully and slowly to release pressure before removing the cap completely. Take great care if a cock, plug or engine coolant line must be removed from a hot engine. It is difficult to anticipate in which direction steam or hot coolant can spray out.














Hot oil can cause burns. Avoid skin contact with hot oil. Ensure that the lubrication system is not under pressure before commencing work on it. Never start or operate the engine with the oil filler cap removed, otherwise oil could be ejected.



Stop the engine and close the sea cock before carrying out operations on the engine cooling system.



Only start the engine in a well-ventilated area. If operating the engine in an enclosed space, ensure that exhaust gases and crankcase ventilation emissions are ventilated out of the working area.

- 
-  Always use protective goggles where there is a danger of pieces of metal, sparks from grinding, acid or other chemicals being thrown into your eyes. Your eyes are very sensitive, injury can lead to loss of sight!
  -  Avoid skin contact with oil. Long-term or repeated contact with oil can remove the natural oils from your skin. The result can be irritation, dry skin, eczema and other skin problems. Used oil is more dangerous to health than new oil. Use protective gloves and avoid using oil-soaked clothes and rags. Wash regularly, especially before meals. Use the correct barrier cream to prevent dry skin and to make cleaning your skin easier.
  -  Most chemicals used in products (engine and transmission oils, glycol, petrol and diesel oil) and workshop chemicals (solvents and paints) are hazardous to health. Read the instructions on the product packaging carefully! Always follow safety instructions (using breathing apparatus, protective goggles and gloves for example). Ensure that other personnel are not unwittingly exposed to hazardous substances (by breathing them in for example). Ensure that ventilation is good. Handle used and excess chemicals according to instructions.
  -  Be extremely careful when tracing leaks in the fuel system and testing fuel injection nozzles. Use protective goggles! The jet ejected from a fuel injection nozzle is under very high pressure, it can penetrate body tissue and cause serious injury. There is a danger of blood poisoning.
  -  All fuels and many chemicals are inflammable. Ensure that a naked flame or sparks cannot ignite fuel or chemicals. Combined with air in certain ratios, petrol, some solvents and hydrogen from batteries are easily inflammable and explosive. Smoking is prohibited! Ensure that ventilation is good and that the necessary safety precautions have been taken before carrying out welding or grinding work. Always have a fire extinguisher to hand in the workplace.
  -  Store oil and fuel-soaked rags and fuel and oil filters safely. In certain conditions oil-soaked rags can spontaneously ignite. Used fuel and oil filters are environmentally dangerous waste and must be deposited at an approved site for destruction together with used lubricating oil, contaminated fuel, paint remnants, solvent, degreasing agents and waste from washing parts.
  -  Never allow a naked flame or electric sparks near the batteries. Never smoke in proximity to the batteries. The batteries give off hydrogen gas during charging which when mixed with air can form an explosive gas – oxyhydrogen. This gas is easily ignited and highly volatile. Incorrect connection of the battery can cause a spark which is sufficient to cause an explosion with resulting damage. Do not disturb battery connections when starting the engine (spark risk) and do not lean over batteries.
  -  Never mix up the positive and negative battery terminals when installing. Incorrect installation can result in serious damage to electrical equipment. Refer to wiring diagrams.
  -  Always use protective goggles when charging and handling batteries. The battery electrolyte contains extremely corrosive sulfuric acid. If this comes into contact with the skin, wash immediately with soap and plenty of water. If battery acid comes into contact with the eyes, immediately flush with copious amounts of water and obtain medical assistance.
  -  Turn off the engine and turn off power at main switch(es) before carrying out work on the electrical system.
  -  Clutch adjustments must be carried out with the engine turned off.



Use the lifting eyes mounted on the engine/reverse gear when lifting the drive unit. Always check that lifting equipment is in good condition and has sufficient load capacity to lift the engine (engine weight including reverse gear and any extra equipment installed).

To ensure safe handling and to avoid damaging engine components on top of the engine, use a lifting beam to raise the engine. All chains and cables should run parallel to each other and as perpendicular as possible in relation to the top of the engine.

If extra equipment is installed on the engine altering its center of gravity, a special lifting device is required to achieve the correct balance for safe handling.

Never carry out work on an engine suspended on a hoist.



Never remove heavy components alone, even where secure lifting equipment such as secured blocks are being used. Even where lifting equipment is being used it is best to carry out the work with two people; one to operate the lifting equipment and the other to ensure that components are not trapped and damaged when being lifted.

When working on-board ensure that there is sufficient space to remove components without danger of injury or damage.



Components in the electrical system, ignition system (gasoline engines) and fuel system on Volvo Penta products are designed and constructed to minimize the risk of fire and explosion. The engine must not be run in areas where there are explosive materials.



Always use fuels recommended by Volvo Penta. Refer to the Instruction Book. The use of lower quality fuels can damage the engine. On a diesel engine poor quality fuel can cause the control rod to seize and the engine to overrev with the resulting risk of damage to the engine and personal injury. Poor fuel quality can also lead to higher maintenance costs.

---

## ***General information***

### **About the workshop manual**

This workshop manual contains technical specification, descriptions and instructions for Sailboat 110S-drive. The product designation and number should be given in all correspondence about the product.

This Workshop Manual has been developed primarily for Volvo Penta service workshops and qualified personnel. Persons using this book are assumed to have a grounding in marine drive systems and be able to carry out related mechanical and electrical work.

Volvo Penta is continuously developing their products. We therefore reserve the right to make changes. All the information contained in this book is based on product data available at the time of going to print. Any essential changes or modifications introduced into production or updated or revised service methods introduced after the date of publication will be provided in the form of Service Bulletins.

### **Replacement parts**

Replacement parts for electrical and fuel systems are subject to statutory requirements (US Coast Guard Safety Regulations for example). Volvo Penta Genuine parts meet these requirements. Any type of damage which results from the use of non-original Volvo Penta replacement parts for the product will not be covered under any warranty provided by Volvo Penta.

# Repair instructions

The working methods described in the Service Manual apply to work carried out in a workshop. The engine has been removed from the boat and is installed in an engine fixture. Unless otherwise stated reconditioning work which can be carried out with the engine in place follows the same working method.

Warning symbols occurring in the Workshop Manual (for their meaning see *Safety information*)



**WARNING!**



**IMPORTANT!**

## NOTE!

are not in any way comprehensive since it is impossible to predict every circumstance under which service work or repairs may be carried out. For this reason we can only highlight the risks that can arise when work is carried out incorrectly in a well-equipped workshop using working methods and tools developed by us.

All procedures for which there are Volvo Penta special tools in this Workshop Manual are carried out using these. Special tools are developed to rationalize working methods and make procedures as safe as possible. It is therefore the responsibility of any person using tools or working methods other than the ones recommended by us to ensure that there is no danger of injury, damage or malfunction resulting from these.

In some cases there may be special safety precautions and instructions for the use of tools and chemicals contained in this Workshop Manual. These special instructions should always be followed if there are no separate instructions in the Workshop Manual.

Certain elementary precautions and common sense can prevent most risks arising. A clean workplace and engine eliminates much of the danger of injury and malfunction.

It is of the greatest importance that no dirt or foreign particles get into the fuel system, lubrication system, intake system, turbocharger, bearings and seals when they are being worked on. The result can be malfunction or a shorter operational life.

## Our joint responsibility

Each engine consists of many connected systems and components. If a component deviates from its technical specification the environmental impact of an otherwise good engine may be increased significantly. It is therefore vital that wear tolerances are maintained, that systems that can be adjusted are adjusted properly and that Volvo Penta Genuine Parts as used. The engine Maintenance Schedule must be followed.

Some systems, such as the components in the fuel system, require special expertise and special testing equipment for service and maintenance. Some components are sealed at the factory for environmental reasons. No work should be carried out on sealed components except by authorized personnel.

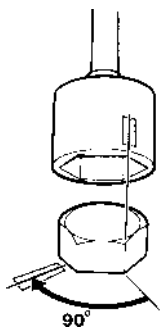
Bear in mind that most chemicals used on boats are harmful to the environment if used incorrectly. Volvo Penta recommends the use of biodegradable degreasing agents for cleaning engine components, unless otherwise stated in a workshop manual. Take special care when working on-board, that oil and waste is taken for destruction and is not accidentally pumped into the environment with bilge water.

## Tightening torques

Tightening torques for vital joints that must be tightened with a torque wrench are listed in workshop manual "Technical Data": "Tightening Torques" and are contained in work descriptions in this Manual. All torques apply for cleaned threads, screw heads and mating surfaces. Torques apply for lightly oiled or dry threads. If lubricants, locking fluid or sealing compound are required for a screwed joint this information will be contained in the work description and in "Tightening Torques" Where no tightening torque is stated for a joint use the general tightening torques according to the tables below. The tightening torques stated are a guide and the joint does not have to be tightened using a torque wrench.

Dimension	Tightening Torques	
	Nm	lbf.ft
M5	6	4.4
M6	10	7.4
M8	25	18.4
M10	50	36.9
M12	80	59.0
M14	140	103.3

## Tightening torques-protractor (angle) tightening



Tightening using both a torque setting and a protractor angle requires that first the recommended torque is applied using a torque wrench and then the recommended angle is added according to the protractor scale. Example: a 90° protractor tightening means that the joint is tightened a further 1/4 turn in one operation after the stated tightening torque has been applied.

## Locknuts

Do not re-use lock nuts that have been removed during dismantling as they have reduced service life when re-used – use new nuts when assembling or reinstalling. For lock nuts with a plastic insert such as Nylock® the tightening torque stated in the table is reduced if the Nylock® nut has the same head height as a standard hexagonal nut without plastic insert. Reduce the tightening torque by 25% for bolt size 8 mm or larger. Where Nylock® nuts are higher, or of the same height as a standard hexagonal nut, the tightening torques given in the table apply.

## Tolerance classes

Screws and nuts are divided into different strength classes, the class is indicated by the number on the bolt head. A high number indicates stronger material, for example a bolt marked 10–9 indicates a higher tolerance than one marked 8–8. It is therefore important that bolts removed during the disassembly of a bolted joint must be reinstalled in their original position when assembling the joint. If a bolt must be replaced check in the replacement parts catalogue to make sure the correct bolt is used.

## Sealants

A number of sealants and locking liquids are used on the engines. The agents have varying properties and are used for different types of jointing strengths, operating temperature ranges, resistance to oil and other chemicals and for the different materials and gap sizes in the engines.

To ensure service work is correctly carried out it is important that the correct sealant and locking fluid type is used on the joint where the agents are required.

In this Volvo Penta Service Manual the user will find that each section where these agents are applied in production states which type was used on the engine.

During service operations use the same agent or an alternative from a different manufacturer.

Make sure that mating surfaces are dry and free from oil, grease, paint and anti-corrosion agent before applying sealant or locking fluid.

Always follow the manufacturer's instructions for use regarding; temperature range, curing time and any other instructions for the product.

Two different basic types of agent are used on the engine and these are:

RTV agent (Room temperature vulcanizing). Use for gaskets, sealing gasket joints or coating gaskets. RTV agent is clearly visible when a component has been dismantled; old RTV must be removed before the joint is resealed.

The following RTV agents are mentioned in the Service Manual: Loctite® 574, Volvo Penta 840879-1, Permatex® No. 3, Volvo Penta P/N 1161099-5, Permatex® No. 77. Old sealant can be removed using methylated spirits in all cases.

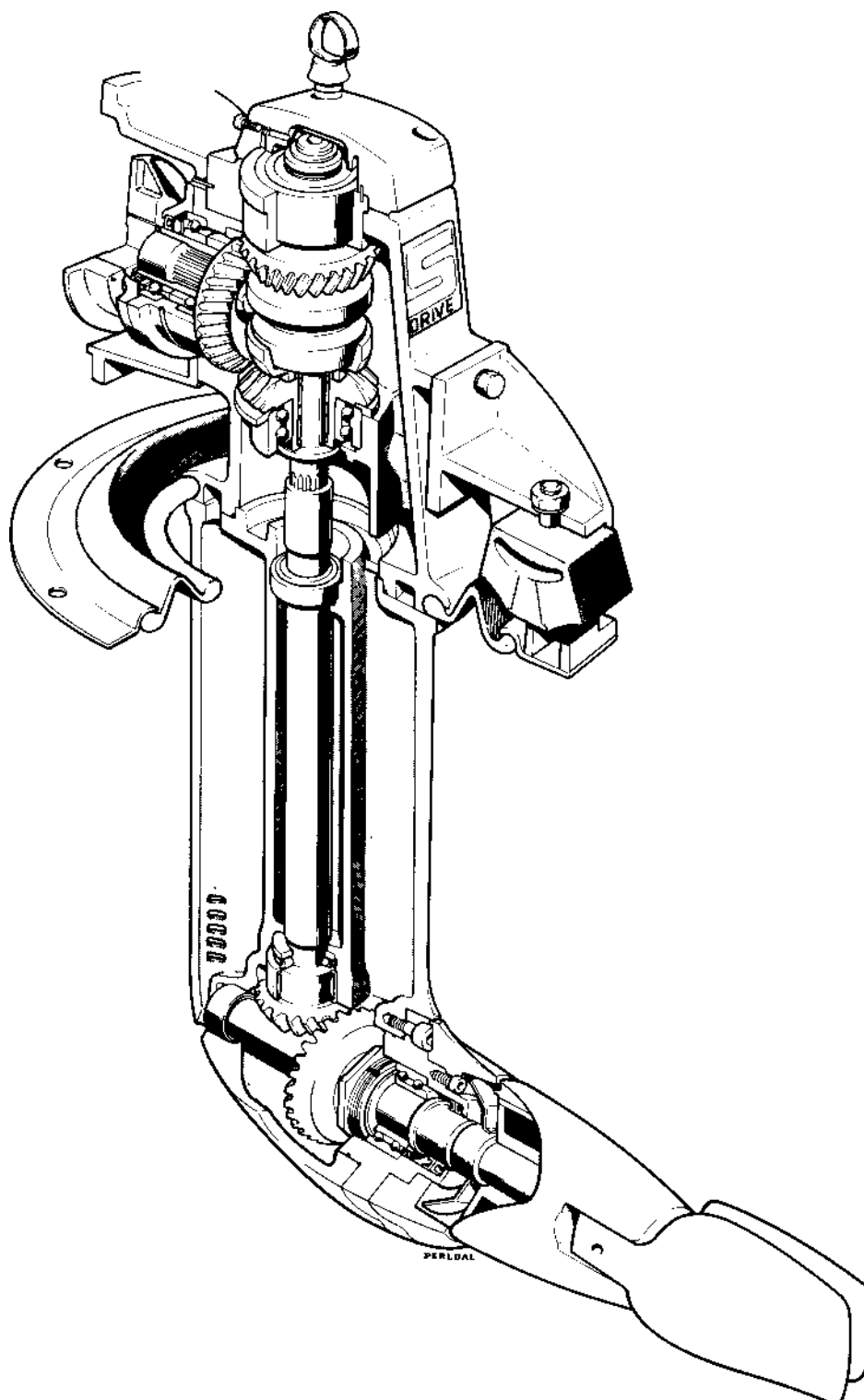
Anaerobic agents. These agents cure in an absence of air. They are used when two solid parts, for example cast components, are installed face-to-face without a gasket. They are also commonly used to secure plugs, threads in stud bolts, cocks, oil pressure switches and so on. The cured material is glass-like and it is therefore colored to make it visible. Cured anaerobic agents are extremely resistant to solvents and the old agent cannot be removed. When reinstalling the part is carefully degreased and then new sealant is applied.

The following anaerobic agents are mentioned in the Service Manual: Loctite® 572 (white), Loctite® 241 (blue).

**NOTE!** Loctite® is the registered trademark of Loctite Corporation, Permatex® is the registered trademark of the Permatex Corporation.

---

**Genomskärning, drev 110 S**  
***Cut-away view, drive 110 S***



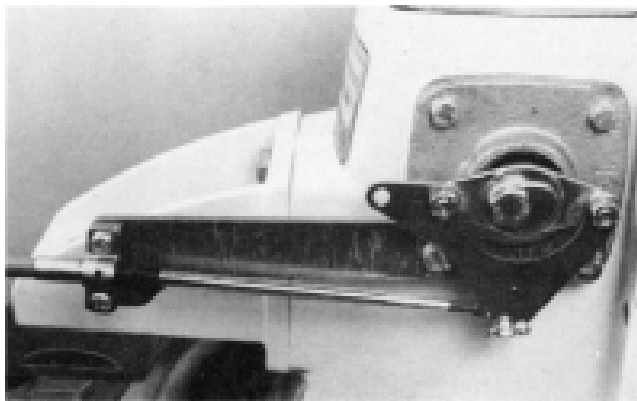


## Demontering av drev ur båt som är "torrsatt".

1. Demontera propellern och lossa växelkabeln från drevet.

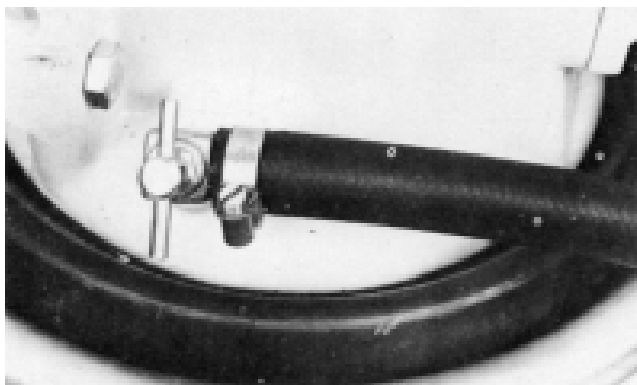
## Dismantling the drive from a boat in "dry dock"

1. Dismantle the propeller and remove the gear cable from the gear lever.



2. Lossa vattenslangen från anslutningen.

2. Remove the water hose from the connection.



3. Demontera det akre upphängningsfästet från bädden.

3. Dismantle the stern mounting attachment.



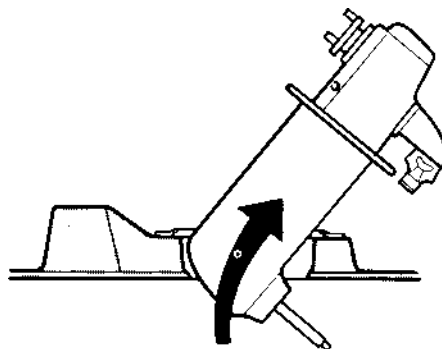
4. Demontera skruvarna för ringen till gummidamasken.

4. Remove the screws securing the rubber membrane attachment ring.



5. Demontera de sex skruvarna som håller ihop drevet och motorn. Palla upp motorn i akterkant samt dra drevet akterut (från motorn) och lyft samtidigt upp drevet. För att få upp drevet ur hålet i båtbottnen - motorbädden, skall drevet tippas bakåt och lyftas då annars propelleraxeln hindrar drevet från att lyftas. Torka rent drevet utvändigt innan renoveringen börjar.

5. Unscrew the six screws which hold the drive and the engine together, support the rear of the engine and pull the drive rearwards (from the engine) and upwards. In order to lift the drive through the hole in the bottom of the boat - engine bed, the drive should be tipped rearwards to prevent the propeller shaft from catching. Wipe the drive clean and dry externally before commencing reconditioning.

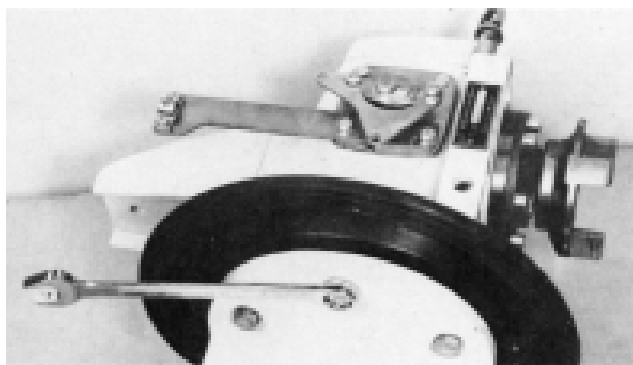


## Renovering

1. Tappa av oljan från drevet. Demontera de sex skruvarna som håller ihop övre och undre hus samt dela på drevet. Ta vara på splineshylsan.

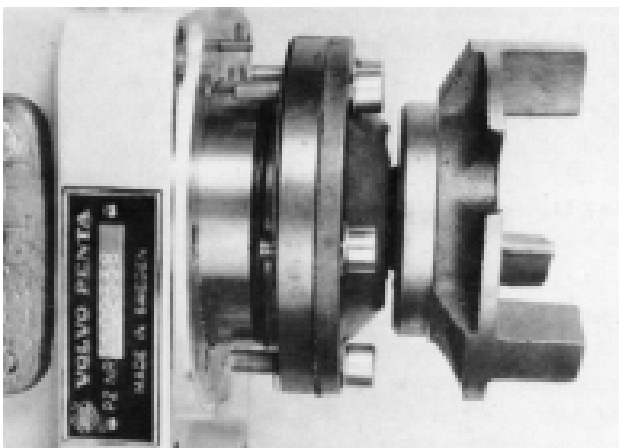
## Reconditioning

1. Drain the oil from the drive. Remove the six screws which hold the upper and lower housings together and pull the drive apart. Take care of the spline sleeve.



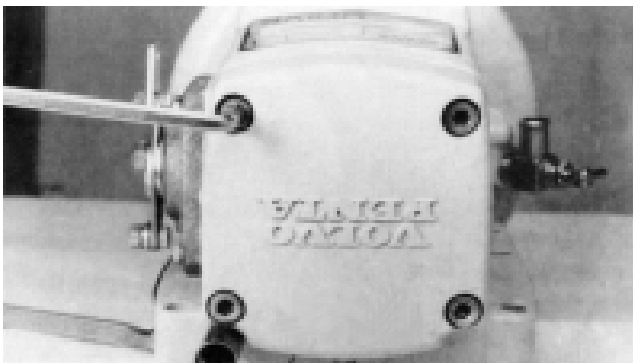
2. Demontera bakre upphängningskonsolen och konsolen för växelreglaget samt oljemätstickan. Demontera därefter de sex insexskruvarna som håller dubbellagerboxen till övre huset. Slå med en gummiklubba på huset och håll emot på medbringaren tills dubbellagerboxen släpper från huset.

2. Dismantle the rear mounting bracket, the gear control bracket and the oil dip-stick. Watch out for oil spillage. Remove the six socket-head screws attaching the double-bearing box to the upper housing. Tap the housing with a rubber mallet and press against the carrier until the double-bearing box is loosened from the housing.



3. Lossa de fyra insexskruvarna som håller växelhuset lock, och lyft av locket.

3. Unscrew the four socket-head screws holding the gear housing cover, and remove the cover.

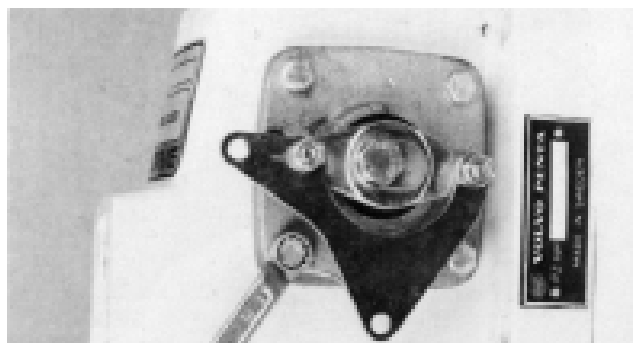


4. Demontera de fyra skruvarna till växelmekanismen. Dra ut växelmekanismen.

**OBS!** Se till att glidskon följer med ut.

4. Remove the four screws securing the gear mechanism. Pull out the gear mechanism.

**NOTE!** Ensure that the sliding shoe is also removed.

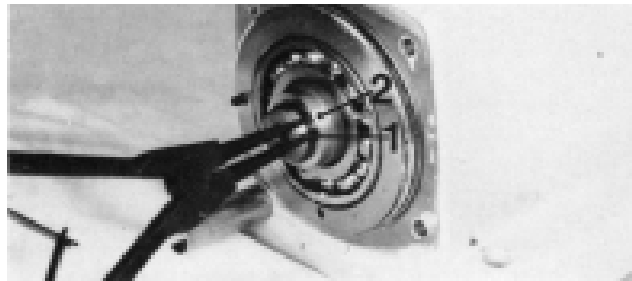


5. Demontera låsringarna (1) (även på undersidan) med en låsringstång och ta bort distansringarna (2).

**OBS!** Distansringarna är olika tjocka och märkta med instansade siffror.

5. Dismantle the circlips (1) (also on the underside) using circlip pliers and remove the spacer rings (2).

**NOTE!** The spacer rings vary in thickness and have figures stamped on them.

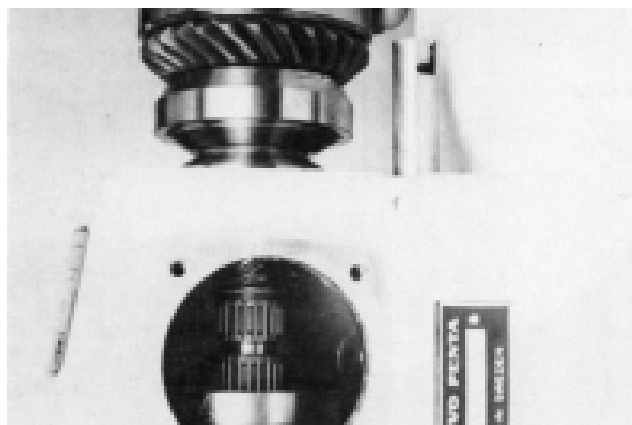


6. Lyft ur övre växelhjulet och axeln med skjuthylsan.

**OBS!** Var mycket försiktig med skjuthylsan och kugghjulens konor, så att inga repor uppstår på dessa.

6. Lift out the upper gear and shaft with the engaging sleeve.

**NOTE!** Take great care with the engaging sleeve and gear cones, so that they are not scratched.



7. Lossa skruvarna som håller nedre växelhjul och kugghjul på plats. Använd verktyg 884610. Tryck ur växelhjulet.

**OBS!** Ta vara på shimsen i växelhuset. Håll reda på antalet shims för samtliga kugghjulspaket i den händelse att varken kugghjul, hus eller lager behöver bytas då i så fall samma shimstjocklek skall användas.

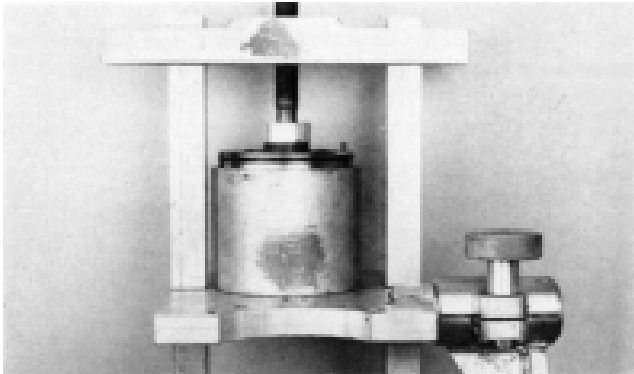
7. Unscrew the screws holding the lower gear in place. Use tool 884610. Press out the gear.

**NOTE!** Take care of the shims in the gear housing. Note the number and thickness of the shims for all the gear assemblies since, if neither gear, housing or bearing need replacing the same thickness of shims should be used.



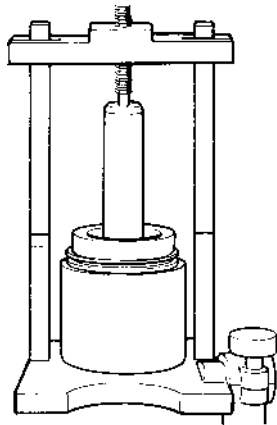
8. Pressa loss övre växelhjulet ur lagret. Använd verktyg 884162, 884163, 884166 och 884224.

8. Press the upper gear from the bearing. Use tools 884162, 884163, 884166 and 884224.



9. Pressa lagret ur lagerhylsan. Använd verktyg 884162, 884163, 884167 och 884224.

9. Press the bearing from the bearing sleeve. Use tools 884162, 884163, 884167 and 884224.

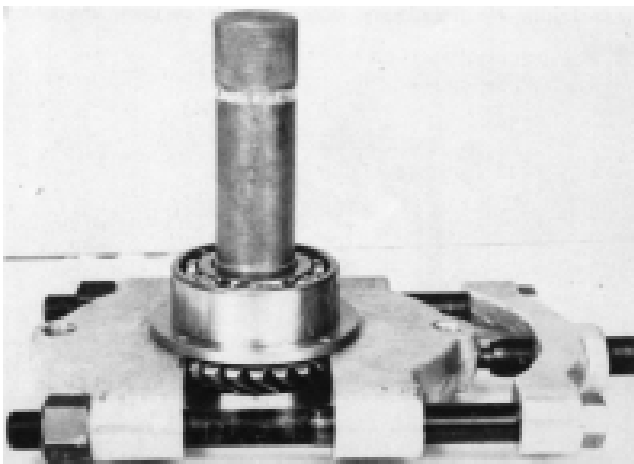


10. Dra av kullagret från nedre växelhjulet med hjälp av en knivavdragare. Tvätta därefter rent detaljerna och kontrollera förslitningarna. Byt de detaljer som erfordras.

**OBS!** Kugghjul och konor säljes satsvis för erhållande av rätt kuggkontakt.

10. Pull the ball bearing from the lower gear with the help of a knife puller. Wash the parts clean and check for wear. Replace parts as necessary.

**NOTE!** The gears and cones are supplied in sets in order to obtain the correct gear contact.



## Dubbellagerbox Demontering

1. Demontera skruven (1) och ansatsbrickan (2) samt dra ur splinesaxeln. **OBS!** Ta vara på distansringen (3).

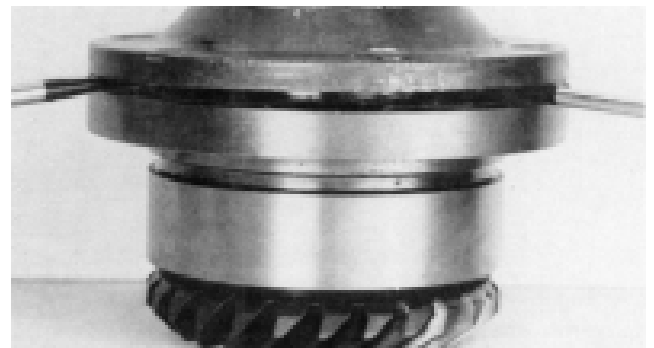
## Double-bearing box Dismantling

1. Dismantle the screw (1) and the recess-washer (2) and pull out the spline shaft. **NOTE!** Take care of the spacer ring (3).



2. Ta bort o-ring och shimsen på dubbellagerboxen. Ta vara på shimsen. Demontera därefter locket genom att dra av det eller bryta med en skruvmejsel eller liknande. Byt packningen.

2. Remove the o-ring and the shims in the double-bearing box. Take care of the shims. Remove the cover by pulling or prizing with a screwdriver or similar tool. Replace the gasket.



3. Byt vid behov tätningssringen i locket. Använd permatex på den nya tätningssringen när den pressas i locket.

3. If necessary replace the sealing ring in the cover. Smear Permatex on the new sealing ring when it is fitted into the cover.

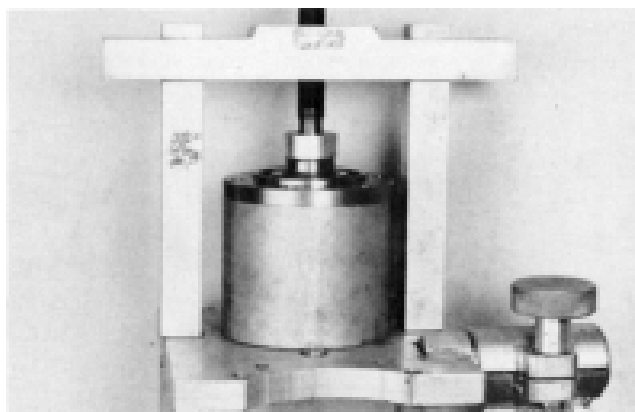


4. Slå ner fliken på låsbrickan och skruva av rundmuttern.
4. Knock down the tab on the lock washer and unscrew the round nut.



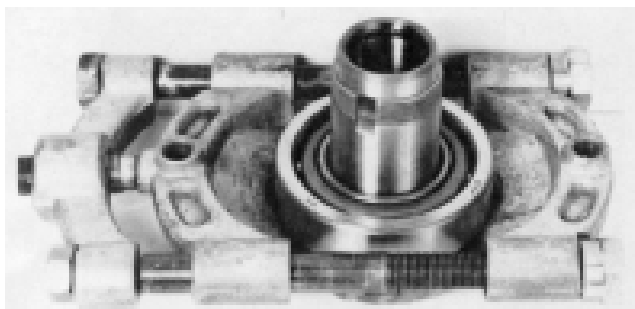
5. Pressa ut kugghjulet tillsammans med det inre lagret ur lagerboxen. Använd verktyg 884162, -163 och -224. Använd mellanstycket 884166 mellan skruven och kugghjulsaxeln så att inga skador uppstår på axeln vid urpressningen. Observera distansringen mellan lagren.

5. Press the gear together with the inner bearing out of the bearing box. Use tools 884162, -163 and -224. Place the intermediate piece 884166 between the screw and the gear shaft in order to prevent damage to the shaft. Note the spacer ring between the bearings.



6. Är kugghjulet skadat skall både kugghjul och lager bytas eftersom lagret inte kan demonteras utan att förstöras. Då endast lagret är skadat skall detta pressas av från kugghjulet med en knivavdragare. Lagrets ytterring lossas först var efter nytt tag med knivavdragaren får göras på lagrets inner-ring.

6. If the gear is damaged, replace both the gear and the bearing since the bearing cannot be removed without damaging it. If only the bearing is damaged, this should be pressed off the gear with a knife puller. The bearing's outer ring is loosened first, a new grip with the knife puller being necessary to remove the bearing's inner ring.



7. Pressa ur det yttre lagret ur lagerboxen. Använd verktyg 884167 och 884224. Kontrollera förslitning på lager och kugghjul och byt ut detaljer om så erfordras.

7. Press the outer bearing from the bearing box. Use tools 884167 and 884224. Check the bearing and gear for wear and replace parts as necessary.



## Montering

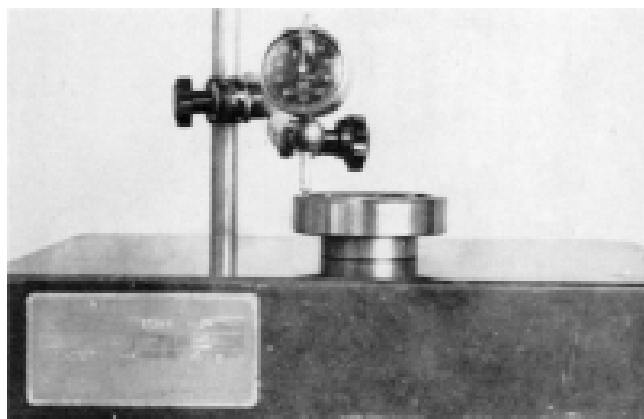
8. Då lagrens ansättning är direkt beroende av distansringens bredd, lagerföres denna i sju olika storlekar. Montering av lagren och bestämning av distansringens bredd tillgår på följande sätt:

Placera en distansring på en planskiva och lägg ett av lagren på denna med den bredare sidan av lagrets innerring mot distansringen. Nollställ en indikatorklocka på lagrets ytterring och för över indikatorklockan på innerringen och läs av utslaget. Upprepa förfaringssättet med det andra lagret.

## Assembly

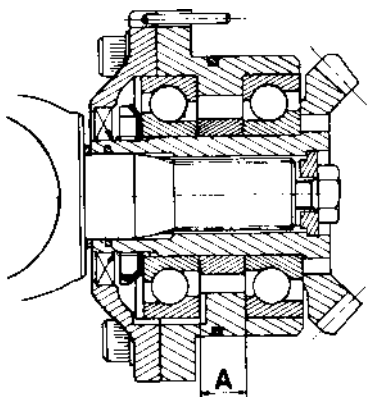
8. Since the bearing pre-load is directly dependent on the width of the spacer ring, this is stocked in seven different thicknesses. Assembly of the bearing and the determining of the spacer ring thickness is carried out as follows:

Place a spacer ring on a flat bed and place one of the bearings onto this with the widest side of the bearing's inner ring against the spacer ring. Place a dial indicator against the bearing's outer ring and set the dial to zero; move the dial indicator to the inner ring and note the dial reading. Repeat as above with the other bearing.



9. Mät upp avståndet (A) mellan de båda anliggningsytorna för lagren i lagerboxen med en mikrometer.

9. Measure the distance (A) between both the bearing abutment surfaces in the bearing box with a micrometer.



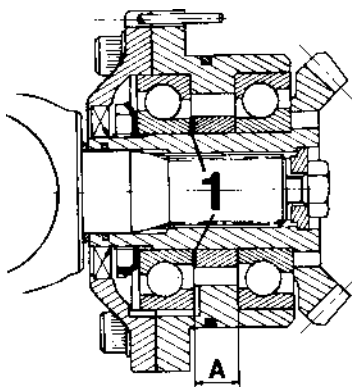
10. Addera lagrens plus- eller minusvärden. Distansringens bredd erhålls genom att till mått (A) addera eller subtrahera lagrens plus- eller minusvärden. Se exempel nedan.

Ex. Vid uppmätning av lagren visade indikatorklockan +5 respektive +6. Addering av dessa värden ger +11. Mått (A) uppmättes, varvid mikrometern visade 11,99 mm. Distansringens bredd blir i detta fall  $11,99 - 0,11 = 11,88$  mm. Om däremot lagrens erhållna värden skulle bli negativt (-), skall för rätt distansringsbredd mått (A) adderas till lagrens mått. Med samma värden som i exemplet blir distansringsbredden i detta fall  $11,99 + 0,11 = 12,10$  mm.

Visar det sig att ej någon distansring finns med det erhållna måttet, skall shims (1) användas för att erhålla det exakta värdet. Det kan också visa sig nödvändigt att slipa av distansringen till rätt bredd. Använd i så fall en planslipmaskin.

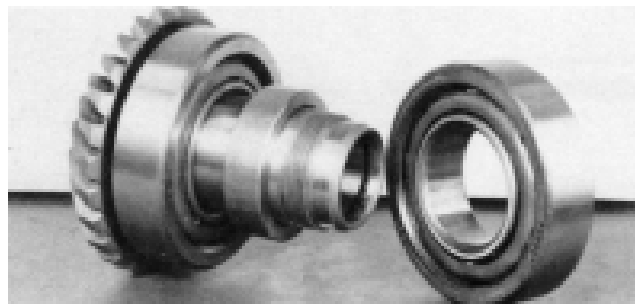
10. Add the bearings + or - value. The spacer ring width is obtained by adding or subtracting the bearing's + or - value to dimension (A). See the example below.

Ex. Measurement of the bearings showed dial indicator readings of +5 and +6 respectively. Adding these values gives +11. The dimension (A) measured with a micrometer showed 11.99 mm. The spacer ring width in this case is  $11.99 - 0.11 = 11.88$  mm. If however the reading obtained for the bearing is negative (-), then this dimension should be added to dimension (A) in order to obtain the correct spacer ring width. For the same values as in the above example, the spacer ring width in this case would be  $11.99 + 0.11 = 12.10$  mm. In the event that the dimension obtained does not match the width of any of the spacer rings, then shims should be used in order to obtain the exact value. It can also be necessary to grind the spacer ring to the correct width. In this case use a surface grinder.



11. Smörj in lagren med kullagerfett och montera dessa tillsammans med distansringen i dubbellagerboxen. Observera att lagren skall monteras så att den tunnare sidan av innerringen på respektive lager kommer att ligga mot distansringen. Bilden nedan visar lagren och distansringen så som de skall monteras. Se även fig punkt 10.

11. Lubricate the bearings with ball bearing grease and assemble these, together with the spacer ring into the double-bearing box. Note that the bearings should be assembled so that the thinnest side of the inner ring on each bearing lies against the spacer ring. The picture below shows the bearings and spacer ring as they should be assembled. See also fig. point 10.



12. Pressa på lagerboxen på kugghjulet. Använd verktygen 884162, 884163 och 884167.

**OBS!** Skydda kuggtopparna genom att placera ett rör eller liknande i kugghjulscentrum.

12. Press the bearing box onto the gear. Use the tools 884162, 884163 and 884167.

**NOTE!** Protect the tops of the gear teeth by placing a tube or similar tool in the centre of the gear.



13. Dra rundmuttern och lås den genom att slå in en flik av låsbrickan i rundmutterns spår.

13. Tighten the round nut and lock it by knocking a tab on the lock washer into the groove in the round nut.

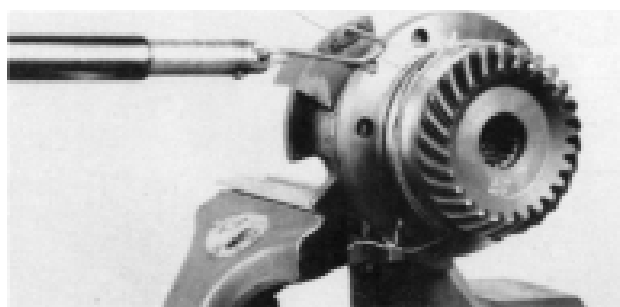


14. Spänn upp kugghjulspaketet i ett skruvstycke och linda upp ett snöre runt lagerboxen och anslut en fjädervåg. Är lagrens ansättning korrekt skall lagerboxen bringas i rotation då fjädervågen spänns till mellan 0,5–1,0 kp. Är momentet för litet skall en tunnare distansring monteras och är momentet för stort skall en tjockare monteras.

**OBS!** Med inkörda lager skall förspänningen vara 0,4-0,7 kp.

14. Secure the gear assembly in a vice and wind a string, attached to a spring balance, around the bearing box. If the bearing pre-load is correct then the bearing box should begin to rotate when the spring balance is tensioned to between 0.5-1.0 kp (1.1-2.2 lbf). If the pre-load is too low a thinner spacer ring should be fitted.

**NOTE!** The pre-load for "run-in" bearings should be 0.4-0.7 kp (0.9-1.5 lbf).



## Inställning av övre växel

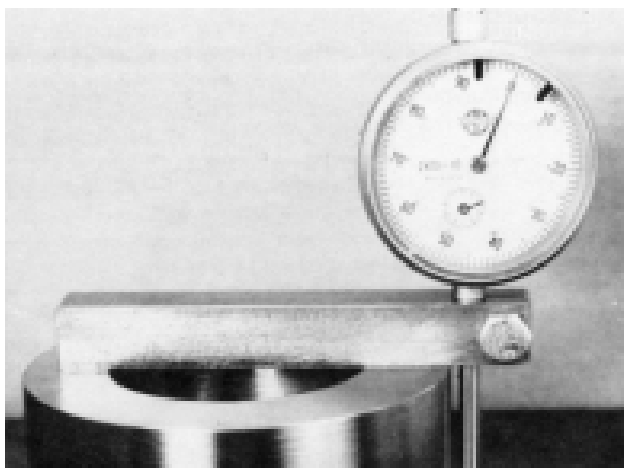
### Bestämning av shimstjocklek för ingående drev

1. Placera indikatorklockan i hållaren 884641 och ställ in indikatorklockan med hjälp av inställningsmaster 884640. Mastern skall vara placerad på en planskiva. Vrid klockan så att visaren och siffran 0 (noll) sammanfaller. Måttet är nu exakt 46,9 mm.

## Adjusting the upper gear

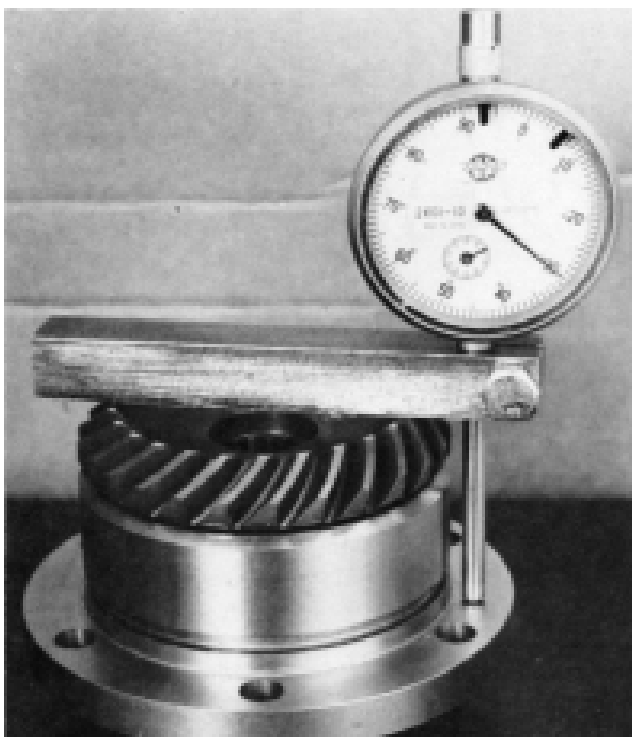
### Determining shim thickness for the input drive

1. Place the dial indicator in the retainer 884641 and set the dial indicator by using the gauge ring 884640. The gauge ring should be placed on a flat bed. Rotate the dial so that the pointer coincides with the figure 0 (zero). The dimension is now exactly 46.9 mm.



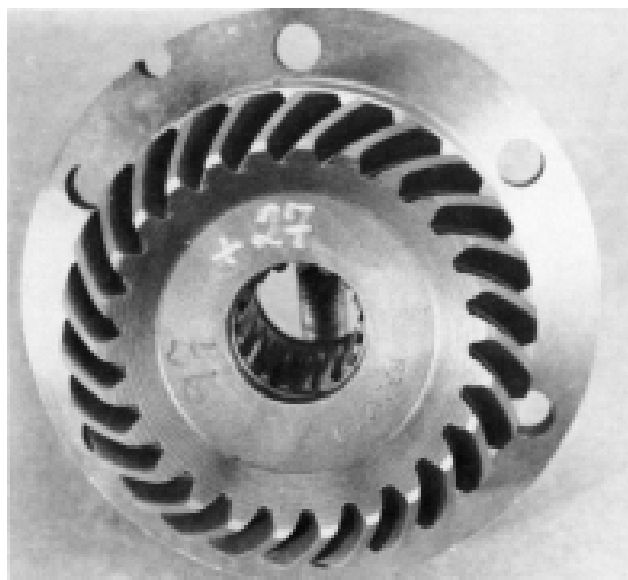
2. Flytta över indikatorklockan till dubbellagerboxen och avläs det plus- och minusvärde som klockan visar. I detta fall blev det minus (–)30 hundradelar (30/100 mm).

2. Move the dial indicator over to the double-bearing box and read off the + or – values shown on the dial. In this case it is minus (–)30 hundredths (30/100) mm.



3. På kuggdrevet är ett plus- eller minusmått inristat. På bilden är detta värdet +27. Detta mått är avvikelsern för drevet mått i 1/100 mm. Det nominella måttet för drevet skall vara 31,50 mm ± avvikelsern. Alltså i detta fallet 31,77 mm. Adderas detta värde till det värde som avlästes på indikatorklockan blir summan 31,77 + 46,60 mm = 78,37 mm.

3. A plus or minus dimension is etched on the input drive gear. In the picture this value is +27. This dimension is the deviation for the drive gear measured in 1/100 mm. The nominal dimension for the drive gear is 31.50 mm ± the deviation: i.e. in this case 31.77 mm. Adding this value to the value read off the dial indicator gives a total of 31.77 + 46.60 = 78.37 mm.



4. A-måttets nominella värde är  $78 +0,2 +0,1$  mm och där endast decimalerna är instansade i växelhuset. I detta fall är A-måttet 14, alltså 78,14 mm.

Subtraheras A-måttet 78,14 från det i punkt 3 framräknade värdet 78,37 så erhålls 0,23 mm vilket är shimstjockleken för dubbellagerboxen.

4. The nominal value for dimension A is  $78 +0.2 +0.1$  mm, then only the decimal figures are stamped on the gear housing. In this case the dimension A is 14, i.e. 78.14 mm.

Subtract the dimension A 78.14 from the value of 78.37 calculated in point 3, thus obtaining a figure of 0.23 mm which is the shim thickness required for the double-bearing box.



### 5. Exempel

$(L1 + L2) - A$  = Erforderlig shimstjocklek

L1 = Master 46,9 mm  $\pm$  tolerans som mäts med klocka

L2 = Drevdistans  $31,5 \pm 0,15$  som är inristad i drevet

A = Instämplat mått i växelhuset,  $78 +0,2 +0,1$

L1 är ex.-vis 46,75 uppmätt

L2 är ex.-vis 31,45 -5 inristat  
78,20

A-mått ex.-vis 78,05 05 instansat

Shimstjocklek = 0,15

### 5. Example

$(L1 + L2) - A$  = required shim thickness

L1 = gauge ring 46.9 mm  $\pm$  tolerance measured with dial indicator

L2 = input gear distance  $31.5 \pm 0.15$  which is etched on the input gear

A = stamped dimension on the gear housing,  $78 +0.2 +0.1$

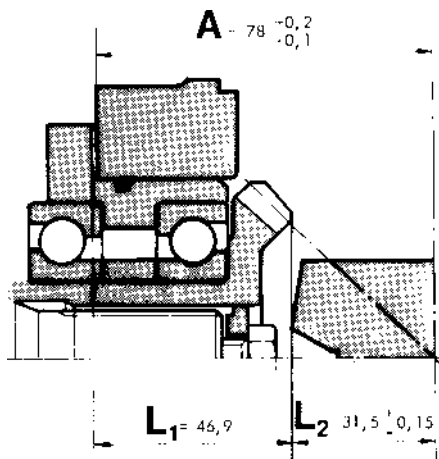
L1 for example 46.75 measured

L2 for example 31.45 -5 etched  
78.20

Dimension A 78.05 05 stamped

Shim thickness = 0.15

The required shim thickness should be 0.15 mm.

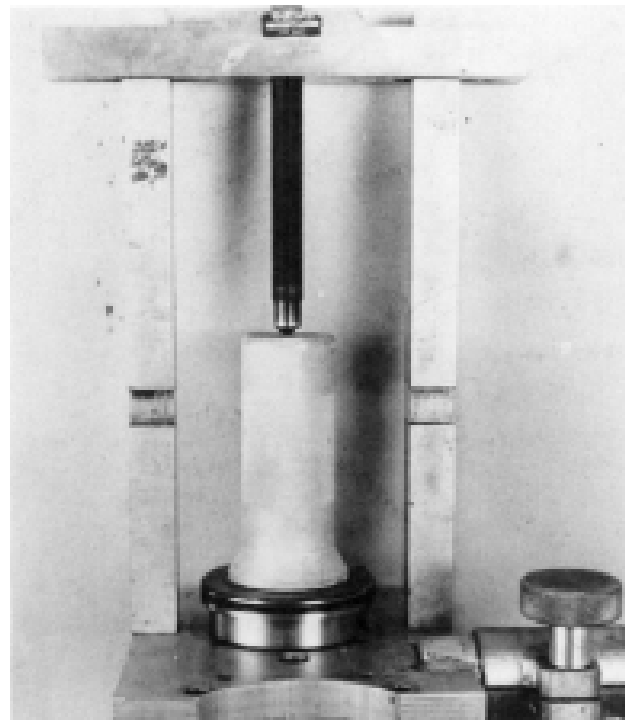


### 6. Bestämning av shimstjocklek för övre växelhjul.

Smörj in kullagret och pressa in det i lagerhuset så att urtagen i lagerbanorna för kulornas montering vändes i riktning från kugghjulet. Använd verktyg 884168.

### 6. Determining shim thickness for the upper gear

Lubricate the ball bearing and press it into the bearing housing so that the cut-outs (to facilitate ball assembly) in the bearing races, are facing away from the gear. Use tool 884168.



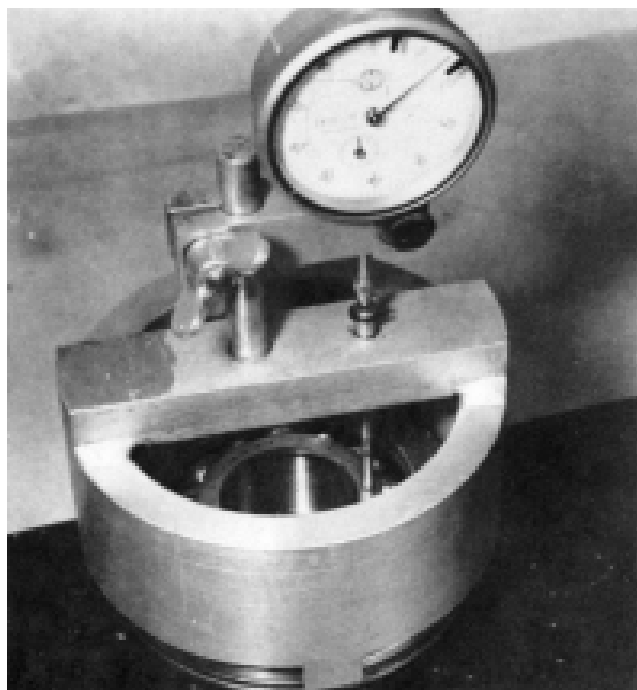
7. Ställ in mätverktyget på inställningsmastens lägsta trappsteg (15,050 mm). Ge akt på plus- eller minusmärkningen på sidan om mastern. Använd en planskiva.

7. Set the measuring tool onto the lowest step on the gauge block (15.050 mm). Observe the plus or minus markings on the side of the gauge. Use a flat bed.



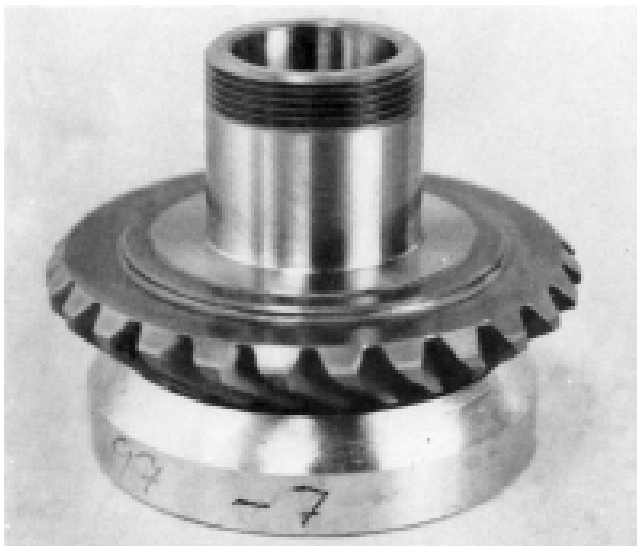
8. Placera mätverktyget på lagerhuset med mätstaven på lagrets innerring och avläs klockans utslag.

8. Place the measuring tool on the bearing housing with the measuring probe located on the bearing's inner ring and note the dial reading.



9. Addera indikatorklockans utslag med det på konan inristade värdet. I detta fallet -7.

9. Add the dial indicator reading to the value etched on the cone. In this case -7.



## 10. Exempel på framräkning av shims:

Masterns märkning = -1, alltså 15,04 mm. Utslaget på lagrets innerring visar +6. Lagret är då  $15,04 + 0,06 = 15,10$ . Konans inristade värde är -7. Kondistansens nominella värde =  $47 \pm 0,15$  mm. I detta fall  $47,00 - 0,07 = 46,93$  mm. Addera dessa båda värden.  $15,10 + 46,93 = 62,03$  mm. B-måttets nominella värde =  $62 - 0,1 - 0,2$ . Detta är instämplat på växelhuset (se punkt 4) och är i detta fall 80, alltså 61,80 mm.

Skillnaden mellan dessa värden är shimstjockleken.  $62,03 \text{ mm} - 61,80 \text{ mm} = 0,23 \text{ mm}$ .

Formel:  $(L1 + L2) - B = \text{shimstjocklek}$

$L1 = 15,05 \pm \text{tolerans som mäts med klocka}$

$L2 = \text{Kondistansen som är } 47 \pm 0,15 \text{ mm}$

**OBS!** Endast toleransen inristad i konan  
 $B = \text{Instämplat mått på växelhuset som är } 62 \begin{smallmatrix} -0,1 \\ -0,2 \end{smallmatrix} \text{ mm.}$

### Exempel.

$B = 80$  instämplat. **OBS!** alltid minus (-). Alltså 61,80 mm.

$L1 = 15,10$  enligt ovan

$L2 = 46,93$  enligt ovan

$(L1 + L2) - B = \text{shimstjocklek}$

$(15,10 + 46,93) - 61,80 = \text{shims}$

$62,03 - 61,80 = 0,23$

### 10. Example of determining shim thickness:

The gauge marking = -1 i.e. 15.04 mm. The dial reading on the bearing's inner ring = +6. The bearing is then  $15.04 + 0.06 = 15.10$ .

The value etched on the cone is -7. The nominal cone distance is  $47 \pm 0.15$  mm. In this case  $47.00 - 0.07 = 46.93$  mm. Add these two values.  $15.10 + 46.93 = 62.03$  mm. The nominal value of dimension B is  $62 - 0.1 - 0.2$  This is stamped on the gear housing (see point 4) and in this case the value is 80 i.e. 61.80 mm. The difference between these two values is the shim thickness.  $62.03 \text{ mm} - 61.80 \text{ mm} = 0.23 \text{ mm}$ .

Formula:  $(L1 + L2) - B = \text{shim thickness}$

$L1 = 15.05 \pm \text{the tolerance measured with the dial indicator.}$

$L2 = \text{The cone distance which is } 47 \pm 0.15 \text{ mm}$

**NOTE!** Only the tolerance is etched on the cone.

$B = \text{stamped dimension on the gear housing which is } 62 \begin{smallmatrix} -0,1 \\ -0,2 \end{smallmatrix} \text{ mm}$

### Example

$B = 80$  stamped. **NOTE!** always minus (-) i.e. 61.80 mm.

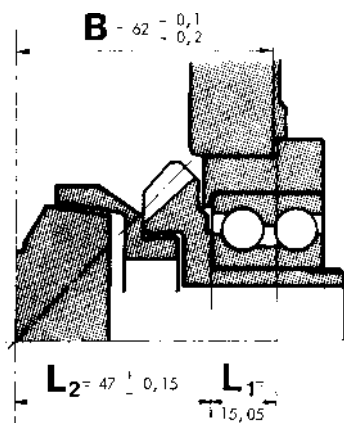
$L1 = 15.10$  as above

$L2 = 46.93$  as above

$(L1 + L2) - B = \text{shim thickness}$

$(15.10 + 46.93) - 61.80 = \text{shims}$

$62.03 - 61.80 = 0.23$





## 11. Bestämning av shimstjocklek för nedre växelhjul

Formel:  $C - (L1 + L2) = \text{shimstjocklek}$

C = Instämplat mått på växelhjulet som är  $74^{+0,25}_{+0,10}$  mm

L1 = Lagerbredden som är 27 mm.

L2 = Kondistansen som är  $47 \pm 0,15$  mm.

Kondistansens avvikelse (tolerans) är inristad i konan.

### Exempel:

C = 22 instämplat. **OBS!** alltid plus (+)

L1 (lagerbredden) = 27 mm

L2 (kondistansen inristad i konan) = +8. Kondistansen är då 47,08 mm.

$C - (L1 + L2) = \text{shimstjocklek}$

$74,22 - (27,0 + 47,08) = \text{shims}$

$74,22 - 74,08 = 0,14$  mm. Shimstjocklek = **0,14 mm**

## Determining shim thickness for the lower gear

11. Formula:  $C - (L1 + L2) = \text{shim thickness}$

C = dim. stamped on the gear housing which is  $74^{+0,25}_{+0,10}$  mm

L1 = The bearing width which is 27 mm

L2 = The cone distance which is  $47 \pm 0.15$  mm

The deviation for the cone distance is etched on the cone.

### Example:

C = 22 stamped value. **NOTE!** Always plus (+)

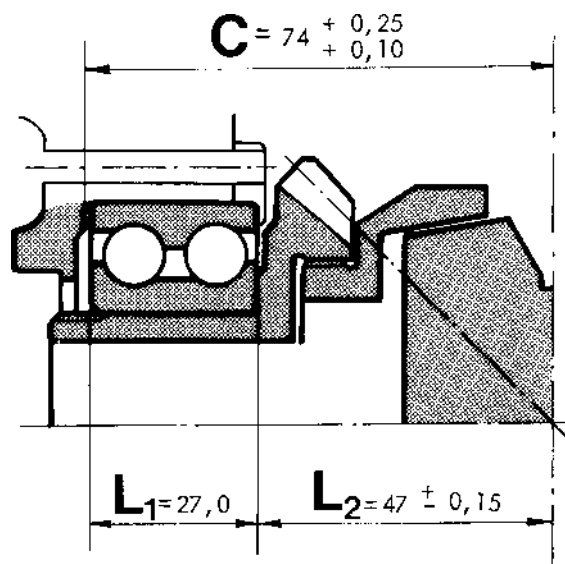
L1 (bearing width) = 27 mm

L2 (cone distance etched on the cone) = +8. The cone distance is then 47.08 mm.

$C - (L1 + L2) = \text{shim thickness}$

$74.22 - (27.0 + 47.08) = \text{shims}$

$74.22 - 74.08 = 0.14$  mm. Shim thickness = **0.14 mm**

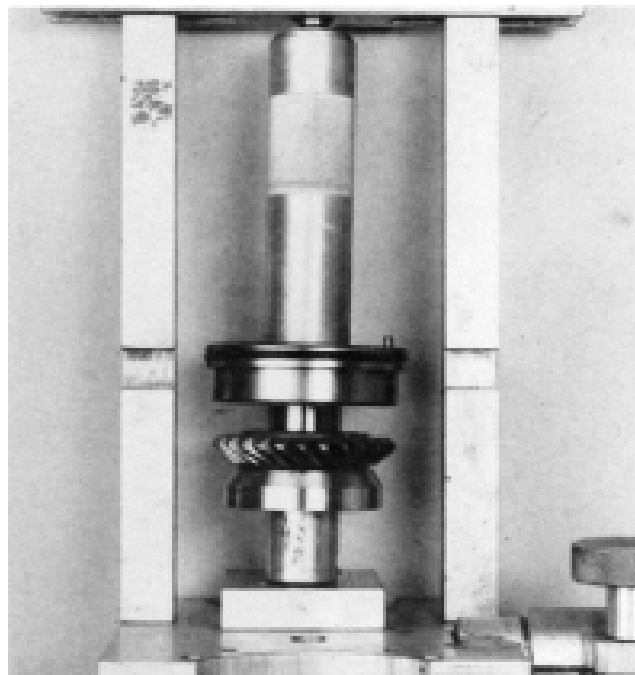


## Kontroll av fläckning och kuggflankspel

12. Pressa på övre växelhjulets lager med lagerhus på kugg-hjulet. Använd dorn 884167 och platta 884165 som under-lägg samt placera hylsa 884214 mellan underlägget och kughjulet så att inte konan skadas under påpressningen.

## Checking backlash and dye-pattern

12. Press the upper gear bearing with the bearing housing onto the gear. Use drift 884167 and plate 884165 as base and place the sleeve 884214 between the base and the gear so as not to damage the cone during pressing.

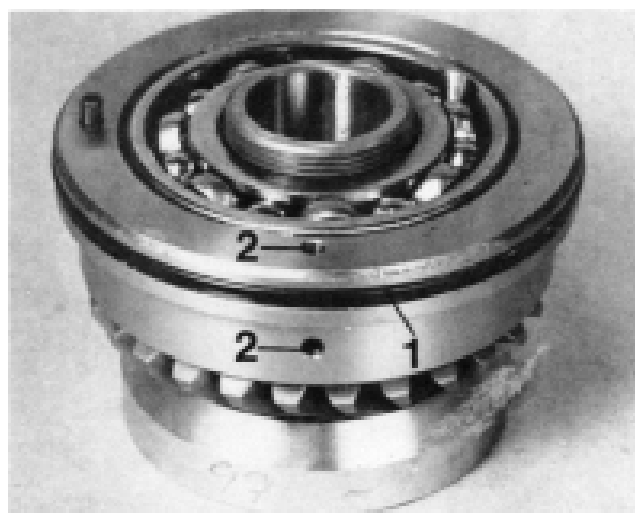


13. Byt o-ringen (1) och driv in ett nytt styrsstift i lagerhuset (om detta varit demonterat eller skadat).

**OBS!** Förväxla inte hålet för styrsstiftet med oljekanalen (2).

13. Replace the o-ring (1) and fit a new location pin into the bearing housing (if it has been removed or damaged).

**NOTE!** Do not confuse the location pin hole with the oil channel (2).

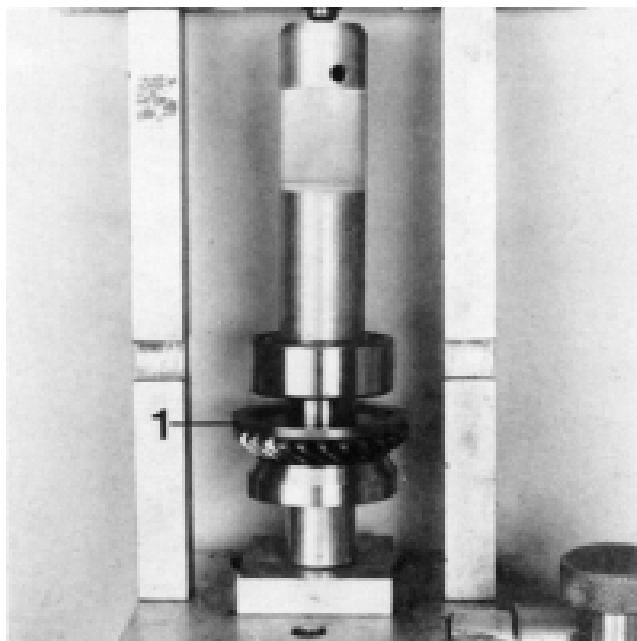


**14.** Lagg lagerhållarringen (1) på kugghjulet. Pressa på undre växelhjulets lager på kugghjulet.

**OBS!** Vänd lagret så att urtagen i lagerbanorna för kulornas montering kommer i riktning från kugghjulet. Använd dorn 884167 och platta 884165 som underlägg samt placera hylsa 884214 mellan kugghjulet och underlägget så att inte konen skadas vid påpressningen. Se även till att lagerhållarringen ej kläms mellan lagret och kugghjulet.

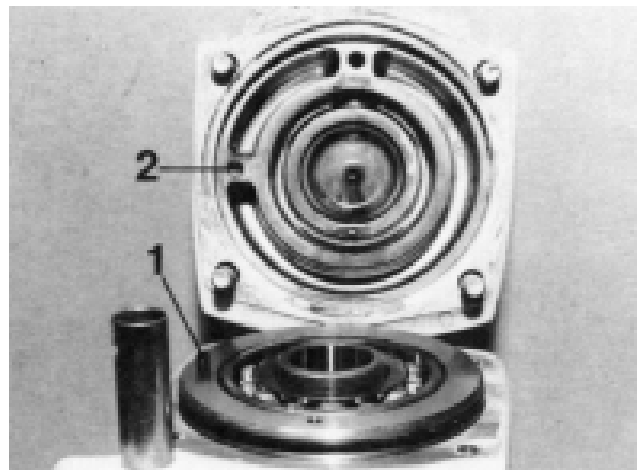
**14.** Place the bearing retainer ring (1) onto the gear. Press the lower gear bearing onto the gear.

**NOTE!** Turn the bearing so that the cut-outs (to facilitate ball bearing assembly) in the bearing races, are facing away from the gear. Use drift 884167 and plate 884165 as base and place the sleeve 884214 between the gear and the base so as not to damage the cone during pressing. Ensure also that the bearing retainer ring is not clamped between the bearing and the gear.



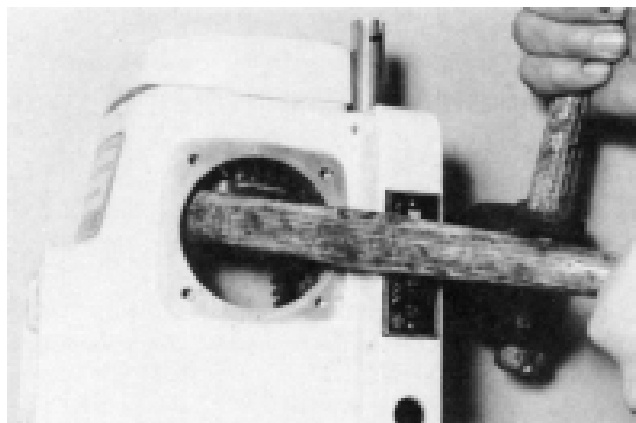
**15.** Stryk in växelhjulets kuggar med märkfärg och montera övre växelhjulet med framräknade shims i växelhuset. Vänd stiftet (1) så det sammanfaller med hålet (2) i locket. Skruva fast locket.

**15.** Smear the gear teeth with marking dye and assemble the upper gear, with the calculated shim thickness in the gear housing. Turn the pin (1) so that it coincides with the hole (2) in the cover. Tighten the cover.



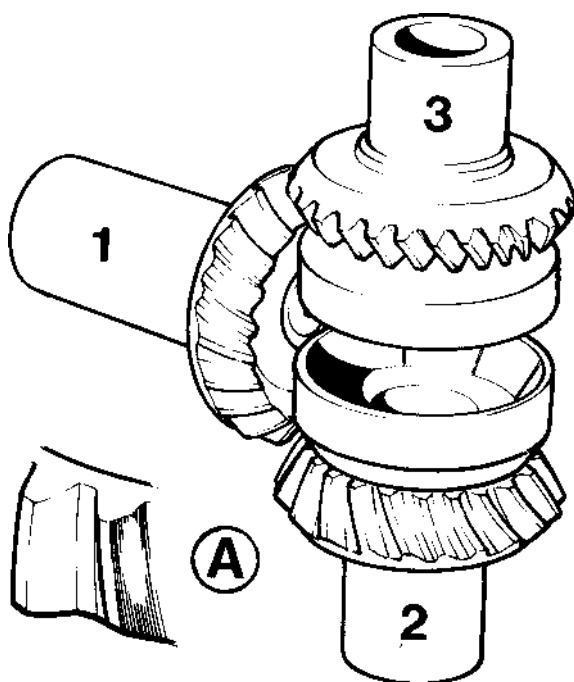
**16.** Stryk märkfärg på drivhjulet. Montera och dra fast drivhjulet (dubbellagerboxen) med uppmätta shims. Dra runt växeln medurs samtidigt som växeln bromsas kraftigt genom att med ett träskäft klämma mot konen på kugghjulet. Märkfärgen på kuggarna pressas då bort på den yta där dessa ligger an mot varandra och man får en bild av kuggkontaktens utbredning och läge.

**16.** Smear marking dye on the input gear. Assemble and tighten the input gear (the double-bearing box) with the measured shims. Rotate the gear clockwise while applying a heavy braking force to the gear by wedging a wooden brace against the gear cone. The marking dye on the gear teeth is rubbed away at the point of contact and a pattern is obtained, showing the position and area of tooth contact.



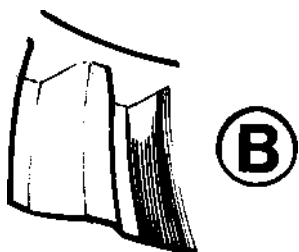
**17.** Märkbilden skall på kugghjulens (2 och 3) drivsida ha den form bilden (A) visar och ligga mitt på kuggen i höjddled men något närmare lilländan än storändan.

**17.** The dye-pattern on the driven side of the gears (2 and 3) should resemble that shown in the picture (A) being positioned half way up from the bottom of the teeth but displaced slightly towards the small end.



18. Är märkbilden felaktig skall shimstjockleken justeras. Om märkbildens läge på kuggen är som fig B visar, skall shimstjockleken ökas under drevet (1 punkt 17) varvid drevet flyttas mot centrum.

18. If the dye-pattern is not correct, the shim thickness should be adjusted. If the dye-pattern's position on the teeth is as shown in fig. B, the shim thickness under the input gear (1 point 17) should be increased whereupon the input gear moves nearer the centre.

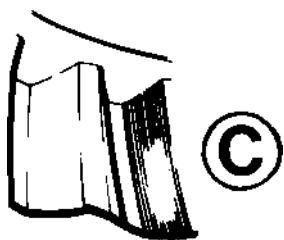


19. Är däremot märkbilden som fig C visar, skall shimstjockleken minskas under drevet (1) (punkt 17) varvid drevet flyttas från centrum.

**OBS!** Om drevet (1) flyttas in resp ut måste kugghjulen (2) och (3) (punkt 17) flyttas motsvarande ut resp in för bibehållande av kuggflankspelet.

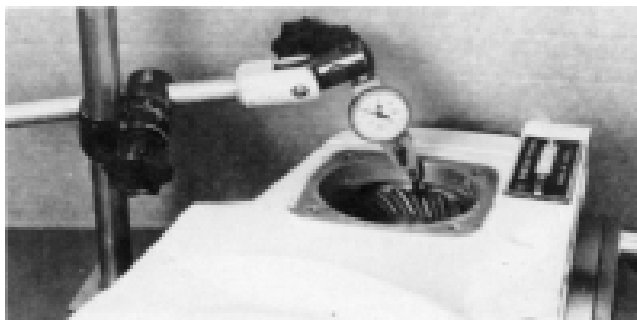
19. If however, the dye-pattern is as shown in fig. C, the shim thickness under the input gear (1 point 17) should be reduced, whereupon the input gear moves away from the centre.

**NOTE!** If the input gear (1) is moved in or out then the gears (2) and (3) (point 17) must also move out or in respectively in order to maintain correct backlash.



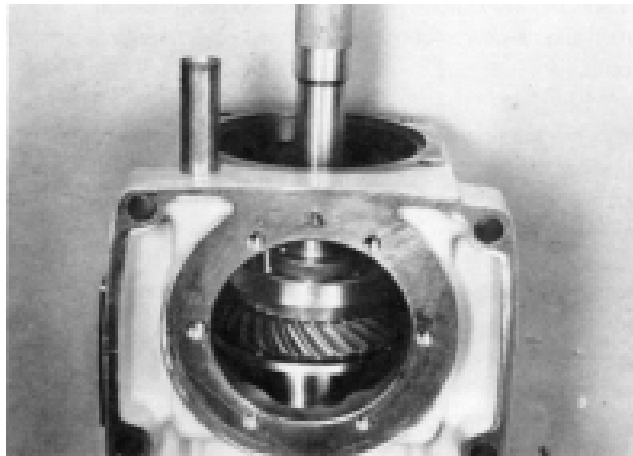
20. Mät kuggflankspelet med en vippindikator. Spelet skall vara 0,10–0,20 mm. Är kuggflankspelet för litet skall ytterligare shims läggas mellan dubbellagerboxen och övre växellhuset. Är kuggflankspelet för stort minskas shimstjockleken. När fullgott resultat uppnåtts, skall övre växelhjulet och dubbellagerboxen demonteras.

20. Measure the gear backlash using a dial indicator. The backlash should be 0.10–0.20 mm. If the backlash is too little, more shims should be placed between the double-bearing box and the upper gear housing. If the backlash is too large, reduce the shim thickness. When the correct backlash has been obtained the upper gear and the double-bearing box should be dismantled.



21. Stryk fett i växellhusets lagerläge och placera shimsen i växellhuset. Sätt i undre växelhjulet (framhjulet) i växellhuset. Slå försiktigt om så erfordras med verktyg 884259 plus skaft.

21. Smear grease in the gear housing's bearing recess and place the shims in the housing. Push the lower gear (forward gear) into the gear housing. Tap carefully, if necessary using the tool 884259 plus handle.



22. Dra fast lagerhållarringen med de fyra insexskruvarna. Använd verktyg 884610.

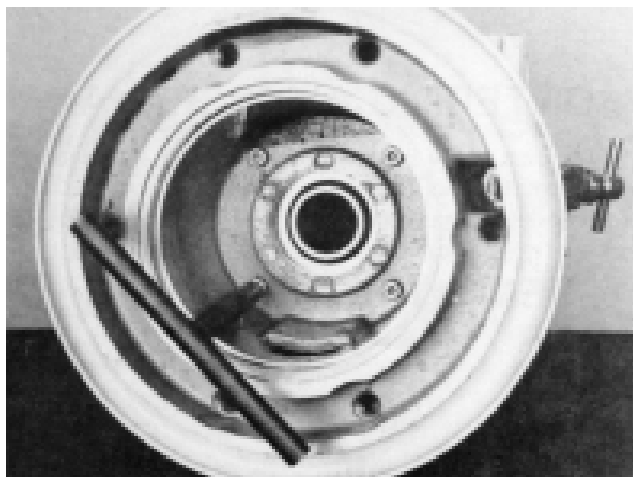
**OBS!** Var försiktig vid åtdragningen så att skruvarna ej går av. Moment = 5 Nm (0,5 kpm). Montera dubbellagerboxen med de uppmätta shimsen.

Kontrollera kuggkontakten för framväxeln (undre kugghjul) på samma sätt som gjordes med backväxeln (övre hjulet). Justera shimstjockleken om det visar sig nödvändigt. Då rätt kuggflankspelet och märkbild erhållits skall övre växeln demonteras och rengöras från märkfärg. Samtliga lager och skruvar skall smörjas före monteringen.

22. Tighten the bearing retainer ring with the four socket-head screws. Use tool 884610.

**NOTE!** Take care not to shear off the screws by over-tightening them. Tightening torque = 5 Nm (0.5 kpm) (3.69 lbf ft). Assemble the double-bearing box with the measured shims.

Check the gear contact on the forward gear (lower gear) using the same procedure as for the reverse gear (upper gear). Adjust the shim thickness if found to be necessary. When the correct gear backlash and dye-pattern have been obtained the upper gear should be dismantled and cleaned free from marking dye. All bearings and screws should be lubricated before reassembly.

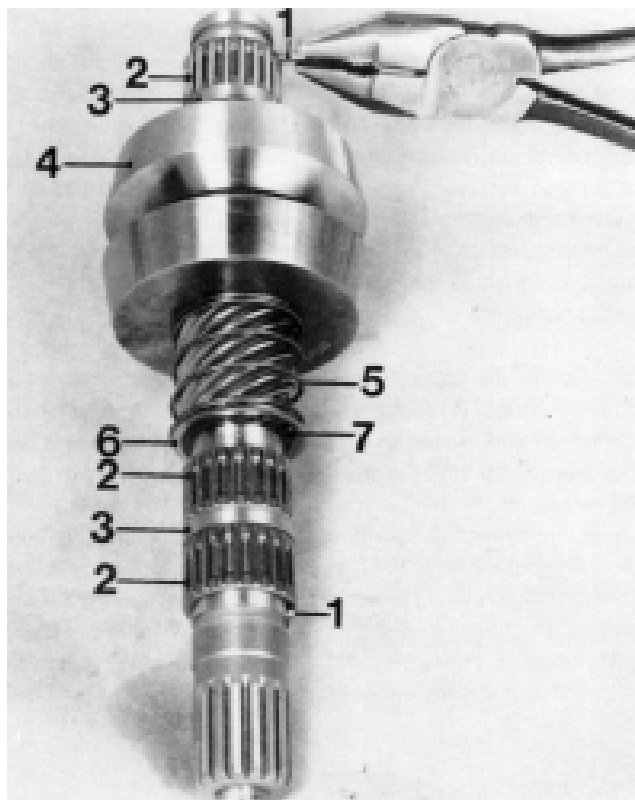


**23.** Kontrollera axeln med skjuthylsan och nållager så att delarna ej är slitna eller skadade. Vid demontering av delarna skall först stiftet (1) lossas. Dra ut stiftet med en tång. Ta därefter bort nållagren (2) med den mellanliggande distansringen (3). Skruva av skjuthylsan (4) och ta bort fjädern (5). Om brickan (6) och låsringen (7) skall bytas måste först stiftet i axelns motsatta ända avlägsnas liksom nållagren och distansringen. Smörj och montera delarna i omvänd ordning.

**OBS!** Skjuthylsan skall monteras med märkningen (borrhålet) uppåt.

**23.** Check that the shaft with the engaging sleeve and needle bearings are not worn or damaged. When dismantling, the pins (1) should be removed first. Use pliers to extract the pin. Remove the needle bearing (2) with the intermediate spacer ring (3). Unscrew the engaging sleeve (4) and remove the spring (5). If the washer (6) and the circlip (7) are to be replaced then the pin at the opposite end of the shaft must be removed, as well as the needle bearing and spacer ring. Lubricate and reassemble the parts in reverse order.

**NOTE!** The engaging sleeve should be assembled with the marking (drill hole) facing upwards.

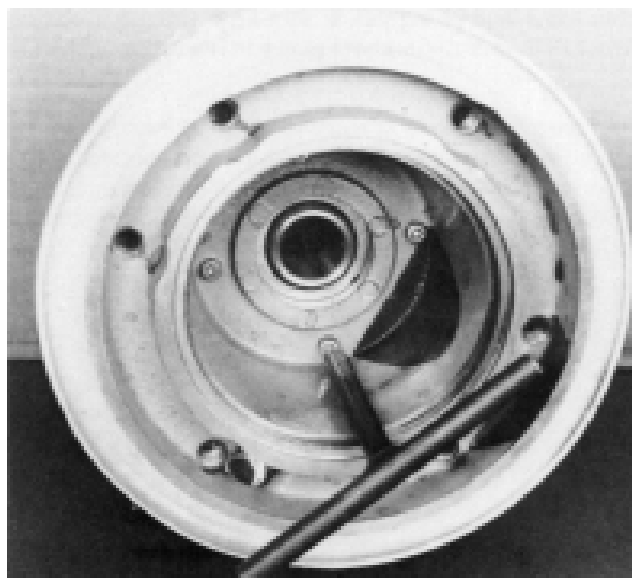


## Montering av övre växel

**24.** Montera undre växelhjul med de uppmätta shims i växelhuset. Rikta in hålet i lagerhållarringen och dra fast de fyra insexskruvarna med verktyg 884610. Åtdragningsmoment 5 Nm (0,5 kpm).

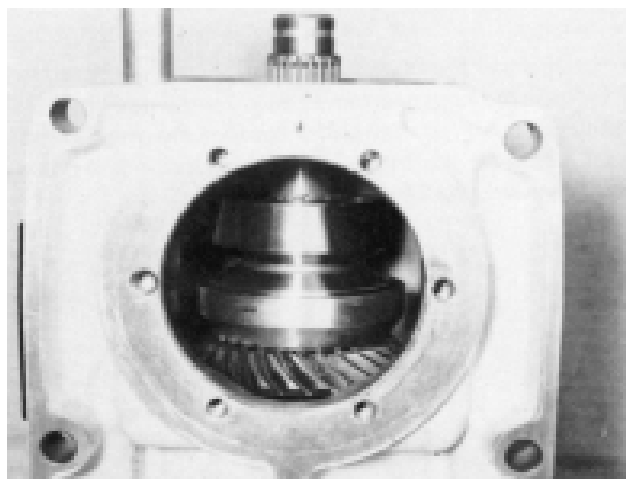
## Assembling the Upper Gear

**24.** Assemble the lower gear with the measured shims in the gear housing. Align the holes in the bearing retainer ring and tighten the four socket-head screws with tool 884610. Tightening torque = 5 Nm (0.5 kpm) (3.7 lbf ft)



**25.** Montera skjuthylsaxeln i undre växelhjulet.

**25.** Fit the engaging sleeve shaft in the lower gear.

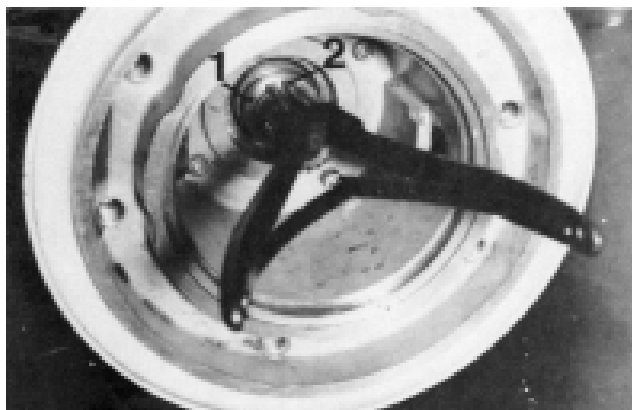


**26.** Montera distansringen (1) och låsringen (2) på axelns undersida.

**OBS!** Låsringarna skall alltid bytas mot nya och får ej spännas ut mer än att de kan placeras i sina spår. Distansringarna finns i 5 olika tjocklekar.

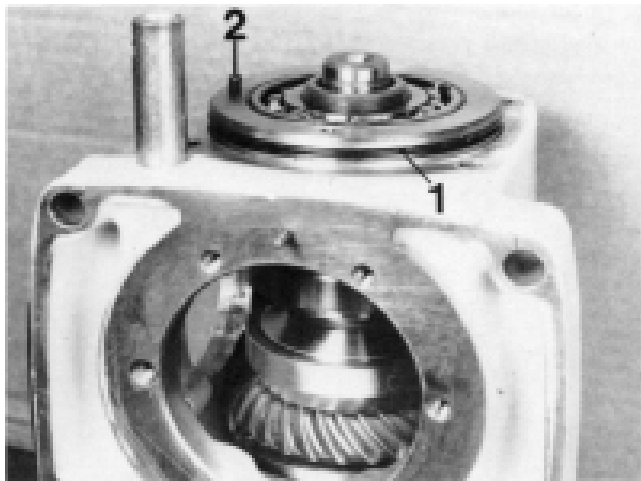
**26.** Assemble the spacer ring (1) and the circlip (2) onto the lower end of the shaft.

**NOTE!** The circlips should always be replaced with new ones and must not be spread out more than is necessary to locate them in their respective grooves. Spacer rings are available in five different thicknesses.



**27.** Placera en ny o-ring (1) i husets spår. Lägg på de framräknade shimsen och montera övre växelhjulet. Styrstiftet (2) skall vara vänt åt samma sida som röret för oljestickan.

**27.** Fit a new o-ring (1) in the groove in the housing. Place in the calculated shim thickness and assemble the upper gear. The locating pin (2) should be turned to the same side as the oil dipstick tube.



**28.** Montera distansringen (1) och låsringen (2). Välj ut en distansring med en tjocklek så att spelet mellan låsring och distansring blir 0,3–0,5 mm. Mät med bladmått.

**28.** Assemble the spacer ring (1) and the circlip (2). Select a spacing ring with a thickness of such that the clearance between the circlip and the spacer ring is 0.3–0.5 mm. Measure with a feeler gauge.

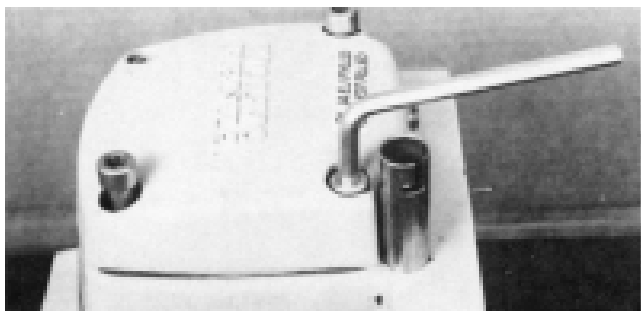


**29.** Lägg en o-ring i locket och stryk VP tätningsmedel 1141570-0 på lockets anliggningsyta.

**OBS!** På senare drev har o-ringens i locket utgått. Montera locket så att styrstiftet kommer i lockets hål. Dra skruvarna jämnt och i diagonal ordningsföljd.

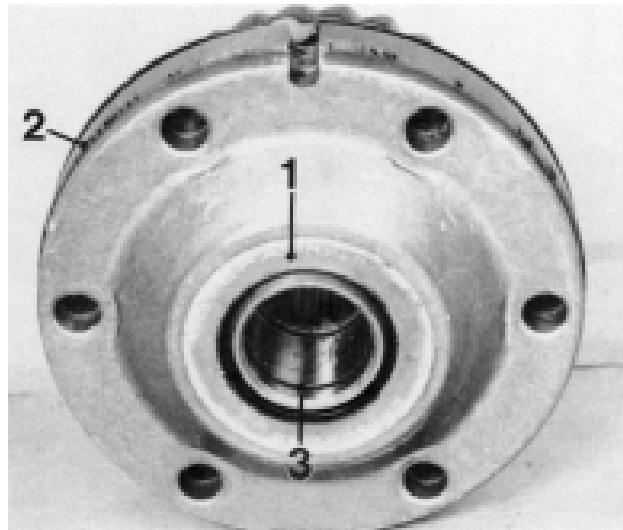
**29.** Place an o-ring in the cover and smear VP sealing compound 1141570-0 on the mating surface of the cover.

**NOTE!** On late execution the o-ring is not longer fitted. Assemble the cover so that the locating pin fits in the hole in the cover. Tighten the screws evenly in diagonal sequence.



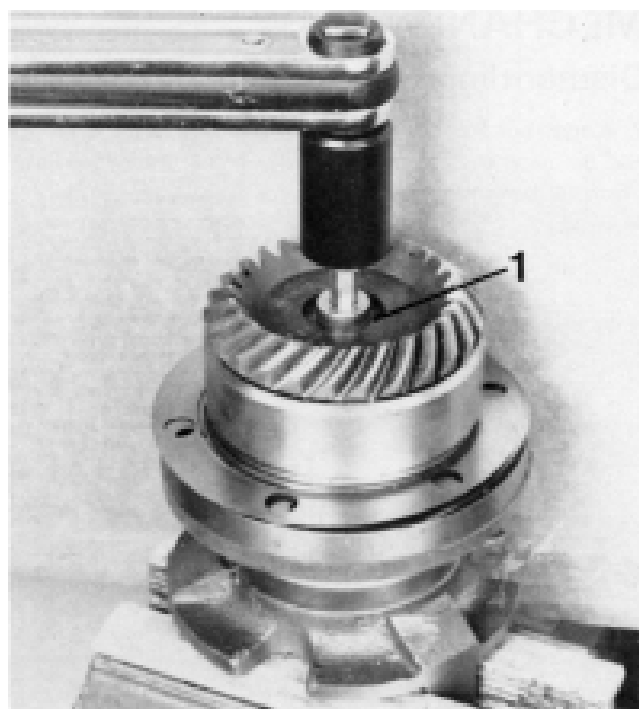
**30.** Kontrollera och byt vid behov tättningsringen (1) i dubbellagerboxens lock. Stryk VP tättningsmedel 1141570-0 runt tättningsringen innan den monteras. Lägg en ny packning (2) på locket och tryck fast det på dubbellagerboxen. Kontrollera att den invändiga o-ringens (3) är felfri. Byt vid behov.

**30.** Check, and replace if necessary, the sealing ring (1) in the double-bearing box cover. Smear the sealing ring with VP sealing compound 1141570-0 before assembly. Fit a new gasket (2) on the cover and press onto the double-bearing box. Check that the internal o-ring (3) is not damaged. Replace if necessary,



**31.** Lägg på distansringen på axeln och montera drivaxeln med klockopplingen i dubbellagerboxen. Stryk VP låsvätska 1161053-2 på skruven. Lägg på brickan (1) och dra åt skruven. Åtdragningsmoment: 40 Nm (4 kpm).

**31.** Place the spacer ring onto the shaft and assemble the drive shaft with the carrier in the double-bearing box. Smear VP locking fluid 1161053-2 onto the screws. Fit the washer (1) and tighten the screws. Tightening torque = 40 Nm (4 kpm) (29.5 lbf ft)

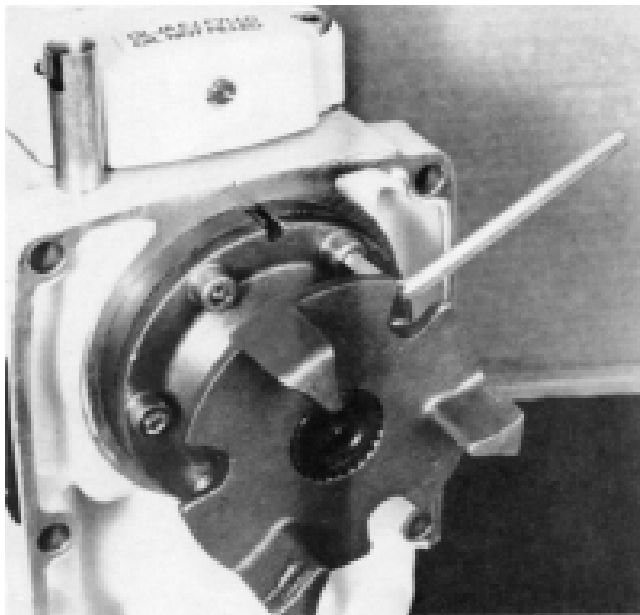


**32.** Lägg på o-ringen och montera dubbellagerboxen med framräknade shims i växelhuset. Vänd spåret för styrpinnen uppåt.

**OBS!** Skruven mitt för oljestickans hylsa är kortare än övriga skruvar.

**32.** Fit the o-ring and assemble the double-bearing box with the shims, as calculated, in the gear housing. Turn the locating pin groove upwards.

**NOTE!** The screw in front of the oil dipstick sleeve is shorter than the other screws.

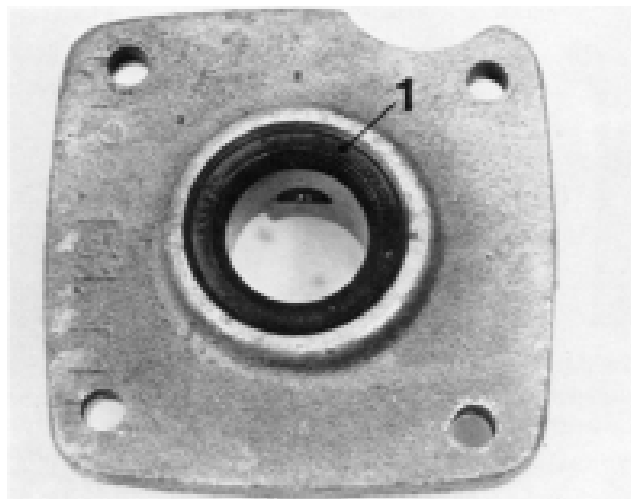


## Montering

**2.** Olja in alla rörliga delar och skruvarna före monteringen. Montera tätningssringen (1) i locket. Vänd sidan med fjädern inåt.

## Assembling

**2.** Oil all moving parts and the screws prior to assembly. Fit the sealing ring (1) into the cover. The side with the spring should face inwards.



## Renovering av manövermekanism

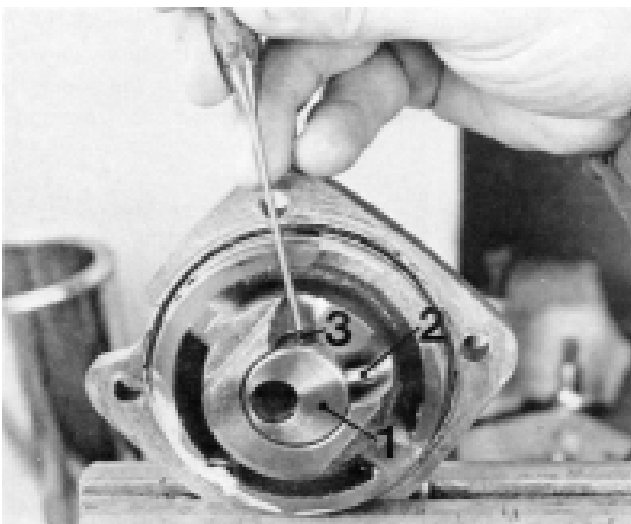
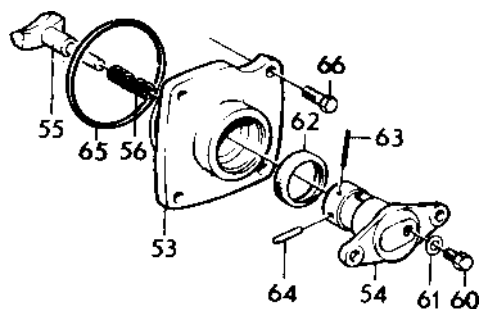
### Demontering

**1.** Slå ur spännstiftet (63) och dra ur pinnen (64) och tvätta excenterkolven (54). Demontera tätningssringen (62). Tvätta rent detaljerna och kontrollera förslitningen samt byt ut de detaljer som erfordras.

## Reconditioning the Shift Mechanism

### Dismantling

**1.** Knock out the spring-pin (63) and pull out the pin (64) and the eccentric piston (54). Remove the sealing ring (62). Wash all parts clean and check for wear; replace parts as required.

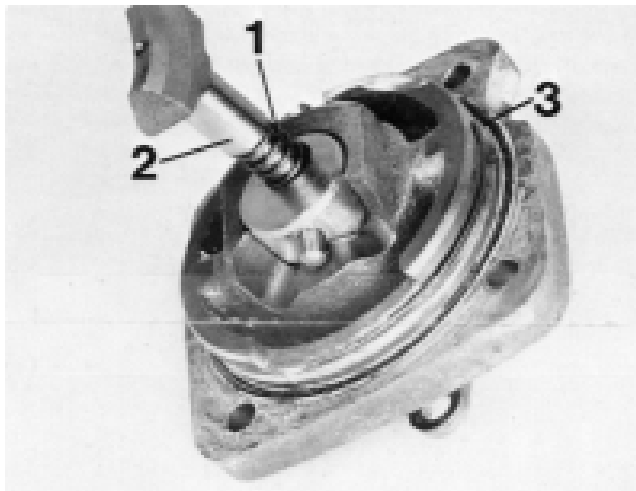


**3.** Träd i excenterkolven (1). Montera pinnen (2) och lås med spännstiftet (3). Se till att spännstiftet kommer mitt i excenterkolven.

**3.** Feed in the eccentric piston (1). Assemble the pin (2) and lock with the spring-pin (3). Ensure that the spring-pin is located centrally in the eccentric piston.

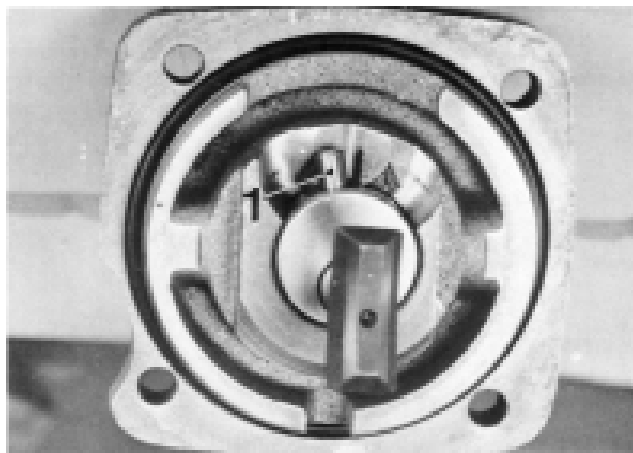
4. Montera fjädern (1), glidskon (2) och o-ringen (3) samt stryk VP tätningssmedel 1141570-0 på anliggningsytorna.

4. Assemble the spring (1), the sliding shoe (2) and the o-ring (3). Smear VP sealing compound 1141570-0 on the mating surfaces.



6. Ställ manövermekanismen i läge mellan fram och neutral eller mellan back och neutral. (Pinnen (1) skall ligga på en av "nockarna").

6. Place the shift mechanism in a position between forward and neutral or between reverse and neutral. (The pin (1) should lie on one of the "cams").

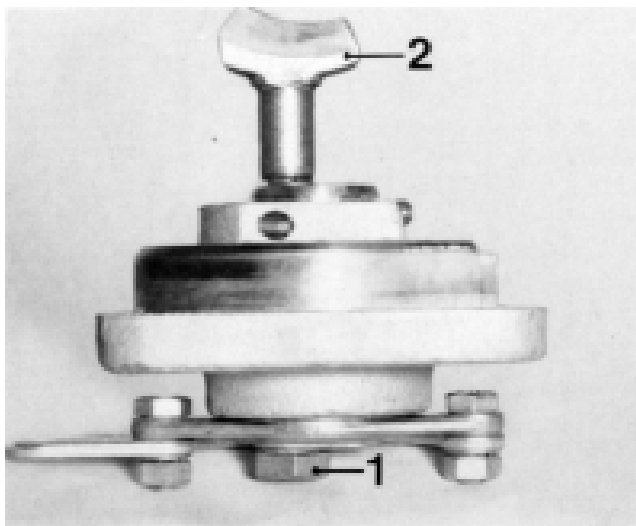


5. Skruva fast manövermekanismen i växelhuset så att skruven (1) blir förskjuten akteröver.

**OBS!** Se till att glidskon (2) vrids till det läge som fig visar. Manövermekanismen fungerar ej om glidskon vrids åt motsatt håll.

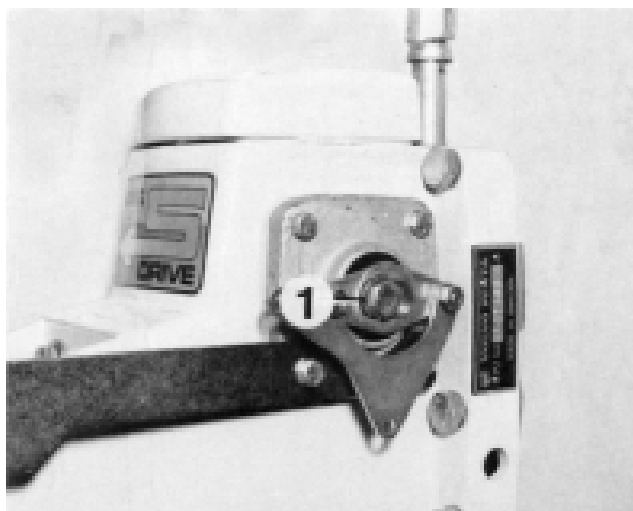
5. Screw the shift mechanism into the gear housing so that the screw (1) is to the aft.

**NOTE!** Ensure that the sliding shoe (2) is turned to the position as shown in the figure. The shift mechanism does not function if the sliding shoe is turned the opposite way round.



7. Ta bort samtliga justermellanlägg (1) och dra åt skruven. Vertikalaxeln i övre växelhuset kan nu inte vridas runt. Placera ett mellanlägg i taget på skruven tills axeln kan vridas runt utan motstånd. Efter injusteringen skall tätningssmedel strykas på mellanlägg och skruv och därefter dras skruven fast.

7. Remove all the adjustment spacers (1) and tighten the screw. The vertical shaft in the upper gear housing cannot now be rotated. Place one spacer at a time onto the screw until the shaft can be rotated without resistance. After adjustment, smear sealant onto the spacers and the screw before tightening the screw.

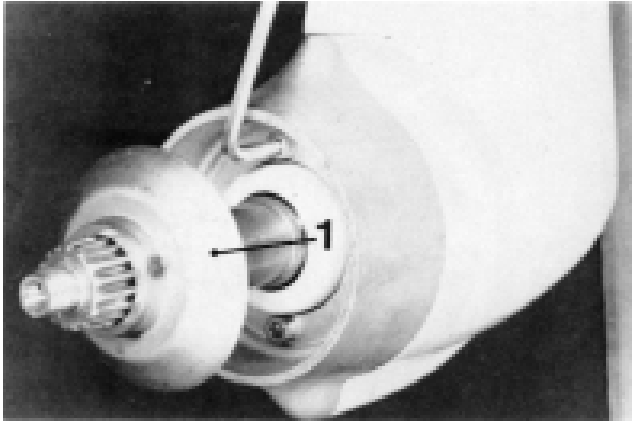


## Undre växelhhus

1. Demontera fisklineskyddet (1) och de två insexskruvarna som håller zinkringen samt ta bort ringen.

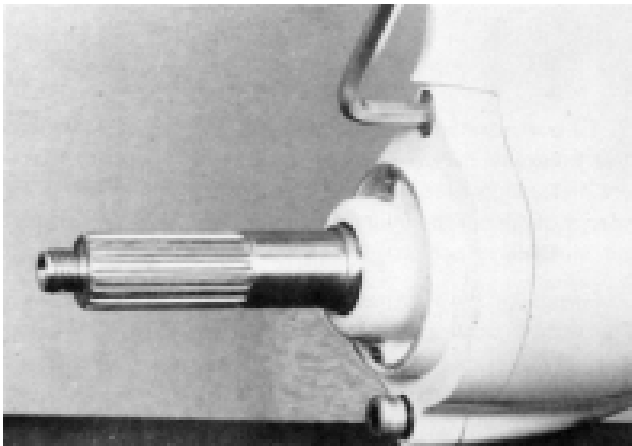
## Lower Gear Housing

1. Dismantle the fishing-line shield (1), unscrew the two socket-head screws which hold the zinc ring and remove the ring.



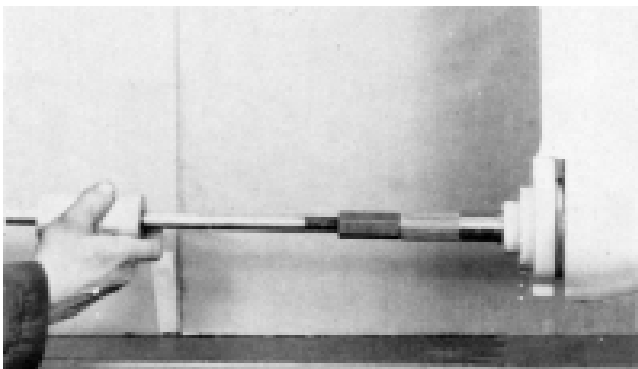
2. Demontera de två insexskruvarna som håller propellerlagerhuset.

2. Unscrew the two socket-head screws which secure the propeller bearing housing.



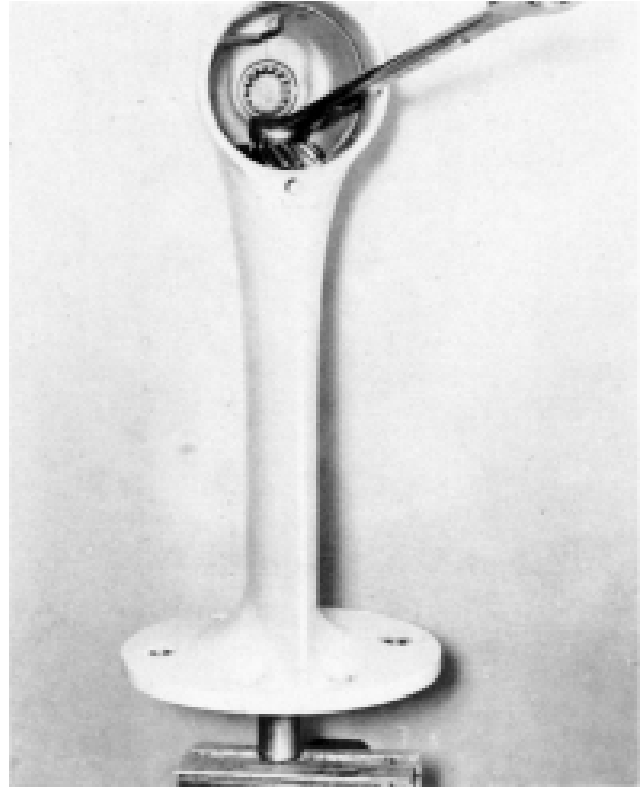
3. Demontera propellerlagerhuset genom att skruva på hylsa 884611 och slaghammaren 884161. Slå därefter ut propellerlagerhuset.

3. Dismantle the propeller bearing housing by screwing on the sleeve 884611 and the slide hammer 884161. Knock out the propeller bearing housing.



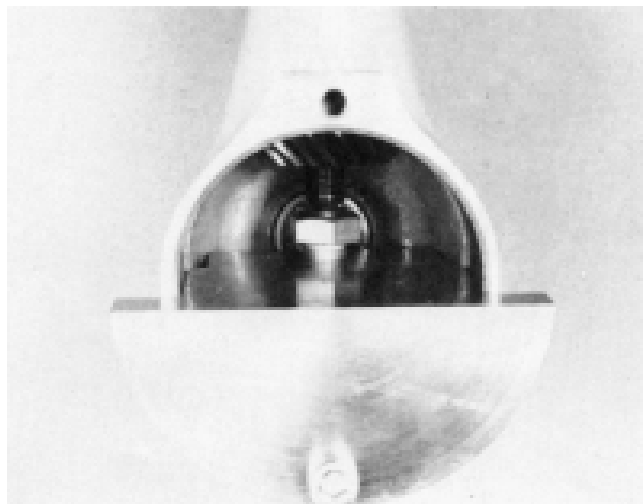
4. Sätt upp verktyg 884264 i skruvstycket och placera vertikalexeln i verktyget. Skruva loss muttern och ta bort brickan från vertikalexeln. Brickan är kupad och muttern är oval (självlåsande).

4. Set up the tool 884264 in a vice and place the vertical shaft in the tool. Unscrew the nut and remove the washer from the vertical shaft. The washer is dished and the nut is oval (self-locking).



5. Placera verktyget 884505 i växelhhuset. Dra fast det till växelhhuset med en av propellerlagerhusets skruvar. Skruva därefter ner skruven med stålkulan så att den pressar ur vertikalexeln ur växelhhuset.

5. Place the tool 884505 in the gear housing. Attach and tighten it to the gear housing using one of the propeller bearing housing screws. Screw down the screw with the steel ball so that it presses the vertical shaft from the gear housing.





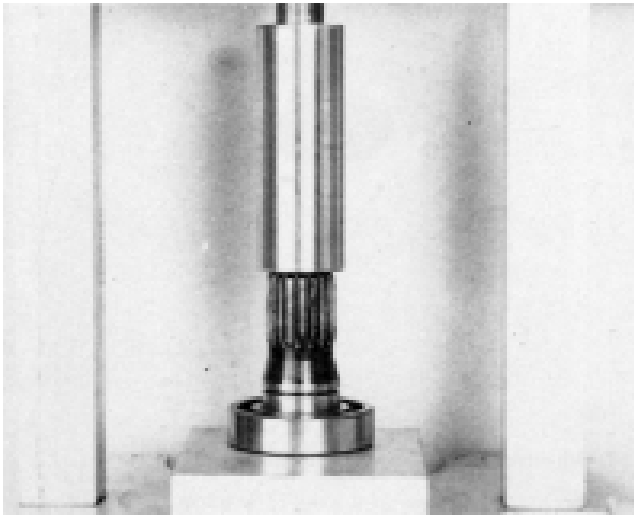
**6.** Lossa låsringen och ta bort brickan och ev. shims från vertikalaxeln. (Då lagret är skadat.)

**6.** Remove the circlip and the washer and shims if fitted, from the vertical shaft. (If the bearing is damaged!)



**7.** Pressa av lagret från axeln. Använd verktyg 884162 och 163.

**7.** Press off the bearing from the shaft. Use tools 884162 and 163.

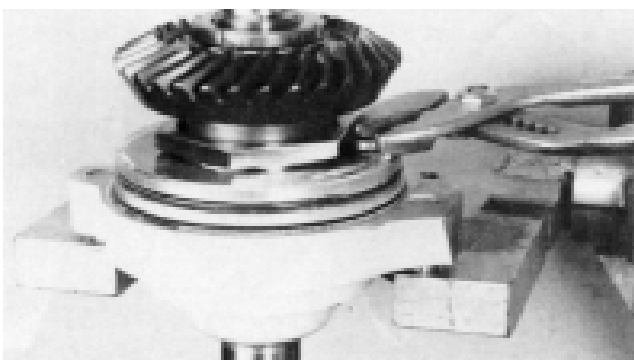


#### **8. Propellerlagerhus**

Sätt upp lagerhuset i verktyg 884162 och lossa låsskruven. Använd ex.vis en polygrip.

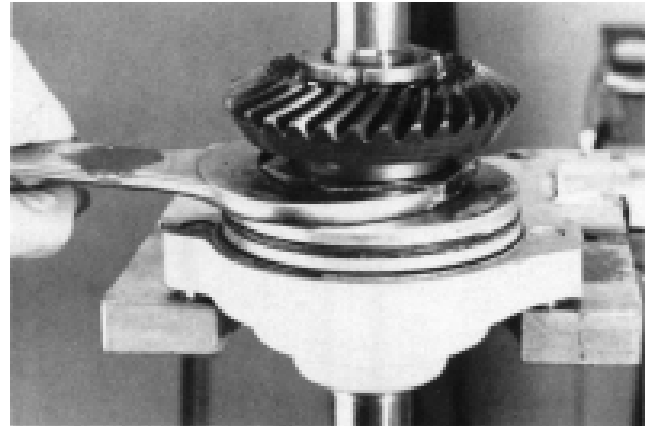
#### **8. Propeller bearing housing**

Set up the bearing housing in the tool 884162 and unfasten the lock screw. Use a "polygrip" for example.



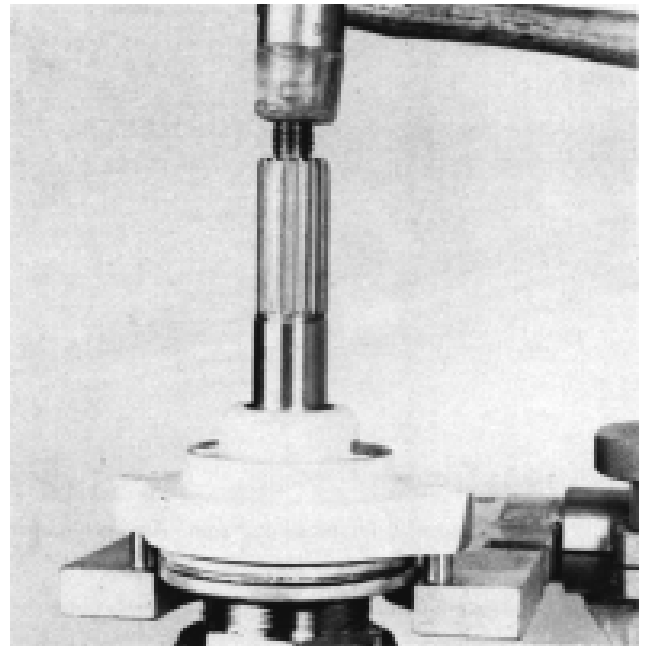
**9.** Skruva loss den stora sexkantmuttern från lagerhuset. Använd verktyg 884162 och nyckel 9990911. Nyckelvidd: 2 3/8".

**9.** Unscrew the large hexagonal nut on the bearing housing. Use the tool 884162 and wrench 9990911. Wrench size: 2 3/8".



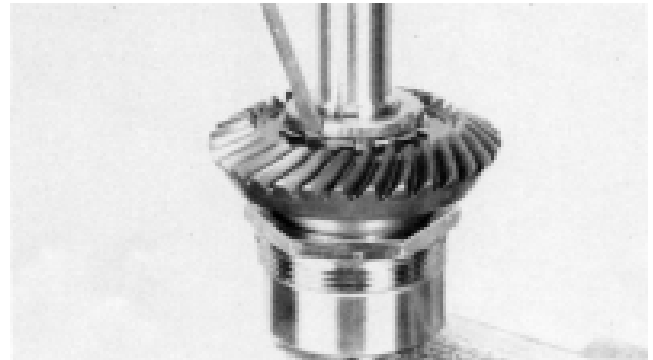
**10.** Vänd kugghjulspaketet i fixturen och knacka försiktigt med en plastklubba på propelleraxeln tills den lossnar från huset.

**10.** Turn the gear assembly in the jig and carefully tap the propeller shaft with a plastic mallet, until it is loosened from the housing.



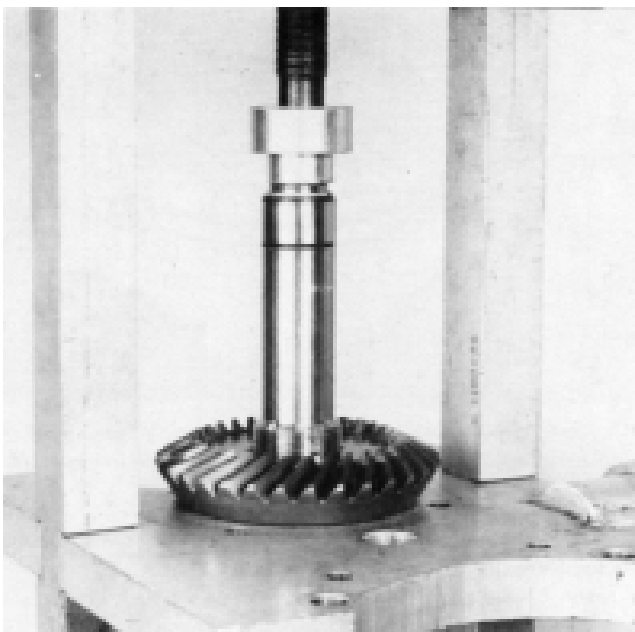
**11.** Slå ner låsbrickan och skruva loss rundmuttern.

**11.** Knock down the lock washer and unscrew the round nut.



**12.** Pressa av kugghjulet från propelleraxeln. Använd verktyg 884162-163 och 166. Ta därefter bort den stora sexkant-muttern.

**12.** *Press the gear from the propeller shaft. Use tools 884162, 163 and 166. Remove the large hexagonal nut.*



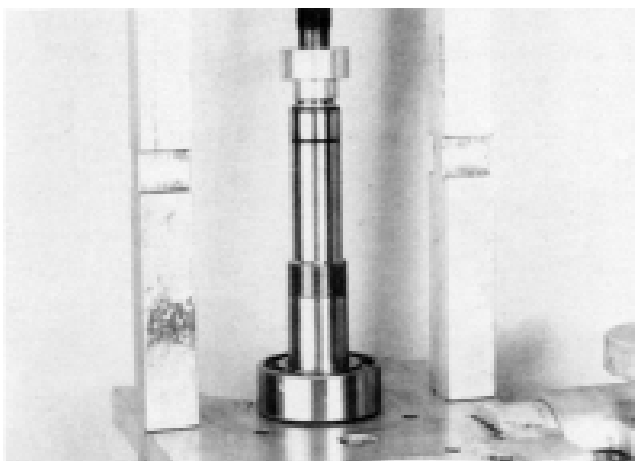
**13.** Ta bort kilen (1) och eventuella shims (2) då lagret skall bytas.

**13.** *Remove the key (1) and shims if fitted (2), if the bearing is to be replaced.*



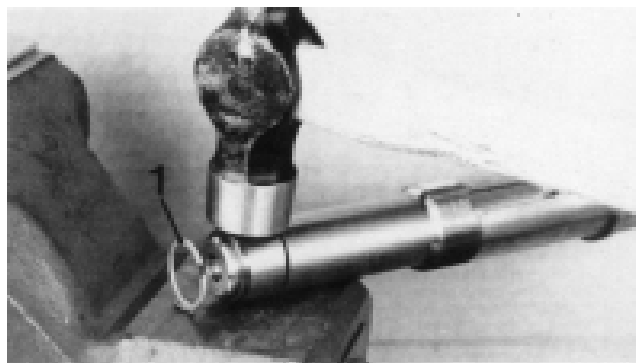
**14.** Pressa av lagret från propelleraxeln. Använd samma verktyg som ovan i punkt 12.

**14.** *Push the bearing off the propeller shaft. Use the same tools as above in point 12.*



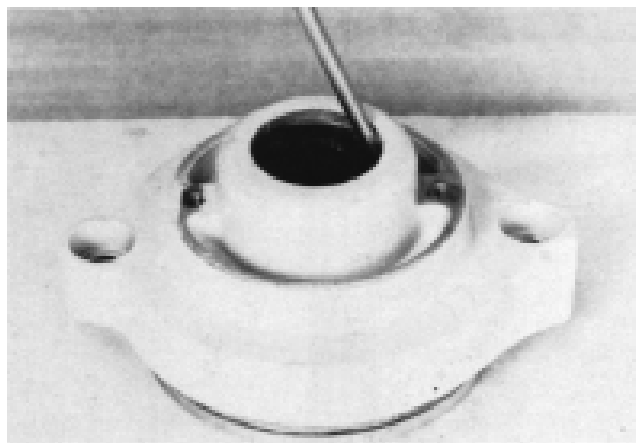
**15.** I de fall då nållagrets lagerbana behöver bytas skall först låsringen (1) demonteras. Placera därefter lagerbanan på ett skruvstycke och spräck den med en hammare.

**15.** *In cases where the needle bearing race needs replacing, first remove the circlip (1). Then place the bearing race in a vice and break it with a hammer.*



**16.** Demontera de två tättningsringarna i propellerlagerhuset. Använd en skruvmejsel och bryt försiktigt så att ej godset i huset repas.

**16.** *Remove the two sealing rings from the propeller bearing housing. Prize carefully with a screwdriver so as not to damage the housing.*

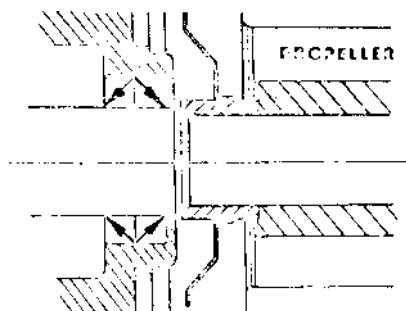


### Montering av tättningsringar

**17.** Eftersom tättningsringarna skall täta både mot inträngande vatten och mot olja från växellådan skall de vara vända med fjädrarna från varandra vid monteringen. Smörj in tättningsringarna och lagerhusets tättningsläge.

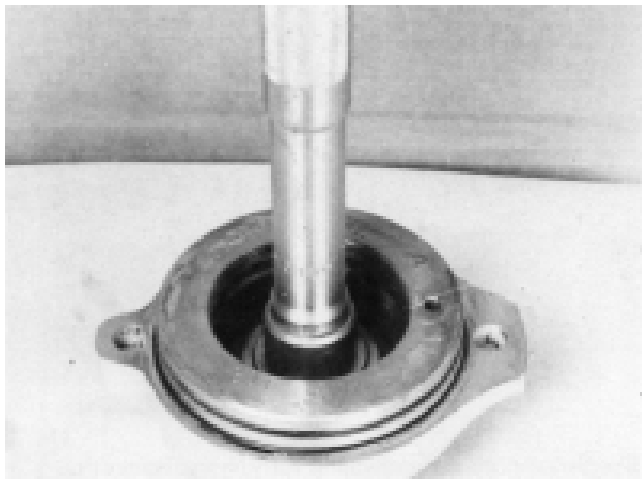
### Assembling the sealing rings.

**17.** *Since the sealing rings must seal, both against incoming water and against oil from the gear housing, they should be assembled so that the springs are turned away from each other. Grease the sealing rings and the bearing housing's sealing recess.*



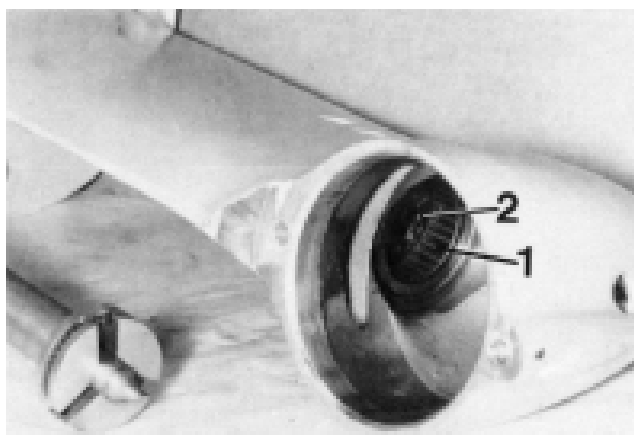
**18.** Montera tätningsringarna med verktyg 884283 plus standardskaftet 9991821. Se upp med att ringarna ej kommer snett. Smörj därefter rikligt med fett i utrymmet mellan tätningsringarna.

**18.** Assemble the sealing rings using tool 884283 and standard handle 9991821. Ensure that the rings are not fitted obliquely. Pack the space between the sealing rings with grease.



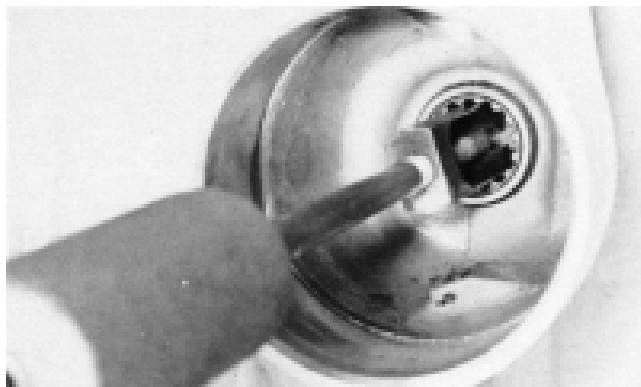
**19.** Kontrollera nållagret (1) och axiallagret (2) och om dessa visar tecken på slitage skall de demonteras på följande sätt. Spräck nållagrets nålhållarring med en mejsel och plocka ut ringen och nålarna. Värm upp växelhuset till ca 80°C. Place expandern till verktyg 884140 i lagret och för in dornen 884143 i expandern uppfifrån så att denna fjädrar ut i lagret. Slå på dornen med en hammare tills lagret lossnar från huset. Ta därefter bort axiallagret.

**19.** Check the needle bearing (1) and the thrust bearing (2) and if they show signs of wear they should be removed as follows. Break the needle bearing cage with a chisel and remove the cage and the needles. Heat the gear housing to approx. 80°C. Place the expander to the tool 384140 in the bearing and insert the drift 884143 into the expander from above so that it springs out in the bearing. Knock the drift with a hammer until the bearing loosens from the housing. Remove the thrust bearing.



**20.** Slå ut nållagret för propelleraxeln med verktyg 884169. Kontrollera kugghjul och lager med avseende på slitage samt byt vid behov. Observera att kugghjulen ersätts parvis för erhållande av rätt kuggkontakt. Tvätta delarna och växelhuset noga innan monteringen börjar.

**20.** Knock out the propeller shaft needle bearing with tool 884169. Check the gear end bearing for wear and replace if necessary. Note that the gears are replaced in pairs to obtain correct gear contact. Wash the parts and the gear housing carefully before commencing reassembly.

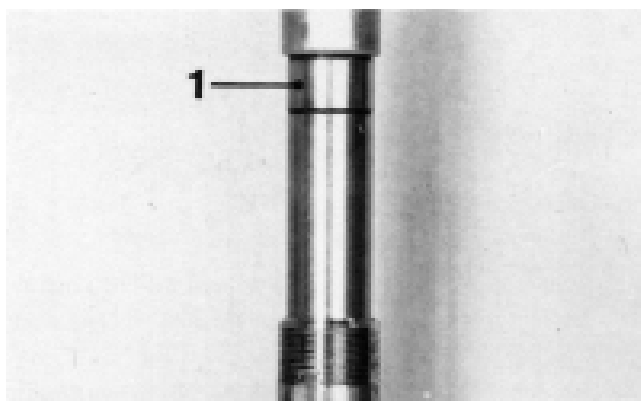


## Montering Propelleraxel

**21.** Pressa på främre nållagrets lagerbana (1) på propelleraxeln.

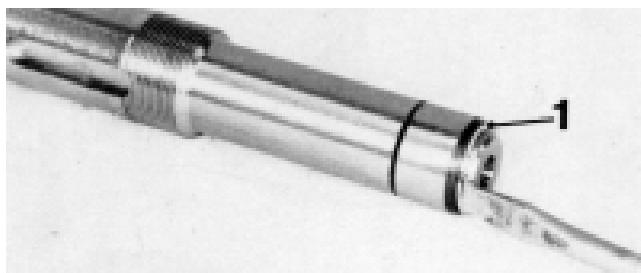
## Assembling Propeller shaft

**21.** Press the front needle bearing race (1) onto the propeller shaft.



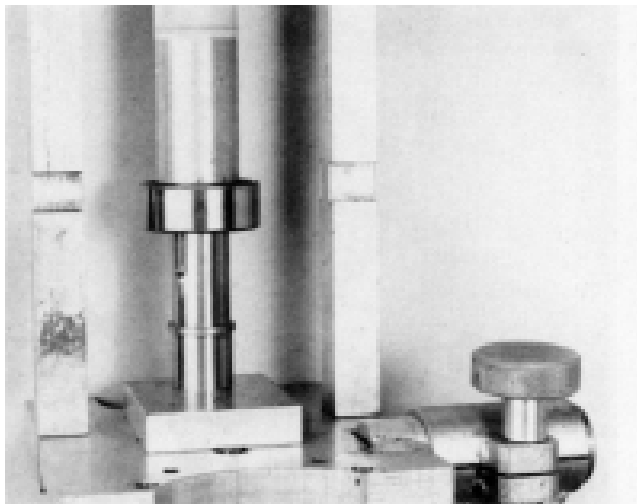
**22.** Sätt på en låsring (1) i axelns låsringsspår. Se till att den ligger helt i spåret.

**22.** Fit a circlip (1) in the shaft's circlip groove. Ensure that it is properly fitted in the groove.



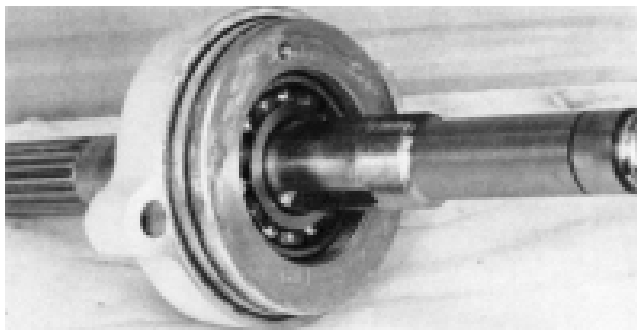
**23.** Pressa på kullagret på propelleraxeln. Använd verktyg 884167 och mothåll 884165. Montera kullagret så att urtagen i lagerbanorna för kulornas montering vänds i riktning mot propellern.

**23.** Press the ball bearing onto the propeller shaft. Use the tool 884167 and counterholder 884165. Assemble the ball bearing so that the cut-outs in the bearing races (to facilitate ball bearing assembly) are facing towards the propeller.



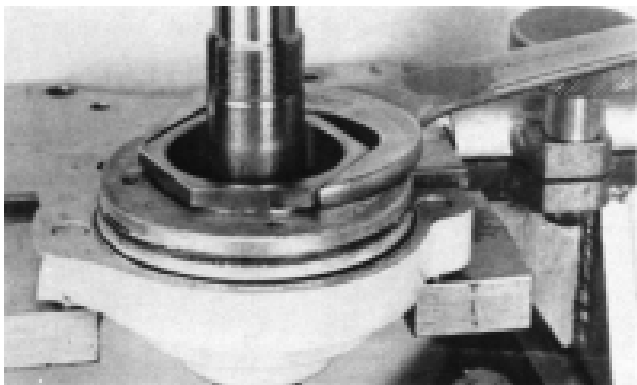
**24.** Montera propelleraxeln i propellerlagerhuset. Var försiktig vid monteringen så att inte lagret kommer snett i lagerhuset.

**24.** Fit the propeller shaft into the propeller bearing housing. Take care when fitting that the bearing does not become oblique in the bearing housing.



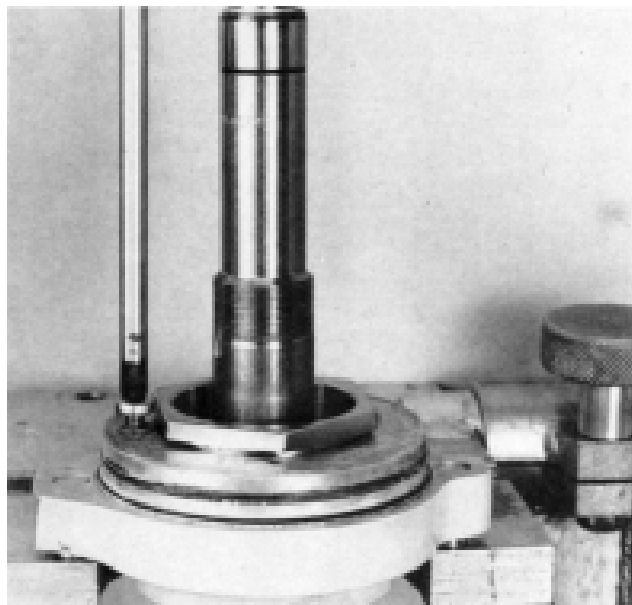
**25.** Placera lagerhuset med axel i verktyg 884162 och dra fast sexkantmuttern. Använd nyckel 9990911. Nyckelvidd: 2 3/8".

**25.** Place the bearing housing and the shaft in the tool 884162 and tighten the hexagonal nut. Use the wrench 999 0911. Wrench width 2 3/8".



**26.** Lås sexkantmuttern med låsskruven.

**26.** Lock the hexagonal nut with the lock screw.



**Bestämning av shimstjocklek för kugghjulspaket på propelleraxel**

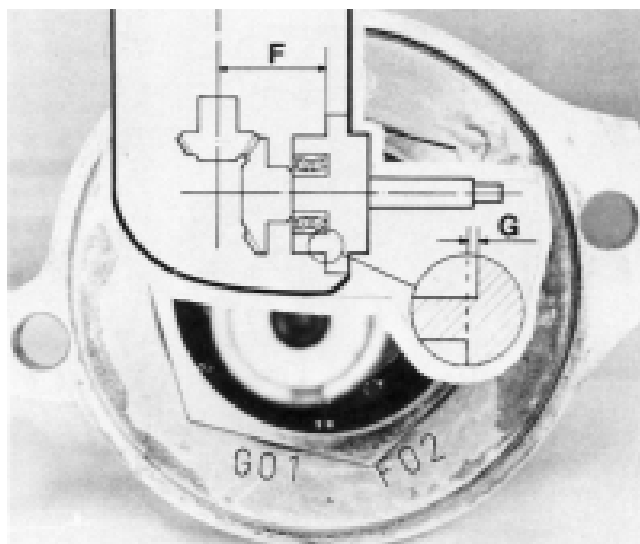
**27.** Bestäm tjockleken på de shims som skall ligga mellan kugghjulet och lagret enl. följande:

- Använd G och F måtten som är instansade i propellerlagerhuset. Det nominella värdet för G-måttet är  $19,00 + 0,05$  mm och för F-måttet  $75,00 \pm 0,10$  mm. Observera att på huset är endast hundradelarna instansade.
- Addera G- och F-måtten. I detta fall:  
 $19,01 + 75,02 = 94,03$  mm

**Determining the shim thickness for the gear assembly on the propeller shaft**

**27.** Determine the thickness of the shims which should be placed between the gear and the bearing as follows:

- Read the dimensions G and F which are stamped in the propeller housing. The nominal value for dimension G is  $19.00 + 0.05$  mm and for dimension F  $75.00 \pm 0.10$  mm. Note that only the hundredths are stamped.
- Add dimensions G and F. In this case:  
 $19.01 + 75.02 = 94.03$  mm.



**28.** Lagrets bredd är 23,75 mm.

Kondistans för kugghjulet är  $70,00 \pm$  avvikelsen som är inriktad på kugghjulet. Addera dessa två värden och subtrahera därefter värdet från G- och F-måttens sammanlagda värde.

Ex.  $G = 01$  alltså 19,01 mm

$F = 02$  alltså 75,02 mm

Kullagrets bredd = 23,75 mm

Kondistans kugghjul = -4 alltså 69,96 mm

$G + F = 19,01 + 75,02 = 94,03$  ..... 94,03

Kullager + kugghjul =  $23,75 + 69,96 = 93,71$  ..... 93,71

Shimstjocklek 0,32 mm ..... 0,32

**28.** The bearing width is 23.75 mm

The gear cone distance is  $70.00 \pm$  the deviation which is etched on the gear. Add these two values and subtract the value obtained from the sum of dimensions G and F.

Example.

$G = 01$  i.e. 19.01 mm

$F = 02$  i.e. 75.02 mm

Ball bearing width = 23.75 mm

The gear cone distance = 4 i.e. 69.96 mm

$G + F = 19.01 + 75.02 = 94.03$  ..... 94.03

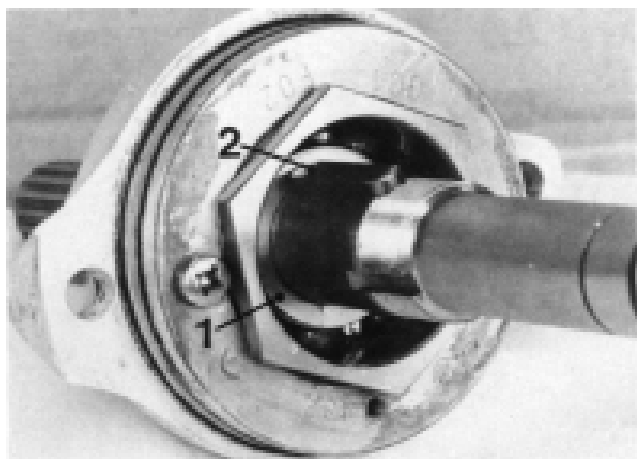
Ball bearing + gear =  $23.75 + 69.96 = 93.71$  ..... 93.71

Shim thickness is 0.32 mm ..... 0.32



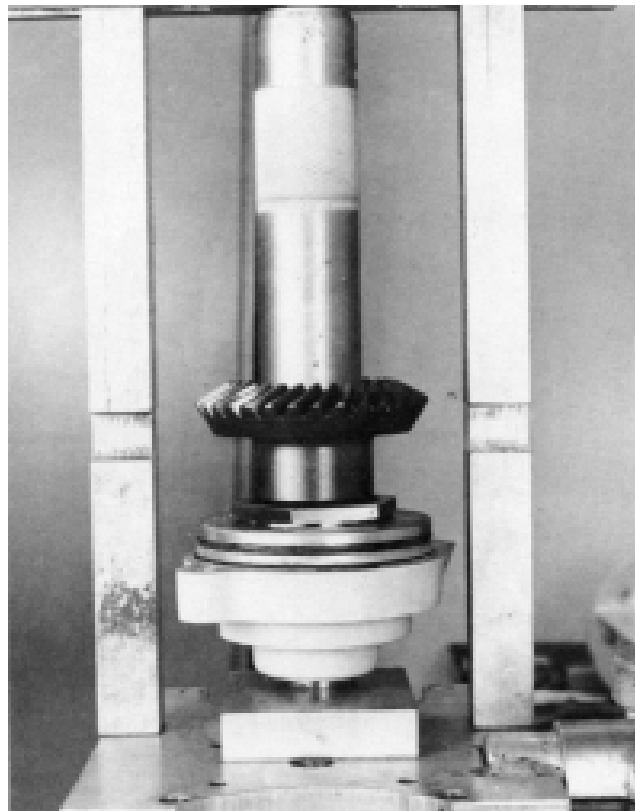
**29.** Lägg på de framräknade shimsen (1) och sätt därefter i kilen (2) i kilspåret.

**29.** Fit the shims (1) as calculated and fit the key (2) in the key way.



**30.** Pressa på kugghjulet på propelleraxeln. Använd verktyg 884167 och underlägg 884165. Slå på lagret ett par cm med en plastklubba så att dornen får plats i pressen.

**30.** Press the gear onto the propeller shaft. Use the tool 884167 and base plate 884165. Knock the bearing on a couple of cm with a plastic mallet so that the drift can fit in the press.



**31.** Spänn upp propelleraxeln i ett skruvstycke (använd kopparbackar) och dra fast rundmuttern samt lås den med låsbrickan genom att slå in fliken (1) i mutterns hack.

**31.** Secure the propeller shaft in a vice (use copper jaws), tighten the round nut and lock it with the lock washer by knocking the tab (1) into a groove in the nut.



## Montering av vertikala drivaxeln med lager och kugghjul

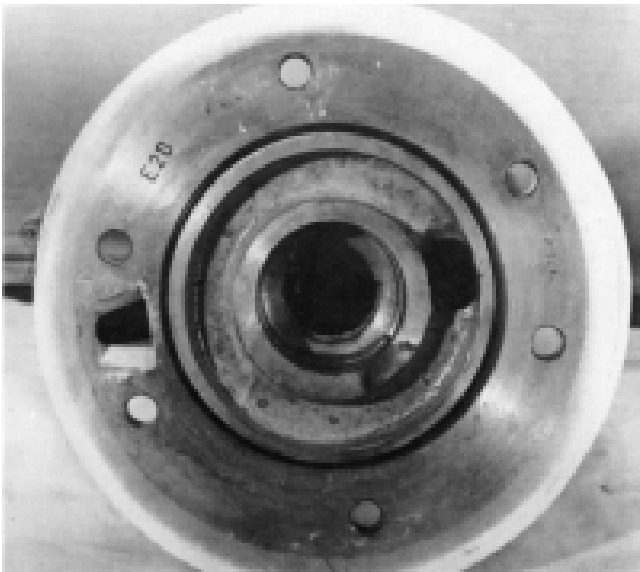
**32.** Inshimsning av vertikalaxelns kuggdrev. Växelhuset har instämplat ett E-mått på delningsplanet mellan övre och undre växelhushus. E-måttets nominella värde =  $83,25 \pm 0,1$  mm.

**OBS!** Endast decimalerna är instämplade i huset.

### **Assembling the vertical drive shaft with bearing and gear**

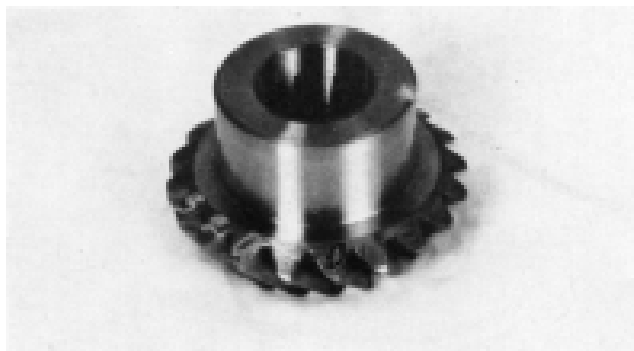
**32.** *Shimming the vertical shaft's drive gear. The gear housing has a dimension E stamped on the mating surface between the upper and lower gear housing. The nominal value for dimension E =  $83.25 \pm 0.1$  mm.*

**NOTE!** *only the decimals are stamped on the housing.*



**33.** Nominellt värde på kondistans drev = 72,00 mm  $\pm$  inristat värde på kuggdrevet.

**33.** *The nominal value of the drive cone distance = 72.00 mm  $\pm$  the etched value on the drive gear.*



**34.** Axialtrycklagrets medelvärde = 10,96 mm

Exempel: Antag att E-måttet är 83,20 (endast 20 stämplat)  
Antag att kondistansen är 72,04 (endast 4 inristat)  
Axialtrycklagret = 10,96

Kondistansen och axialtrycklagrets värden läggs ihop.  $72,04 + 10,96 = 83,00$  vilket skall dras ifrån E-måttet.  $83,20 - 83,00 = 0,20$  mm i shimstjocklek Placera dessa shims i växelhuset.

**34.** *The thrust bearing's average value = 10.96 mm*

Example. Assume that dimension E is 83.20

(only 20 stamped)

Assume that the cone distance is 72.04

(only 4 stamped)

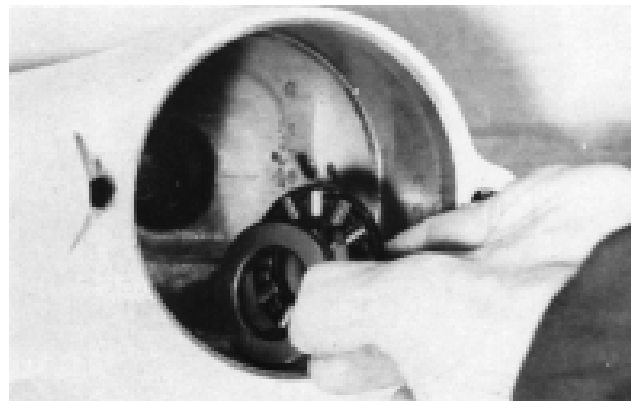
The thrust bearing = 10.96

*The cone distance and the thrust bearing's value are added together  $72.04 + 10.96 = 83.00$  which should be subtracted from dimension E.  $83.20 - 83.00 = 0.20$  mm shim thickness. Place these shims in the gear housing.*



**35.** Lägg axiallagret i växelhuset. Observera att lagerbanan skall läggas med den sidan som är mest rundad inåt.

**35.** *Place the thrust bearing in the gear housing. Note that the bearing race should be placed with the most rounded side inwards.*

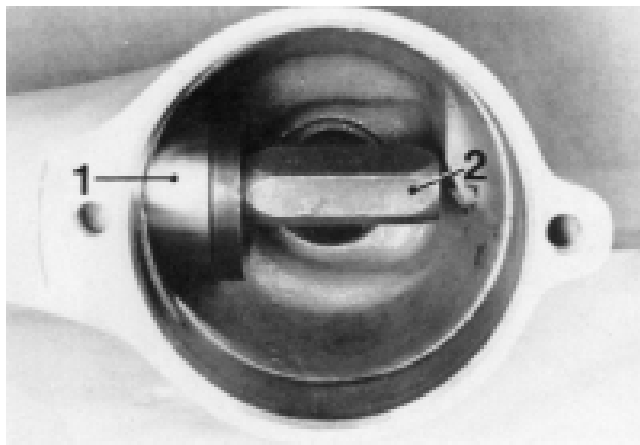


**36.** Slå in nållagret (1) i växelhuset. Använd verktyg 884161 och 884170 varvid det senare verktyget låses fast med den på slaghammarens axel befintliga muttern (2).

**OBS!** Den sidan av lagret från vilken nålhållarringen monterats i lagerbanan skall vändas inåt växelhuset (från kugghjulet) för att vid eventuellt senare tillfälle kunna demonteras.

**36.** Knock the needle bearing (1) into the gear housing. Use tools 884161 and 884170, this last mentioned tool is attached by the existing nut (2) on the slide hammer shaft.

**NOTE!** The side of the bearing, from which the needle bearing cage is assembled in the bearing race, should be turned in towards the gear housing (away from the gear) in order to facilitate possible dismantling in the future.

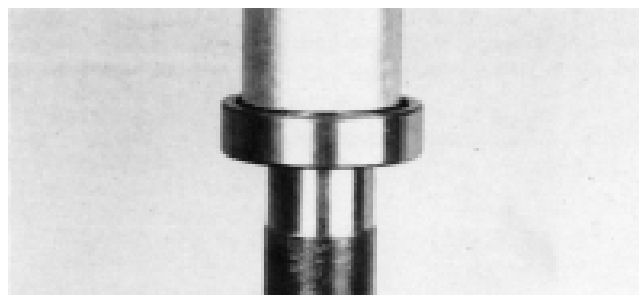


**38.** Pressa på kullagret på vertikalaxeln.

**OBS!** Pressa på innerringen så att inte lagret skadas.

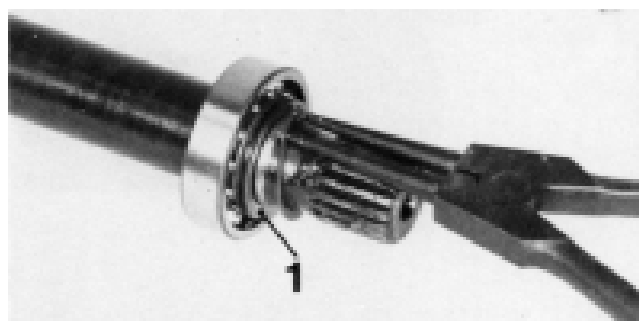
**38.** Press the ball bearing onto the vertical shaft.

**NOTE!** Press on the inner ring so as not to damage the bearing.



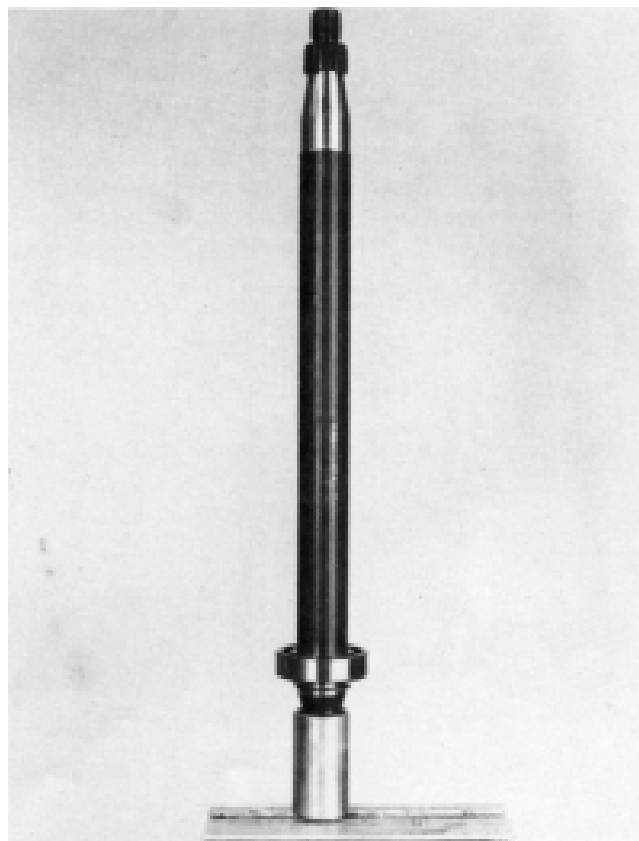
**39.** Lägg på ett 1 mm shims (1) och lås med låsringen.

**39.** Fit a 1 mm shim (1) and lock with the circlip.



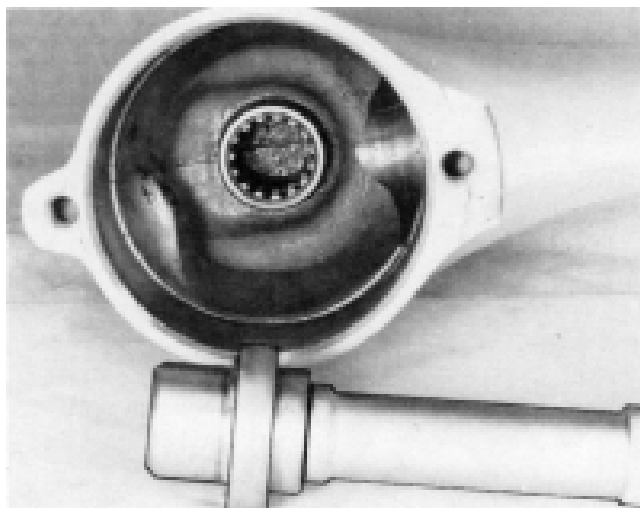
**40.** Spänn upp verktyg 884264 i ett skruvstycke och sätt vertikalaxeln i verktyget.

**40.** Secure the tool 884264 in a vice and place the vertical shaft in the tool.



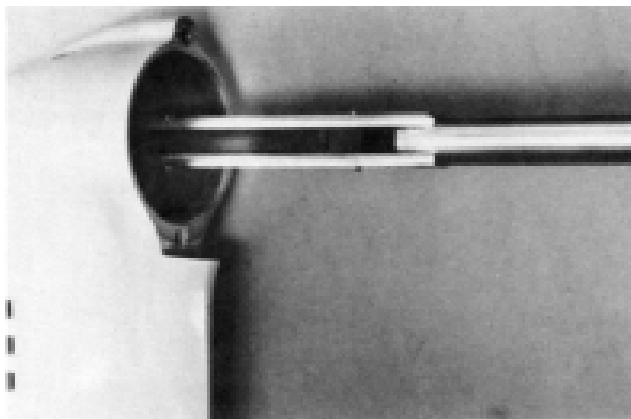
**37.** Montera främre nållagret i växelhuset. Använd verktyg 884671 i kombination med skaftet 9991801. Var försiktig så att nållagret ej kommer snett. Slå in lagret tills verktyget bottenar.

**37.** Fit the front needle bearing into the gear housing. Use the tool 884671 in combination with the handle 9991801. Take care to ensure that the needle bearing is not fitted obliquely. Knock in the bearing until the tool bottoms.



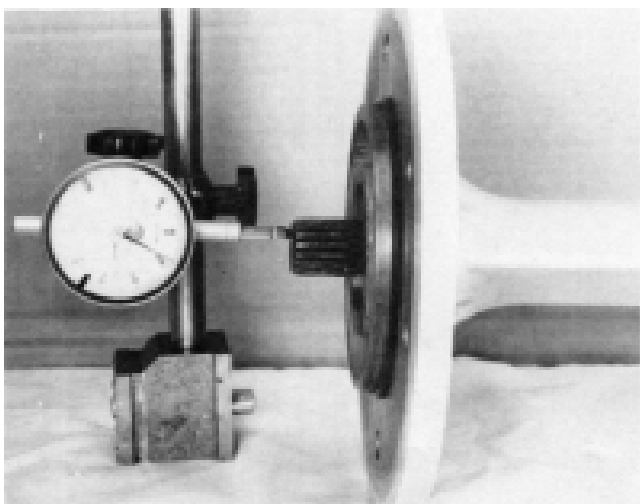
**41.** Placera kuggdrevet i växelhuset och sätt huset på axeln. Lägg på den kupade brickan och skruva på den "ovala" (självlåsand) muttern. Dra därefter med momentnyckeln och verktyg 884675. Momentet skall vara 185 Nm (18,5 kpm).

**41.** Fit the gear into the gear housing and place the housing on the shaft. Attach the dished washer and screw on the "oval" (self-locking) nut. Tighten with the torque-wrench and the tool 884675. The tightening torque should be 185 Nm (18.5 kpm) (133 lbf ft).



**42.** Slå med en plastklubba på vertikalaxeln ovanifrån så att axeln är i sitt absolut nedersta läge. Montera därefter en indikatorklocka mot axeländan. Tryck upp axeln så långt det går och avläs spelet på klockan.

**42.** Knock the top of the vertical shaft with a plastic mallet so that the shaft is located in its absolute lowest position. Assemble a dial indicator against the end of the shaft. Push the shaft up as far as it will go and read the end-float on the dial.

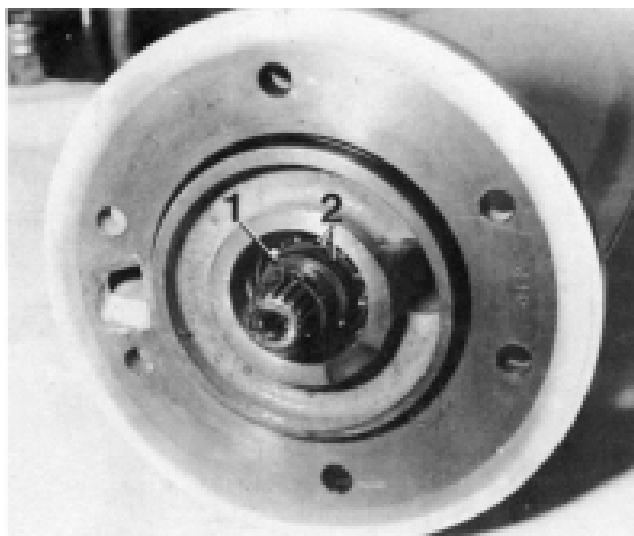


**43.** Lossa låsringen och ta bort 1 mm shimset (1). Lägg på den avlästa shimstjockleken (2) och därefter 1 mm shimset och lås med låsringen.

**OBS!** De tunna shimsen monteras alltid närmast lagret. Var mycket noga med att låsringen hamnar i låsringsspåret. Kontrollera att axialspelet i axeln är borttaget.

**43.** Remove the circlip and take off the 1 mm shim (1). Fit the measured shim thickness (2) and the 1 mm shim and lock with the circlip.

**NOTE!** The thin shim must always be assembled nearest the bearing. Take great care to ensure that the circlip locates properly in the groove. Check that there is no end-float in the shaft.

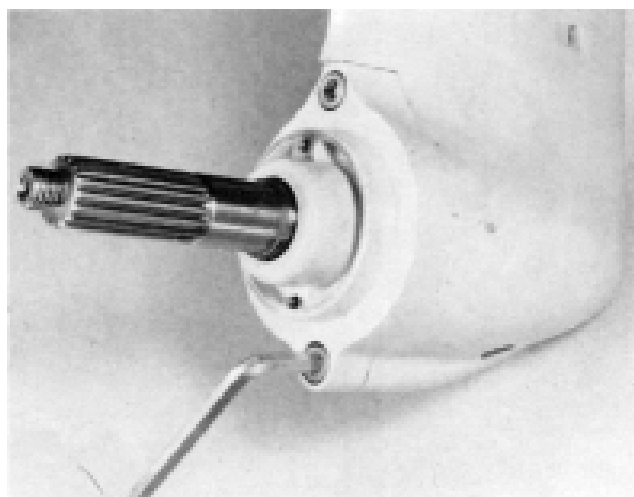


#### Kontroll av kuggflankspel och märkbild

**44.** Stryk märkfärg på kugghjulen och montera propellerlagerhuset i växelhuset samt dra fast med de två insexskruvarna.

#### Checking the backlash and dye-pattern

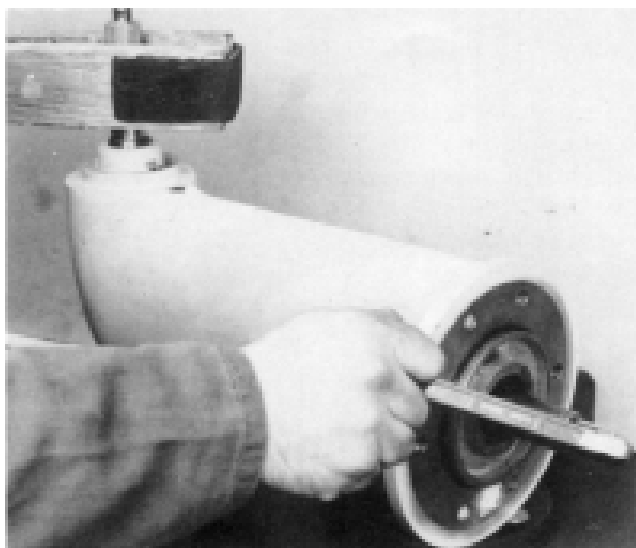
**44.** Smear marking dye onto the gear, assemble the propeller bearing housing and tighten with the two socket-head screws.





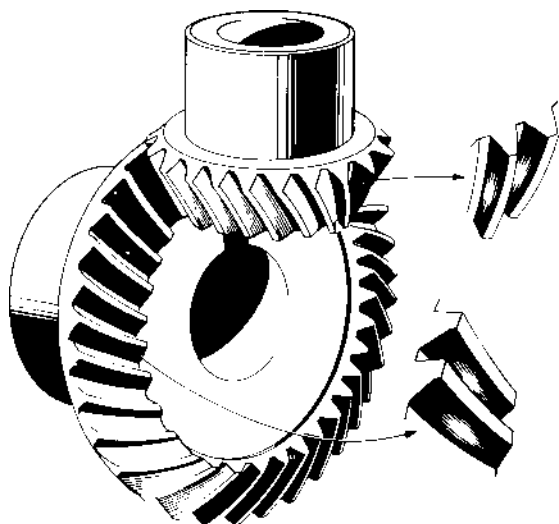
**45.** Dra runt växeln i båda riktningarna samtidigt som den bromsas kraftigt.

**45.** Rotate the shaft in both directions while braking heavily.



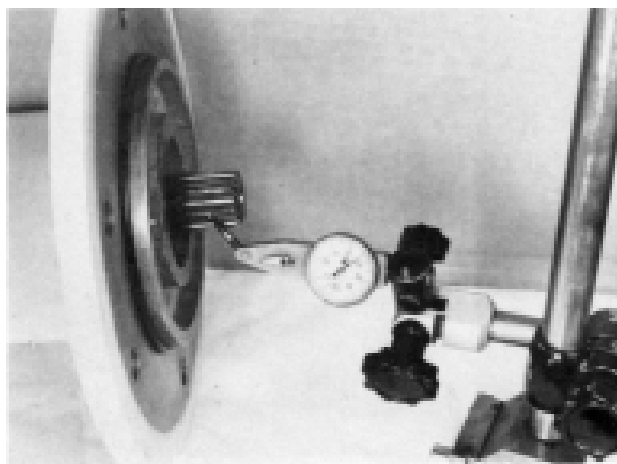
**46.** Demontera propellerlagerhuset och kontrollera att märkbilden på kuggytorna överensstämmer med märkbilden på fig nedan. (Om fläcken ligger fel skall axeln shimsas om).

**46.** Dismantle the propeller bearing housing and check that the dye-pattern on the tooth surfaces resembles the dye-pattern shown in the figure below. (If the mark is not correctly situated the shaft should be re-shimmed).



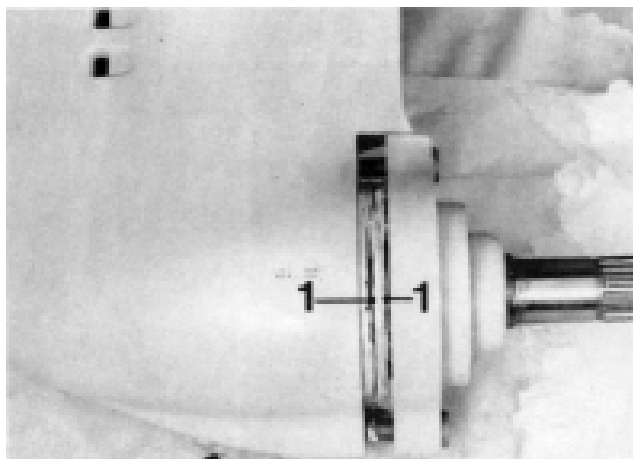
**47.** Då fullgott resultat erhållits skall kugghjulen tvättas rena från märkfärg. Montera därefter åter propellerlagerhuset i växelhuset och mät kuggflankspelet. Mät direkt mot vertikalaxelns splines. Spelet skall här vara 0,6–0,10 mm vilket motsvarar ett kuggflankspel på 0,15–0,25 mm i växeln.

**47.** When a satisfactory result has been obtained the gear should be washed clean from marking dye. Re-assemble the propeller bearing housing in the gear housing and measure the gear backlash. Measure directly against the vertical shaft spines. The clearance should be 0.06–0.10 mm which is equivalent to a backlash of 0.15–0.25 mm in the gears.



**48.** När rätt märkbild och kuggflankspel erhållits skall propellerlagerhuset demonteras. Lägg på två nya o-ringar (1) på huset och stryk VP tätningsmedel 1141570-0 på anliggningsytorna och skruvarna samt dra fast propellerlagerhuset. Torka bort överflödig Permatex efter åtdragningen.

**48.** When the correct dye-pattern and gear backlash have been obtained the propeller bearing housing should be dismantled. Fit two new o-rings (1) in the housing and smear VP sealing compound 1141570-0 on the mating surfaces and the screws, and tighten the propeller bearing housing. Wipe off surplus Permatex after tightening.

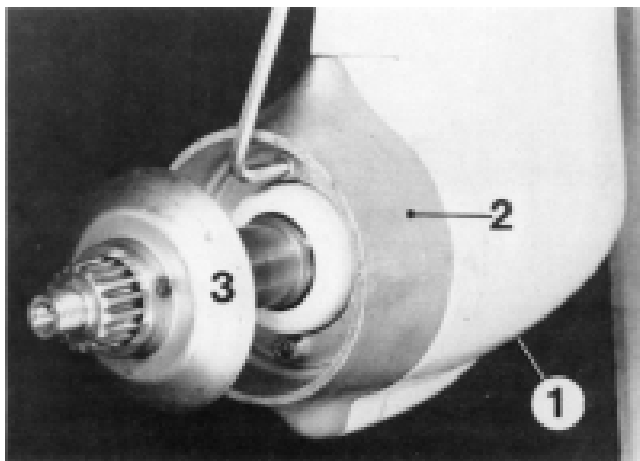


49. Lägg på en ny packning på oljeavtappningspluggen (1) och dra fast den samt montera zinkringen (2) och träd på fisklineskyddet (3) på propelleraxeln.

**OBS!** Zinkringen skall bytas då den är nedfräkt till ca 50%. Tillse att god metallisk kontakt uppnås mellan zinkringen och propellerlagerhuset.

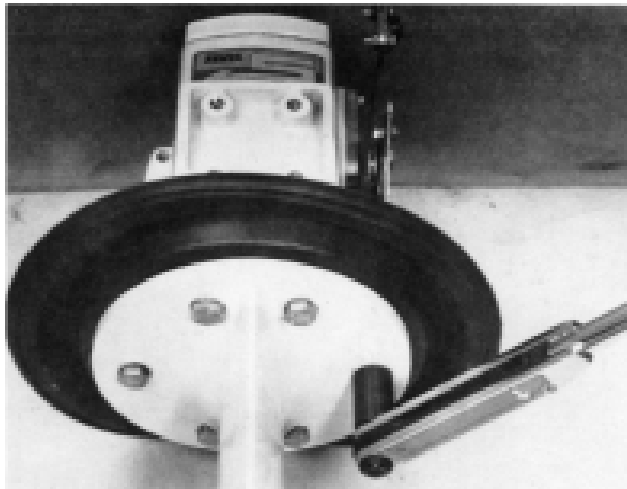
49. Place a new gasket on the oil drain plug (1) and tighten it, also fit the zinc ring (2) and feed the fishing-line shield (3) onto the propeller shaft.

**NOTE!** The zinc ring should be replaced if it is corroded to approx 50 %. Ensure that good metal to metal, contact exists between the zinc ring and the propeller bearing housing.



2. Sätt på övre växelhuset och dra fast de 6 skruvarna. Åtdragningsmoment 40 Nm (4 kpm).

2. Fit the upper gear housing and tighten the six screws. Tightening torque 40 Nm (4 kpm) (29.5 lbf ft).



3. Skruva på bakre motortassen och fyll på 2,3 liter olja. Be-  
träffande oljekvalitet, se tekniska data. Montera oljemätstick-  
an.

3. Screw on the rear engine mounting bracket and fill with 2.3  
litres oil (2.5 US quarts; 2.0 Imp. quarts). For oil quality see  
technical data. Assemble the oil dipstick.

## Montering av övre och undre växelhus

1. Sätt på splineshylsan (1) på vertikalaxeln och placera en ny o-ring (2) på undre växelhuset samt lägg på gummimanschetten (3).



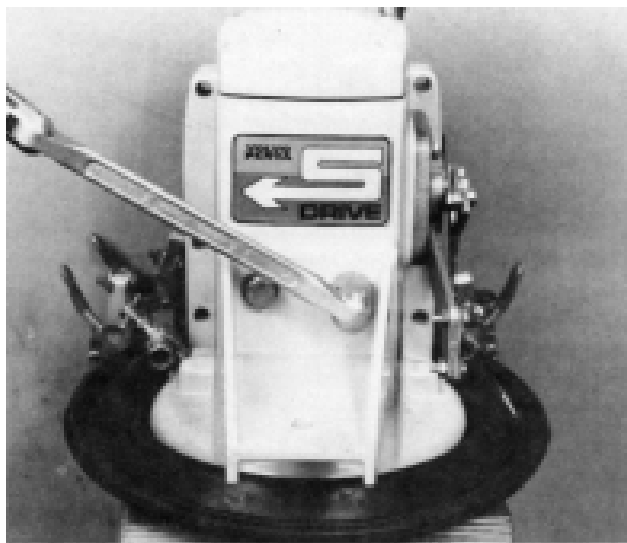
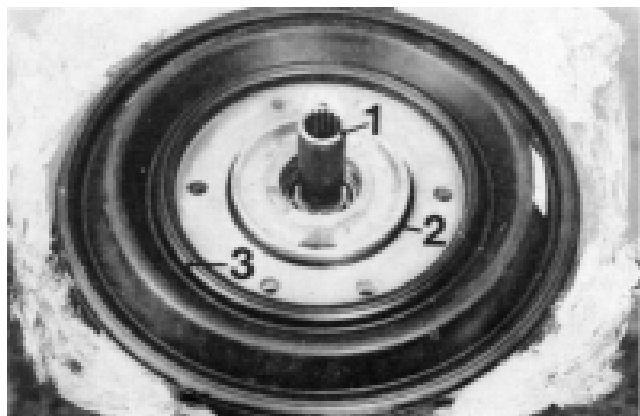
**WARNING!** Inget tätningsmedel av något slag får användas på gummimanschetten.

## Assembling the upper and lower gear housings

1. Fit the spline socket (1) onto the vertical shaft, place a new o-ring (2) on the lower gear housing and attach the rubber membrane (3).



**WARNING!** No kind of sealant must be used on the rubber membrane.



## Provtryckning

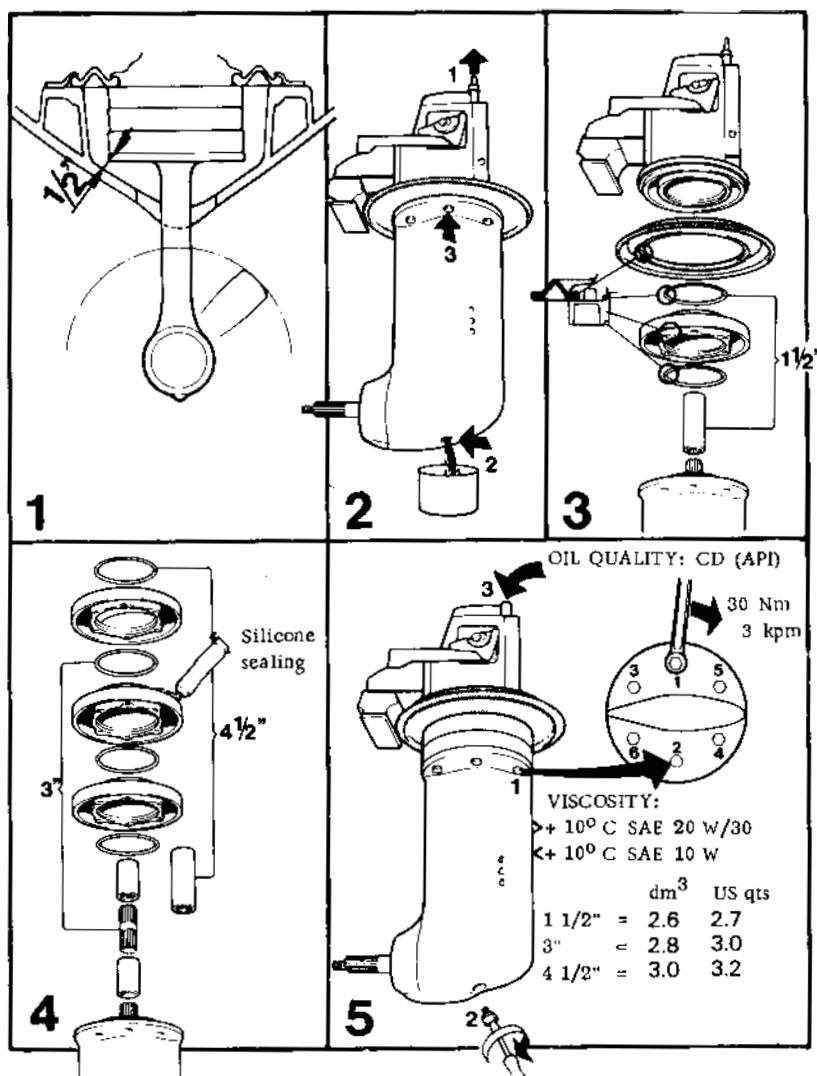
1. Då drevenheten varit demonterad skall den provtryckas med avseende på eventuella läckage. Använd en provtryckningsutrustning med anslutning till oljeavtappningshålet.
2. Anslut manometern till oljeavtappningshålet.
3. Pumpa upp trycket till max.  $0,8 \text{ kg/cm}^2$  och kontrollera, om manometerns utslag är konstant under 1 minut.  
**(OBS! Se till, att inget luftläckage kan uppstå via handpumpen.)** Sjunker trycket, skall läckaget lokaliseras genom användande av såpvatten, vilket anbringas på samtliga skarvar på utombordsenheten.

## Pressure testing

1. After the drive unit has been dismantled it should be pressure tested for possible leaks. Use a pressure tester with connector to the oil drain plug hole which consists of a pressure gauge with connectors and a hand pump.
2. Connect the manometer to the oil drain plug-hole.
3. Pump up the pressure to max.  $0.8 \text{ kg/cm}^2$  ( $11.4 \text{ lbf/in}^2$ ) and check that the manometer pressure remains constant for one minute **(NOTE! Check that no air leakage can occur via the hand pump)**. If the pressure falls, the leakage should be localised by using soapy water, which is applied to all the joints on the outboard unit.

## Förlängning Segelbåtsdrev 110S

## Sailboat Drive Extension 110S



## Kontroll och målning av drev

Innan drevet målas med antibeväxningsfärg, skall det ses över och eventuella lackskador åtgärdas. Är lacken avslagen på grund av yttre åverkan, slag, grundkänning eller liknande, skall bättringsstället slipas rent med slippapper (ej grövre än 220). Tvätta därefter rent med lacknafta eller förtunning. Är även godset skadat (porer eller likn) skall dessa spacklas igen varefter ytan slipas jämn och tvättas.

Måla bättringsstället med grundfärg då godset varit synligt. Grundfärgen behöver ej slipas. Måla därefter med bättringsfärg 2 gånger. Våt slipa med 220-papper mellan strykningarna.

Är lacken däremot skadad genom blåsbildning skall orsaken till blåsbildningen fastställas.

Kontrollera att zinksyddnen ej är nedfräta mer än 50% och att anliggningsytorna är metallrena.

**OBS!** Zinksyddnen får ej vara övermålade. Blåsbildningen kan även bero på olämplig antibeväxningsfärg, galvaniska strömmar, omålade stävskenor av metall m m. Blåsorna skall skrapas bort varefter slipning sker. Därefter målas drevet enligt ovan. Läs noga anvisningarna på varje förpackning.

## Målning med antibeväxningsfärg

**OBS!** Denna färg bör inte sprutas då den innehåller ämnen som är farliga att inandas.

Målningen skall, för att vara effektiv, utföras två gånger med torkning över natt mellan strykningarna.

Sjösättning skall ske tidigast 12 timmar efter sista strykningen.

## Inspecting and painting the drive

*Before painting the drive with anti-fouling paint, check for and repair any paint damage. If the paint has been chipped off as a result of the drive being knocked, grounded etc., the area should be rubbed clean with abrasive paper, (not coarser than 220). Wash clean with petroleum ether or thinner. Fill in any damage to the metal surface, (pore holes etc.) rub smooth and wash.*

*Paint the area with primer where the metal shows through. The primer need not be rubbed down. Paint with 2 layers of top coat. Rub down with wet abrasive paper (220 grade) between coats.*

*However, if the paint is damaged by bubbling, the reason for this should be established.*

*Check that the zinc protectors are not eroded more than 50% and that the mating surfaces are bared to clean metal.*

**NOTE!** *The zinc protectors should not be painted over. Bubbling can also be caused by unsuitable anti-fouling paint, galvanic action on unpainted metal protrusions, etc. The bubbles should be scraped and rubbed down. Thereafter paint the drive as above. Read the instructions carefully on each paint tin.*

## Painting with Anti-Fouling Paint

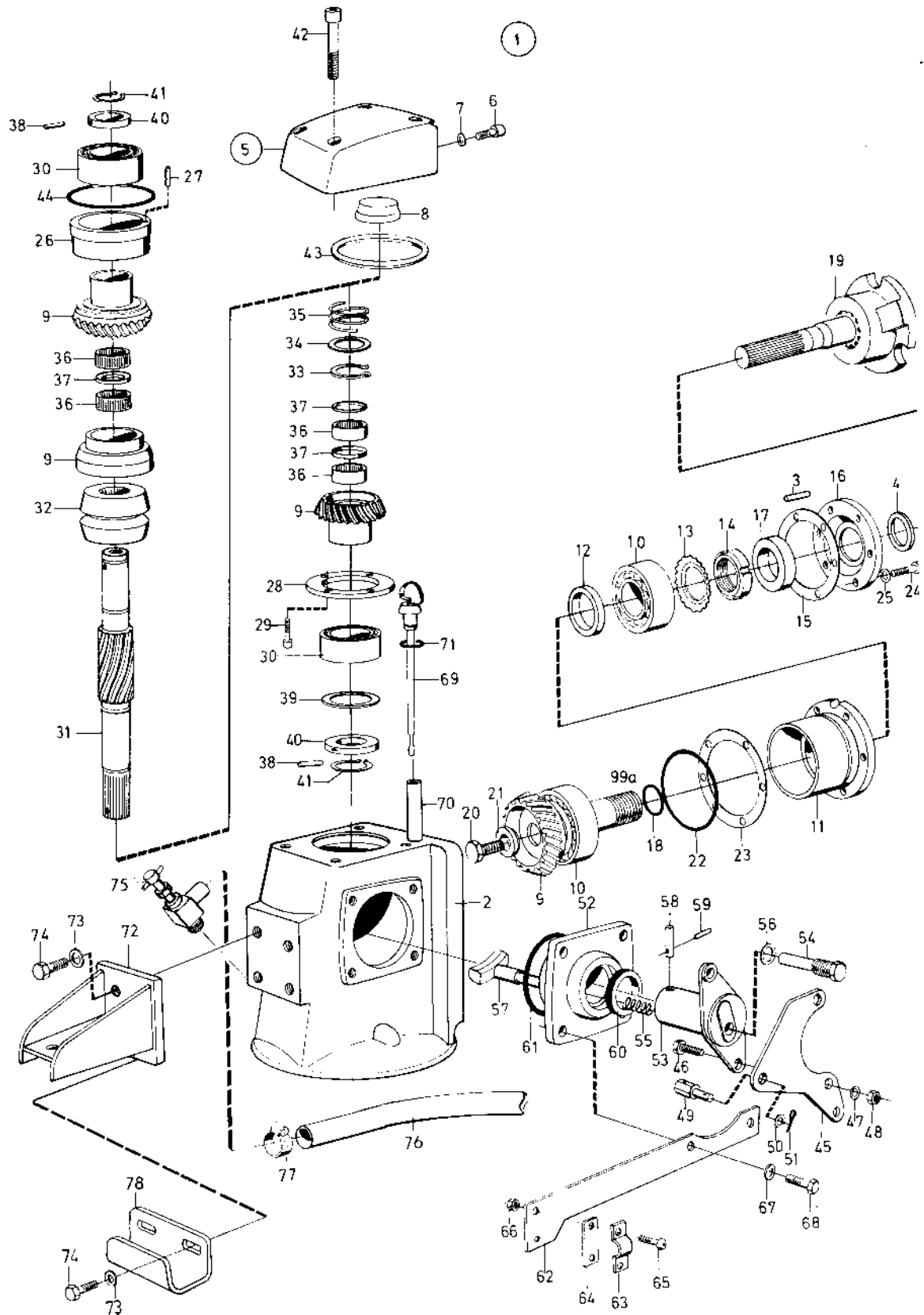
**NOTE!** *This paint should not be sprayed since it contains substances which are dangerous if inhaled.*

*To be effective painting should be carried out two times, with overnight drying between coats.*

*The final coat of paint should be allowed to dry for at least 12 hours before launching.*

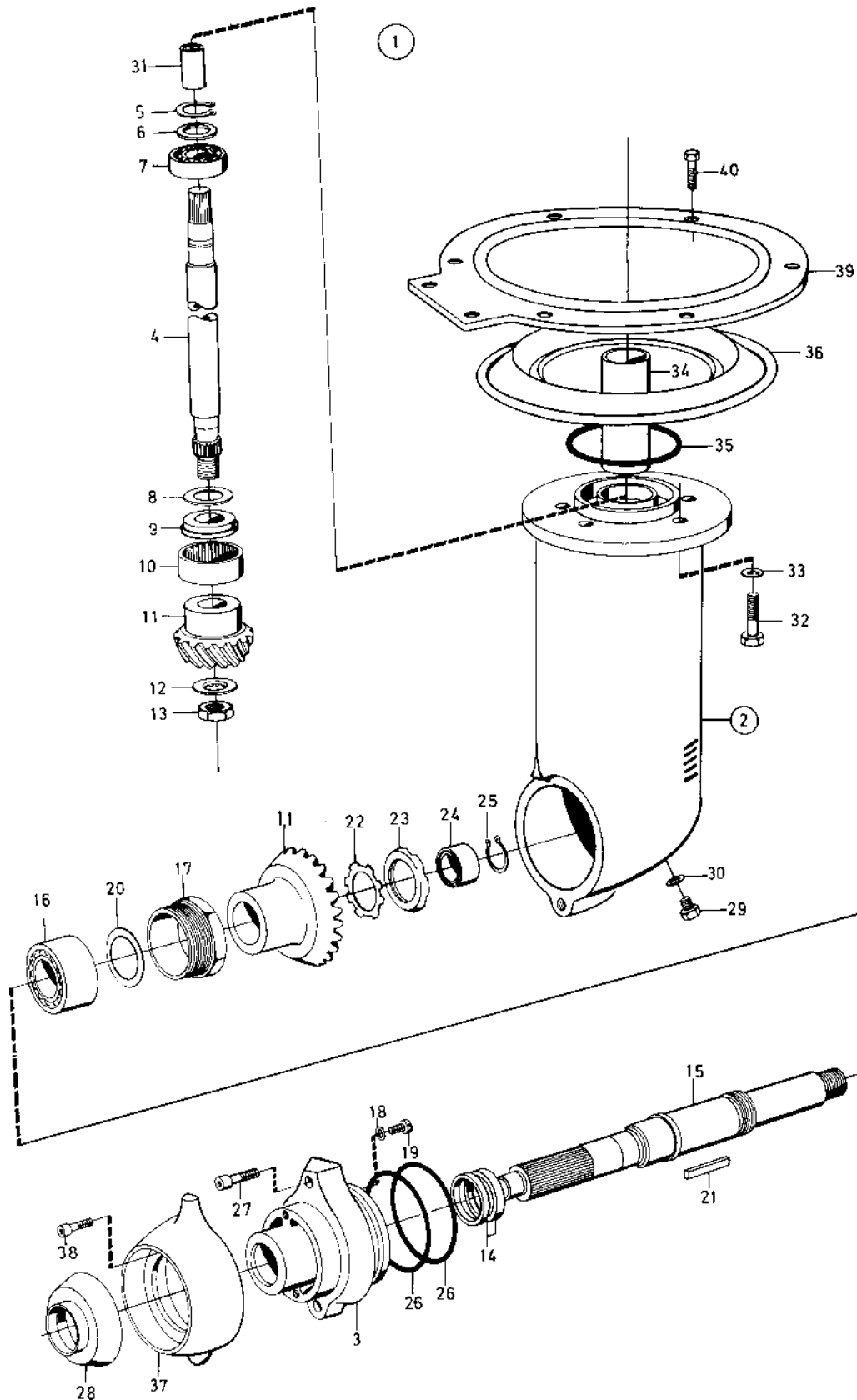
# Övre växelhäus

## Upper Gear Housing



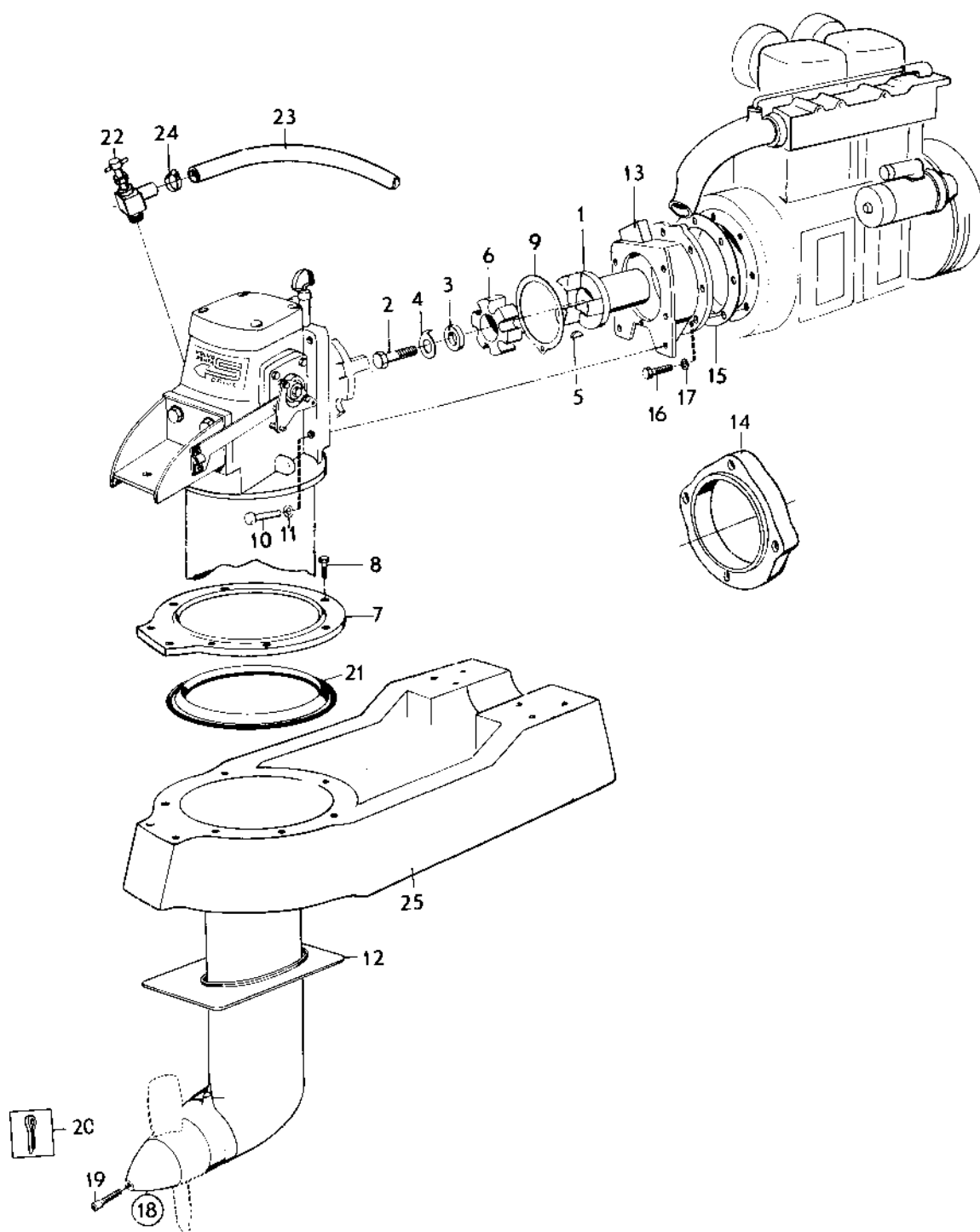
# Undre växelhhus

## Lower Gear Housing




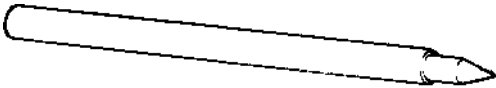
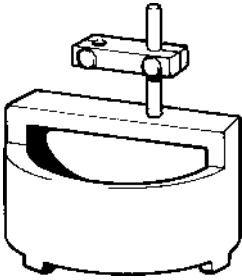
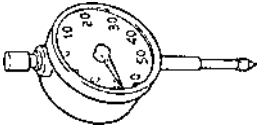
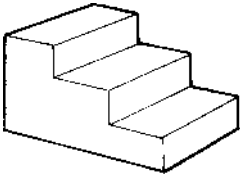
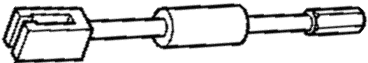
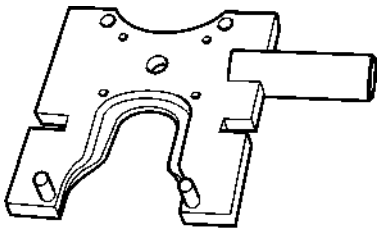
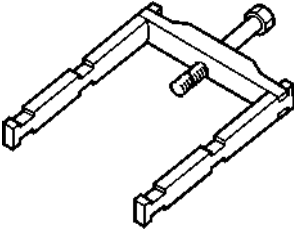
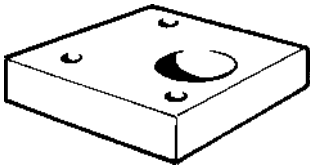
# Monteringsdetaljer

## Fitting Components



## Specialverktyg

## SpecialTools

884140		Expander för demontering av lager* <i>Expander for removing bearings*</i>
884143		Dorn för 884281, 884140 och 884381 <i>Drift for tools 884281, 884140 and 884381*</i>
884144		Mätverktyg** <i>Special measuring tool**</i>
884151		Indikatorklocka för mätverktyg 884144** <i>Dial indicator for measuring tool 884144**</i>
884160		Inställningsmaster för mätverktyg 884144** <i>Gauge block for measuring tool 884144**</i>
884161		Verktyg för demontering av propellerlagerhus och nedre mellanaxel* <i>Tool for removing propeller bearing housing and lower intermediate shaft*</i>
884162		Platta** <i>Base plate**</i>
884163		Press** <i>Screw press and legs**</i>
884165		Verktyg för demontering av lager på drev i övre växelhushus** <i>Tool for removing bearings on drive in upper gear housing**</i>

\*) Gemensam med 100 och 270/280-drev

\*\*) Gemensam med 100-drev


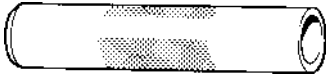

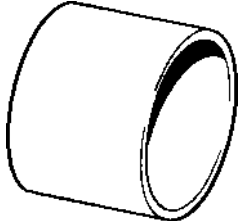
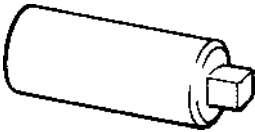
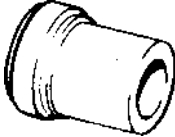
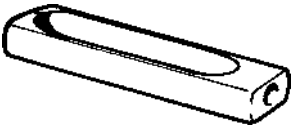

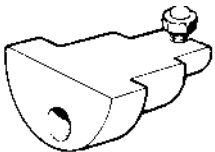
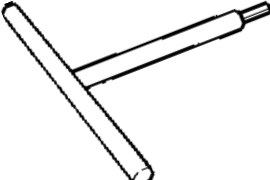
\*) Common with 100 and 270/280 drives

\*\*) Common with 100 drive



## Specialverktyg

## SpecialTools


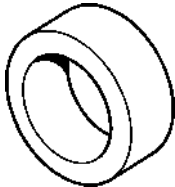
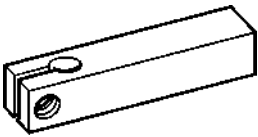
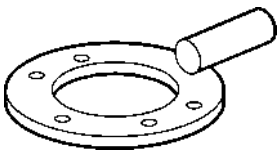



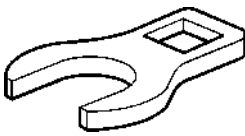
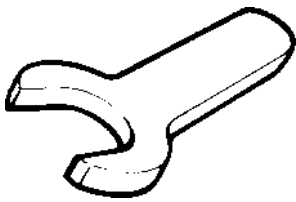
884166		Mellanstycke** <i>Intermediate piece**</i>
884167		Dorn (liten diam)** <i>Bearing drift (small diam)**</i>
884168		Dorn (stor diam)* <i>Bearing drift (large diam)*</i>
884224		Hylsa** <i>Support sleeve**</i>
884264		Hylsa för vertikala drivaxeln* <i>Sleeve for vertical drive shaft*</i>
884283		Dorn för montering av tätningsslingar i propellerlagerhus och montering av nållager för propelleraxeln* <i>Drift for removing sealing rings in propeller shaft bearing housing and fitting needle bearings for propeller shaft*</i>
884190		Avdragare kompl. för propelleraxelns nållager* <i>Puller compl. for propeller shaft needle bearings*</i>
884491		Dorn för demontering och montering av tätningssling i dubbellagerboxens lock* <i>Drift for removing and fitting the seal ring in cover to double bearing box**</i>
884505		Press för demontering av vertikalaxeln i undre växellhus <i>Tool for removing vertical shaft in lower housing</i>
884610		Insexnyckel för övre växellhus <i>Allen key upper housing</i>

\*) Gemensam med 100 och 270/280-drev  
 \*\*) Gemensam med 100-drev

\*) Common with 100 and 270/280 drives  
 \*\*) Common with 100 drive

## Specialverktyg

## SpecialTools

884611		Avdragare att användas tillsammans med 884161 <i>Adapted to be used together with 884161</i>
884640		Masterring för inställning av indikatorlocka <i>Gauge ring for setting the dial indicator</i>
884641		Hållare till indikatorlocka <i>Retainer for dial indicator</i>
884670		Monteringsfäste <i>Assembly attachment</i>
884671		Verktyg för mont. av nållager <i>Tool for assembling needle bearings.</i>
9991801		Standardskaft för dornar 18 x 200** <i>Fixture for base plate 884162**</i>
9994109		Fixtur för platta 884162** <i>Fixture for base plate 884162**</i>
884675		Verktyg för åtdragning av vertikalaxelns mutter <i>Tool for tightening the vertical shaft nut</i>
9990911		Verktyg för åtdragning av sexkantmutter (propelleraxel) <i>Tool for tightening the hexagonal nut (propeller shaft)</i>

\*) Gemensam med 100 och 270/280-drev

\*\*\*) Gemensam med 100-drev

\*) Common with 100 and 270/280 drives

\*\*\*) Common with 100 drive

---

# Tekniska Data

## Allmänna data

Typbeteckning .....	Segelbåtsdrev 110 S
Växelmekanism .....	Självjusterande konkoppling, typ Silent Shift med servourkoppling.
Max. propellerdiameter .....	16"

## Total utväxling

Typ 110 S .....	1.66:1
-----------------	--------

## Kuggflankspel

Övre växel, mätt direkt på kugghjulen .....	0,10–0,20 mm
Nedre växel, mätt på mellanaxelns splinesförband .....	0,06–0,10 = 0,15–0,25 mm kuggflankspel i växeln

## Smörjsystem

Pump, typ .....	Cirkulationspump för tillförsel av olja till samtliga smörjställen
Oljekvalitet (samma som motorn) .....	CD
Viskositet .....	SAE 20W–30 <sup>1)</sup>
Oljerymd ca dm <sup>3</sup> .....	2,3
Oljerymd med 1,5" förlängning ca dm <sup>3</sup> .....	2,6
Oljerymd med 3" förlängning ca dm <sup>3</sup> .....	2,8
Oljerymd med 4,5" förlängning ca dm <sup>3</sup> .....	3,0

## Åtdragningsmoment

	Nm	Kpm
Fastdragningsmoment av drivknut .....	40	4,0
Montering av dubbellagerbox – växelhus .....	20	2,0
Montering av lock på övre växelhus .....	20	2,0
Undre mutter på vertikalaxel .....	185	18,5
Lagerbox med propelleraxel i växelhus .....	30	3
Övre växelhus – undre växelhus .....	40	4
Oljeavtappningsplugg .....	10	1

## Förspänning

Ingående drev i dubbellagerbox .....	5–10 N (0,5–1,0 kp)
Ingående drev i dubbellagerbox, inkörda lager .....	4–7 N (0,4–0,7 kp)

<sup>1)</sup> Alt Volvo Penta-olja för dieselmotorer. Se instruktionsbok.

---

# Technical Data

## General data

Type designation .....	Sailboat drive 110 S
Gear mechanism .....	Self adjusting type Silent Shift servo operated cone clutch
Max. propeller diameter .....	16"

## Overall gear ratio

Type 110 S .....	1.66:1
------------------	--------

## Gear Backlash

Upper gear, measured direct at gear mm (inches) .....	0.10–0.20 mm (0.004–0.008")
Lower gear, measured at the intermediate shaft spline joint .....	0.06–0.10 = 0.15–0.25 mm backlash in gear (0.002–0.004" = 0.006–0.010")

## Lubricating system

Pump type .....	Circulation pump for distribution of oil to all points of lubrication
Oil quality (same as engine) .....	CD
Viscosity .....	SAE 20W-30 <sup>1)</sup>
Oil capacity approx dm <sup>3</sup> .....	2.3 (Imp Quarts 2.1) (US Quarts 2.5)
Oil capacity with 1,5" extension approx dm <sup>3</sup> .....	2.6 (Imp Quarts 2.3) (US Quarts 2.7)
Oil capacity with 3" extension approx dm <sup>3</sup> .....	2.8 (Imp Quarts 2.5) (US Quarts 3.0)
Oil capacity with 4.5" extension approx dm <sup>3</sup> .....	3.0 (Imp Quarts 2.7) (US Quarts 3.2)

## Tightening torques

	Nm	Kpm	lbf ft.
Tightening of drive joint .....	40	4.0	30
Assembling double-bearing box – gear housing .....	20	2.0	15
Assembling the cover on upper gear housing .....	20	2.0	15
Lower nut on vertical shaft .....	185	18.5	140
Bearing box with propeller shaft in gear housing .....	30	3	22
Upper gear housing – lower gear housing .....	40	4	30
Oil drain plug .....	10	1	7,5

## Pre-load

Input gear to double-bearing box .....	5–10 N (0.5–1.0 kp) (1.1–2.2 lbf):
Input gear to double-bearing box, run-in bearings .....	4–7 N (0.4–0.7 kp) (0.9–1.5 lbf)

<sup>1)</sup> Alt. Volvo Penta oil for diesel engines. See instruction book

---

**Notes**

---

## Notes

# Report form

Do you have any complaints or other comments about this manual? Please make a copy of this page, write your comments down and post it to us. The address is at the bottom of the page. We would prefer you to write in English or Swedish.

From: .....

.....  
.....  
.....

Refers to publication: .....

Publication no.: ..... Issued: .....

Suggestion/reasons: .....

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

Date: .....

Name: .....

AB Volvo Penta  
Customer Support  
Dept. 42200  
SE-405 08 Gothenburg  
Sweden

