

# **Werkstatthandbuch**

**Technische Daten**

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

**MD22, TMD22, TAMD22**



---

# Werkstatthandbuch

## *Schiffsmotoren*

**MD22A, MD22L-A, MD22L-B, MD22P-B, TMD22A,  
TMD22-A, TMD22-B, TMD22P-C, TAMD22P-B**

**Spezifikationen, Technische Daten**

## Inhalt

<b>Sicherheitsinformationen</b> .....	2
<b>Allgemeine Informationen</b> .....	5
<b>Spezifikationen</b> .....	6
Technische Daten: Allgemeines .....	6
Zylinderblock .....	7
Kurbelbewegung .....	8
Ventilmechanismus .....	10
Schmiersystem .....	12
Kraftstoffanlage .....	12
Turboladeranlage .....	13
Kühlsystem .....	13
Elektrische Anlage .....	13
Anzugsdrehmomente .....	14

# Sicherheitsinformationen


## Einleitung


Dieses Werkstatthandbuch enthält technische Daten, Beschreibungen und Reparaturanweisungen für die in dem Inhaltsverzeichnis aufgeführten Produkte oder Produktvarianten von Volvo Penta. Sicherstellen, daß die korrekte Werkstatt-Unterlagen verwendet werden.

**Die Sicherheitsinformationen und das Werkstatt-handbuch „Allgemeine Informationen“ und „Reparaturanleitungen“ vor Beginn der Arbeiten sorgfältig lesen.**

## Wichtig


In der vorliegenden Betriebsanleitung und am Motor finden Sie die folgenden besonderen Warnsymbole.


 **VORSICHT!** Nichtbefolgung dieser Anweisungen kann Verletzungen, große Sachschäden oder schwerwiegende mechanische Störungen zur Folge haben.

 **WICHTIG!** Macht auf etwas aufmerksam, das Schäden, Störungen an Motor und seiner Ausrüstung sowie Sachschäden verursachen kann.


**Achtung!** Macht Sie auf wichtige Informationen aufmerksam, die die Arbeit oder Vorgänge erleichtern.


Unten sind die Gefahren und Sicherheitsvorkehrungen zusammengefaßt, die Sie bei Betrieb und Wartung des Motors immer beachten oder durchführen müssen.


 Legen Sie den Motor still, indem Sie die Stromversorgung zum Motor am Hauptschalter (den Hauptschaltern) ausschalten, und sie vor Beginn der Arbeit in der OFF-Stellung (AUS) sperren. An der Motorsteuerung oder am Steuer einen Warnhinweis anbringen.


 Im allgemeinen sind alle Wartungsarbeiten bei abgestelltem Motor auszuführen. Einige Arbeiten jedoch, z.B. gewisse Einstellungen, müssen bei laufendem Motor durchgeführt werden. Die Annäherung an einen laufenden Motor ist gefährlich. Lose Kleidung oder langes Haar können sich an rotierenden Teilen verfangen und zu schweren Verletzungen führen. Bei Arbeiten in der Nähe eines laufenden Motors können achtlose Bewegungen oder ein fallengelassenes Werkzeug zu Verletzungen führen. Verbrennungen vermeiden. Vorkehrungen zur Vermeidung heißer Flächen (Auspuff,


Turbolader, Ladeluftrohr und Startheizkörper usw.) und Flüssigkeiten in Zuleitungen und Schläuchen treffen, wenn der Motor läuft oder unmittelbar vor Arbeitsbeginn ausgeschaltet wurde. Alle während der Wartung abgenommenen schützenden Teile wieder anbringen, bevor der Motor gestartet wird.


 Überprüfen, ob die Warn- oder Informationsaufkleber auf dem Produkt immer gut sichtbar sind. Beschädigte oder überlackierte Aufkleber ersetzen.


 Motoren mit Turbolader: Den Motor niemals ohne montiertem Luftfilter starten. Der rotierende Kompressor im Turbolader kann zu schweren Verletzungen führen. In die Ansaugkanäle eintretende Fremdkörper können auch mechanischen Schaden verursachen.



 Zum Starten des Motors niemals Starthilfe-Spray oder ähnliches verwenden. Es könnte zu einer Explosion im Ansaugkrümmer kommen. Verletzungsgefahr.





 Nehmen Sie niemals den Einfülldeckel des Motorkühlsystems (bei frischwassergekühlten Motoren) ab, wenn der Motor noch heiß ist. Es kann Dampf entweichen oder heißes Kühlmittel herausspritzen. Den Kühlmittel-Einfülldeckel vorsichtig öffnen, um den Druck abzulassen, und erst dann den Deckel vollständig entfernen. Äußerst vorsichtig vorgehen, wenn ein Ventil, eine Ablassschraube oder eine Kühlmittelleitung von einem heißen Motor entfernt werden muß. Es ist schwierig vorherzusagen, in welcher Richtung Dampf oder heißes Kühlmittel entweichen kann.

 Heißes Öl kann Verbrennungen verursachen. Vermeiden, daß heißes Öl auf die Haut gelangt. Vor der Ausführung von Arbeiten sicherstellen, daß die Schmieranlage nicht unter Druck steht. Den Motor niemals bei abgenommenem Öleinfülldeckel starten oder laufen lassen, weil Öl herausspritzen könnte.

 Stellen Sie den Motor ab und schließen Sie das Seeventil, bevor Sie Arbeiten am Motorkühlsystem durchführen.

 Starten Sie den Motor nur in einem gut belüfteten Bereich. Bei Betrieb des Motors in einem geschlossenen Raum dafür sorgen, daß die Abgase und die Emissionen der Kurbelgehäuseentlüftung durch geeignete Belüftung aus dem Arbeitsbereich geleitet werden.

-  Immer eine Schutzbrille tragen wenn die Gefahr besteht, daß absplitternde Metallteilchen, Schleiffunken und Spritzer aus Säuren oder anderen Chemikalien in die Augen gelangen können. Ihre Augen sind sehr empfindlich. Durch eine Verletzung könnten Sie Ihr Augenlicht verlieren!
-  Hautkontakt mit heißem Öl vermeiden! Langfristige oder wiederholter Kontakt mit Öl kann die natürlichen Öle aus Ihrer Haut entfernen. Das Resultat kann Hautirritierungen, trockene Haut, Ekzeme und andere Hautprobleme verursachen. Altöl ist gesundheitsgefährdender als neues Öl. Tragen Sie Schutzhandschuhe, und vermeiden Sie den Gebrauch ölgetränkter Kleidung und Lappen. Regelmäßig waschen, besonders vor den Mahlzeiten. Die korrekte Schutzsalbe verwenden um trockene Haut vorzubeugen und das Reinigen der Haut zu erleichtern.
-  Die meisten chemischen Stoffe in den Produkten (Motor- und Getriebeöle, Glykol, Benzin und Dieselmotorkraftstoff) und Werkstattchemikalien (Lösungsmittel und Lacke) sind gesundheitsschädlich. Die Anweisungen auf der Produktverpackung sorgfältig lesen! Immer die Sicherheitsanweisungen befolgen (z.B. Verwendung von Atemluftgerät, Schutzbrille und Handschuhen). Sicherstellen, daß andere Mitarbeiter nicht unbedacht an Gefahrstoffen ausgesetzt werden (indem sie sie z.B. einatmen). Für gute Belüftung sorgen. Gebrauchte und überschüssige chemische Stoffe vorschriftsgemäß behandeln.
-  Beim Aufspüren von Leckagen in der Kraftstoffanlage und beim Testen der Einspritzventile ist größte Vorsicht geboten. Schutzbrille tragen! Der Strahl, der aus einer Einspritzdüse herausspritzt steht unter sehr hohem Druck. Er kann tief in das Körpergewebe eindringen und dabei schwere Verletzungen verursachen. Es besteht die Gefahr einer Blutvergiftung.
-  Alle Kraftstoffe und viele Chemikalien sind entflammbar. Sicherstellen, daß offenes Feuer oder Funken nicht zur Entzündung von Kraftstoff oder chemischen Stoffen führen können. In bestimmten Mischverhältnissen mit Luft sind Benzin, manche Lösungsmittel und Wasserstoff aus Batterien leicht entzündlich und explosiv. Rauchen ist untersagt! Vor Beginn von Schweiß- oder Schleifarbeiten sicherstellen, daß gute Belüftung gewährleistet ist und die erforderlichen Sicherheitsvorkehrungen getroffen wurden. Immer einen Feuerlöscher am Arbeitsplatz zur Hand haben.
-  Öl- und kraftstoffgetränkte Lappen und Kraftstoff- und Ölfilter sicher lagern. Unter bestimmten Bedingungen können ölgetränkte Lappen selbstentzünden. Ausgetauschte Kraftstoff- und Ölfilter sind umweltgefährdender Abfall und müssen zusammen mit Motor- und Getriebeöl, verunreinigtem Kraftstoff, alter Farbe, Entfettungsmittel und Reinigungsresten umweltgerecht entsorgt werden.
-  Offene Flammen oder elektrische Funken stets von den Batterien fernhalten. Niemals in der Nähe der Batterien rauchen. Aus den Batterien entweicht beim Laden Wasserstoffgas, das bei Vermischung mit Luft ein hochexplosives Gas – Knallgas bildet. Dieses Gas ist leicht entzündlich und sehr flüchtig. Falsches Anschließen der Batterie kann zur Bildung eines einzigen Funkens führen, der schon eine Explosion mit entsprechenden Schäden verursachen kann. Während des Motorstarts die Batterieverbindungen nicht bewegen (Funkengefahr) und nicht über den Batterien gebeugt stehen.
-  Stets sicherstellen, daß die Plus (positive) und Minus (negative) Batteriekabel an den entsprechenden Batteriepolen richtig angebracht sind. Inkorrekt Einbau kann zu schweren Schäden an elektrischer Ausrüstung führen. Siehe elektrische Schaltpläne.
-  Beim Laden und aller anderen Handhabung der Batterien immer eine Schutzbrille tragen. Der Batterieelektrolyt enthält äußerst aggressive Schwefelsäure. Kommt diese mit der Haut in Berührung, sofort mit viel Wasser und Seife abwaschen. Kommt Batteriesäure in Kontakt mit den Augen, sofort mit reichlich Wasser spülen und medizinisch versorgen lassen.
-  Vor Eingriffen an der elektrischen Anlage den Motor abstellen und den Strom mit dem (den) Hauptschalter(n) abschalten.

-  Beim Heben der Antriebseinheit die Aufhängeösen am Motor / Wendegetriebe verwenden. Immer überprüfen, ob die Hebeausrüstung in gutem Zustand ist und ausreichende Tragfähigkeit zum Heben des Motors besitzt (Motorgewicht mit eingebautem Wendegetriebe und etwaiger Zusatzausrüstung). Einen einstellbaren Hebebalken oder einen Hebebalken speziell für das Anheben des Motors verwenden um sichere Handhabung und Vermeidung von Schäden an den Komponenten oben am Motor sicherzustellen. Alle Ketten und Seile müssen parallel zueinander und so rechtwinklig wie möglich zur Oberseite des Motors verlaufen. Ist eine Zusatzausrüstung am Motor angebracht, die dessen Schwerpunkt verschiebt, ist eine besondere Hebevorrichtung erforderlich, um das richtige Gleichgewicht zur sicheren Handhabung herzustellen. Niemals Arbeiten an einem Motor ausführen, der an einer Hebevorrichtung hängt.
-  Schwere Teile niemals allein ausbauen, auch dann nicht, wenn eine sichere Hebeausrüstung, wie z.B. ein gesicherter Flaschenzug, verwendet wird. Auch wenn eine Hebeausrüstung verwendet wird, ist es am Besten die Arbeit mit zwei Personen durchzuführen, einer der die Hebeausrüstung bedient und der andere, der gewährleistet, daß Komponenten nicht beim Heben eingeklemmt oder beschädigt werden. Wenn Arbeiten an Bord vorgenommen werden, sicherstellen, daß genügend Platz vorhanden ist um die Komponenten ohne Verletzungs- oder Beschädigungsgefahr zu bewegen.
-  Die Komponenten in der elektrischen Anlage, Zündanlage (Benzinmotoren) und Kraftstoffanlage von Volvo Penta Produkten sind so ausgelegt und gebaut, daß die Brand- und Explosionsgefahr so niedrig wie möglich ist. Der Motor darf nicht in Bereichen in Betrieb genommen werden, in denen explosive Stoffe gelagert sind.
-  Immer den von Volvo Penta empfohlenen Kraftstoff verwenden. Siehe Anweisungen in der Betriebsanleitung. Durch den Einsatz anderer Kraftstoffsorten kann ein Motorschaden verursacht werden. Bei einem Dieselmotor kann Kraftstoff schlechter Qualität zu Schwergängigkeit der Regelstange und Überdrehen des Motors führen, was wiederum zu Motorschaden und Verletzungen führen kann. Kraftstoff von niedriger Qualität kann zu höheren Wartungskosten führen.

---

# Allgemeine Informationen

## Informationen zum Werkstatt- handbuch

Dieses Service-Handbuch beinhaltet Technische Beschreibungen und Anweisungen für die Reparatur der folgenden Motoren in Serienausführung: MD22A, MD22L-A, MD22L-B, MD22P-B, TMD22A, TMD22-A, TMD22-B, TMD22P-C, TAMD22P-B. Dieses Service-Handbuch zeigt Operationen, die an allen oben aufgeführten Motoren durchgeführt werden. Aus diesem Grund beziehen sich die Darstellungen und Abbildungen in dem Handbuch, die bestimmte Teile des Motors zeigen, in einigen Fällen nicht auf alle oben aufgeführten Motoren. Die beschriebenen Reparatur und Wartungsoperationen sind jedoch in allen wesentlichen Einzelheiten gleich. Wo sie nicht gleich sind, wird dies im Handbuch angegeben. Bei wesentlichen Unterschieden sind die Operationen separat beschrieben. Die Motorbezeichnung und Motornummer finden Sie auf dem Motorschild. Bei allen Zuschriften an Volvo Penta in Bezug zum Motor müssen Motorbezeichnung und Motornummer angegeben werden.

Dieses Werkstatthandbuch wurde vorwiegend für Volvo Penta Kundendienst-Werkstätten und qualifiziertes Personal entwickelt. Es wird davon ausgegangen, daß Personen die dieses Buch verwenden Kenntnisse von Schiffsmotoren besitzen und verwandte mechanische und elektrische Arbeiten ausführen können.

Volvo Penta entwickelt kontinuierlich an ihren Produkten. Wir behalten uns aus diesem Grunde das Recht vor Änderungen vorzunehmen. Alle Information, die in diesem Buch enthalten sind, basieren auf die Produktangaben zur Zeit des Drucks. Werden wesentliche Änderungen oder Modifikationen in die Produktion aufgenommen oder nach der Veröffentlichung Verfahren für den Kundendienst aktualisiert oder geändert, so werden diese in Service-Mitteilungen bekanntgegeben.

## Ersatzteile

Ersatzteile für die elektrische Anlage und die Kraftstoffanlage unterliegen gesetzlichen Bestimmungen (z.B. den Sicherheitsbestimmungen der US-Küstenwache). Volvo Penta Originalteile erfüllen diese Qualitätsnormen. Schäden, die durch Einsatz von Ersatzteilen entstehen, die keine Volvo Penta Originalersatzteile für das Produkt sind, sind von der Gewährleistung durch Volvo Penta ausgeschlossen.

## Zertifizierte Motoren

**Falls Sie einen zertifizierten Motor, in einem Gebiet besitzen, in dem die zulässigen Abgasemissionen gesetzlich geregelt sind, ist folgendes wichtig:**

Zertifizierung bedeutet, daß ein Motortyp von den Behörden geprüft und zugelassen wird. Der Motorhersteller garantiert, daß alle gebauten Motoren dieses Typs dem zertifizierten Motor entsprechen.

**Dadurch werden die folgenden besonderen Anforderungen an Wartung und Kundendienst gestellt:**

- Die von Volvo Penta empfohlenen Wartungs- und Kundendienst-Intervalle sind zu beachten.
- Nur Volvo Penta Originalersatzteile dürfen verwendet werden.
- Kundendienstarbeiten an Einspritzpumpen und Einspritzdüsen oder Pumpeneinstellungen sind immer von einer autorisierten Volvo Penta Werkstätte durchzuführen.
- Der Motor darf mit Ausnahme von Zubehör und Kundendienstsätzen, die von Volvo Penta für ihn zugelassen wurden, in keiner Weise geändert werden.
- An den Auspuffrohren und Luftzuführungen zum Motorraum dürfen keine Veränderungen vorgenommen werden.
- Siegel dürfen nur von autorisierten Mechanikern gebrochen werden.

Zusätzlich sind die in der Betriebsanleitung enthaltenen allgemeinen Anweisungen bezüglich Betrieb, Kundendienst und Wartung zu befolgen.



**WICHTIG!** Späte oder unzureichende Wartung / Kundendienst oder die Verwendung von Ersatzteilen, die keine Volvo Penta Original-Ersatzteile sind, wird die Verantwortung von AB Volvo Penta, daß der Motor in Übereinstimmung mit dem zertifizierten Motorvarianten ist, ungültig machen.

Volvo Penta übernimmt keine Verantwortung oder Haftung für Schaden oder Kosten, die auf Grund des oben genannten aufgetreten sind.

---

# Spezifikationen

## Technische Daten: Allgemeines

Anzahl der Zylinder .....	4
Zylinderkonfiguration .....	Motor in Reihenbauweise
Zyklus .....	Viertakt
Einlaßsystem .....	Saugmotor oder mit Turbolader
Verbrennungssystem .....	Direkteinspritzung
Zylinderbohrung .....	84,5 mm
Hublänge .....	88,9 mm
Verdichtungsverhältnis	
MD22 .....	18,1:1
MD22L .....	17,0:1
MD22P, TMD22 .....	18,0:1
TAMD22P .....	17,5:1
Verdichtung bei Startergeschwindigkeit .....	2100–3500 kPa
Gesamt Hubraum .....	1,994 Liter
Zündfolge .....	1–3–4–2
Ventilspiel, kalter Motor:*	
– Einlaß .....	0,25–0,35 mm
– Auslaß .....	0,35–0,45 mm
* Nur einstellen, wenn das Spiel außerhalb der Grenzwerte liegt:	
– Einlaß .....	0,20–0,40 mm
– Auslaß .....	0,30–0,50 mm
Wenn die Zylinderkopfschrauben angezogen sind, wird das Ventilspiel um 0,05 mm verringert. Wenn das Ventilspiel überprüft worden ist wenn der Zylinderkopf nicht gegen den Zylinderblock angezogen sind, müssen die Spiele wie folgt angezogen werden:	
– Einlaß .....	0,30/0,40 mm
– Auslaß .....	0,40/0,50 mm
Wenn das Ventilspiel überprüft wird wenn der Zylinderkopf nicht angezogen ist, die Spiele unten verwenden wenn die Einstellscheiben berechnet werden:	
– Einlaß .....	0,35 mm
– Auslaß .....	0,45 mm
Schmieröldruck (Mindestwert bei maximaler Motordrehzahl und normaler Kühlmitteltemperatur)	250 kPa
Rotationsrichtung .....	Im Uhrzeigersinn, von vorne gesehen

## Zylinderblock

### Kolben

Typ .....	„Swirl lip“ Brennraum, kontrollierte Ausdehnung, Einsatz für die oberen Ringnut, Mitte versetzt vom Kolbenstift
Durchmesser am Kolbenbolzenloch .....	28,004–28,010 mm
Abstand zwischen den Höhenklassen	
Produktionsklasse 1 bis 6 .....	0,05 mm
Wartungsklassen 3 und 6 .....	0,15 mm
Kolbenhöhe, über der Zylinderblockfläche .....	0,46–0,65 mm
Höhe der Nut über dem oberen Ring	
MD22L, MD22, TMD22 .....	2,10–2,12 mm
TMD22P, TAMD22 .....	3,5 mm
Höhe der Nut über dem 2. Ring	
MD22L, MD22, TMD22 .....	1,81–1,83 mm
TMD22P, TAMD22 .....	2,06–2,08 mm
Höhe der Nut über dem 3. Ring .....	3,03–3,05 mm
Übergroßer Kolben .....	0,50 mm am Durchmesser

### Kolbenringe

Oberer Kompressionsring	
MD22L, MD22, TMD22 .....	Schmal geformter (Trommelfläche), Molybdäneinsatz, interne Fläche an der oberen Fläche.
TMD22P, TAMD22 .....	Keystone-Ring
2. Kompressionsring .....	Konische Fläche, Gußeisen
Ölabstreifring .....	Federgelagert, verchromte Oberfläche
Höhe,	
oberer Ring .....	1,978–1,990 mm
2. Ring .....	1,73–1,74 mm
3. Ring .....	2,98–2,99 mm
Spiel in Nut	
oberer Ring .....	0,11–0,14 mm
2. Ring .....	0,07–0,10 mm
3. Ring .....	0,04–0,07 mm
Ringspalt	
oberer Ring MD22L, MD22, TMD22 .....	0,28–0,56 mm
oberer Ring TMD22P, TAMD22 .....	0,30–0,50 mm
2. Ring MD22L, MD22, TMD22 .....	0,28–0,56 mm
2. Ring TMD22P, TAMD22 .....	0,60–0,80 mm
3. Ring .....	0,23–0,56 mm

### Kolbenbolzen

Typ .....	Schwimmend
Äußerer Durchmesser .....	27,995–28,000 mm
Spiel in der Kolbenbolzenstellung, Kolben .....	0,004–0,015 mm

### Zylinderblock

Höhe zwischen der Zylinderkopffläche und der Berührungsfläche des Lagerdeckels .....	236,85–236,98 mm
Zylinderbohrung .....	84,442–84,469 mm
Maximal zulässiger Verschleiß, Zylinderbohrung .	0,15 mm
Übergröße, Zylinderbohrung .....	84,942–84,969 mm
Durchmesser, Lageraussparung für die Hauptlager .....	60,703–60,719 mm

### Zylinderkopf

Ventilsitzwinkel .....	45°
Durchmesser des Lochs für die Nockenwelle .....	48,018–48,057 mm
Durchmesser des Lochs für die Ventilführungen ..	11,98–12,00 mm
Durchmesser des Lochs für die Ventilstößel .....	31,750–31,775 mm
Druck während der Leckprüfung .....	200 kPa
Maximal zulässiger Verzug des Zylinderkopfes ...	0,10 mm
Zylinderkopfhöhe	
MD22L, MD22, TMD22 .....	120,0–120,1 mm
TMD22P, TAMD22 .....	119,4–119,5 mm
Zulässige Bearbeitung der Zylinderkopfoberfläche	
MD22L, MD22, TMD22 .....	0,20 mm (Mindesthöhe des Zylinderkopfes 119,85 mm)
TMD22P, TAMD22 .....	0,20 mm (Mindesthöhe des Zylinderkopfes 119,25 mm)

## Kurbelbewegung

### Kurbelwelle

Durchmesser, Lagerdeckelzapfen .....	56,99–57,01 mm
Maximal zulässiges Spiel und Unrundheit der Lagerdeckelzapfen: .....	0,03 mm
Weite,	
vordere Lagerzapfen .....	27,9–28,6 mm
mittlerer Lagerzapfen .....	32,35–32,43 mm
andere Lagerzapfen .....	30,5–31,1 mm
Durchmesser, Pleuefußzapfen .....	53,99–54,01 mm
Maximal zulässiges Spiel und Unrundheit der Pleuefußzapfen: .....	0,03 mm
Weite, Pleuefußzapfen .....	27,45–27,65 mm
Kurbelwelle, Achsenspiel .....	0,03–0,26 mm
Durchmesser, hintere Flansch .....	88,84–88,95 mm
Maximal zulässiger Durchmesser, hintere Flansch (Service) .....	88,59 mm
Vordere Stopfbuchsendurchmesser .....	34,965–34,995 mm
Minimal zulässiger Durchmesser, vordere Stopfbuchse (Service) .....	34,72 mm
Durchmesser, Nockenwellenrad .....	31,98–32,00 mm
Durchmesser, Buchse für Führungslager .....	28,58–28,60 mm
Tiefe, Buchse für Führungslager .....	20,8 mm
Untere Abmessungen, Lagerdeckel- und Pleuefußzapfen .....	–0,30 mm

**Hauptlagerschalen**

Typ .....	Stahlbeschichtet, Aluminiumblech
Lagerbreite, mittleres Lager .....	24,27–24,52 mm
andere Lager .....	22,35–22,60 mm
Lagerdicke .....	1,828–1,835 mm
Innendurchmesser .....	57,033–57,063 mm
Lagerspiel .....	0,023–0,073 mm
Zulässige untere Abmessungen der Lager .....	–0,30 mm

**Pleuelfußlagerschale**

Typ .....	Stahlbeschichtet, Kupfer-Blei
Dicke .....	1,815–1,825 mm
Innendurchmesser .....	54,033–54,066 mm
Lagerspiel .....	0,023–0,076 mm
Zulässige untere Abmessungen der Lagerschalen	–0,30 mm

**Druckscheiben der Kurbelwelle**

Typ .....	Stahlbeschichtet, Aluminiumlötzinn
Stellung .....	Beide Seiten des mittleren Lagers
Dicke .....	2,31–2,36 mm

**Pleuelstangen**

Typ .....	H-Abschnitt
Durchmesser, Lagerstellung der Pleuelfußlager- schalen .....	57,683–57,696 mm
Durchmesser, Lagerstellung der Pleuelbuchse ....	30,93–30,96 mm
Abstand zwischen den Lagermitten .....	144,98–145,03 mm

**Pleuelbuchse**

Typ .....	Stahlbeschichtet, Bleibronze
Innendurchmesser (gehont) .....	28,005–28,018 mm
Spiel zwischen der Pleuelbuchse und dem Kolbenbolzen .....	0,05–0,023 mm

**Ausrichtung der Pleuelstange (A)**

Die Löcher für die Pleuelfußlagerschalen und der Pleuelbuchse muß rechtwinklig und parallel miteinander innerhalb einer Toleranz von  $\pm 0,25$  mm sein, gemessen mit einem Dorn bei einem Abstand von 127 mm auf jeder Seite der Pleuelstange. Mit eingebauter Pleuelbuchse, wird die Toleranz auf  $\pm 0,06$  mm verringert.

**Schwungrad**

Maximale Rundlaufabweichung .....	0,30 mm Gesamtanzeige auf der Meßuhr
Max. Axialabweichung für jede 25. mm Radialspiel zwischen der Kurbelwelle und dem Meßspitze auf der Meßuhr. ....	0,03 mm Gesamtanzeige auf der Meßuhr

**Schwungradabdeckung**

Konzentrische und parallele Grenzwerte .....	0,15 mm Gesamtanzeige auf der Meßuhr
--	--------------------------------------

## Ventilmechanismus

### Ventilführungen

Innendurchmesser (in Position gehont) .....	7,450–7,463 mm
Äußerer Durchmesser .....	12,04–12,06 mm
Ventilführungsstörung im Zylinderkopf .....	0,04–0,08 mm

### Einlaßventile

Ventilschaftdurchmesser .....	7,41–7,42 mm
Spiel, Ventilschaft – Ventilführung .....	0,03–0,05 mm
Maximal zulässiges Spiel Ventilschaft	
– Ventilführung .....	0,13 mm
Ventiltellerdurchmesser .....	37,10–37,25 mm
Ventilkontaktwinkel .....	44° 30' (91° Gesamtwinkel)
Gesamtlänge .....	93,72–93,97 mm
Abdichtausrüstung .....	Gummidichtung an der Ventilführung angebracht.
Ventiltellertiefenposition unter der Zylinderkopffläche	
MD22L, MD22, TMD22 .....	0,90–1,24 mm
TMD22P, TAMD22 .....	0,25–0,59 mm

### Auslaßventile

Ventilschaftdurchmesser .....	7,39–7,41 mm
Spiel, Ventilschaft – Ventilführung .....	0,04–0,07 mm
Maximal zulässiges Spiel Ventilschaft	
– Ventilführung .....	0,13 mm
Ventiltellerdurchmesser .....	33,55–33,70 mm
Ventilkontaktwinkel .....	44° 30' (91° Gesamtwinkel)
Gesamtlänge .....	93,72–93,97 mm
Abdichtausrüstung .....	Gummidichtung an der Ventilführung angebracht.
Ventiltellertiefenposition unter der Zylinderkopffläche	
MD22L, MD22, TMD22 .....	1,30–1,64 mm
TMD22P, TAMD22 .....	0,65–0,91 mm

### Ventilfedern

Eingebaute Länge .....	34,7 mm
Federgelagert wenn eingebaut .....	198 N
Anzahl der aktiven Federspulen .....	4,5
Anzahl der Dämpferspulen .....	0
Drehrichtung .....	Nach links
Farbkodierung .....	Orange

### Ventilstößel und Distanzscheiben

Werkstoff .....	Stahl
Außendurchmesser der Ventilstößel .....	31,725–31,745 mm
Ventilstößelspiel im Zylinderkopf .....	0,005–0,050 mm
Dicke des Kopfes des Ventilstößels .....	6,85–6,93 mm
Gesamtlänge .....	25,7–26,3 mm
Dicke der Unterlegscheiben .....	Serie von Unterlegscheiben von 2,286 mm bis 3,400 mm

**Nockenwelle**

Durchmesser des vorderen und hinteren Lagerzapfens .....	47,693–47,975 mm
Durchmesser des mittleren Lagerzapfens .....	47,958–47,975 mm
Spiel der Lagerzapfen in den Löchern:	
– Vorne und hinten .....	0,043–0,094 mm
– Mitte .....	0,043–0,099 mm
Durchmesser der Polygonnabe .....	36,58–36,61 mm
Nockenhub, bei 0 mm Ventilspiel (Ein-/Auslaß)	
MD22L .....	9,1/9,4 mm
MD22P, TMD22, TAMD22 .....	9,6/9,6 mm
Axialspiel .....	0,11–0,27 mm
Höchstzulässiges Axialspiel bei Betrieb .....	0,50 mm
Tiefe der Buchse für die Druckscheibe .....	6,06–6,12 mm

**Nockenwellendruckscheibe**

Typ .....	180° Unterlegscheibe im Nockenwellendeckel eingebaut
Dicke .....	5,90–5,95 mm
Einbauparameter für die Druckscheibe in der Buchse im Nockenwellendeckel .....	± 0,05 mm

**Riemenscheibe für die Kurbelwelle**

Anzahl der Zähne .....	24
Lochdurchmesser .....	32,010–32,035 mm
Spiel der Riemenscheibe an der Kurbelwelle .....	0,010–0,055 mm

**Riemenscheibe und Nabe für die Kurbelwelle**

Anzahl der Zähne .....	48
Lochdurchmesser in der Nabe .....	36,62–36,65 mm
Nabenspiel an der Kurbelwelle .....	0,01–0,07 mm

**Riemenscheibe für die Einspritzpumpe**

Anzahl der Zähne .....	48
Loch .....	Konisch
Zahn- und Markierungsbuchstaben einstellen	
MD22, MD22L .....	„A“
TMD22, TAMD22 .....	„B“

**Führungsrolle für den Steuerriemen**

Äußerer Durchmesser .....	79,8–80,2 mm
Inneres Radialspiel .....	0,005–0,025 mm

**Spannrolle für den Steuerriemen**

Äußerer Durchmesser .....	59,8–60,2 mm
Inneres Radialspiel .....	0,005–0,025 mm
Steuerriemenspannung (gemäß der Meßuhr)	
Neuer Riemen .....	425–465 N
Wenn die Spannung des vorhandenen (gebrauchten) Riemens auf 270 N oder niedriger gefallen ist, einstellen auf .....	340–370 N

## Schmiersystem

### Schmierölpumpe

Typ .....	Differentialrotor, eingebaut an der Vorderseite der Kurbelwelle
Anzahl der Zähne .....	Innerer Rotor 10, äußerer Rotor 11
Spiel,	
äußeres Rotorgehäuse .....	0,30–0,36 mm
innerer Rotor-äußerer Rotor .....	0,025–0,082 mm
Axialspiel,	
innerer Rotor .....	0,030–0,075 mm
äußerer Rotor .....	0,05–0,10 mm

### Überdruckventil, Öldruck

Ventilöffnungsdruck .....	414 kPa
Lochdurchmesser, Steuerhülse .....	14,21–14,25 mm
Äußerer Durchmesser, Kolben .....	14,160–14,186 mm
Spiel Kolben-Hülse .....	0,024–0,090 mm
Federlänge (eingebaut) .....	30,4 mm
Federlast (eingebaut) .....	51,1 N

## Kraftstoffanlage

### Einspritzpumpe

Hersteller .....	Bosch
Typ .....	EPVE
Rotationsrichtung, (vom Antrieb aus gesehen) .....	Im Uhrzeigersinn
Auslaßpunkt für Zylinder 1 .....	„A“
Pumpenelementhub, Motor oberer Totpunkt	
MD22 .....	1,37 ±0,02 mm
MD22L .....	1,42 ±0,02 mm
TMD22 .....	1,26 ±0,02 mm
TMD22P .....	1,22 ±0,02 mm
TAMD22 .....	1,10 ±0,02 mm

### Einspritzventil

Öffnungsdruck,	
MD22L (Code RG) .....	22,8+10 MPa
MD22 (Code JD) .....	22,8+10 MPa
TMD22 (Code JC) .....	22,8 ±5 MPa
TMD22P, TAMD22 (Code RY) .....	23,5 ±5 MPa

### Förderpumpe

Typ .....	A.C. Delco, Typ YD
Antriebsmethode .....	Exzentrisch von der Nockenwelle
Statischer Druck (keine Stromversorgung) .....	41–69 kPa

### Kraftstofffilter

Hersteller .....	Bosch
Typ .....	Spin-on

## Turboladeranlage

### Abgasturbolader

Hersteller .....	Garret
Schmiersystem .....	Druckumlaufschmierung vom Motor aus

## Kühlsystem

### Umwälzpumpe

Typ .....	Umwälzpumpe, riemenangetrieben
-----------	--------------------------------

### Seewasserpumpe

Hersteller .....	Jabco
Typ .....	Gummilaufgrad
Antrieb .....	Riemenantrieb

### Thermostat

Typ .....	Wachsgefülltes Thermostat, Bypass Version
Beginnt zu öffnen bei .....	77°–85°C
Vollständig geöffnet bei .....	92°–98°C
Ventilhubhöhe, vollständig geöffnet .....	9,1 mm

## Elektrische Anlage

### Generator

Hersteller .....	Valeo
Typ .....	A13N 147M
Markierungsangaben .....	12V/60A (frühere Ausführung 12V/50A)
Rotationsrichtung .....	Im Uhrzeigersinn, vom Antrieb aus gesehen

### Starter

Hersteller .....	Lucas
Typ .....	M80R
Spannung .....	12V
Anzahl der Zähne auf dem Antrieb .....	10
Maximaler Widerstand des Starterkabels bei 20°C .....	0,0017 Ohm
Bürstenlänge:	
Neu .....	9,0 mm
Minimum zulässig, gebraucht .....	3,5 mm

### Glühkerzen

Hersteller .....	Bosch
Strom nach 20 Sekunden .....	12A
Meßspitzenlänge .....	23 mm

## Anzugsdrehmoment

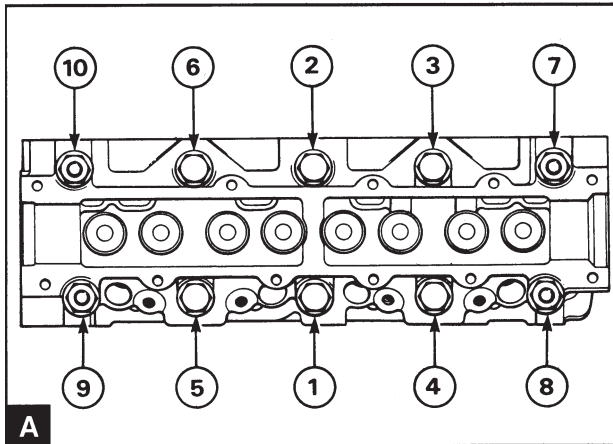
	Gewinde	Drehmoment (Nm)*
<b>Zusammenbau des Zylinderkopfes</b>		
Schrauben, Zylinderkopf .....	M 12	(siehe nächste Seite)
Schrauben, Nockenwellendeckel .....	M 8	22
<b>Zusammenbau Kolben und Pleuelstange</b>		
Muttern, Pleuellager .....	11/32 UNF	47
<b>Zusammenbau der Kurbelwelle</b>		
Schrauben, Hauptlager .....	M 12	112
Schrauben, Kurbelwellen-Riemenscheiben .....	M 14	180
Hutschrauben, Kurbelwellen-Riemenscheibe .....	M 6	10
Schrauben, Gehäuse für hintere Stopfbuchse .....	M 10	43
<b>Steuergehäusedeckel und Antrieb</b>		
Schrauben, Steuergehäusedeckel .....	M 5	3
	M 6	6
	M 8	10
Schrauben, Nabe für Nockenwellenrad .....	M 12	85
Schrauben, Nockenwellenrad zur Nabe .....	M 8	22
Hutschraube, Spannscheibe .....	M 10	43
Schrauben, Führungsrolle .....	M 10	43
<b>Einlaßsystem</b>		
Schrauben, Einlaß- und Auslaßkrümmer .....	M 8	22
<b>Schmiersystem</b>		
Stopfen, Schmierölwanne .....	1/4 BSP	43
Schrauben, Schmierölpumpe .....	M 6	9
	M 8	22
Schrauben, hintere Fläche der Ölpumpe .....	M 4	4
Schrauben, Filterkopf zur Ölpumpe .....	M 8	22
Schrauben, Schmierölwanne .....	M 6	12
<b>Kraftstoffeinspritzanlage</b>		
Muttern, Hochdruckleitungen .....	M 12	18
Schrauben, Einspritzventilhalter .....	M 10	43
Schrauben der Kraftstoffpumpe .....	M 8	22
Schrauben, Befestigungshalterung für die Einspritzpumpe .....	M 10	43
Mutter, Riemenscheibe der Einspritzpumpe .....	M 14	60
Muttern für die Flansch der Einspritzpumpe .....	M 8	22
<b>Kühlsystem</b>		
Schrauben, Wasserpumpe .....	M 8	22
	M10	48
Schrauben, Seewasserpumpe .....	M 6	9
Hutschrauben, Antriebsadapter für die Seewasserpumpe .....	M 6	9
	M 10	43
<b>Schwungrad und Schwungradgehäuse</b>		
Schrauben, Schwungrad zur Kurbelwelle .....	7/16 UNF	65
Schrauben, Schwungradgehäuse .....	M 8	22
	M 10	43
	M 12	81
<b>Elektrische Anlage</b>		
Muttern, Generatorriemenscheibe .....	M 17	60
Glühkerzen .....	M 12	20

\* Die oben genannten Anzugsdrehmomente gelten für Bauteile, die vor dem Einbau leicht mit sauberen Motoröl geschmiert worden sind.

**Zylinderkopfschrauben**

In 3 Durchgängen gemäß Diagramm A anziehen.

1. Durchgang: 50 Nm
2. Durchgang: 100 Nm
3. Durchgang um 90° ohne abzusetzen



Anzugsdiagramm

# Notizen

A series of horizontal dotted lines for writing notes.

# Berichtformular

Haben Sie eine Beschwerde oder andere Kommentare zu diesem Handbuch?  
Bitte kopieren Sie diese Seite, schreiben Sie Ihre Kommentare auf die Kopie, und  
senden Sie diese an uns. Die Anschrift finden Sie unten auf dieser Seite. Schrei-  
ben Sie bitte möglichst auf englisch oder schwedisch.

Von: .....  
.....  
.....  
.....

Bezieht sich auf Veröffentlichung: .....  
Publikationsnr. .... Veröffentlicht: .....

Vorschlag/Grund: .....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

Datum: .....  
Name: .....

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

