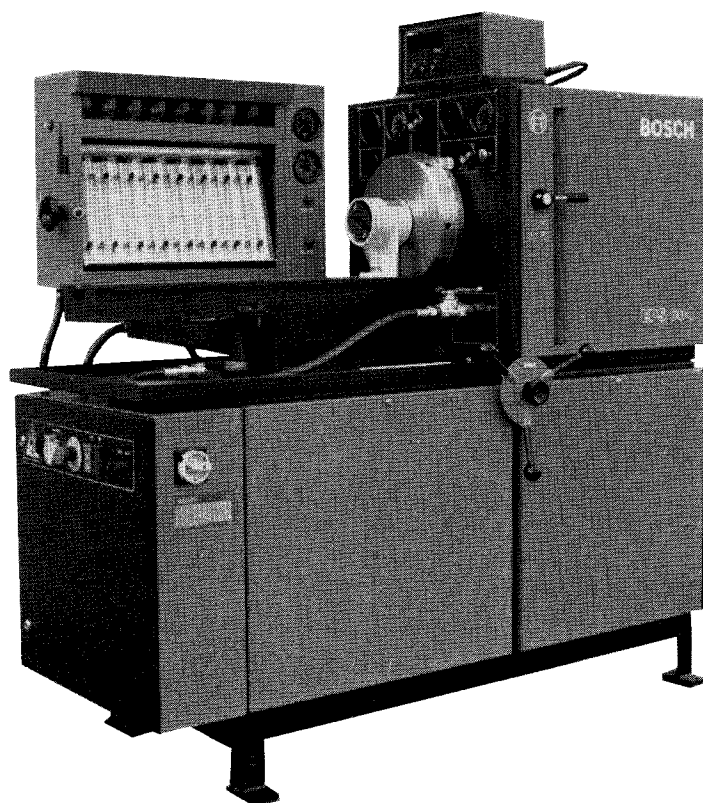


Betriebsanweisung  
Operating Instructions

Instructions d'emploi  
Instrucciones de manejo



EPS 604

0 683 100 320

**Einspritzpumpenprüfstand**

**Fuel-injection pump  
test bench**

**Banc d'essai pour  
pompes d'injection**

**Banco de pruebas para  
bombas de inyección**



**BOSCH**

<b>Inhalt</b>	Seite	<b>Contents</b>	Page
Transporthinweis	2	Note on Transportation	2
Hinweise zur Inbetriebnahme	4	Instructions for putting into operation	14
Sicherheitshinweise	4	Accident-prevention information	14
1. Verwendung	5	1. Application	15
2. Aufbau und Bedienung	6	2. Construction and operation	16
3. Vorbereitung zum Prüfen	7	3. Preparations for testing	17
4. Allgemeine Betriebshinweise	7	4. General operating instructions	17
5. Schmierölversorgungseinrichtung	8	5. Lube oil supply unit	18
6. Aufstellen und Inbetriebsetzen	9	6. Setting up and initial operation	19
7. Wartung	9	7. Maintenance	19
8. Kurzanleitung	11	8. Brief instructions	21
– Bildtexte	12	– Picture Notes	22
– Bildteil	A/B	– Illustrations	A/B

<b>Sommaire</b>	Page	<b>Indice</b>	Página
Instructions pour le transport	2	Instrucciones de transporte	2
Règles à observer avant la mise en service	24	Indicaciones para la puesta en servicio	23
Règles à observer pour la prévention des accidents	24	Indicaciones para la prevención de accidentes	34
1. Utilisation	25	1. Aplicación	35
2. Construction et fonctionnement du banc d'essai	26	2. Construcción y manejo	36
3. Préparatifs pour les essais	27	3. Preparación para el ensayo	37
4. Instructions générales de service	27	4. Indicaciones generales de servicio	37
5. Dispositif d'alimentation en huile de lubrification	28	5. Dispositivo de abastecimiento de aceite lubricante	38
6. Installation et mise en service	29	6. Instalación y puesta en servicio	39
7. Entretien	29	7. Mantenimiento	39
8. Instructions abrégées	31	8. Instrucciones breves	41
– Légendes des figures	32	– Leyendas de las figuras	42
– Figures	A/B	– Parte gráfica	A/B

Robert Bosch GmbH  
Postfach 1129, D-7310 Plochingen  
Geschäftsbereich Industrieausrüstung  
Prüftechnik

Printed in the Federal Republic of Germany.  
Imprimé en République Fédérale d'Allemagne par  
Robert Bosch GmbH.

## Transporthinweis

Der Einbau darf nur vom Fachpersonal ausgeführt werden

### A mit Kran (Hebezeug)

- ① Rundeisen, Ø 24 mm; mind. 650 mm lang
- ② Unterlage an den Seiten als Lackschutz
- ③ in günstige Transportposition drehen

### B mit Gabelstapler

- I Brett (400x600x25 mm) als ebene Auflagefläche für die Gabeln an der Prüfstandsunterseite unterlegen
- II Beim Einfahren der Gabeln Stützen beachten

## Note on Transportation

Installation must be performed by specialist personnel only

### A with Crane (lifting gear)

- ① Round iron bar, 24 mm diam.; min. 650 mm long
- ② Packing at sides to protect paintwork
- ③ Turn into favorable position for transportation

### B with Forklift Truck

- I Use board (400x600x25 mm) on underside of test bench as a flat support surface for the forks
- II Pay attention to nozzles when driving in the forklift truck

## Instructions pour le transport

La mise en place ne doit être effectuée que par des personnes qualifiées.

### A à l'aide d'une grue (appareil de levage)

- ① Fer rond, Ø 24 mm; longueur minimale 650 mm
- ② Support latéral permettant de protéger la peinture
- ③ Tourner dans une position favorisant le transport

### B à l'aide d'un chariot élévateur à fourche

- I Disposer une planche (400x600x25 mm) sous le banc d'essai pour servir de surface plane d'appui pour la fourche.
- II Tenir compte des manchons lors du positionnement de la fourche

## Instrucciones de transporte

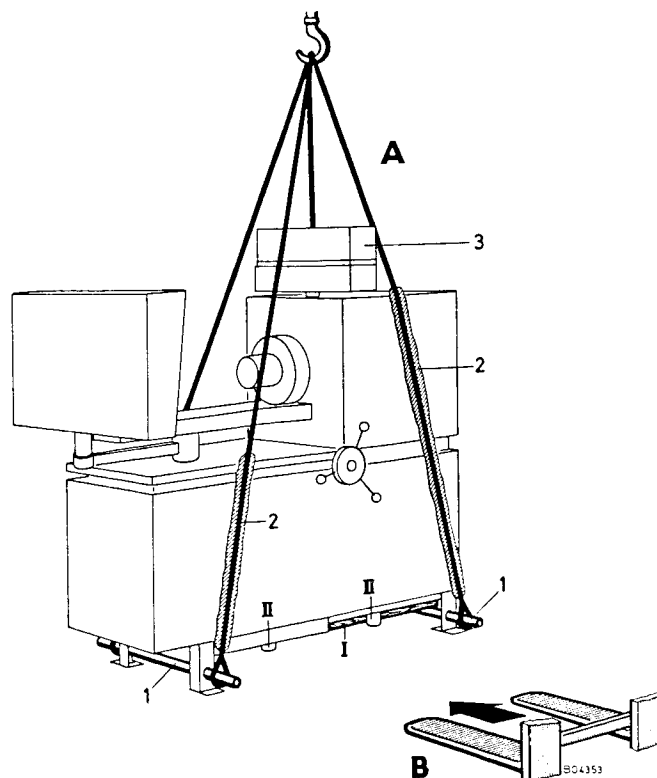
El montaje deberá realizarse exclusivamente por personal especializado

### A con grúa (elevador)

- ① Barra cilíndrica de hierro (24 mm de Ø; 650 mm de longitud como mínimo)
- ② Suplemento protector de la pintura en los lados
- ③ Girar a la posición más cómoda para el transporte

### B con estibador por horquilla

- I Colocar en la parte inferior del banco de ensayo un tablón (400x600x25 mm) como superficie de apoyo plana para las horquillas
- II Prestar atención al tope al introducir las horquillas



## Hinweise zur Inbetriebnahme

Vor Inbetriebnahme sollten Sie diese Betriebsanleitung aufmerksam durchlesen.

Nach folgender Aufstellung und in dieser Reihenfolge muß der Prüfstand zur ersten Inbetriebnahme vorbereitet werden.

1. Seitenwand-Abdeckungen entfernen.
2. Ölstand des Hydrogetriebes überprüfen.
3. Ölstand des Zwischengetriebes überprüfen.
4. Ca. 50 l Prüföl nach ISO 4113 (z. B. VS 15665 OL) in den Prüföltank (Bild 5, Pos. 12) einfüllen.
5. Schaltschrank (Bild 2, Pos. 1) öffnen und überprüfen, ob die Transformatoranschlüsse mit der Netzspannung übereinstimmen (siehe beiliegenden Stromlaufplan).
6. Die Drehrichtung des Antriebsmotors muß mit dem Drehrichtungspfeil (Bild 5, Pos. 2) an der Riemenscheibe übereinstimmen. Zur Überprüfung den Antriebsmotor nur kurz einschalten.
7. Beim Betrieb mit 60 Hz Netzfrequenz muß zusätzlich ein Anschlag zur Drehzahleinstellung montiert werden (s. Abschnitt 6.2).

Wird die Tandem-Förderpumpe (Bild 5, Pos. 5) ohne Prüföl oder in falscher Drehrichtung betrieben, so führt dies zum Ausfall der Pumpe!

## 1. Verwendung

Der Einspritzpumpenprüfstand dient zum Einstellen und betriebsmäßigen Prüfen von Einspritzpumpen, deren Regler, Spritzversteller und Kraftstoff-Förderpumpen.

### 1.1 Sicherheitshinweise

- 1.1.1 Das Bedienungspersonal muß die Betriebsanleitung gelesen haben, bevor mit dem Prüfstand gearbeitet wird.
- 1.1.2 Bei der Prüfung einer Einspritzpumpe kann z. B. durch eine defekte Innenraum-Druckregelung das Pumpengehäuse platzen.  
Eine falsch gebogene Prüfdruckleitung kann während des Prüflaufes reißen. In solchen Fällen kann Prüföl mit entsprechend hohem Druck austreten. Als vorbeugender Augenschutz ist dem Bedienungspersonal eine Schutzbrille anzuzuführen.
- 1.1.3 Es darf nur Prüföl verwendet werden, das die ISO 4113 Forderungen erfüllt. Bei Beimischung anderer, leicht flüchtiger Bestandteile, wie z. B. Benzin, Waschbenzin, Verdünnung, usw. besteht Verpuffungsgefahr!  
  
Um einer übermäßigen Verunreinigung des ISO-Prüföls im Prüfstandskreislauf durch Restmengen von Dieseldieselkraftstoff in der Einspritzpumpe vorzubeugen, ist jede Einspritzpumpe vor der Prüfung ausreichend mit ISO-Prüföl zu spülen. Eine Verunreinigung des Prüfölkreislaufes mit Dieseldieselkraftstoff durch Diesel-Restmengen aus Einspritzpumpen ist zu vermeiden.
- 1.1.4 Achtung vor Brandgefahr durch Funkenbildung oder offenes Feuer.  
  
Im Bereich des Prüfstandes ist Rauchverbot. Vom Betreiber sind entsprechende Hinweisschilder anzubringen.  
  
Beim An- und Abklemmen einer nicht abgeschalteten Gleichspannungsversorgung am Abstellmagnet oder anderen gleichspannungsversorgten Baugruppen der Einspritzpumpe können Funken entstehen.  
Montagearbeiten nur bei abgeschalteter Gleichspannungsversorgung durchführen.
- 1.1.5 Der Geräuschpegel am Prüfstand kann während des Prüfbetriebes über 90 dB(A) erreichen. Dem Bedienungspersonal wird anempföhlen, während des Prüfbetriebes einen Gehörschutz zu tragen. Der Arbeitsbereich ist als Lärmbereich zu kennzeichnen. Vom Betreiber sind persönliche Schallschuttmittel (z. B. Kapselgehörschützer) bereitzustellen.
- 1.1.6 Der Prüfstand und die zur Prüfung erforderlichen Sonderzubehörteile dürfen nur innerhalb ihres spezifizierten Arbeitsbereiches betrieben werden.

- 1.1.7 Der unbenutzte Prüfstand ist durch Abschließen des Hauptschalters vor Benutzung durch unbefugte Personen zu sichern.
- 1.1.8 Die Schaltschranktür darf nur bei ausgeschaltetem Hauptschalter von einem autorisierten Elektriker geöffnet werden.
- 1.1.9 Die Prüfung einer Einspritzpumpe ist nur mit der vom Einspritzpumpenhersteller vorgeschriebenen Prüfausrüstung zulässig.  
  
Die Verwendung einer anderen Prüfausrüstung kann zu Schäden an der Einspritzpumpe und zur Gefährdung des Bedienenden führen.
- 1.1.10 Vor dem Aufspannen ist das Einspritzpumpengehäuse auf äußere Beschädigungen zu überprüfen. Bei beschädigtem Einspritzpumpengehäuse darf kein Prüflauf auf dem Prüfstand durchgeführt werden.
- 1.1.11 Bei sämtlichen Prüfarbeiten sind die in Abschnitt 4 angegebenen Anzugsdrehmomente einzuhalten.
- 1.1.12 Der Prüfstand darf mit angebaute Antriebskupplung nur dann betrieben werden, wenn ein Prüfling angeflanscht ist.  
  
Ohne Prüfling besteht Unfallgefahr, da der Antriebskupplung die Gegenlagerung fehlt.
- 1.1.13 Beim Anbringen der Antriebskupplung oder sonstigen Antriebsselementen an der Schwungmasse des Antriebs sind die Befestigungsschrauben mit dem vom Hersteller vorgeschriebenen Drehmoment anzuziehen.  
  
Bei falsch angezogenen Befestigungsschrauben besteht Unfallgefahr, da sich die Antriebskupplung oder Teile der Antriebskupplung während des Prüflaufes lösen können.  
  
Das gleiche gilt für die Spannbacken der Antriebskupplung, Aufspannböcke, Aufspannflansche, usw., die bei der Einspritzpumpenprüfung verwendet werden.
- 1.1.14 Die Antriebskupplung muß während des Betriebs mit der Schutzhaube abgedeckt sein.
- 1.1.15 Die Antriebskupplung ist ein Sicherheitsteil und darf nur vom autorisierten Bosch-Vertragspartner instandgesetzt werden.
- 1.1.16 Vor dem Prüflauf müssen alle Montagewerkzeuge von Einspritzpumpe, Aufspannbett und Kupplungsbereich entfernt werden.  
  
Der Einsteckdorn zum manuellen Verdrehen der Gradscheibe darf nicht in den Aufnahmelöchern der Gradscheibe stecken bleiben!
- 1.1.17 Vor dem Prüflauf ist die Einspritzpumpe und sämtliche Befestigungsteile nochmals auf festen Sitz zu prüfen.  
  
Bei unzureichender Befestigung besteht Unfallgefahr, da die Einspritzpumpe während des Prüflaufes infolge der großen Antriebsdrehmomente aus der Aufspannung gerissen werden kann.
- 1.1.18 Der Prüflauf darf nur mit der für den Prüfling vorgeschriebenen Drehrichtung und Maximaldrehzahl durchgeführt werden. Falsche Drehrichtung und das Überschreiten der Maximaldrehzahl kann zur Zerstörung der Einspritzpumpe bzw. des Reglers führen.  
  
Bei Zerstörung der Einspritzpumpe bzw. des Reglers besteht für den Bediener Verletzungsgefahr durch wegfliegende Teile.
- 1.1.19 Wenn Einstellvorgänge am und im Regler bei laufender Prüfbank vorgenommen werden müssen, muß hier mit besonderer Sorgfalt und Vorsicht gearbeitet werden.  
  
Bei Arbeiten im Bereich sich drehender Teile besteht Verletzungsgefahr, unter anderem dadurch, daß der Betreiber durch Unachtsamkeit an Kleidungsstücken erfaßt werden kann. Drehende Teile sind daher, soweit möglich, in geeigneter Weise abzudecken.
- 1.1.20 Bei allen Anzeichen einer Gefahr muß der Prüfstand durch Drücken des NOT-AUS-Schalters abgeschaltet werden. Der Prüfstand darf erst dann wieder in Betrieb genommen werden, wenn die betreffende Gefahr beseitigt ist.

## 1. Verwendung

Der Einspritzpumpenprüfstand dient zum Einstellen und betriebsmäßigen Prüfen von Einspritzpumpen, deren Regler, Spritzversteller und Kraftstoff-Förderpumpen.

### 1.1 Anwendungsbereich

Einspritzpumpen bei Vollastmenge und üblichen Pumpenhöchst-drehzahlen für:

Bosch-Reihenpumpen der Größen K, M, MW, A, B, BV, P bis PE 6 P 100.

Bosch-Verteilerpumpen der Größen EP/VA . . . , EP/VM . . . , VE . . . F . . .

### 1.2 Maße und Betriebsdaten

EPS 604

<b>Maße über alles:</b>		
Länge	mm	1565
Höhe max.	mm	1720
Breite	mm	1010
Gewicht:	kg	ca. 490
<b>Antriebsmotor:</b>		
Grundausführung	V	380
Spannung	Hz	50
Frequenz		IP 44
Schutzart nach DIN 40050	F (°C)	155
Motorüberlastungsschutz	kW	4
Motornennleistung	A	9
Nennstrom bei 380 V		ca. 16
Stromaufnahme bei 150 %	A	Direkt
Leistungsaufnahme		
Einschaltart		
<b>Drehzahlbereiche:</b>		
Getriebestufe 1	min <sup>-1</sup>	0-1740
Getriebestufe 2	min <sup>-1</sup>	0-4000
Drehrichtung		links/rechts
<b>Max. Drehmoment:</b>		
Getriebestufe 1	min <sup>-1</sup>	550
	Nm	65
Getriebestufe 2	min <sup>-1</sup>	1250
	Nm	28
Drehzahlmesser:	min <sup>-1</sup>	0-9999
Hubzähler:	Hub	0-9999
Überlaufmengenmessung:	l/h	0-150
Spannungsversorgung 12/24 V für Start/Stop-Magnete	A	6,3
Trägheitsmoment der Gradscheibe:	kgm <sup>2</sup>	0,5
Achshöhe (Höhe Aufspannbett bis Mitte Antriebskupplung):	mm	125
Antriebskupplung:		spielfreie Lamellenkupplung
Anzahl der Meßstellen	Stück	8
Meßglasgröße:	cm <sup>3</sup>	32 und 150
Prüfölbhälter:	l	ca. 50
Schmierölbhälter: (Sonderzubehör)	l	ca. 12

<b>Förderpumpenleistung:</b>		
Prüföf-Niederdruck	bar l/min	0-3,2 20
Prüföf-Hochdruck (Sonderzubehör)	bar l/min	0-40 1,8
Schmieröl-Druck (Sonderzubehör)	bar l/min	0-6 0-5,8
<b>Manometer:</b>		
Niederdruck	bar	0-4
Hochdruck	bar	0-60
Unterdruck/Pumpeninnendruck	bar	-1-0-2,5
Förderpumpendruck	bar	0-16
Schmieröldruck (Sonderzubehör)	bar	0-10
Thermometer:	°C	0-80
Prüföfheizung mit Regeldrossel		
Prüföfkühlung (Sonderzubehör)		R 1/2"
<b>Füllmengen:</b>		
Hydroantrieb Fa. Allgaier	l	7
Hydroantrieb Fa. Knödler	l	6
Schaltgetriebe	l	0,7
Stauraum für Schmutzöl	l	ca. 3
Prüfstandsfarbe:		ocker/ schwarz matt

## 2. Aufbau und Bedienung

### 2.1 Antrieb

Der Elektromotor (Bild 5, Pos. 11), das Hydrogetriebe (Bild 5, Pos. 3), das zweistufige Schaltgetriebe (Bild 5, Pos. 1) und die Förderpumpe sind auf einem Rahmen befestigt. Der Elektromotor treibt das Hydrogetriebe und die Förderpumpe über Keilriemen an, die mit einer Stellschraube gespannt werden können.

Das zweistufige Schaltgetriebe ist direkt an das Hydrogetriebe angeflanscht. Das Hydrogetriebe arbeitet nach der Axialkolbenbauweise und beinhaltet alle erforderlichen Neben- und Steueraggregate sowie den Hydraulik-Öl-Vorratsbehälter.

Der Antriebsblock bildet mit der Aufspanschiene für den Prüfling eine Einheit und ist auf Schwingmetallblöcken gelagert.

### 2.2 Fördermengenmeßeinrichtung

Die Fördermengenmeßeinrichtung (Bild 3, Pos. 1) ist drehbar und höhenverstellbar.

Mit den Klemmschrauben (Bild 4, Pos. 1) kann die Fördermengenmeßeinrichtung in der zur Prüfung erforderlichen Stellung befestigt werden.

Vor dem Lösen der Klemmschrauben (Bild 4, Pos. 1) ist die Fördermengenmeßeinrichtung festzuhalten. Werden die Klemmschrauben gelöst, ohne daß die Fördermengenmeßeinrichtung festgehalten wird, gleitet diese durch ihr Eigengewicht nach unten und es besteht Quetschgefahr für Finger und Hand des Bedienenden.

Der Schwenkarm (Bild 4, Pos. 3) unter der Aufspanschiene ist um 180° drehbar gelagert und kann in jeder beliebigen Stellung mit dem Klemmstück (Bild 4, Pos. 4) durch Anziehen der Innensechskantschraube arretiert werden.

In dem Stahlblechgehäuse ist der Schwenkrahmen (Bild 3, Pos. 2) mit den Meßgläsern (Bild 3, Pos. 3) eingebaut. Er kann zum Entleeren der Meßgläser geschwenkt werden. Raststellungen bei Füllen und Ablesen.

Die Meßgläser werden in Haltefedern auf dem Schwenkrahmen gehalten. Im Oberteil der Meßeinrichtung ist der Trennschieber für den Prüflölauf zu den Meßgläsern. Er wird vom Hubmagnet betätigt und vom Hubschaltwerk gesteuert.

Im Oberteil sind ferner Spritzdämpfer (Bild 3, Pos. 4) und Strahlrichter eingebaut.

Im rechten Teil der Fördermengenmeßeinrichtung sind die Manometer mit Anschlüssen zur Verteilerpumpenprüfung eingebaut.

#### Bild 3

Pos. 9 Unterdruck-/Pumpeninnendruck-Manometer -1-0-2,5 bar

Pos. 10 Förderpumpendruck-Manometer 0-16 bar

Pos. 7 Anschluß für Pos. 9

Pos. 8 Anschluß für Pos. 10

### 2.3 Schaltschrank

Im Schaltschrank (Bild 2, Pos. 1) sind alle zum Betrieb notwendigen elektrischen Bauteile und Schaltelemente montiert.

In der Schaltschranktür-Oberseite ist der Anschluß für die Fördermengenmeßeinrichtung (Bild 2, Pos. 8), die Steckdose für 220 V Wechselspannung (Bild 2, Pos. 7), der Not-Ausschalter (Bild 2, Pos. 6), die Ein/Aus-Schalter für Antriebsmotor (Bild 2, Pos. 5), die Schmierölpumpe (Bild 2, Pos. 4 – Sonderzubehör) und die Steckbuchsen für die Spannungsversorgung der Start/Stop-Magnete (Bild 2, Pos. 3) angebracht. In der rechten Schaltschrankseite ist der Hauptschalter (Bild 2, Pos. 2) eingebaut.

### 2.4 Dreh- und Hubzähler mit Digitalanzeige

Auf der 4-stelligen Zifferanzeige (Bild 1, Pos. 5) des Dreh- und Hubzählers (Bild 1, Pos. 10) wird ständig die Antriebsdrehzahl angezeigt. Die entsprechend der Prüfvorschrift notwendige Hubzahl zur Fördermengenmessung wird am Wahlschalter (Bild 1, Pos. 9) vorgewählt. Mit Drücken der Starttaste (Bild 1, Pos. 8) beginnt der Hubzählvorgang. Während des gesamten Zählvorganges blinkt die letzte Ziffer der Drehzahlanzeige.

Nach Ablauf der eingestellten Hubzahl schaltet das Hubschaltwerk automatisch ab.

Notwendige Unterbrechungen können durch die Stop-Taste (Bild 1, Pos. 6) erfolgen.

#### 2.4.1 Überlaufmengenmessung

Vorbereitend ist der Prüflölaufschlauch anstelle eines Prüfdüsenhalters (Bild 3, Pos. 6) einzusetzen.

Zur Überlaufmengenmessung (Spülmenge) wird auf dem Hubzahl-Vorwahlschalter (Bild 1, Pos. 9) des Dreh- und Hubzählers die Zahl 983 eingegeben. Mit Drücken der Start-Taste zur Überlaufmengenmessung (Bild 1, Pos. 7) wird die Messung ausgelöst. Nach 3,6 sec. ist die Messung beendet. Die Überlaufmenge kann im Meßglas in cm<sup>3</sup> abgelesen werden. Durch die vom Dreh- und Hubzähler fest vorgegebene Meßzeit entspricht 1 cm<sup>3</sup> = 1 l/h.

### 2.5 Regelventil für Hochdruck und Niederdruck

Im Regelventil (Bild 1, Pos. 15) sind zwei Ölkammern mit verschiedenen Anschlußbohrungen und Gewinden.

Durch die Gewindespindel wird ein Ventilkegel in Längsrichtung verstellt. Bei Linksdrehen der Spindel bis zum Anschlag sind beide Ölkammern getrennt. Am Druckleitungsanschluß kann Öl-Hochdruck abgenommen werden (40 bar). Bei Rechtsdrehen der Gewindespindel sind beide Ölkammern verbunden. Der Öl-Hochdruck entweicht zum Niederdruckteil. Am Druckleitungsanschluß (Bild 1, Pos. 19) kann nun Öl-Niederdruck abgenommen werden. Durch entsprechende Spindelstellung kann unter Verwendung eines für die zu prüfende Pumpe vorgeschriebenen Überströmventils (siehe Prüfanleitung für die jeweilige Einspritzpumpe) der Druck zwischen 0,3 und 3,2 bar eingestellt werden.

Niederdruckmanometer 0-4 bar (Bild 1, Pos. 14)

Hochdruckmanometer 0-60 bar (Sonderzubehör) (Bild 1, Pos. 13)

### 2.6 Heizdrossel

In der Heizdrossel kann der Ölstrom durch Rechtsdrehen des Handrades (Bild 1, Pos. 12) gedrosselt werden. Dadurch wird ein entsprechend hoher Druck aufgebaut und das Prüflöl erwärmt. Handrad bis zum Anschlag nach rechts gedreht entspricht max. Heizleistung.



Bei gedrosseltem Ölstrom zur Aufheizung des Prüflöls ist das Thermometer (Bild 1, Pos. 11) zu beobachten.

Steigt die Temperatur über 35°C an, ist durch Linksdrehen des Handrades das Drosselventil zu öffnen.

### 2.7 Prüflölkühlung (als Sonderzubehör lieferbar)

Die Prüflölkühlung erfolgt durch einen Wärmetauscher (Bild 5, Pos. 8). Das Prüflöl fließt durch die Kühlrohre, das Kühlwasser um die Kühlrohre.

Die am Temperaturregler (Bild 5, Pos. 9) eingestellte Prüflölkühltemperatur ist 40°C und wird durch das Arbeitselement konstant gehalten. Abweichungen können mit der Stellspindel am Temperaturregler reguliert werden.

Das vom Prüflöl erwärmte Arbeitselement regelt thermostatisch den Kühlwasserdurchfluß.

Der Prüfstand ist für eine evtl. Nachrüstung vorbereitet.

### 2.8 Spannungsversorgung für Start/Stop-Magnete

Über die im oberen Teil der Schaltschranktür angebrachten Steckbuchsen (Bild 2, Pos. 3) und die zwei Anschlußkabel können die Start/Stop-Magnete mit 12 bzw. 24 Volt versorgt werden.

### 3. Vorbereitung zum Prüfen

Die zu prüfende Einspritzpumpe wird mit den dazu passenden Befestigungsteilen auf der Aufspannschiene befestigt und die Antriebsseite mit der Kupplung verbunden. Hierbei ist zu beachten, daß zwischen der Kupplung an der Pumpe und der spielfreien Antriebskupplung des Prüfstandes ein Abstand von ca. 1 bis 2 mm (Bild 6, Pos. 1) eingehalten werden muß. Die Aussparung im Schutzgehäuse um die spielfreie Antriebskupplung ist bewußt nur oben angebracht (Bild 6, Pos. 2), damit die Spannschraube zwangläufig nur bei waagrecht stehenden Spannbacken angezogen werden kann. Dadurch ist gewährleistet, daß die beiden Kupplungen parallel miteinander verbunden werden.

Bei waagrecht stehender Spannschraube bzw. senkrechter Lage der Spannbacken hängt die spielfreie Kupplung durch ihr Eigengewicht etwas nach unten. Dies kann zur Folge haben, daß die Kupplung nicht zentrisch in der Flucht gespannt wird und die Lamellenteile vorzeitig verschleifen.

Prüfözlulauf (Bild 1, Pos. 19) und Prüfölrücklauf (Bild 1, Pos. 22) an die vorgesehenen Anschlüsse des Prüflings anschließen.

Druckleitungen mit dem Prüfling verbinden.

Den Getriebegang wählen, der der Prüfdrehzahl der Pumpe bzw. der Abregeldrehzahl des Reglers entspricht.

Bei Verteilereinspritzpumpen EP/VM... müssen zusätzlich noch die Manometer zur Unterdruck-/Pumpeninnendruckmessung (Bild 3, Pos. 9) und zur Förderpumpendruckmessung (Bild 3, Pos. 10) angeschlossen werden.

Zubehör und Sonderzubehör zum Anschließen und Prüfen der verschiedenen Einspritzpumpentypen ist aus der Druckschrift „Zubehör und Sonderzubehör für Bosch-Einspritzpumpenprüfstände K 7 - VKF 053/1“ ersichtlich.

### 4. Allgemeine Betriebshinweise

Beim Aufspannen von Vorrichtungen und Einspritzpumpen sind aus Sicherheitsgründen die in der Tabelle genannten Anzugsdrehmomente einzuhalten. Werden diese Werte nicht eingehalten, kann sich die Einspritzpumpe oder eine Vorrichtung lösen, weggeschleudert werden und dabei den Bediener gefährden.

#### Anzugsdrehmomente in Nm für Schraubengüte:

Schraubengröße	Schraubenqualität			
	5.8	6.8	8.8	10.9
M 5			5+2	
M 6				
M 8	14+3		23+3	32+5
M 10			45+8	65+8
M 12			80+8	125+10
M 14		90+10	135+10	
M 16		135+10	210+10	

Beim Befestigen von Kupplungshälften an Einspritzpumpen sind die Anzugsdrehmomente aus nachstehender Tabelle einzuhalten:

#### Anzugsdrehmomente für 6-Kant-Mutter mit Bund in Nm

Gewinde	Kegeldurchmesser	Anzugsdrehmoment
M 12	17	60+10
M 14 x 1,5	20	80+10
M 18 x 1,5	25	130+10
M 20 x 1,5	30	200+20
M 24 x 1,5	35	250+50
M 30 x 1,5	40	300+50

Der Handhebel (Bild 1, Pos. 20) für die Drehzahlverstellung kann wahlweise an beiden Seiten des Prüfstandes angebracht werden und muß vor dem Einschalten in der Nullstellung eingerastet sein.

Mit dem Schalthebel (Bild 1, Pos. 16) wird über das Schaltgetriebe der für den Prüfling entsprechende Drehzahlbereich vorgewählt.

Bereich I 0 – 1740 min<sup>-1</sup>

Bereich II 0 – 4000 min<sup>-1</sup>

#### Nur im Stillstand schalten!

Bei Mittelstellung des Schalthebels ist der Leerlauf eingeschaltet und die Pumpe kann von Hand durchgedreht werden. Hierzu ist der Einsteckdorn (Bild 7, Pos. 2) in eine der 6 Bohrungen in der Gradscheibe (Bild 1, Pos. 17) zu stecken.

Bei eingeschaltetem Hauptschalter wird durch Drücken der Ein-Taste (Bild 2, Pos. 5) der Antriebsmotor eingeschaltet. Die im Taster eingebaute Kontrollampe leuchtet.

Mit dem dreiarmigen Handhebel für die Drehzahlverstellung kann durch links- oder rechtsdrehen die dem Pumpentyp entsprechende Drehrichtung vorgewählt werden. Die Drehzahl wird um so größer, je weiter der Handhebel gedreht wird. Nach ca. 1 1/2 Umdrehungen von der Nullstellung aus ist die max. Drehzahl erreicht.

Die Enddrehzahl soll durch langsame gleichmäßige Einstellung mit dem Handhebel erfolgen.

Als Sonderzubehör ist zur Drehzahl-Feinverstellung ein Untersetzungsgetriebe erhältlich.

Bei zu schnellem Hochfahren kann der Überstromschutz auslösen.

Die Bedienung der einzelnen Prüfstandskomponenten ist in Abschnitt 2. (Aufbau und Bedienung des Prüfstandes) beschrieben.

#### 4.1 Prüfen von Förderbeginn und Nockenversetzung bei Reihenpumpen

Mit dem Regelventil kann durch Linksdrehen bis zum Anschlag der Ölzulauf auf Hochdruck umgestellt werden. Der Druck in der Zuleitung beträgt dann ca. 35 bar. Werden nun nacheinander die Entlüftungsschrauben der Düsenhalter mit dem mitgelieferten Schlüssel (Bild 7, Pos. 3) um ca. 1/2 Umdrehung geöffnet, fließt das Prüföl bei entsprechender Kolbenstellung der Einspritzpumpe aus dem Überlaufrohr.

Zum Einstellen des Förderbeginns Schalthebel in Mittelstellung bringen (Leerlauf) und mit dem Einsteckdorn die Gradscheibe so weit drehen, bis der Nocken für Zylinder 1 (an der Pumpenantriebsseite) am unteren Totpunkt steht.

Förderbeginn-Meßvorrichtung (Sonderzubehör) am Rollenstößel ansetzen und bei unterster Stellung des Nockens Meßuhr auf 0 stellen. Gradscheibe weiter drehen, bis die Meßuhr das vorgeschriebene Vorhub-Einstellmaß anzeigt.

Das Pumpenelement wird dann durch eine Stellschraube bzw. durch Einlegen oder Herausnehmen von Abstandsscheiben, Tausch der Rollen oder Verdrehen des Elementverbandes auf die Stellung gebracht, in der die Überlaufbohrung gerade verschlossen wird. Zu dieser Zeit tritt am Überlaufrohr bei Reihenpumpen ein Übergang in tropfenden Zustand ein.

Der Zeiger an der Gradscheibe wird auf 0 oder je nach Zylinderzahl auf die der Pumpe entsprechende Gradzahl gestellt.

Bei 3-Zylinder-Pumpen = 120°  
4-Zylinder-Pumpen = 90°  
6-Zylinder-Pumpen = 60°  
8-Zylinder-Pumpen = 45°

Gradscheibe danach entsprechend der vorstehenden Aufstellung verdrehen. Der Nocken des in der Taktfolge nächsten Zylinders muß jetzt in der Stellung Förderbeginn sein bzw. muß auf diese Stellung wie bei Zylinder 1 eingestellt werden. Nach erfolgter Einstellung wird die Gradscheibe um die gleiche Gradzahl in Pumpendrehrichtung weitergedreht und wie vorstehend alle Zylinder nach der Gradscheibe auf Förderbeginn eingestellt.

#### 4.2 Prüfen von Förderbeginn bei Verteilerpumpen mit Vorhubangabe

Mit den Anschlußkabeln (Bild 7, Pos. 1) wird die Spannungsversorgung zum Magnetventil der Einspritzpumpe hergestellt.

Die Vorhubmeßeinrichtung wird mit der entsprechenden Verlängerung und Meßuhr in die zentrale Verschlußschraube eingeschraubt. Mit dem Einsteckdorn in der Gradscheibe wird die Verteilereinspritzpumpe von Hand soweit durchgedreht, bis der Verteilerkolben in UT-Stellung ist. Danach wird die Meßuhr 4 mm vorgespannt.

Verteilerpumpe von Hand durchdrehen bis der Verteilerkolben wieder in UT-Stellung ist. Meßuhr auf Null stellen.

Mit dem Handrad am Regelventil durch Rechtsdrehen den Ölzulauf auf den entsprechenden Niederdruck einstellen. Der Druck in der Zuleitung kann am Niederdruck-Manometer abgelesen werden. Am Überlaufrohr der Meßvorrichtung tritt Prüföl aus. Die Antriebswelle langsam in Drehrichtung drehen, bis Förderbeginn erreicht ist. Förderbeginn ist erreicht, wenn am Überlaufrohr ein Tropfen pro sec. ausfließt. Meßuhr ablesen und mit dem im Prüfblatt angegebenen Sollwert vergleichen. Abweichungen durch entsprechende Ausgleichsscheiben unter dem Kolbenfuß richtigstellen.

## 5. Schmierölversorgungseinrichtung

### 5.1 Verwendung

Mit der Schmierölversorgungseinrichtung werden Einspritzpumpen ohne Sumpfschmierung während des Prüfbetriebes mit Schmieröl versorgt.

### 5.2 Aufbau

An der Bodenwanne des Prüfstandgehäuses ist die elektrisch angetriebene Schmierölförderpumpe (Bild 5, Pos. 10) montiert.

Die Pumpe wird mit dem Schalter (Bild 2, Pos. 4) eingeschaltet. In eingeschaltetem Zustand leuchtet die im Schalter eingebaute Kontroll-Leuchte.

An der linken Seitenwand befindet sich der Ölvorratsbehälter (Bild 5, Pos. 4) mit eingebautem Filter.

Links unterhalb der Antriebskupplung ist der Schmieröl-Zulauf (Bild 1, Pos 2) und -Rücklauf (Bild 1, Pos. 1) herausgeführt.

Das Druckregelventil (Bild 1, Pos. 3) ist links oberhalb der Schwungmasse angebracht. Der damit eingestellte Druck wird am Manometer (Bild 1, Pos. 4) angezeigt.

### 5.3 Bei erster Inbetriebnahme

Prüfen ob das für den Betrieb der Einspritzpumpe vorgeschriebene Schmieröl eingefüllt ist und Schmierölzu- und Rücklauf angeschlossen sind.



Pumpe nur einschalten, wenn der Schmierölbehälter gefüllt ist.

### 5.4 Anschließen des Prüflings

Der Schmierölzulauf ist blind verschlossen. Vor dem Anschließen einer Leitung ist das Verschlußteil herauszunehmen.



## 6. Aufstellen und Inbetriebsetzen

### 6.1 Aufstellen

Der Einbau ist nur vom Fachpersonal durchzuführen.

A mit Kran (Hebezeug) (Bild 13)

- ① Rundeisen 24 mm Ø
- ② Unterlage an den Seilen als Lackschutz
- ③ in günstige Transportposition drehen

B mit Gabelstapler (Bild 13)

- I Brett (400 x 600 x 25 mm) als ebene Auflagefläche für die Gabeln an der Prüfstandunterseite unterlegen
- II Beim Einfahren der Gabeln Stützen beachten.

Der Prüfstand ist auf festen und ebenen Grund auf den mitgelieferten Filzunterlagen aufzustellen und mit der Wasserwaage auszurichten. Bezugspunkt ist die Oberkante der Ölwanne.

Tranportsicherung entfernen. Dazu hintere obere Abdeckung entfernen und die 4 Schrauben mit den rot gekennzeichneten Distanzhül- sen entfernen (s. Bild 8).

### 6.2 Netzanschluß

Der Netzanschluß erfolgt nach dem Stromlaufplan, der dem Gerät beiliegt. Er muß von einem für das jeweilige Gebiet konzessionierten Elektriker ausgeführt werden.

Die Netzzuleitung wird durch die Kabelzuführung an der Schalt- schrankunterseite zu der Klemmleiste geführt (s. Bild 14).

Besonders zu beachten ist:

- Anschluß der Transformatoren T1 und T2 sowie Motor M1 ent- sprechend der Netzspannung nach Stromlaufplan überprüfen, im Bedarfsfall anpassen.
- Bei 60-Hz-Netzfrequenz ist die Brücke zwischen Klemme 61 und 62 zu entfernen und auf Klemme 62 und 63 zu legen.

Zusätzlich muß der mitgelieferte Anschlagbügel (Bild 9, Pos. 1) auf den vorhandenen Nocken (Bild 9, Pos. 2) geschraubt werden.

### 6.3 Prüflöl einfüllen

Seitenwand abnehmen und ca. 50 l Prüflöl nach ISO 4113 in den Prüflöltank einfüllen. Ölsorte s. Abschnitt 7. Wartung.

Entsorgungshinweise beachten !

### 6.4 Hydrogetriebe und zweistufiges Schaltgetriebe

Die Getriebe sind ab Werk mit Öl gefüllt.

Vor erster Inbetriebnahme Ölstand überprüfen (s. Abschnitt 7. War- tung).

Entsorgungshinweise beachten !

### 6.5 Prüflölkühlung (als Sonderzubehör nachrüstbar)

Bauseits ist der Anschluß (R 1/2 "-Außengewinde) des Kühlwasserein- gangsstutzens (Bild 5, Pos. 7) am rechten unteren Prüfstandsrahmen mit dem Wassernetz zu verbinden. In diese Leitung ist ein Druckmin- derer mit Manometer, eingestellt auf 2,5 bar, ein Schutzfilter und ein Absperrventil einzubauen.


Der Kühlwasserablauf (Bild 5, Pos. 6) am rechten unteren Prüf- standsrahmen ist ohne Absperrmöglichkeit in die Abwasserleitung zu führen.

Kühlwasserzulaufventil bei nicht benutztem Prüfstand schließen.

### 6.6 Schmierölversorgung (als Sonderzubehör nachrüstbar)

Linkes Abdeckblech entfernen, Abdeckung der Schmierölbehälter abnehmen und das für den Betrieb der Einspritzpumpe vorgeschrie- bene Schmieröl einfüllen.

Entsorgungshinweise beachten !

 Pumpe nur einschalten, wenn der Schmierölbehälter gefüllt ist.

## 7. Wartung

siehe beiliegende Wartungsvorschrift WA-VKF 001/ 23 (1 689 980 045)

Zusätzliche Hinweise zur Wartungsvorschrift:

### Drehzähler:

Der Dreh- und Hubzähler arbeitet mit einer Genauigkeit von einem Digit. Wesentliche Veränderungen können sich nicht ergeben.

Eine Funktionskontrolle ist im Abstand von 6 Monaten mit Hilfe einer Stoppuhr nach folgender Formel durchzuführen:

$$t = \frac{H \times 60}{n}$$

Dabei ist

H = eingestellte Hubzahl

n = Drehzahl min<sup>-1</sup>

t = Zeitdauer des Zählvorgangs in Sekunden

Zu prüfen ist die Zählzeit „t“.

Zu empfehlen sind Zahlenwerte, die durch 60 teilbar sind.

Einstellung des Drehzahlgebers (Bild 11, Pos. 1) überprüfen und bei Bedarf einstellen (s. Bild 11).

### Prüflöl wechseln



#### Entsorgung von ISO-Prüflöl und Schmieröl

Das verschmutzte ISO-Prüflöl bzw. Schmieröl muß entspre- chend den örtlichen Abfallbestimmungen entsorgt werden. Unsachgemäße Entsorgung führt zu Umweltschäden.

Hinweis:

Das verschmutzte Prüflöl bzw. Schmieröl kann z. B. auch zur ordnungsgemäßen Entsorgung an den Lieferanten des Prüf- öls bzw. Schmieröls zurückgegeben werden.

Das Prüflöl darf nicht verschmutzt oder mit dem Schmieröl der Ein- spritzpumpen vermischt sein. Stark gelbes, aber klares Prüflöl ist mit Schmieröl vermischt; trübes Prüflöl mit Grauton ist verschmutzt und kann Einspritzpumpen sowie Prüfdüsen beschädigen.

Der Behälter kann über den Ölstandplastikschlauch entleert werden. Bei jedem Ölwechsel ist der Prüflölbehälter zu reinigen, durchzuspü- len und der Prüflölfilter zu erneuern.

Nur Prüflöl nach ISO 4113 verwenden!

Empfohlene Ölsorten für das Prüflöl:

Ölsorte	Hersteller
VS 15 665-OL	Shell
Calibration Fluid 1487 AW	Viscosity

Füllmenge: ca. 50 l

### Keilriemen

Keilriemenspannung gemessen mit einem Keilriemen-Vorspann- meßgerät in der Mitte des Keilriemens:

Keilriemen (Profil SPA) zwischen Motor und Hydrogetriebe:

Eindrucktiefe 7 mm bei der Skalenmarkierung SPA.

Keilriemen (Profil SPZ) zwischen Motor und Tandem-Förderpumpe:

Eindrucktiefe 3 mm bei der Skalenmarkierung SPZ.

Lieferer des Keilriemen-Vorspannmeßgerät z. B.:

Firma Obtibelt KG

Corveyer-Allee 15

3470 Höxter 1

### Montagehinweise:

Der Achsabstand der Riemenscheibe ist so zu verringern, daß die Keilriemen ohne Zwang aufgelegt werden können.

Eine gewaltsame Montage z. B. mit Montiereisen ist nicht zulässig!

Bei Antrieben mit mehreren Keilriemen (EPS 707, EPS 711) sind immer alle Keilriemen zu ersetzen.

### Schmierölversorgungseinrichtung

(als Sonderzubehör nachrüstbar)

Das in die Schmieröl-Rücklaufleitung eingebaute Filter ist nach der Prüfung von 200 Einspritzpumpen auszuwaschen bzw. zu ersetzen. Anzugsdrehmoment der Filterdeckel-Befestigungsschrauben = 40 + 10 Nm.

### Schaltgetriebe

Neues Öl in die Einfüllöffnung (Bild 11, Pos. 2) im Verschlussdeckel des Getriebes bis etwa Mitte des Ölstandsglases (Bild 10, Pos. 3) einfüllen (ca. 0,7 l).



#### Entsorgung von ISO-Prüföl und Schmieröl

Das verschmutzte ISO-Prüföl bzw. Schmieröl muß entsprechend den örtlichen Abfallbestimmungen entsorgt werden. Unsachgemäße Entsorgung führt zu Umweltschäden.

Hinweis:

Das verschmutzte Prüföl bzw. Schmieröl kann z. B. auch zur ordnungsgemäßen Entsorgung an den Lieferanten des Prüföls bzw. Schmieröls zurückgegeben werden.

#### Empfohlene Ölsorten für das Schaltgetriebe

Ölsorte	Hersteller
Omala 320	Shell
Degol BMB 320	Aral
Degol BG 320	Aral
Degol TU 320	Aral
Spartau EP 320	Esso
Energol GR-XP 320	BP
Renep-Compound 108	Fuchs
Renep-Super 8	Fuchs
Mobil-Gear 632	Mobil

### Hydrogetriebe:

Allgemein:

Auf größte Sauberkeit und richtige Ölsorte achten! Das Ablassen des Öls erfolgt unmittelbar nach dem Stillsetzen des Prüfstandes, solange das Öl noch warm ist, über den Ölstandsschlauch. Anschließend das Gehäuse mit Öl der gleichen Sorte nachspülen.

Spülöl ablassen und neues Öl bis zur „max.“-Marke des Ölmeßstabes in die Öleinfüllöffnung (Bild 10, Pos. 1) oder in den Ölstandsschlauch einfüllen.



#### Entsorgung von ISO-Prüföl und Schmieröl

Das verschmutzte ISO-Prüföl bzw. Schmieröl muß entsprechend den örtlichen Abfallbestimmungen entsorgt werden. Unsachgemäße Entsorgung führt zu Umweltschäden.

Hinweis:

Das verschmutzte Prüföl bzw. Schmieröl kann z. B. auch zur ordnungsgemäßen Entsorgung an den Lieferanten des Prüföls bzw. Schmieröls zurückgegeben werden.

Sollten nach dem Ölwechsel beim Einschalten des Prüfstandes im Hydrogetriebe starke Geräusche auftreten, so muß kurz in die Öleinfüllbohrung Preßluft mit ca. 1,5 bar Druck eingeblasen werden. Dadurch wird die eingeschlossene Luft in den Bohrungen der Kolbenführung beseitigt.






#### Empfohlene Ölsorten für Hydrogetriebe

Ölsorte		Hersteller
Shell Tellus Öl	H-L 46 H-L 68 * H-LP 46 H-LP 68	Shell * bei Lieferung eingefüllt
Mobilfluid	H-LP 46 H-LP 68	Mobil
Nuto	H-L 46 H-L 68	Esso
Esstic	H-LP 46 H-LP 68	Esso
Energol	H-L 46 H-LP 46 H-LPD 46	BP



## 8. Kurzanleitung

Symbol	Erklärung
--------	-----------



### Dreh- und Hubzähler mit Überlaufmengenmessung

	Antriebsdrehzahl
	Hubzahl – Vorwahlschalter
	Start-Taste für Hubzählvorgang
	Stop-Taste für Hubzählvorgang
	Start-Taste für Überlaufmengenmessung. Vorbereitung: Auf dem Hubzahl-Vorwahlschalter müssen die Ziffern 983 eingestellt sein.

### Bedienteil





	Antriebsmotor Ein/ Aus
	Schmierölversorgung Ein/ Aus

### Regelventile






	Prüföregelventil – Test Oil – Linksdrehen → Hochdruck Rechtsdrehen → Niederdruck
	Schmierölregelventil

Symbol	Erklärung
--------	-----------

### Manometer- und Prüfölan schlüsse

	Prüfö-Zulauf – Test Oil –
	Prüfö-Rücklauf 2 x (ohne Bezeichnung unter dem Aufspannbett)
	Schmieröl ↑ Zulauf ↓ Rücklauf
	Unterdruck-/ Pumpeninnendruck- Manometeranschluß 2,5 bar
	Förderpumpendruck Manometeranschluß 16 bar

### Sonstige Bezeichnung

	Drehzahlverstellung Antrieb schnell/ langsam, rechts/ links
	Drehzahlbereiche für die 2 möglichen Getriebestufen
	0
	I 0-1740 ○/min
	II 0-4000 ○/min

**Bild 1**

- 1 Schmierölrücklauf
- 2 Schmierölzulauf
- 3 Schmieröl-Druckregelventil
- 4 Schmieröl-Druckmanometer
- 5 4stellige Ziffernanzeige
- 6 Stop-Taste
- 7 Starttaste für Überlaufmengenmessung
- 8 Starttaste für Hubzähler
- 9 Hubzahl-Wahlschalter
- 10 Dreh- und Hubzähler
- 11 Thermometer für Prüföl
- 12 Handrad für Heizdrossel
- 13 Hochdruck-Manometer
- 14 Niederdruck-Manometer
- 15 Regelventil für Hoch- und Niederdruck
- 16 Getriebebeschaltelhebel
- 17 Bohrung in der Gradscheibe
- 18 Schwungmasse
- 19 Prüfölzulauf
- 20 Handhebel für Drehzahlverstellung
- 21 Klemmstück
- 22 Prüfölrücklauf

**Bild 2**

- 1 Schaltschrank
- 2 Hauptschalter
- 3 Spannungsversorgung der Start/Stop-Magnete
- 4 EIN-AUS-Schalter mit Leuchte für die Schmierölpumpe
- 5 EIN-AUS-Schalter mit Leuchte für den Antriebsmotor
- 6 NOT-AUS-Schalter
- 7 Steckdose 220 V (max. 100 VA)
- 8 Anschluß für Fördermengenmeßeinrichtung

**Bild 3**

- 1 Fördermengenmeßeinrichtung
- 2 Schwenkrahmen
- 3 Meßgläser
- 4 Spritzdämpfer
- 5 Druckleitungen
- 6 Prüfdüsenhalter
- 7 Anschluß für Pos. 9
- 8 Anschluß für Pos. 10
- 9 Unterdruck-/Pumpeninnendruck-Manometer (-1..0..2,5 bar)
- 10 Förderpumpendruck-Manometer (0...16 bar)

**Bild 4**

- 1 Klemmschrauben
- 2 Führungsrohr
- 3 Schwenkarm
- 4 Klemmstück

**Bild 5**

- 1 Schaltgetriebe
- 2 Drehrichtungspfeil
- 3 Hydrogetriebe
- 4 Schmieröltank
- 5 Tandem-Förderpumpe
- 6 Rücklaufanschluß für Kühlwasser
- 7 Zulaufanschluß für Kühlwasser
- 8 Wärmetauscher
- 9 Temperaturregler
- 10 Schmierölförderpumpe
- 11 Elektromotor
- 12 Prüföltank

**Bild 6**

- 1 Spiel zwischen Pumpenkupplung und spielfreier Antriebskupplung (1-2 mm)
- 2 Aussparung zum Festziehen der Spannschraube

**Bild 7**

- 1 Anschlußkabel für Start/Stop-Magnete
- 2 Einsteckdorn
- 3 Schlüssel

**Bild 8**

- 1 Distanzhülse mit Befestigungsschraube
- 2 Schwingmetall
- 3 Ölablaßleitung des Schaltgetriebes
- 4 Ölablaßleitung des Hydrogetriebes

**Bild 9**

- 1 Anschlagbügel
- 2 Nocken

**Bild 10**

- 1 Öleinfüllstutzen mit Ölstandsanzeige des Hydrogetriebes
- 2 Ölablaßleitung des Hydrogetriebes
- 3 Schauglas für Ölstandskontrolle des Schaltgetriebes

**Bild 11**

- 1 Drehzahlgeber
- 2 Öleinfüllstutzen des Schaltgetriebes

**Bild 12**

Anzugsdrehmoment der spielfreien Kupplung

**Bild 13**

Transport des Prüfstandes

- a) mit Kran (Hebezeug)
- b) mit Gabelstapler

**Bild 14**

Maßzeichnung



## Instructions for putting into operation

Read through these operating instructions carefully before putting into operation.

The following list of preparatory steps must be followed in the sequence given before initial operation of the test bench.

1. Remove side wall covers.
2. Check oil level in the hydrostatic transmission.
3. Check oil level in the intermediate gear.
4. Fill approx. 50 l test oil per ISO 4113 (e.g. VS 15665 OL) into the test-oil tank (Fig. 5, Item 12).
5. Open the switchbox (Fig. 2, Item 1) and check that the transformer connections match the power system voltage (see the attached circuit diagram).
6. The direction of rotation for the driving motor must agree with the direction-of-rotation arrow (Fig. 5, Item 2) on the pulley. To check this, turn the driving motor on just briefly.
7. For operation on a power system frequency of 60 Hz, a stop for adjustment of the rotational speed must also be put on. (See Section 6.2).

Operating the supply pump (Fig. 5, Item 5) without test oil or in the wrong direction will cause failure of the pump!

## 1. Application

The fuel-injection pump test bench is used to adjust and test fuel-injection pumps, their governors, timing devices, and fuel-supply pumps.

### 1.1 Safety notes

- 1.1.1 All operators must read the Operating Instructions before working at the test bench.
- 1.1.2 The housing of a fuel-injection pump may burst while the pump is being tested, due to a faulty inner chamber pressure regulation for example.

A test-pressure line which has been bent incorrectly may fracture. Should such occur, test oil may escape under correspondingly high pressure. It is advisable that the operators wear preventive eye protection in the form of suitable safety glasses.
- 1.1.3 Use only test oil which complies with ISO 4113. Adding other, highly volatile components such as petrol, naphtha, thinner, etc. poses a danger of deflagration.

To prevent residual amounts of diesel fuel in the fuel-injection pump from causing excessive contamination of the ISO test oil in the test bench circuit, flush each fuel-injection pump thoroughly with ISO test oil before testing.

Avoid contaminating the test-oil circuit with residual diesel fuel from fuel-injection pumps.
- 1.1.4 Avoid fire due to sparks or an open flame.

No smoking is permitted in the vicinity of the test bench. The owner is to post signs to this effect.

Sparks may develop when making or breaking terminal connections to a live DC power supply unit on the shut-down solenoid or other modules of the fuel-injection pump with DC power.

Always shut off the DC power supply before performing any installation work.
- 1.1.5 The noise level at the test bench may rise to over 90 dB (A) during test operation. The operators are advised to wear hearing protection during testing. The work area is to be identified as a noise area. The owner is to supply personal sound insulation equipment such as ear defenders.
- 1.1.6 Operate the test bench and the special accessories required for testing only in their specified work area.

- 1.1.7 When not in use, secure the test bench against use by unauthorized personnel by locking the master switch.
- 1.1.8 The control cabinet door is only to be opened by an authorized electrician and when the master switch turned off.
- 1.1.9 It is only permissible to test a fuel-injection pump with the test equipment specified by the pump manufacturer. Using different test equipment may damage the fuel-injection pump and endanger the operator.
- 1.1.10 Before clamping the fuel-injection pump in place, check its housing for external damage. If it is damaged, no test run at the test bench is permitted.
- 1.1.11 For all test operations the listed tightening torques at § 4 should be observed.
- 1.1.12 Do not operate the test bench with an attached drive coupling unless a test specimen is flange-mounted to it.

Without a test specimen the danger of accident exists, since the drive coupling has no counter bearing.
- 1.1.13 When mounting the drive coupling or other drive elements on the flywheel of the drive, tighten the fastening screws to the torque specified by the manufacturer.

An accident may occur if fastening screws are tightened to the wrong torque, since the drive coupling or components thereof may loosen during the test run.

The same applies for the clamping jaws of the drive coupling, clamping supports, clamping flange and other parts used while testing the fuel-injection pump.
- 1.1.14 During operation the drive coupling must be covered with the protective cover.
- 1.1.15 The drive coupling is a safety component and only the authorized Bosch franchise partners are permitted to repair it.
- 1.1.16 Before the test run, all installation tools have to be removed from the fuel-injection pump, mounting bed and coupling area.

The insert arbor for turning the graduated disc must be removed from the receiving holes of the graduated disc.
- 1.1.17 Before the test run, recheck the fuel-injection pump and all fastening components to make certain that they are securely seated.

If inadequately seated, they may cause an accident because the great driving torques generated during the test run may rip the fuel-injection pump out of the clamp.
- 1.1.18 The test run has to be conducted at the direction of rotation and the maximum speed specified for the test specimen. Operation in the wrong direction of rotation and at over the maximum speed may severely damage the fuel-injection pump and/or the governor.

If the pump and/or governor are damaged, the operator may be injured by flying metal.
- 1.1.19 Exceptional care and caution are required if it should be necessary to make adjustments on and in the governor while the test bench is in operation.

Danger of injury exists when working near rotating parts. For example, carelessness on the operator's part might lead to his catching articles of clothing in moving parts. Consequently, moving parts are to be suitably covered wherever possible
- 1.1.20 At any sign of danger, the test bench must be switched off by pressing the emergency switch. Do not restart the test bench until the danger in question has been eliminated.

## 1. Application

The fuel-injection pump test bench is used to adjust and test fuel-injection pumps, their governors, timing devices and fuel-supply pumps.

### 1.1 Scope of application

Fuel-injection pumps at full-load delivery and common maximum pump speeds for:

Bosch in-line pumps of sizes K, M, MW, A, B, BV, P to PE 6, P 100. Bosch distributor-type fuel-injection pumps of sizes EP/VA..., EP/VM..., VE.. F...

### 1.2 Dimensions and operational data

EPS 604

<b>Overall dimensions:</b>		
Length	mm	1565
Height, max.	mm	1720
Width	mm	1010
Weight:	kg	approx. 490
<b>Driving motor:</b>		
Basic model voltage	V	380
frequency	Hz	50
Degree of protection to DIN 40050		IP 44
Motor overload protection	F (°C)	155
Rated power of motor	kW	4
Rated current at 380V	A	9
Current consumption at 150 % power draw	A	approx. 16
Type of starting		Direct
<b>Motor speed ranges:</b>		
Gear transmission stage 1	min <sup>-1</sup>	0-1740
Gear transmission stage 2	min <sup>-1</sup>	0-4000
Direction of rotation		left/right
<b>Max. torque:</b>		
Gear transmission stage 1	min <sup>-1</sup>	550
	Nm	65
Gear transmission stage 2	min <sup>-1</sup>	1250
	Nm	28
Tachometer	min <sup>-1</sup>	0-9999
Stroke-counting mechanism	Strokes	0-9999
Overflow measurement:	l/h	0-150
Power supply 12/24 V for start/stop magnets	A	6.3
Moment of inertia of graduated disk:	kgm <sup>2</sup>	0.5
Shaft height (mounting rail height to middle of drive coupling):	mm	125
Drive coupling:		backlash-free multiple-disk clutch
Number of test points		8
Size of measuring glass:	cm <sup>3</sup>	32 and 150
Test-oil tank:	l	approx. 50
Lube oil tank: (special accessory)	l	approx. 12

<b>Supply pump capacity:</b>		
Test-oil low pressure	bar l/min	0-3.2 20
Test-oil high pressure (special accessory)	bar l/min	0-40 1.8
Lube oil pressure (special accessory)	bar l/min	0-6 0-5.8
<b>Pressure gauges:</b>		
Low pressure	bar	0-4
High pressure	bar	0-60
Vacuum/internal pressure in pump	bar	-1-0-2.5
Supply pump pressure	bar	0-16
Lube oil pressure (special accessory)	bar	0-10
<b>Thermometer:</b>		
Test-oil heating with control throttle	°C	0-80
Test-oil cooling (special accessory)		BSP 1/2"
<b>Quantities of oil needed:</b>		
Allgaier hydrostatic transmission	l	7
Knödler hydrostatic transmission	l	6
Switching gear	l	0.7
Drip-oil chamber for contaminated oil	l	approx. 3
Test bench color:		ochre/ matt black

## 2. Construction and operation

### 2.1 Drive

The electric motor (Fig. 5, Item 11), the hydrostatic transmission (Fig. 5, Item 3), the two-stage switching gear (Fig. 5, Item 1), and the supply pump are all mounted on a single frame. The electric motor drives the hydrostatic transmission and the supply pump via V-belts, which can be tightened using an adjusting screw.

The two-stage switching gear is flanged directly to the hydrostatic transmission. The hydrostatic transmission operates as an axial piston type and contains all the necessary auxiliary and control units and the hydraulic oil reserve tank.

The drive unit, together with the mounting rail for the test piece, forms a single unit and is mounted on rubber-metal blocks.

### 2.2 Fuel delivery measuring device

The fuel delivery measuring device (Fig. 3, Item 1) is rotatable and vertically adjustable.

With the clamping screws (Fig. 4, Item 1), the fuel delivery measuring device can be fastened in the position required for testing.

Before loosening the clamping screws (Fig. 4, Item N° 1), the operator should take a hold on the fuel-delivery meter. If he loosens the clamping screws but does not hold the fuel-delivery meter, the weight of the fuel-delivery meter causes it to slide down and may possibly pinch his hand and fingers.

The swivel arm (Fig. 4, Item 3) under the mounting rail can be turned through 180° and can be locked in any desired position with the clamping piece (Fig. 4, Item 4) by tightening the hexagon-socket-head cap screw.

The swivel frame (Fig. 3, Item 2) with the measuring glasses (Fig. 3, Item 3) is installed in the steel housing. It can be swivelled to empty the measuring glasses. Detent positions are provided for filling and reading the measuring glasses.

The measuring glasses are fastened on the swivel frame by holding springs. The cutoff slide valve for the test-oil inlet to the measuring glasses is in the upper part of the measuring device. It is activated by the tractive electromagnet and controlled by the stroke-counting mechanism.

There are also spray dampers (Fig. 3, Item 4) and spray guides built into the upper part.

The right-hand part of the fuel delivery measuring device is equipped with the pressure gauges with connections for testing distributor-type pumps.

Fig. 3

Item 9 Vacuum/pressure in pump pressure gauge -1-0-2.5 bar

Item 10 Supply pump pressure gauge 0-16 bar

Item 7 Connection for Item 9

Item 8 Connection for Item 10

### 2.3 Control cabinet

All electrical components and control elements required for the operation of the test bench are installed in the control cabinet (Fig. 2, Item 1).

The top side of the control cabinet door contains the connection for the fuel delivery measuring device (Fig. 2, Item 8), the socket for 220 V a.c. voltage (Fig. 2, Item 7), the emergency-off switch (Fig. 2, Item 6), the on/off switches for drive motor (Fig. 2, Item 5), the lube oil pump (Fig. 2, Item 4 – special accessory) and the sockets for the power supply to the start/stop magnets (Fig. 2, Item 3). The main switch (Fig. 2, Item 2) is built into the right-hand side of the control cabinet. flows through the cooling pipes and gives off its heat to the water

### 2.4 Revolution counter and stroke-counting mechanism with digital display

The driving motor speed is displayed continuously at the four-digit display (Fig. 1, Item 5) of the revolution counter and stroke-counting mechanism (Fig. 1, Item 10). The number of strokes required for the delivery measurement according to the test instructions is preset at the selector switch (Fig. 1, Item 9). The counting starts when the start button is pressed (Fig. 1, Item 8). The last digit in the digital display blinks during the entire process of counting.

Once the preset number of strokes has been reached, the stroke-counting mechanism switches off automatically.

Any necessary interruptions can be made using the stop button (Fig. 1, Item 6).

#### 2.4.1 Measurement of overflow

In preparation, replace one of the test-nozzle holder assemblies (Fig. 3, Item 6) with the test-oil return hose. To measure the overflow (flushing flow) the number 983 is entered at the stroke-counter selector switch (Fig. 1, Item 9) on the revolution counter and stroke-counting mechanism. Measurement is triggered by pressing the start button for overflow measurement (Fig. 1, Item 7). The measurement is completed after 3.6 seconds. The overflow can be measured in cm<sup>3</sup> in the measuring glass. As a result of the fixed testing time prescribed by the revolution counter and stroke-counting mechanism, 1 cm<sup>3</sup> = 1 l/h.

### 2.5 Control valve for high pressure and low pressure

In the control valve (Fig. 1, Item 15) there are two oil chambers with differing connection bores and threads.

A valve cone is adjusted in a longitudinal direction using the threaded spindle. When the spindle is turned to the left as far as it will go, the two oil chambers are separated. The oil high pressure (40 bar) can now be tapped from the pressure-line connection. When the threaded spindle is turned to the right, the two oil chambers are connected. The oil high pressure bleeds off to the low-pressure portion. Oil low pressure can now be tapped at the pressure line connection (Fig. 1, Item 19). When using an overflow valve as prescribed for the pump to be tested (see test instructions for the fuel-injection pump in question) the pressure can be adjusted between 0.3 and 3.2 bar by means of an appropriate setting of the spindle.

Low pressure gauge 0-4 bar (Fig. 1, Item 14)

High pressure gauge 0-60 bar (special accessory) (Fig. 1, Item 13)

### 2.6 Heating throttle

In the heating throttle, the oil flow can be throttled by turning the handwheel (Fig. 1, Item 12) in a clockwise direction. This builds up a correspondingly high pressure and heats the test oil. With the handwheel turned as far as it will go in a clockwise direction, this corresponds to max. heating power.



Observe the thermometer (Fig. 1, Item 11) when the oil flow is throttled to heat the test oil.

If the temperature rises above 35°C, open the throttle valve by turning the handwheel in a counterclockwise direction.

### 2.7 Test-oil cooling (available as special accessory)

The test oil is cooled by a heat exchanger (Fig. 5, Item 8). The test oil surrounding the cooling pipes.

The test-oil temperature set at the temperature regulator (Fig. 5, Item 9) is 40°C and is kept constant by the working element. Deviations can be regulated with the adjusting spindle on the temperature regulator.

The working element heated by the test oil thermostatically regulates the cooling-water throughflow.

The test bench is prepared for possible retrofitting.

### 2.8 Power supply for the start/stop magnets

The start/stop magnets can be supplied with 12 or 24 volts at the sockets (Fig. 2, Item 3) in the upper part of the control cabinet door and by means of the two connecting cables.



### 3. Preparations for testing

The fuel-injection pump to be tested is fastened on the mounting rail using the proper fastening parts, and the drive end is connected to the coupling. In doing so, make certain that between the coupling on the pump and the backlash-free drive coupling of the test bench, there is a distance of approx. 1 to 2 mm (Fig. 6, Item 1). The recess in the protective housing around the backlash-free coupling has deliberately been placed on the top only (Fig. 6, Item 2) so that the clamping screw can only be tightened when the clamping jaws are horizontal. This guarantees that both parts of the coupling are in true alignment with one another.

When the clamping screw is in the horizontal position or when the clamping jaws are in the vertical position, the backlash-free coupling sags due to its own weight. This can result in the coupling not being centrally aligned when clamped and in the clutch plates closing too soon.

Attach the test-oil inlet (Fig. 1, Item 19) and return (Fig. 1, Item 22) lines to the connectors provided on the test piece. Connect the pressure lines to the test piece. Always select the gear which corresponds to the test speed of the pump or the breakaway speed of the governor.

For distributor-type fuel-injection pumps EP/VM... the pressure gauges for vacuum/pump internal pressure measurement (Fig. 3, Item 9) and measurement of the supply pump pressure (Fig. 3, Item 10) must also be attached.

For accessories and special accessories for connecting and testing the various types of fuel-injection pumps, see brochure "Accessories and Special Accessories for Bosch Fuel-Injection Pump Test Benches K 7 - VKF 053/1".

### 4. General operating instructions

In the interests of safety, the tightening torques listed in the table should be observed whenever fixtures and injection pumps are being clamped. If this is not done, the injection pump or a fixture may loosen and be catapulted off, endangering the operator.

#### Tightening torques in N.m for property class:

Screw size	Property class			
	5.8	6.8	8.8	10.9
M 5			5+2	
M 6				
M 8	14+3		23+3	32+5
M 10			45+8	65+8
M 12			80+8	125+10
M 14		90+10	135+10	
M 16		135+10	210+10	

The tightening torques in the following table are to be observed whenever tightening coupling halves on injection pumps:

#### Tightening torques in N.m for hexagonal collar nut:

Thread	Taper diameter	Tightening torque
M 12	17	60+10
M 14 x 1,5	20	80+10
M 18 x 1,5	25	130+10
M 20 x 1,5	30	200+20
M 24 x 1,5	35	250+50
M 30 x 1,5	40	300+50

The manual lever (Fig. 1, Item 20) for speed adjustment can be attached on either side of the test bench and must be in its zero position before the test bench is switched on.

The appropriate rotational-speed range for the object under test is preselected using the control lever (Fig. 1, Item 16) via the switching gear.

Range I                    0 – 1740 min<sup>-1</sup>

Range II                    0 – 4000 min<sup>-1</sup>

#### Switch gears only when the test bench is at standstill!

When the control lever is in the middle position, the idle is turned on and the pump can be rotated by hand. To do this, insert the mandrel (Fig. 7, Item 2) into one of the 6 holes in the graduated disk (Fig. 1, Item 17).

When the main switch is turned on, the driving motor is turned on by pressing the  $\rightarrow$ On button (Fig. 2, Item 5). The light built into the button lights up.

By means of the three-arm manual lever for speed adjustment, the direction of rotation corresponding to the type of pump can be preselected by turning to the left or to the right. The further the manual lever is turned, the higher the speed becomes. The max. rotational speed is attained after approx. 1 1/2 turns from the zero position. The final speed is to be set by slow, even adjustment using the manual lever.

A step-down gear is available as a special accessory for precise adjustment of rotational speed.

If acceleration is too fast, the over-current protection cut-out may be set off.

Operation of the individual test bench components has been described in Section 2 (Construction and operation of the test bench).

#### 4.1 Testing start of pump delivery and angular cam spacing for in-line pumps

Using the control valve, the oil inlet can be switched over to high pressure by turning to the left as far as it will go. The pressure in the inlet line is now approx. 35 bar. If the bleeder screws on the nozzle holders are now opened one after the other about 1/2 turn with the wrench (Fig. 7, Item 3) supplied with the test bench, the test oil will flow out through the overflow pipe depending on the position of the piston.

In order to adjust the start of pump delivery using the mandrel, turn the graduated disk until the cam for cylinder 1 (on the pump drive end) is at bottom dead center. Put the tester for start of delivery (special accessory) at the roller tappet and with the cam at the bottom position, set the dial indicator at 0. Continue turning the graduated disk until the dial indicator shows the prescribed setting for plunger lift to port closing.

Then, using an adjuster screw or by putting in or taking out spacer disks, replacing the rollers, or twisting the barrel-and-valve assembly, the plunger-and-barrel assembly is brought to the position in which the overflow hole is just barely closed. For in-line pumps, a shift into a dripping condition takes place at this point.

The needle on the graduated disk is set to 0 or, depending on the number of cylinders, to the number of degrees for the type of pump being tested.

For   3-cylinder pumps = 120°  
      4-cylinder pumps = 90°  
      6-cylinder pumps = 60°  
      8-cylinder pumps = 45°

Next turn the graduated disk as indicated in the list above. The cam of the next cylinder in firing order must now be in the position ›start of delivery‹ or must be set to that position using the procedure followed for cylinder 1. After this adjustment has been made, the graduated disk is again turned the same number of degrees in the direction of pump rotation and the process is repeated as described above, with a new graduated disk setting for each cylinder, until all pump cylinders have been set to the "start of delivery" position.

#### 4.2 Testing start of delivery for distributor-type fuel-injection pumps with specified plunger lift to port closing

The power supply to the fuel-injection pump solenoid valve is connected using the connecting cables (Fig. 7, Item 1).

The device for measuring prestroke is screwed into the center screw plug with the appropriate extension and dial indicator. Using the mandrel in the graduated disk, the distributor-type fuel-injection pump is rotated manually until the distributor piston is at bottom dead center. Then the dial indicator is preloaded 4 mm.

Rotate the distributor-type fuel-injection pump by hand until the distributor piston is again at bottom dead center. Set the dial indicator at zero.

By turning the handwheel on the control valve to the right, set the oil inlet to the appropriate low pressure. The pressure in the inlet line can be read on the low pressure gauge. Test oil comes out of the overflow pipe on the testing device. Turn the drive shaft slowly in the direction of rotation until the start of delivery has been reached. Start of delivery has been reached when one drop per second flows from the overflow pipe. Read the dial indicator and compare it with the specified value indicated in the test sheet. Rectify deviations by using appropriate shims at the foot of the piston.

## 5. Lube oil supply unit

### 5.1 Application

The purpose of the lube oil supply unit is to supply lube oil to fuel-injection pumps without oil-sump lubrication during test operation.

### 5.2 Construction

The electrically-driven lube oil supply pump (Fig. 5, Item 10) is mounted on the floor pan of the test bench housing. The pump is turned on using the switch (Fig. 2, Item 4). When it is on, the signal light built into the switch lights. The oil supply tank (Fig. 5, Item 4) with the built-in filter is located on the left side wall.

The lube oil inlet (Fig. 1, Item 2) and return (Fig. 1, Item 1) come out on the left below the drive coupling.

The pressure control valve (Fig. 1, Item 3) is mounted on the left above the flywheel. The pressure set with this valve is displayed on the pressure gauge (Fig. 1, Item 4).

### 5.3 Putting into operation for the first time

Check that the lube oil prescribed for the operation of the fuel-injection pump has been put in, and that the lube oil inlet and return lines are connected.



Turn the pump on only if the lube oil tank has been filled.

### 5.4 Putting on the object under test

The lube oil inlet line has been plugged. Remove that plug before connecting a line.

## 6. Setting up and initial operation

### 6.1 Setting up

Installation is to be performed by specialist personnel only.

A with crane (hoist) (Fig. 13)

- ① Rod iron 24 mm dia.
- ② Padding at the cables to protect paintwork
- ③ Turn into favorable position for transport

B with forklift truck (Fig. 13)

- I lay board (400 x 600 x 25 mm) on underside of test bench as a flat seating surface for the forks
- II pay attention to nozzles when driving in with forks.

The test bench should be set up on a solid level foundation on the felt bases sent along with it. Align using the spirit level. Reference point is the upper edge of the oil pan.

Remove the shipping guard. To do so, remove the back top cover and take out the 4 screws with the spacer sleeves marked in red (see Fig. 8).

### 6.2 Connection to the power system

Connection to the power system is performed in accordance with the circuit diagram enclosed with the test bench. Electrical connection must be performed by an approved electrician.

The power cord is brought to the terminal strip through the cable entry on the bottom of the control cabinet (see Fig. 14).

Note in particular:

- Check connection of transformers T1 and T2 as well as motor M1 according to line voltage as in circuit diagram, and adjust as required.
- With a 60 Hz power system, shift the jumper between terminals 61 and 62 to between terminals 62 and 63.

In addition, the stop bracket supplied (Fig. 9, Item 1) must be screwed onto the cam provided (Fig. 9, Item 2).

### 6.3 Filling with test oil

Remove the side wall and fill approx. 50 l test oil as per ISO 4113 into the test-oil tank. For the grade of oil see Section 7: Maintenance. Observe the information about the sanitation of industrial waste and rubbish.

### 6.4 Hydrostatic transmission and two-stage switching gear

The gears leave the factory filled with oil.

Check the oil level before putting into operation for the first time (see Section 7: Maintenance). Observe the information about the sanitation of industrial waste and rubbish.


### 6.5 Test-oil cooling (Retrofittable as a special accessory)

Connect the connection (BSP 1/2" male thread) of the cooling-water inlet nozzle (Fig. 5, Item 7) on the right-hand lower test-bench frame to the water mains. Install into this line a pressure regulator with pressure gauge, set to 2.5 bar, a protective filter and a shutoff valve. Direct the cooling-water outlet (Fig. 5, Item 6) on the right-hand lower test-bench frame into the wastewater line without shutoff possibility.

Close cooling-water inlet valve when test bench is not in use.

### 6.6 Lube oil supply (Retrofittable as a special accessory)

Remove left-hand cover plate. Take off the cover of the lube-oil tanks, and fill in the amount of lube oil as prescribed for the operation of the fuel-injection pump. Observe the information about the sanitation of industrial waste and rubbish.

 Switch on the pump only when the lube-oil tank has been filled.

## 7. Maintenance

See attached maintenance instructions WA - VKF 001/23 (1 689 980 045)

Instructions in addition to these maintenance instructions:

### Revolution counter:

The revolution counter and stroke-counting mechanism operates with an accuracy of one digit. No significant changes can result.

Check its operation with the help of a stopwatch at intervals of 6 months, using the following formula:

$$t = \frac{H \times 60}{n}$$

In this formula,

H = Number of strokes set

n = Rotational speed in min<sup>-1</sup>

t = Duration of the counting process, in seconds

Check the counting time "t".

We recommend numerical values divisible by 60.

Check setting of rotational-speed sensor (Fig. 11, Item 1) and adjust if necessary (see Fig. 11).

### Changing the test oil



#### Sanitation and disposal of ISO test oil and lubricating oil.

The contaminated ISO test oil and lubricating oil must be disposed according to the local legislation for industrial wastes. An unsuitable sanitation or disposal is prejudicial to the environment.

Remark:

The contaminated test oil and the contaminated lubricating oil, for example, also can be given back to the supplier of the test oil or of the lubricating oil for their sanitation or disposal in due order.

The test oil must not be dirty or mixed with the lubricating oil used for the fuel-injection pumps. A test oil that is bright yellow, but clear, has been mixed with lubricating oil. A cloudy test oil with a grayish color is dirty, and can damage both fuel-injection pumps and test nozzles.

The tank can be emptied using the plastic oil-level hose. Clean and flush out the test-oil tank every time the oil is changed, and replace the test-oil filter.

Use only test oil per ISO 4113!

Grades of oil recommended for the test oil:

Grade of oil	Manufacturer
VS 15 665-OL	Shell
Calibration Fluid 1487 AW	Viscosity

Fill: approx. 50 l

### V-belts

The pretensioning force of the V-belts is measured with a measuring device of the pretensioning force of V-belts in the middle end of the belt:

V-belts with cross section SPA between motor and hydraulic gear: Belt deflection 7 mm on the graduated scale SPA.

V-belts with cross section SPZ between motor and tandem supply pump: Belt deflection 3 mm on the graduated scale SPZ.

Supplier of the measuring device of pretensioning force for belts, e.g.:

Messrs. Obtibelt KG  
Corveyer-Allee 15  
D - 3470 Höxter 1  
Germany

### Information for mounting:

The distance between pulley centers must be reduced so that the V-belts can be mounted without force. A mounting by force, e.g.: with a tire lever, is not allowed.

All V-belts must be always renewed together if the driving gears are fitted with several V-belts (EPS 707, EPS 711).

### Lube oil supply unit

(Retrofittable as a special accessory)

Wash out or replace the filter built into the lube oil return line after testing 200 fuel-injection pumps. Tightening torque for the filter-cover fastening screws = 40 + 10 Nm.

### Switching gear

Fill new oil (approx. 0.7 l) into the opening (Fig. 11, Item 2) in the sealing cover of the gear up to about the middle of the oil-level glass (Fig. 10, Item 3).



### Sanitation and disposal of ISO test oil and lubricating oil.

The contaminated ISO test oil and lubricating oil must be disposed according to the local legislation for industrial wastes. An unsuitable sanitation or disposal is prejudicial to the environment.

Remark:

The contaminated test oil and the contaminated lubricating oil, for example, also can be given back to the supplier of the test oil or of the lubricating oil for their sanitation or disposal in due order.

### Grades of oil recommended for the switching gear

Grade of oil	Manufacturer
Omala 320	Shell
Degol BMB 320	Aral
Degol BG 320	Aral
Degol TU 320	Aral
Spartau EP 320	Esso
Energol GR-XP 320	BP
Renep-Compound 108	Fuchs
Renep-Super 8	Fuchs
Mobil-Gear 632	Mobil

### Hydrostatic transmission:

General information:

Keep everything as clean as possible and make sure the right oil is used! The oil should be drained off through the oil-level hose as soon as the test stand has stopped, while the oil is still warm. Then flush the housing out using oil of the same grade.

Drain off the flushing oil and fill new oil in up to "max." mark on the oil dipstick through the oil inlet (Fig. 10, Item 1) or the oil-level hose.



### Sanitation and disposal of ISO test oil and lubricating oil.

The contaminated ISO test oil and lubricating oil must be disposed according to the local legislation for industrial wastes. An unsuitable sanitation or disposal is prejudicial to the environment.

Remark:

The contaminated test oil and the contaminated lubricating oil, for example, also can be given back to the supplier of the test oil or of the lubricating oil for their sanitation or disposal in due order.

If loud noises are heard from the hydrostatic transmission when the test bench is switched on after an oil change, compressed air at a pressure of about 1.5 bar must be blown briefly into the oil filling hole so as to remove the air trapped in the holes of the piston guide.






### Grades of oil recommended for the hydrostatic transmission

Grade of oil		Manufacturer
Shell Tellus Oil	H-L 46 H-L 68* H-LP 46 H-LP 68	Shell * Test bench fill at time of delivery
Mobilfluid	H-LP 46 H-LP 68	Mobil
Nuto	H-L 46 H-L 68	Esso
Esstic	H-LP 46 H-LP 68	Esso
Energol	H-L 46 H-LP 46 H-LPD 46	BP



## 8. Brief instructions

Symbol	Explanation
--------	-------------



### Revolution counter and stroke-counting mechanism, with measurement of overflow

	Drive speed
	Selector switch for number of strokes
	Start button for stroke counting
	Stop button for stroke counting
	Start button for measurement of overflow. Prerequisite: The number 983 must be set on the stroke-counter selector switch.

### Operator's section







	Driving motor on/off
	Lube oil supply on/off

### Control valves

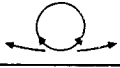




	Test-oil control valve Turning to left produces high pressure Turning to right produces low pressure
	Lube oil control valve

Symbol	Explanation
--------	-------------

### Pressure gauges and test-oil connections

	Test-oil inlet – Test Oil –
	Test-oil return, 2 x (unmarked under the mounting bed)
	Lube oil  Inlet  Return
	Vacuum/pump internal pressure gauge connection 2.5 bar
	Supply pump pressure Pressure gauge connection 16 bar

### Miscellaneous

	Speed adjustment drive Fast/slow, to right/ to left
	Rotational speed ranges for the 2 possible gear transmission stages
	0
	I 0-1740 r/min
	II 0-4000 r/min

**Fig. 1**

- 1 Lube-oil return
- 2 Lube-oil inlet
- 3 Lube-oil pressure regulator
- 4 Lube-oil pressure gauge
- 5 4-digit display
- 6 Stop button
- 7 Start button for measurement of overflow
- 8 Start button for stroke-counting mechanism
- 9 Selector switch for number of strokes
- 10 Revolution counter and stroke-counting mechanism
- 11 Thermometer for test oil
- 12 Handwheel for heating throttle
- 13 High pressure gauge
- 14 Low pressure gauge
- 15 Regulator for high and low pressure
- 16 Transmission control lever
- 17 Hole in graduated disk
- 18 Flywheel
- 19 Test-oil inlet
- 20 Manual lever for speed adjustment
- 21 Clamping piece
- 22 Test-oil return

**Fig. 2**

- 1 Control cabinet
- 2 Main switch
- 3 Power supply to start/stop magnets
- 4 ON/OFF switch with light for lube-oil pump
- 5 ON/OFF switch with light for drive motor
- 6 EMERGENCY-OFF switch
- 7 Socket 220 V (max. 100 VA)
- 8 Connection for fuel delivery measuring device

**Fig. 3**

- 1 Fuel delivery measuring device
- 2 Swivel frame
- 3 Measuring glasses
- 4 Spray damper
- 5 Pressure lines
- 6 Test nozzle holder assembly
- 7 Connection for Item 9
- 8 Connection for Item 10
- 9 Vacuum/pump internal pressure gauge (-1..0..2.5 bar)
- 10 Supply pump pressure gauge (0...16 bar)

**Fig. 4**

- 1 Clamping screws
- 2 Guide pipe
- 3 Swivel arm
- 4 Clamping piece

**Fig. 5**

- 1 Switching gear
- 2 Direction-of-rotation arrow
- 3 Hydrostatic transmission
- 4 Lube-oil tank
- 5 Tandem-fuel-supply pump
- 6 Return connection for cooling water
- 7 Intake connection for cooling water
- 8 Heat exchanger
- 9 Temperature regulator
- 10 Lube-oil supply pump
- 11 Electric motor
- 12 Test-oil tank

**Fig. 6**

- 1 Clearance between pump coupling and backlash-free drive coupling (1–2 mm)
- 2 Recess for tightening the clamping screw

**Fig. 7**

- 1 Connecting cable for start/stop magnets
- 2 Mandrel
- 3 Wrench

**Fig. 8**

- 1 Spacer sleeve with fastening screw
- 2 Rubber-metal block
- 3 Oil drain line of switching gear
- 4 Oil drain line of hydrostatic transmission

**Fig. 9**

- 1 Stop bracket
- 2 Cam

**Fig. 10**

- 1 Oil filler opening with oil level indicator for hydrostatic transmission
- 2 Oil drain line of hydrostatic transmission
- 3 Sight glass for oil-level check of switching gear

**Fig. 11**

- 1 Rotational-speed sensor
- 2 Oil filler opening of switching gear

**Fig. 12**

Tightening torque of backlash-free coupling

**Fig. 13**

Transportation of test bench  
 a) with crane (hoist)  
 b) with forklift truck

**Fig. 14**

Dimension drawing



## Règles à observer avant la mise en service

Lire attentivement les instructions d'emploi avant la mise en service. Pour la première mise en service du banc d'essai, ce dernier doit être préparé d'après la liste ci-dessous en respectant l'ordre indiqué.

1. Enlever les capots des parois latérales.
2. Contrôler le niveau d'huile du groupe de transmission hydraulique.
3. Contrôler le niveau d'huile de l'engrenage intermédiaire.
4. Verser env. 50 l d'huile d'essai suivant ISO 4113 (p. ex. VS15665 OL) dans le réservoir d'huile d'essai (fig. 5, rep. 12).
5. Ouvrir l'armoire de commande (fig. 2, rep. 1) et vérifier si la tension sélectionnée sur le transformateur correspond à la tension du secteur (voir schéma des circuits joint).
6. Le moteur d'entraînement doit tourner dans le sens indiqué par la flèche (fig. 5, rep. 2) de la poulie. Pour vérifier le sens de rotation, faire tourner le moteur d'entraînement brièvement.
7. En cas de fonctionnement à une fréquence de secteur de 60 Hz, il faut monter en supplément une butée de réglage de la vitesse de rotation (voir section 6.2).

Si la pompe d'alimentation tandem (fig. 5, rep. 5) fonctionne sans huile d'essai ou tourne dans le mauvais sens, elle risque de tomber en panne.

### 1. Utilisation

Le banc d'essai pour pompes d'injection sert au réglage et au contrôle des pompes, de leur régulateur, de leur variateur d'avance et des pompes d'alimentation en carburant.

#### 1.1 Prescriptions de sécurité

- 1.1.1 Le personnel du banc d'essais doit avoir lu les instructions de service avant de se servir du banc.
- 1.1.2 Lors de l'essai d'une pompe d'injection, le corps de pompe p. ex.: risque d'éclater par suite d'une régulation défectueuse de la pression intérieure. Une conduite de refoulement d'essai mal recourbée peut s'ouvrir pendant l'essai. Dans de tels cas, de l'huile d'essai peut s'échapper à haute pression. Nous recommandons au personnel travaillant sur le banc d'utiliser une paire de lunettes de protection des yeux appropriée par mesure préventive.
- 1.1.3 On doit seulement utiliser de l'huile d'essai qui satisfait aux spécifications de la norme ISO 4113. Attention! Il y a danger de déflagration si vous faites des mélanges avec d'autres composants facilement volatiles, p. ex.: l'essence, l'essence de nettoyage, un diluant, etc.  
Avant les essais il faut rincer suffisamment toutes les pompes d'injection avec de l'huile d'essai ISO pour empêcher une souillure trop élevée de l'huile d'essai ISO dans le circuit du banc d'essai par le gazole restant dans la pompe d'injection. Il faut éviter une souillure du circuit de l'huile d'essai par les restes de gazole se trouvant dans les pompes d'injection.
- 1.1.4 Attention aux dangers d'incendie par la formation d'étincelles ou par une flamme nue.  
Il est interdit de fumer au voisinage du banc d'essai. L'utilisateur du banc doit installer des écriteaux d'avertissement corrépondants.  
Lors du branchement ou du débranchement d'un dispositif d'alimentation en tension électrique continue sous tension sur un électro-aimant d'arrêt de la pompe ou d'autres groupes de construction alimentés en tension continue des étincelles risquent de jaillir. Il faut effectuer les travaux de montage seulement si le dispositif d'alimentation en tension continue est hors circuit.
- 1.1.5 Le niveau sonore sur le banc d'essai peut dépasser 90 dB (A). Nous recommandons au personnel de service de porter un dispositif de protection contre le bruit pendant les essais. Le poste de travail doit être repéré comme zone bruyante. L'exploitant du banc d'essai doit mettre à disposition du personnel des accessoires personnels de protection contre le bruit (par exemple des tampons pour se mettre dans les oreilles).

- 1.1.6 Le banc d'essai et les pièces d'accessoires spéciales nécessaires doivent seulement être utilisés à l'intérieur de leur plage de travail spécifiée.
- 1.1.7 Quand le banc d'essai n'est pas utilisé il faut empêcher son utilisation par des personnes non autorisées en fermant à clef l'interrupteur principal.
- 1.1.8 La porte de l'armoire de commande doit seulement être ouverte par un électricien agréé si l'interrupteur principal se trouve sur la position de coupe-circuit.
- 1.1.9 L'essai d'une pompe d'injection est seulement admissible avec l'équipement d'essai prescrit par le fabricant de la pompe d'injection. L'utilisation d'un autre équipement d'essai peut provoquer des avaries à la pompe d'injection et mettre en danger l'opérateur.
- 1.1.10 Avant de fixer la pompe sur le banc, il faut vérifier le bon état du carter de pompe d'injection pour savoir s'il y a des détériorations extérieures. Si le carter ou le corps de la pompe d'injection est abîmé, il est interdit de faire des essais sur le banc.
- 1.1.11 Pour tous les travaux d'essai, il faut respecter les couples de serrage indiqués au § 4.
- 1.1.12 Le banc d'essai doit seulement ensuite fonctionner avec l'accouplement d'entraînement accolé que si une pompe à essayer est montée. Sans pompe à essayer, il y a danger d'accident étant donné que le contre-palier fait défaut sur l'accouplement d'entraînement.
- 1.1.13 Lors du montage de l'accouplement d'entraînement ou d'autres éléments d'entraînement sur le volant d'inertie du groupe d'entraînement, les vis de fixation doivent être serrées au couple de serrage prescrit par le fabricant.  
Si les vis de fixation ne sont pas serrées correctement, il y a danger d'accident étant donné que l'accouplement d'entraînement ou des pièces de l'accouplement d'entraînement risquent de se détacher pendant l'essai.  
Ceci est aussi valable pour les mâchoires de serrage de l'accouplement d'entraînement, des supports de fixation, des brides de fixation, etc. qui sont utilisés pour l'essai de la pompe d'injection.
- 1.1.14 Pendant le fonctionnement du banc, l'accouplement d'entraînement doit être recouvert par le capot de protection.
- 1.1.15 L'accouplement d'entraînement est une pièce de sécurité et il doit seulement être réparé par le service après-vente d'un atelier agréé par Bosch.
- 1.1.16 Avant l'essai, tous les outils de montage de la pompe d'injection, du socle de serrage et au voisinage de l'accouplement doivent être enlevés. Le mandrin pour faire tourner à la main le disque gradué ne doit pas rester enfiché dans les trous d'entraînement pour le faire tourner.
- 1.1.17 Avant de commencer l'essai, il faut vérifier encore une fois si la pompe d'injection et toutes les pièces de fixation sont solidement fixées. Si leur fixation est insuffisante, il y a danger d'accident étant donné que la pompe d'injection peut être arrachée du bloc de serrage à cause des couples d'entraînement élevés.
- 1.1.18 L'essai doit seulement être effectué dans le sens de rotation et à la vitesse de rotation maximale prévue pour la pompe à essayer. Le sens de rotation incorrect et le dépassement de la vitesse de rotation autorisée peuvent entraîner la destruction de la pompe d'injection et/ ou du régulateur. L'opérateur risque aussi d'être blessé par les pièces projetées qui se détachent de la pompe ou du régulateur.
- 1.1.19 Si des réglages doivent être effectués sur le régulateur pendant que le banc d'essai tourne, il faut alors faire très attention et être très prudent.  
Lors des travaux à proximité des pièces en rotation, on risque d'être blessé si des bouts de vêtements de l'opérateur sont happés par les pièces en rotation quand il ne fait pas attention. C'est pourquoi, dans la mesure du possible, il faut recouvrir toutes les pièces tournantes d'une manière appropriée.
- 1.1.20 A tous signes de danger, il faut arrêter immédiatement le banc d'essai en appuyant sur l'interrupteur d'arrêt d'urgence. Le banc d'essai doit seulement être mis de nouveau en service si le danger apparu n'existe plus.



## 1. Utilisation

Le banc d'essai pour pompes d'injection sert au réglage et au contrôle des pompes, de leur régulateur, de leur variateur d'avance et des pompes d'alimentation en carburant.

### 1.1 Domaine d'utilisation

Pompes d'injection au débit de pleine charge et aux vitesses maximales habituelles des :

pompes en ligne Bosch des tailles K, M, MW, A, B, BV, P à PE 6, P 100, pompes distributrices Bosch des tailles EP/VA..., EP/VM..., VE..F...

### 1.2 Cotes et caractéristiques

EPS 604

<b>Cotes d'encombrement:</b>		
Longueur	mm	1565
Hauteur max.	mm	1720
Largeur	mm	1010
Poids:	kg	env. 490
<b>Moteur d'entraînement:</b>		
Version de base tension	V	380
fréquence	Hz	50
Degré de protection selon DIN 40050		IP 44
Protection du moteur contre les surcharges	F (°C)	155
Puissance nominale du moteur	kW	4
Intensité nominale à 380 V	A	9
Intensité absorbée à 150 % de la puissance absorbée	A	env. 16
Type de connexion		directe
<b>Plages de vitesses de rotation:</b>		
Rapport 1	tr/min	0 – 1740
Rapport 2	tr/min	0 – 4000
Sens de rotation		à gche/à drte
<b>Couple max.:</b>		
Rapport 1	tr/min Nm	550 65
Rapport 2	tr/min Nm	1250 28
Compte-tours	tr/min	0 – 9999
Compte-coups	coups	0 – 9999
Mesure du débit de trop-plein:	l/h	0 – 150
Alimentation en tension 12/24 V électro-aimants Démarrage/Arrêt	A	6,3
Moment d'inertie du disque gradué:	kg.m <sup>2</sup>	0,5
Hauteur d'axe (hauteur du socle de fixation au milieu de l'accouplement d'entraînement):	mm	125
Accouplement d'entraînement:		accouplement à disques sans jeu
Nombre des points de mesure	Unités	8
Taille des éprouvettes graduées:	cm <sup>3</sup>	32 et 150
Contenance du réservoir d'huile d'essai:	l	env. 50
Contenance du réservoir d'huile de lubrification (accessoire spécial):	l	env. 12

<b>Débit de la pompe d'alimentation:</b>		
Huile d'essai à basse pression	bar l/min	0 – 3,2 20
Huile d'essai à haute pression (accessoire spécial)	bar l/min	0 – 40 1,8
Pression de l'huile de lubrification (accessoire spécial)	bar l/min	0 – 6 0 – 5,8
<b>Manomètre:</b>		
Basse pression	bar	0 – 4
Haute pression	bar	0 – 60
Dépression/pression interne de la pompe	bar	–1 – 0 – 2,5
Pression de refoulement de la pompe d'alimentation	bar	0 – 16
Pression de l'huile de lubrification (accessoire spécial)	bar	0 – 10
<b>Thermomètre:</b>	°C	0 – 80
Chauffage de l'huile d'essai et étranglement de réglage		
Refroidissement de l'huile d'essai (accessoire spécial)		R 1/2"
<b>Volumes de remplissage:</b>		
Transmission Allgaier	l	7
Transmission Knödler	l	6
Variateur de vitesse	l	0,7
Chambre de retenue de l'huile souillée	l	env. 3
<b>Couleur du banc d'essai:</b>		ocre/ noir mat

## 2. Construction et mode d'emploi du banc d'essai

### 2.1 Entraînement

Le moteur électrique (fig. 5, rep. 11), le groupe de transmission hydraulique (fig. 5, rep. 3), le variateur de vitesse à 2 rapports (fig. 5, rep. 1) et la pompe d'alimentation sont fixes sur un bâti. Le moteur électrique entraîne le groupe de transmission hydraulique et la pompe d'alimentation par l'intermédiaire des courroies trapézoïdales qui peuvent être tendues à l'aide d'une vis de réglage.

Le variateur de vitesse à 2 rapports est monté directement sur le groupe de transmission hydraulique. La transmission hydraulique est de type à pistons axiaux et comprend tous les blocs de commande et blocs auxiliaires ainsi que le réservoir d'huile hydraulique.

Le groupe d'entraînement et le rail de fixation destiné à l'appareil à contrôler forment une unité et sont montés sur des silentblochs.

### 2.2 Dispositif de mesure des débits

Le dispositif de mesure des débits (fig. 3, rep. 1) peut être orienté et réglé en hauteur.

Le dispositif de mesure peut être fixé dans la position nécessaire pour le contrôle à l'aide des vis de serrage (fig. 4, rep. 1).

Avant de desserrer les vis de serrage (fig. 4, rep. 1), il faut maintenir le débitmètre d'injection. Si on desserre les vis de serrage sans maintenir le débitmètre d'injection, celui-ci glisse vers le bas sous son propre poids et l'opérateur risque d'avoir les doigts et la main écrasés. Le bras pivotant (fig. 4, rep. 3) disposé sous le rail de fixation peut être orienté de 180° et bloqué dans n'importe quelle position à l'aide de la pièce de serrage (fig. 4, rep. 4) en resserrant la vis à six-pans creux.

Le cadre orientable (fig. 3, rep. 2) pourvu d'éprouvettes (fig. 3, rep. 3) est monté dans un boîtier en tôle d'acier. Il peut être basculé pour vider les éprouvettes. Des repères gravés sur les éprouvettes facilitent le remplissage et la lecture.

Les éprouvettes sont retenues dans le cadre orientable par des ressorts de maintien. La partie supérieure du dispositif de mesure renferme le coulisseau de séparation du déversoir d'alimentation en huile d'essai pour les éprouvettes graduées. Le coulisseau de séparation est actionné par un électro-aimant et commandé par le mécanisme de déclenchement automatique du compte-coups.

Des brise-jet (fig. 3, rep. 4) et des guide-jet sont en outre montés dans la partie supérieure.

Dans la partie de droite du dispositif de mesure des débits se trouvent les manomètres et les raccords pour le contrôle des pompes d'injection distributrices.

Fig. 3

Rep. 9 Manomètre mesurant la dépression/pression interne de la pompe – 1–0– 2,5 bar

Rep. 10 Manomètre mesurant la pression de refoulement de la pompe d'alimentation 0–16 bar

Rep. 7 Raccord pour le rep. 9

Rep. 8 Raccord pour le rep. 10

### 2.3 Armoire de commande

L'armoire de commande (fig. 2, rep. 1) comprend tous les composants électriques et les éléments de commande nécessaires au fonctionnement du banc d'essai.

Sur la partie supérieure de la porte de l'armoire de commande (fig. 2, rep. 8), se trouvent la prise de courant 220 V (fig. 2, rep. 7), l'interrupteur de secours (fig. 2, rep. 6), les interrupteurs marche/arrêt du moteur d'entraînement (fig. 2, rep. 5), la pompe pour l'huile de lubrification (fig. 2, rep. 4 – accessoire spécial) et les douilles d'alimentation électrique des électro-aimants Démarrage/Arrêt (fig. 2, rep. 3). L'interrupteur principal (fig. 2, rep. 2) est logé sur le côté droit de l'armoire de commande.

### 2.4 Compte-tours et compte-coups à affichage numérique

La vitesse d'entraînement est indiquée en permanence sur l'unité d'affichage à 4 chiffres (fig. 1, rep. 5) du compte-tours et compte-coups (fig. 1, rep. 10). Le nombre de coups nécessaires à la mesure du

débit, indiqué dans les prescriptions d'essai, est présélectionné au niveau du sélecteur (fig. 1, rep. 9). Le comptage commence dès que l'on appuie sur la touche de démarrage (fig. 1, rep. 8). Le dernier chiffre de l'affichage clignote pendant toute la durée du comptage.

Lorsque le nombre de coups présélectionné est atteint, le mécanisme de déclenchement du compte-coups arrête le processus automatiquement.

Lorsqu'il est nécessaire d'interrompre le comptage, appuyer sur la touche d'arrêt (fig. 1, rep. 6).

#### 2.4.1 Mesure du débit de trop-plein

Monter préalablement un flexible de retour d'huile d'essai à la place d'un porte-injecteur d'essai (fig. 3, rep. 6). Pour la mesure du débit de trop-plein (débit de balayage), il faut composer le nombre 983 sur le sélecteur (fig. 1, rep. 9) du compte-tours et du compte-coups. La mesure du débit de trop-plein commence dès que l'on appuie sur la touche de démarrage prévue à cet effet (fig. 1, rep. 7). La mesure dure 3,6 s. Le débit de trop-plein peut être lu en cm<sup>3</sup> sur l'éprouvette graduée. Le temps de mesure fixe déterminé par le compte-tours et le compte-coups est tel que 1 cm<sup>3</sup> correspond à 1 l/h.

### 2.5 Valve de régulation pour haute et basse pressions

La valve de régulation (fig. 1, rep. 15) comprend deux chambres à huile ayant des alésages de raccordement et des filetages différents. Un pointeau de valve est déplacé longitudinalement par la broche filetée. La rotation de la broche vers la gauche jusqu'en butée entraîne une séparation des deux chambres à huile. Une haute pression d'huile (40 bar) est alors présente au niveau du raccord de la conduite hydraulique. Les deux chambres à huile sont réunies lorsque la broche filetée tourne vers la droite. La haute pression se répand dans la chambre basse pression et une basse pression d'huile est alors présente au niveau du raccord de la conduite hydraulique (fig. 1, rep. 19). En faisant varier la position de la broche de manière appropriée, il est possible de régler la pression entre 0,3 et 3,2 bar à condition d'utiliser une soupape de décharge prévue pour le type de pompe à contrôler (se reporter aux instructions d'essai de la pompe en question).

Manomètre basse pression 0–4 bar (fig. 1, rep. 14)

Manomètre haute pression 0–60 bar (accessoire spécial) (fig. 1, rep. 13)

### 2.6 Etranglement de chauffage

Dans l'étranglement de chauffage, l'huile qui s'écoule peut être étranglée en tournant la manette vers la droite (fig. 1, rep. 12). Ceci provoque une augmentation de la pression et un échauffement de l'huile d'essai. Le chauffage maximum est obtenu lorsque la manette se trouve en butée droite.



Observer le thermomètre (fig. 1, rep. 11) lorsque l'huile d'essai est échauffée par étranglement.

Si la température dépasse 35°C, ouvrir la soupape d'étranglement en tournant la manette vers la gauche.

### 2.7 Refroidissement de l'huile d'essai (livrable en option)

Le refroidissement de l'huile d'essai est obtenu par un échangeur de chaleur (fig. 5, rep. 8). L'huile d'essai traverse les conduites de refroidissement et transmet sa chaleur à l'eau circulant autour de ces conduites.

La température de l'huile d'essai réglée par le régulateur (fig. 5, rep. 9) est de 40°C et est maintenue constante par l'élément de travail. Les écarts éventuels peuvent être corrigés au niveau de la broche de réglage du régulateur de température.

L'élément de travail chauffé par l'huile d'essai régule thermostatiquement l'écoulement de l'eau de refroidissement. Le banc d'essai est prévu pour être équipé ultérieurement de ce dispositif.

### 2.8 Tension d'alimentation pour les électro-aimants

#### Démarrage/Arrêt

Les électro-aimants Démarrage/Arrêt peuvent être alimentés par une tension de 12 ou 24 V par l'intermédiaire des douilles d'alimentation (fig. 2, rep. 3) situées dans la partie supérieure de la porte de l'armoire de commande et de 2 câbles de raccordement.

### 3. Préparatifs pour les essais

En utilisant les pièces de fixation appropriées, fixer la pompe d'injection à contrôler sur le rail de fixation, puis relier le côté entraînement de la pompe à l'accouplement. Ce faisant, veiller à ce qu'il y ait un jeu de 1 à 2 mm (fig. 6, rep. 1) entre l'accouplement de la pompe et l'accouplement d'entraînement sans jeu du banc d'essai. L'évidement pratiqué dans le carter de protection de l'accouplement d'entraînement sans jeu n'a été placé volontairement qu'en haut (fig. 6, rep. 2) afin que la vis de serrage ne puisse être serrée que lorsque les mors de serrage sont à l'horizontale. On est ainsi certain que les deux accouplements sont parallèles entre eux.

Si la vis de serrage est placée horizontalement et/ou si les mors de serrage sont verticaux, l'accouplement sans jeu risque de pencher vers le bas sous l'effet de son propre poids. Cela peut provoquer un désalignement de l'accouplement une fois serré, et par conséquent, une usure prématurée des disques.

Brancher sur les raccords correspondants de la pompe à contrôler la conduite d'alimentation en huile d'essai (fig. 1, rep. 19) et la conduite de retour d'huile d'essai (fig. 1, rep. 22). Raccorder les conduites de refoulement à la pompe à contrôler. Choisir le rapport correspondant à la vitesse d'essai de la pompe ou à la vitesse de coupure de débit du régulateur.

Sur les pompes distributrices de type EP/VM..., les manomètres servant à la mesure de la dépression/pression interne de la pompe (fig. 3, rep. 9) et à la mesure de la pression de refoulement de la pompe d'alimentation (fig. 3, rep. 10) doivent également être montés.

Pour les accessoires et les accessoires spéciaux de raccordement et de contrôle des différents types de pompes d'injection, se reporter à l'imprimé "Accessoires et accessoires spéciaux destinés aux bancs d'essai pour pompes d'injection Bosch K 7 - VKF 053/1".

### 4. Instructions générales de service

Il faut respecter les couples de serrage indiqués dans le tableau quand on serre les dispositifs de serrage et les pompes d'injection pour des raisons de sécurité. Si ces valeurs ne sont pas respectées, la pompe d'injection ou un dispositif de serrage peut se détacher, être catapulté et, ainsi, mettre l'opérateur en danger.

**Couples de serrage en N.m pour la classe de résistance :**

Dimensions de vis	Classe de résistance			
	5.8	6.8	8.8	10.9
M 5			5+2	
M 6				
M 8	14+3		23+3	32+5
M 10			45+8	65+8
M 12			80+8	125+10
M 14		90+10	135+10	
M 16		135+10	210+10	

Lors du serrage des demi-accouplements des pompes d'injection, les couples de serrage du tableau ci-dessous doivent être respectés :

**Couples de serrage en N.m pour écrous hexagonaux avec épaulement :**

Filetage	Diamètre du cône	Couple de serrage
M 12	17	60+10
M 14 x 1,5	20	80+10
M 18 x 1,5	25	130+10
M 20 x 1,5	30	200+20
M 24 x 1,5	35	250+50
M 30 x 1,5	40	300+50

Le levier de commande (fig. 1, rep. 20) pour le réglage de la vitesse de rotation peut être monté, au choix, sur l'un ou l'autre côté du banc d'essai et doit être placé en position neutre avant la mise en marche du moteur d'entraînement.

Le sélecteur (fig. 1, rep. 16) du variateur de vitesse permet de sélectionner la plage de vitesse de rotation nécessaire pour la pompe à contrôler.

Plage I 0 – 1740 tr/min

Plage II 0 – 4000 tr/min

**Ne manœuvrer le sélecteur que lorsque le banc est à l'arrêt!**

La position médiane du sélecteur correspond à la marche à vide. Dans cette position, la pompe peut être tournée à la main. Pour ce faire, engager la broche (fig. 7, rep. 2) dans l'un des six alésages du disque gradué (fig. 1, rep. 17).

Après que l'interrupteur principal a été fermé, le moteur d'entraînement est mis en circuit en enfonçant la touche Marche (fig. 2, rep. 5). La lampe témoin incorporée à la touche s'allume.

Tourner vers la gauche ou vers la droite le levier de commande à 3 bras pour sélectionner le sens de rotation correspondant au type de pompe. Plus le levier de commande est tourné, plus la vitesse de rotation augmente. Elle est maximale lorsque le levier a été tourné d'un tour et demi env. à partir de la position neutre. Pour régler la vitesse maximale, tourner lentement et uniformément le levier de commande.

Il est possible de se procurer un démultiplicateur (accessoire spécial) pour affiner le réglage de la vitesse.

Une montée trop brusque en régime peut provoquer le déclenchement du dispositif de protection à maximum de courant.

Le mode d'emploi des différents composants du banc d'essai est décrit à la section 2 (Construction et mode d'emploi du banc d'essai).

#### 4.1 Contrôles du débit de refoulement et de l'écart angulaire des cames sur les pompes en ligne

En tournant à fond vers la gauche la valve de régulation, on peut porter à haute pression l'huile d'essai à l'arrivée. La pression dans la conduite d'alimentation s'élève alors à 35 bar. Si, à l'aide de la clé comprise dans la livraison (fig. 7, rep. 3), on ouvre successivement de 1/2 tour env. les vis de purge d'air des porte-injecteur, l'huile d'essai s'écoule par la conduite de trop-plein lorsque les pistons de la pompe d'injection atteignent la position correspondante.

Pour régler le débit de refoulement, faire tourner le disque gradué à l'aide de la broche jusqu'à ce que la came du 1er cylindre (côte entraînement de la pompe) se trouve au point mort bas.

Placer le dispositif de mesure du débit de refoulement (accessoire en option) sur le poussoir à galet et placer le comparateur sur zéro lorsque la came est à sa position la plus basse. Continuer de faire tourner le disque gradué jusqu'à ce que le comparateur indique la cote de réglage de la précourse prescrite.

Pour amener l'élément de refoulement à la position dans laquelle l'alésage de trop-plein vient juste de se fermer, agir sur la vis de réglage, ajouter ou retirer des rondelles entretoises, remplacer les galets ou faire tourner l'ensemble élément-soupape. A partir de ce moment, l'huile d'essai cesse de couler par la conduite de trop-plein et, sur les pompes d'injection en ligne, c'est l'instant précis où le goutte-à-goutte commence.

L'index du disque gradué est réglé sur zéro ou, suivant le nombre de cylindres, sur la graduation correspondant à la pompe.

Pompes à 3 cylindres =	120°
Pompes à 4 cylindres =	90°
Pompes à 6 cylindres =	60°
Pompes à 8 cylindres =	45°

Faire ensuite tourner le disque gradué du nombre de degrés correspondant aux indications portées sur la liste ci-dessus. La came du cylindre suivant, dans l'ordre des courses, doit alors se trouver en position de début de refoulement ou être réglée sur cette position de la même manière que pour le 1er cylindre. Régler ensuite successivement tous les cylindres sur le début de refoulement, en faisant tourner chaque fois, dans le sens de rotation de la pompe, le disque gradué du même nombre de degrés et en procédant comme indiqué ci-dessus.

#### 4.2 Contrôle du débit de refoulement sur les pompes distributrices avec indication de précourse

Les câbles de raccordement (fig. 7, rep. 1) assurent l'alimentation électrique de l'électrovalve de la pompe d'injection.

Le dispositif de mesure de la précourse pourvu de la tige-rallonge correspondante et du comparateur est vissé dans le bouchon fileté central. A l'aide de la broche introduite dans le disque gradué, tourner à la main la pompe d'injection distributrice jusqu'à ce que le piston distributeur se trouve au point mort bas. Tarer ensuite le comparateur à 4 mm.

Tourner la pompe distributrice à la main jusqu'à ce que le piston du distributeur soit de nouveau au point mort bas. Placer le comparateur sur zéro.

En tournant vers la droite le volant de la valve de régulation, on peut porter à basse pression l'arrivée d'huile. La pression régnant dans la conduite d'alimentation peut être mesurée à l'aide du manomètre basse pression. De l'huile d'essai s'écoule de la conduite de trop-plein du dispositif de mesure. Tourner lentement l'arbre d'entraînement dans le sens de rotation jusqu'à ce que le début de refoulement soit atteint. C'est le cas lorsque l'huile s'écoule de la conduite de trop-plein au rythme d'une goutte par seconde. Relever la valeur sur le comparateur et la comparer à la valeur prescrite indiquée sur la feuille des valeurs d'essai. Corriger les écarts en plaçant des rondelles de compensation sous le pied de piston.

## 5. Dispositif d'alimentation en huile de lubrification

### 5.1 Utilisation

Le dispositif d'alimentation en huile de lubrification sert à l'alimentation, pendant les essais, des pompes qui ne sont pas lubrifiées par barbotage.

### 5.2 Construction

La pompe d'alimentation en huile de lubrification (fig. 5, rep. 10) entraînée par un moteur électrique est montée à la base du bâti du banc d'essai. La pompe est mise en marche en appuyant sur l'interrupteur (fig. 2, rep. 4). La lampe témoin incorporée à l'interrupteur s'allume dès que la pompe fonctionne.

Sur la paroi latérale gauche sont disposés le réservoir d'huile de lubrification (fig. 5, rep. 4) et le filtre incorporé. A gauche, en dessous de l'accouplement d'entraînement, se trouvent les raccords d'arrivée (fig. 1, rep. 2) et de retour (fig. 1, rep. 1) de l'huile de lubrification.

La valve modulatrice de pression (fig. 1, rep. 3) est placée à gauche au-dessus du volant. La pression ainsi modulée est indiquée par le manomètre (fig. 1, rep. 4).

### 5.3 Première mise en service

Vérifier si le réservoir contient l'huile de lubrification prescrite pour le fonctionnement de la pompe d'injection et si les conduites d'alimentation et de retour d'huile sont branchées.



Ne mettre la pompe en circuit que si le réservoir d'huile de lubrification est rempli.

### 5.4 Raccordement de la pompe à contrôler

Le raccord d'alimentation en huile de lubrification est convenablement obturé. Enlever l'obturateur avant de raccorder une conduite.

## 6. Installation et mise en service

### 6.1 Installation

Le banc d'essai ne doit être installé que par des personnes qualifiées.

A avec une grue (engin de levage) (fig. 13)

- ① Tringle ronde en acier Ø 24 mm
- ② Protection au niveau des câbles pour la peinture
- ③ A tourner dans la position la plus favorable pour le transport

B avec un chariot élévateur à fourche (fig. 13)

- I Placer une planche (400 x 600 x 25 mm) sous le banc d'essai pour servir de surface d'appui plane à la fourche
- II Lors de la mise en place de la fourche sous le banc d'essai, faire attention aux bossages.

Le banc d'essai doit être placé sur un sol plat et compact, sur la couche de feutre comprise dans la fourniture. Vérifier son horizontalité à l'aide d'un niveau d'eau et veiller à son alignement par rapport à l'arête supérieure du carter d'huile.

Enlever les protections pour le transport. Pour ce faire, retirer le capot supérieur arrière et défaire les quatre vis ainsi que les douilles entretoises repérées en rouge (voir fig. 8).

### 6.2 Raccordement électrique

Pour le raccordement électrique, se reporter au schéma électrique joint. Il doit être effectué par un électricien agréé de la région.

Introduire le câble d'alimentation dans le passe-câble sur la face inférieure de l'armoire de commande et le raccorder aux plaques à bornes (voir Fig. 14).

Tenir compte des points suivants :

- Contrôler le branchement des transformateurs T1 et T2 ainsi que du moteur M1 compte tenu de la tension du secteur en se reportant au schéma électrique, adapter si nécessaire.
- Lorsque la fréquence du secteur est de 60 Hz, retirer le cavalier entre les bornes 61 et 62 et le placer entre les bornes 62 et 63. Visser en outre l'étrier de butée (fig. 9, rep. 1) compris dans la livraison sur les cames existantes (fig. 9, rep. 2).

### 6.3 Remplissage de l'huile d'essai

Enlever la paroi latérale et verser env. 50 litres d'huile conforme à la norme ISO 4113 dans le réservoir. Pour les types d'huile, se référer à la section 7 "Entretien". Observer les informations concernant l'élimination des déchets industriels.

### 6.4 Groupe de transmission hydraulique et variateur de vitesse à 2 rapports

Les transmissions ont été remplies d'huile en usine. Contrôler le niveau d'huile avant la première mise en service (voir section 7: "Entretien"). Observer les informations concernant l'élimination des déchets industriels.

### 6.5 Refroidissement de l'huile d'essai (disponible en option)


Lors de l'installation, relier le raccord (filetage R 1/2") d'alimentation en eau de refroidissement (fig. 5, rep. 7) situé sur le bâti du banc d'essai, en bas à droite, au réseau de distribution d'eau. Il convient de monter, dans cette conduite, un manodétendeur, réglé sur 2,5 bar, un filtre et un robinet d'arrêt.

La conduite d'écoulement de l'eau de refroidissement (fig. 5, rep. 6) située sur le bâti du banc d'essai, en bas à droite, doit être reliée à la canalisation des eaux usées sans robinet d'arrêt.

Fermer le robinet d'arrivée de l'eau de refroidissement lorsque le banc d'essai n'est pas utilisé.

### 6.6 Alimentation en huile de lubrification (livrable en option)

Enlever la tôle de protection, côté gauche, le capot du réservoir d'huile de lubrification et remplir ce dernier d'huile prescrite pour la lubrification de la pompe d'injection. Observer les informations concernant l'élimination des déchets industriels.

 Ne mettre la pompe en circuit que si le réservoir d'huile de lubrification est rempli.

## 7. Entretien

Consulter les prescriptions d'entretien jointes WA-VKF 001/23 (1 689 980 045)

Remarques complémentaires:

### Compte-tours:

Le compte-tours et le compte-coups fonctionnent avec une précision de 1 digit. La précision ne peut pas varier d'un facteur important.

Tous les six mois, contrôler le fonctionnement à l'aide d'un chronomètre en utilisant la formule suivante:

$$t = \frac{H \times 60}{n}$$

H = Nombre de coups pré-réglé

n = Vitesse de rotation en tr/min

t = Durée de comptage en secondes

La grandeur à contrôler est la durée de comptage "t".

Pour faciliter le contrôle nous vous recommandons d'utiliser des multiples de 60.

Contrôler le réglage du capteur de vitesse (fig. 11, rep. 1) et le corriger si nécessaire (voir fig. 11).

### Vidange de l'huile



#### Élimination de l'huile d'essai ISO et de l'huile de lubrification.

L'huile d'essai ISO et l'huile de lubrification souillées doivent être éliminées suivant les prescriptions locales d'élimination des déchets industriels. Une élimination inadéquate nuit à l'environnement.

Remarque:

L'huile d'essai et l'huile de lubrification souillées, par exemple, peuvent être aussi rendues au fournisseur de l'huile d'essai ou de l'huile de lubrification pour leur élimination conformément à la législation.

L'huile d'essai ne doit être ni souillée ni mélangée avec l'huile de lubrification des pompes d'injection. Si elle est de couleur jaune foncé mais limpide, c'est qu'elle est mélangée avec de l'huile de lubrification. Une huile d'essai trouble, tirant sur le gris, est souillée et risque d'endommager les pompes d'injection et les injecteurs d'essai.

Le réservoir peut être vidé par le flexible de niveau d'huile en plastique. A chaque vidange, nettoyer et rincer le réservoir, remplacer le filtre à huile.

N'utiliser que l'huile d'essai suivant ISO 4113!

Types d'huile recommandés:

Types d'huile	Fabricant
VS 15 665-OL	Shell
Calibration Fluid 1487 AW	Viscosity

Volume de remplissage: 50 l env.

### Courroies trapézoïdales

La tension des courroies trapézoïdales est mesurée au milieu du brin de courroie avec un appareil de mesurage de la tension initiale des courroies trapézoïdales:

Courroies trapézoïdales à profil SPA entre le moteur et la boîte hydraulique:

Profondeur de fléchissement sous la pression (flèche): 7 mm sur la graduation de l'échelle SPA.

Courroies trapézoïdales à profil SPZ entre le moteur et la pompe tandem d'alimentation:  
Profondeur de fléchissement sous la pression (flèche): 3 mm sur la graduation de l'échelle SPZ.

Fournisseur de l'appareil de mesure de la tension initiale des courroies trapézoïdales:

par exemple: Ets. Obtibelt KG  
Corveyer - Allee 15  
D - 3470 Höxter 1  
Allemagne fédérale

#### Instructions de montage:

Il faut modifier l'écartement des axes des poulies pour courroies trapézoïdales de telle manière qu'elles puissent être montées sans forcer. Un montage en force, par exemple avec un écarteur ou avec un démonte-pneu, n'est pas permis.

Il faut toujours remplacer toutes les courroies trapézoïdales sur les blocs d'entraînement à plusieurs courroies (EPS 707, EPS 711).

#### Dispositif d'alimentation en huile de lubrification

(livrable en option)

Le filtre monté dans la conduite de retour d'huile de lubrification doit être nettoyé ou remplacé après que 200 pompes d'injection ont été contrôlées. Couple de serrage des vis de fixation du couvercle de filtre: 40 + 10 Nm.

#### Variateur de vitesse

Verser de l'huile neuve par l'orifice de remplissage pratiqué dans le couvercle de fermeture du variateur jusqu'à la moitié du verre indicateur de niveau d'huile (env. 0,7 l).



#### Élimination de l'huile d'essai ISO et de l'huile de lubrification.

L'huile d'essai ISO et l'huile de lubrification souillées doivent être éliminées suivant les prescriptions locales d'élimination des déchets industriels. Une élimination inadéquate nuit à l'environnement.

Remarque:

L'huile d'essai et l'huile de lubrification souillées, par exemple, peuvent être aussi rendues au fournisseur de l'huile d'essai ou de l'huile de lubrification pour leur élimination conformément à la législation.

#### Types d'huile recommandées

Type d'huile	Fabricant
Omala 320	Shell
Degol BMB 320	Aral
Degol BG 320	Aral
Degol TV 320	Aral
Spartau EP 320	Esso
Energol GR-XP 320	BP
Renep-Compound 108	Fuchs
Renep-Super 8	Fuchs
Mobil-Gear 632	Mobil Oil

#### Transmission hydraulique

Généralités:

Observer une très grande propreté et veiller à employer le type d'huile qui convient! L'huile est vidangée lorsqu'elle est encore chaude, c'est-à-dire immédiatement après la mise à l'arrêt du banc d'essai, par le flexible de niveau d'huile. Rincer ensuite le boîtier avec de l'huile de même spécification.

Vidanger l'huile de balayage et verser de l'huile neuve par l'orifice de remplissage (fig. 10, rep. 1) ou le flexible de niveau d'huile jusqu'au repère "max." de la jauge d'huile.



#### Élimination de l'huile d'essai ISO et de l'huile de lubrification.

L'huile d'essai ISO et l'huile de lubrification souillées doivent être éliminées suivant les prescriptions locales d'élimination des déchets industriels. Une élimination inadéquate nuit à l'environnement.

Remarque:

L'huile d'essai et l'huile de lubrification souillées, par exemple, peuvent être aussi rendues au fournisseur de l'huile d'essai ou de l'huile de lubrification pour leur élimination conformément à la législation.

Si, après la vidange de l'huile, la transmission hydraulique fait des bruits anormaux lors de la remise en marche du banc d'essai, insuffler brièvement de l'air sous une pression d'env. 1,5 bar par l'orifice de remplissage. Cette méthode permet à l'air enfermé dans les orifices de guidage du piston de s'échapper.






#### Types d'huile recommandés

Types d'huile		Fabricant
Shell Tellus OI	H-L 46 H-L 68* H-LP 46 H-LP 68	Shell * huile d'origine
Mobilfluid	H-LP 46 H-LP 68	Mobil
Nuto	H-L 46 H-L 68	Esso
Esstic	H-LP 46 H-LP 68	Esso
Energol	H-L 46 H-LP 46 H-LPD 46	BP



## 8. Signification des symboles

Symbole	Signification
---------	---------------



### Compte-tours et compte-coups avec mesure du débit de trop-plein

	Vitesse d'entraînement
	Sélecteur du nombre de coups
	Touche de démarrage du comptage du nombre de coups
	Touche d'arrêt du comptage du nombre de coups
	Touche de démarrage de la mesure du débit de trop-plein. Condition préalable: le sélecteur du nombre de coups doit indiquer le nombre 983

### Pupitre de commande





	Moteur d'entraînement Marche/Arrêt
	Alimentation en huile de lubrification Marche/Arrêt

### Valves de régulation


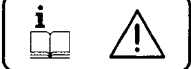

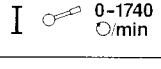
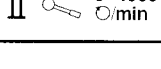
	Valve de régulation d'huile d'essai Rotation vers la gauche haute pression Rotation vers la droite basse pression
	Valve de régulation d'huile de lubrification

Symbole	Signification
---------	---------------

### Raccordement du manomètre et des conduites d'huile d'essai

	Alimentation en huile d'essai
	Retour de l'huile d'essai 2 x (sans symbole sous le socle de fixation)
	Huile de lubrification ↑ alimentation ↓ retour
	Raccord du manomètre mesurant la dépression/pression interne de la pompe 2,5 bar
	Raccord du manomètre mesurant la pression de refoulement de la pompe d'alimentation 16 bar

### Autres symboles

	Réglage de la vitesse d'entraînement rapide/lente à droite/à gauche
	Plages de vitesses pour les deux rapports possibles
	
	
	

**Fig. 1**

- 1 Raccord de retour de l'huile de lubrification
- 2 Raccord d'alimentation en huile de lubrification
- 3 Valve modulatrice de pression de l'huile de lubrification
- 4 Manomètre pour l'huile de lubrification
- 5 Module d'affichage à 4 chiffres
- 6 Touche d'arrêt
- 7 Touche de démarrage pour la mesure du débit de trop-plein
- 8 Touche de démarrage pour le compte-coups
- 9 Sélecteur de nombre de coups
- 10 Compte-tours et compte-coups
- 11 Thermomètre pour l'huile d'essai
- 12 Volant de commande de l'étranglement de chauffage
- 13 Manomètre haute pression
- 14 Manomètre basse pression
- 15 Valve de régulation de la haute/basse pression
- 16 Sélecteur du variateur de vitesse
- 17 Alésage du disque gradué
- 18 Disque gradué
- 19 Raccord d'alimentation en huile d'essai
- 20 Levier de commande de la vitesse de rotation
- 21 Pièce de serrage
- 22 Raccord de retour de l'huile d'essai

**Fig. 2**

- 1 Armoire de commande
- 2 Interrupteur principal
- 3 Alimentation en tension des électro-aimants Démarrage/Arrêt
- 4 Interrupteur MARCHE/ARRET avec témoin lumineux pour la pompe d'huile de lubrification
- 5 Interrupteur MARCHE/ARRET avec témoin lumineux pour le moteur d'entraînement
- 6 Interrupteur de secours
- 7 Prise 220 V (100 VA max.)
- 8 Raccord du dispositif de mesure des débits

**Fig. 3**

- 1 Dispositif de mesure des débits
- 2 Cadre orientable
- 3 Eprouvettes
- 4 Brise-jet
- 5 Conduites de refoulement
- 6 Porte-injecteur d'essai
- 7 Raccord pour le rep. 9
- 8 Raccord pour le rep. 10
- 9 Manomètre mesurant la dépression/pression interne de la pompe (-1...0...2,5 bar)
- 10 Manomètre pour la pompe d'alimentation (0...16 bar)

**Fig. 4**

- 1 Vis de serrage
- 2 Tube de guidage
- 3 Bras pivotant
- 4 Pièce de serrage

**Fig. 5**

- 1 Variateur de vitesse
- 2 Flèche indicatrice du sens de rotation
- 3 Groupe de transmission hydraulique
- 4 Réservoir d'huile de lubrification
- 5 Pompe d'alimentation tandem
- 6 Raccord de retour de l'eau de refroidissement
- 7 Raccord d'alimentation en eau de refroidissement
- 8 Echangeur de chaleur
- 9 Régulateur de température
- 10 Pompe d'alimentation en huile de lubrification
- 11 Moteur électrique
- 12 Réservoir d'huile d'essai

**Fig. 6**

- 1 Jeu entre l'accouplement de pompe et l'accouplement d'entraînement sans jeu (1 – 2 mm)
- 2 Evidement pour le serrage de la vis

**Fig. 7**

- 1 Câble de raccordement des électro-aimants Démarrage/Arrêt
- 2 Broche
- 3 Clé

**Fig. 8**

- 1 Douille entretoise avec vis de fixation
- 2 Silentblochs
- 3 Conduite d'évacuation de l'huile du variateur de vitesse
- 4 Conduite d'évacuation de l'huile du groupe de transmission hydraulique

**Fig. 9**

- 1 Etrier de butée
- 2 Cames

**Fig. 10**

- 1 Tubulure de remplissage d'huile avec indicateur de niveau d'huile pour le groupe de transmission hydraulique
- 2 Conduite d'évacuation de l'huile du groupe de transmission hydraulique
- 3 Regard pour le contrôle de niveau d'huile du variateur de vitesse

**Fig. 11**

- 1 Capteur de vitesse
- 2 Tubulure de remplissage d'huile pour le variateur de vitesse

**Fig. 12**

Couple de serrage de l'accouplement sans jeu

**Fig. 13**

Transport du banc d'essai

- a) avec une grue (engin de levage)
- b) avec un chariot élévateur à fourche

**Fig. 14**

Croquis coté





## Indicaciones para la puesta en servicio

Lean con atención las presentes instrucciones de manejo antes de poner en servicio el banco de pruebas. Hay que prepararlo de acuerdo con las instrucciones siguientes y en el orden indicado.

1. Retirar la cubierta de la pared lateral.
2. Verificar el nivel de aceite del engranaje hidráulico.
3. Verificar el nivel de aceite del engranaje intermedio.
4. Hechar aprox. 50 l de aceite de ensayo según ISO 4113 (p.ej. VS 15665 OL) en el depósito de aceite de ensayo) figura 5, posición 12).
5. Abrir la caja de conexiones (figura 2, posición 1) y verificar si las conexiones del transformador corresponden a la tensión de la red (véase el esquema eléctrico adjunto).
6. El sentido de rotación del motor de accionamiento debe coincidir con el indicado por la flecha en la polea (figura 5, posición 2). A título de comprobación, conectar el motor de accionamiento sólo brevemente.
7. Para el servicio con una frecuencia de la red de 60 Hz debe montarse adicionalmente un tope para el ajuste del número de revoluciones (véase el apartado 6.2).

¡ La bomba de suministro en Tandem (figura 5, posición 5) se averiará si se la hace funcionar sin aceite de ensayo o en sentido de rotación incorrecto !

## 1. Aplicación

El banco de pruebas sirve para reglar y ensayar las bombas de inyección, los reguladores de éstas, los variadores de avance y las bombas de alimentación de combustible en condiciones análogas a las de servicio.

### 1.1 Medidas generales de seguridad

- 1.1.1 Las instrucciones del banco de pruebas deben ser leídas por el personal antes de utilizar el banco de pruebas.
- 1.1.2 Al comprobar una bomba de inyección Diesel, el cuerpo de bomba p.ej.: pueda romperse a causa de una regulación defectuosa de la presión interior. Un tubo de presión de ensayo mal encurvado pueda abrirse durante el ensayo. En tales casos, aceite de ensayo pueda escaparse a alta presión. Recomendamos al personal del banco de pruebas utilizar gafas de protección de los ojos propias como medida preventiva.
- 1.1.3 Hay que utilizar únicamente aceite de ensayo según las especificaciones de la norma ISO 4113. ¡ Atención! Hay peligro de deflagración si el operador hace mezclas con otros componentes fácilmente volátiles, p.ej.: gasolina, white spirit, un diluyente, etc. Antes de los ensayos hay que lavar suficientemente todas las bombas de inyección con aceite de ensayo ISO para impedir una contaminación demasiado alta del aceite de ensayo ISO en el circuito del banco por el aceite pesado restante en la bomba. Hay que evitar una contaminación del circuito de aceite de ensayo por los residuos de aceite pesado (gas-oil) que restan en las bombas de inyección.
- 1.1.4 ¡ Atención! Peligro de inflamación por la formación de chispas o por una llama desnuda.  
Está prohibido fumar alrededor del banco de pruebas. El utilizador del banco debe instalar carteles de advertencia correspondientes. Al conectar o desconectar el dispositivo de alimentación en tensión eléctrica continua en un electroimán de desconexión de la bomba o de otros grupos de construcción suministrados en tensión eléctrica chispas puedan nacer. Hay que efectuar trabajos de montaje sólo si el dispositivo de alimentación en tensión continua está desconectado.
- 1.1.5 La intensidad del sonido en el banco de pruebas puede exceder 90 dB (A). Recomendamos al personal del banco de pruebas de utilizar un dispositivo de protección contra el ruido durante los ensayos. El lugar de trabajo debe ser marcado como zona ruidosa. El explotador del banco de pruebas debe poner a disposición del personal accesorios personales de protección contra el ruido (por ejemplo tapones para ponerse en los oídos).

- 1.1.6 El banco de pruebas y las piezas de accesorios especiales necesarias deben ser utilizados sólo en su campo de trabajo especificado.
- 1.1.7 Cuando el banco de pruebas no es utilizado hay que impedir su utilización por personas no autorizadas al cerrar con llave el interruptor principal.
- 1.1.8 La puerta del armario de distribución debe ser abierta sólo por un electricista autorizado cuando el interruptor principal está sobre la posición "desconexión".
- 1.1.9 El ensayo de una bomba de inyección es sólo permisible con el equipo de ensayo prescrito por el fabricante de la bomba de inyección. La utilización de un otro equipo de ensayo puede provocar averías a la bomba de inyección y poner en peligro al operador.
- 1.1.10 Antes de fijar la bomba sobre el banco, hay que verificar el buen estado del cuerpo de bomba de inyección para detectar las averías exteriores eventuales. Si el cuerpo de la bomba de inyección está deteriorado, está prohibido hacer ensayos sobre el banco.
- 1.1.11 Para todas las operaciones de ensayo, hay que observar los pares de apriete indicados al § 4.
- 1.1.12 El banco de pruebas debe luego sólo funcionar con el acoplamiento de accionamiento montado cuando una bomba está montada para comprobación. Sin bomba para comprobación, hay peligro de accidentes porque el contracojinete falta sobre el acoplamiento de accionamiento.
- 1.1.13 Al montar el acoplamiento de accionamiento o de otros elementos de accionamiento sobre el volante de inercia del grupo de accionamiento, los tornillos fijadores deben ser apretados al par de apriete prescrito por el fabricante. Si los tornillos fijadores no están apretados correctamente, hay peligro de accidentes porque el acoplamiento de accionamiento o piezas del acoplamiento de accionamiento puedan separarse durante el ensayo. Eso es también válido para las mordazas de fijación del acoplamiento de accionamiento, de los soportes de fijación, de las bridas de fijación, etc. que están utilizados para el ensayo de la bomba de inyección.
- 1.1.14 Durante la rotación del banco, el acoplamiento de accionamiento debe ser recubierto por la cubierta protectora.
- 1.1.15 El acoplamiento de accionamiento es una pieza de seguridad y debe ser reparado sólo por el servicio postventa de un taller autorizado por Bosch.
- 1.1.16 Antes del ensayo, todas las herramientas de montaje de la bomba de inyección, de la placa de sujeción y alrededor del accionamiento deben ser quitados. El mandril para hacer girar manualmente el disco graduado no debe quedar enchufado en los agujeros de accionamiento para hacer girarlo.
- 1.1.17 Antes de empezar el ensayo, hay que verificar una vez más si la bomba de inyección y todas las piezas de fijación están firmemente fijadas. Si su fijación es insuficiente, hay peligro de accidentes porque la bomba de inyección puede ser rota del bloque de sujeción a causa de los pares de accionamiento elevados.
- 1.1.18 El ensayo debe ser efectuado sólo en la dirección de rotación correcta y a la velocidad de rotación máxima prevista para la bomba en comprobación. La dirección de rotación incorrecta y el paso de la velocidad de rotación autorizada pueden provocar la destrucción de la bomba de inyección y/o del regulador. El operador se expone también a heridas por las piezas proyectadas que se desatan de la bomba de inyección o del regulador.
- 1.1.19 Si ajustes deben ser efectuados sobre el regulador mientras el banco de pruebas gira, hay que prestar una grande atención y ser muy prudente. Durante los trabajos alrededor de las piezas en rotación, el operador se expone a heridas si los vestidos del operador son arrastrados por las piezas en rotación cuando no presta atención. Por esa razón si es posible hay que recubrir todas las piezas en rotación de una manera propia.
- 1.1.20 A todos signos de peligro, hay que desconectar inmediatamente el banco de pruebas al apretar el interruptor de emergencia. El banco de pruebas debe ser puesto de nuevo en servicio sólo si el peligro aparecido ya no existe.

## 1. Aplicación

El banco de pruebas sirve para reglar y ensayar las bombas de inyección, los reguladores de éstas, los variadores de avance y las bombas de alimentación de combustible en condiciones análogas a las de servicio.

### 1.1 Campo de aplicación

Bombas de inyección con caudal de plena carga y las velocidades máximas de rotación corrientes para: Bombas en línea Bosch de los tamaños K, M, MW, A, B, BV, P hasta PE 6 P 100. Bombas rotativas Bosch de los tamaños EP/VA..., EP/VM..., VE...F

### 1.2 Medidas y datos de servicio

EPS 604

<b>Dimensiones máximas:</b>		
Longitud	mm	1565
Altura máx.	mm	1720
Anchura	mm	1010
Peso:	kg	aprox. 490
<b>Motor de accionamiento:</b>		
Ejecución básica, tensión	V	380
frecuencia	Hz	50
Tipo de protección según DIN 40050		IP 44
Dispositivo de protección del motor contra sobrecarga	F (°C)	155
Potencia nominal del motor	kW	4
Corriente nominal a 380 V	A	9
Corriente con una absorción de potencia del 150 %	A	aprox. 16
Clase de conexión		directa
<b>Gamas de velocidades de rotación:</b>		
Escalón 1 del engranaje	min <sup>-1</sup>	0-1740
Escalón 2 del engranaje	min <sup>-1</sup>	0-4000
Sentido de rotación		izquierda/ derecha
<b>Par motor máx.:</b>		
Escalón 1 del engranaje	min <sup>-1</sup>	550
	Nm	65
Escalón 2 del engranaje	min <sup>-1</sup>	1250
	Nm	28
Contador de revoluciones:	min <sup>-1</sup>	0-9999
Contador de carreras:	carreras	0-9999
Medición del caudal de rebose:	l/h	0-150
Alimentación de tensión de 12/24 V para electroimanes de arranque/parada	A	6,3
Momento de inercia del disco graduado:	kgm <sup>2</sup>	0,5
Altura del eje (altura desde el lecho de fijación hasta el centro del acoplamiento):	mm	125
Acoplamiento:		de discos, sin juego
Cantidad de puntos de medición	Unidades	8
Tamaño de probetas de medición:	cm <sup>3</sup>	32 y 150
Recipiente de aceite de ensayo:	l	aprox. 50
Recipiente de aceite lubricante: (accesorio especial)	l	aprox. 12

<b>Potencia de la bomba de alimentación:</b>		
Baja presión del aceite de ensayo	bar l/min	0-32 20
Alta presión del aceite de ensayo (accesorio especial)	bar l/min	0-40 1,8
Presión del aceite lubricante (accesorio especial)	bar l/min	0-6 0-5,8
<b>Manómetro:</b>		
Baja presión	bar	0-4
Alta presión	bar	0-60
Depresión/presión interna de la bomba	bar	-1-0-2,5
Presión de la bomba de alimentación	bar	0-16
Presión del aceite lubricante (accesorio especial)	bar	0-10
<b>Termómetro:</b>	°C	0-80
Calefacción del aceite de ensayo con estrangulador de regulación		
Refrigeración del aceite de ensayo (accesorio especial)		R 1/2"
<b>Cantidades de llenado:</b>		
Accionamiento hidráulico de la casa Allgaier	l	7
Accionamiento hidráulico de la casa Knoedler	l	6
Engranaje de cambio	l	0,7
Cámara para acumular aceite usado	l	aprox. 3
Color del banco de pruebas:		ocre/ negro mate

## 2. Construcción y manejo

### 2.1 Accionamiento

El motor eléctrico (figura 5, posición 11), el engranaje hidráulico (figura 5, posición 3), el engranaje de cambio de dos escalones (figura 5, posición 1) y la bomba de alimentación están sujetos en un bastidor. El motor eléctrico acciona el engranaje hidráulico y la bomba de alimentación a través de correas trapezoidales que pueden tensarse con un tornillo de reglaje.

El engranaje de cambio de dos escalones está abridado directamente al engranaje hidráulico. Este trabaja según el principio de émbolos axiales y comprende todos los grupos secundarios y de mando necesarios, así como el depósito de reserva de aceite hidráulico.

El bloque de accionamiento forma una unidad con el riel de fijación para la pieza a ensayar, y está asentado sobre bloques de caucho-metal (silent blocs).

### 2.2 Dispositivo de medición del caudal suministrado

El dispositivo de medición del caudal suministrado (figura 3, posición 1) puede girarse y regularse en altura.

Con los tornillos de apriete (figura 4, posición 1) puede fijarse este dispositivo en la posición necesaria para el ensayo.

Antes de destornillar los tornillos de fijación (fig. 4, pos. 1), hay que mantener el dispositivo de medición del suministro de inyección. Si los tornillos de fijación son destornillados sin mantener el dispositivo de medición del suministro de inyección, este desliza hacia abajo a causa de su peso propio y el operador corre el riesgo que su mano y dedos sean magullados.

El brazo giratorio (figura 4, posición 3) bajo el riel de fijación está alojado de forma que pueda girarse 180°, y puede bloquearse en cualquier posición con la pieza de apriete (figura 4, posición 4) apretando el tornillo de hexágono interior).

El bastidor giratorio (figura 3, posición 2) está montado junto con las probetas de medición (figura 3, posición 3) en una caja de chapa de acero. Este bastidor puede ser girado para vaciar las probetas. Hay posiciones fijadas con muescas para llenar y leer el contenido de las probetas.

Las probetas de medición van sujetas por resortes en el bastidor giratorio. En la parte superior del dispositivo de medición se encuentra la corredera que interrumpe el paso de aceite de ensayo hacia las probetas de medición. Esta corredera es accionada por el electroimán de elevación, siendo mandada por el mecanismo del contador de carreras.

En la parte superior están montados además el amortiguador de proyección (figura 3, posición 4) y el guía-chorro.

En la parte derecha del dispositivo de medición del caudal suministrado van instalados los manómetros con empalmes para ensayar bombas de inyección rotativas.

Figura 3

Pos. 9 Manómetro de depresión/presión interna de bomba de 1–0–2,5 bar

Pos. 10 Manómetro de presión de bomba de alimentación, 0–16 bar

Pos. 7 Empalme para posición 9

Pos. 8 Empalme para posición 10.

### 2.3 Armario de mando

En el armario de mando (figura 2, posición 1) van montados todos los componentes eléctricos y los elementos de mando necesarios para el funcionamiento.

En la parte superior de la puerta del armario de mando se encuentra la conexión para el dispositivo de medición del caudal suministrado (figura 2, posición 8), la caja de enchufe para tensión alterna de 220 V (figura 2, posición 7), el interruptor de emergencia (figura 2, posición 6), el interruptor de conexión/desconexión para el motor de accionamiento (figura 2, posición 5), la bomba del aceite lubricante (figura 2, posición 4 – accesorio especial) y los enchufes para la alimentación de tensión de los electroimanes de arranque/parada (figura 2, posición 3). En el lado derecho del armario de mando está instalado el interruptor principal (figura 2, posición 2).

### 2.4 Contador de revoluciones y de carreras con indicador digital

En el indicador de números de cuatro cifras (figura 1, posición 5) del contador de revoluciones y carreras (figura 1, posición 10) se indica continuamente el número de revoluciones de accionamiento. Mediante el conmutador selector (figura 1, posición 9) se preselecciona el número de carreras necesario para medir el caudal suministrado conforme a las prescripciones de ensayo. El conteo comienza al apretar la tecla de puesta en marcha (figura 1, posición 8). Durante todo el proceso de conteo parpadea la última cifra del indicador de número de revoluciones.

Al alcanzarse el número de carreras ajustado, el mecanismo de conteo de carreras se desconecta automáticamente. Con la tecla de stop (figura 1, posición 6) puede interrumpirse el proceso, si ello fuera necesario.

#### 2.4.1 Medición del caudal de rebose

En forma preparatoria debe instalarse un tubo flexible de retorno para el aceite de ensayo en vez de un portainyector de ensayo (figura 3, posición 6). Para la medición del caudal de rebose (caudal de barrido) se introduce en el selector del número de carreras (figura 1, posición 9) del contador de revoluciones y carreras el número 983. Apretando la tecla de start (arranque) para la medición del caudal de rebose (figura 1, posición 7) se activa el proceso de medida. La medición termina después de 3,6 segundos. El caudal de rebose puede leerse en la probeta, en cm<sup>3</sup>. Según el tiempo de medición predeterminado en forma fija por el contador de revoluciones y carreras, 1 cm<sup>3</sup> corresponde a 1 l/h.

### 2.5 Válvula reguladora de alta y baja presión

En la válvula reguladora (figura 1, posición 15) hay dos cámaras de aceite con diversos orificios de conexión y roscas.

Mediante un husillo roscado se desplaza un cono de válvula en dirección longitudinal. Girando el husillo hacia la izquierda hasta el tope, quedan separadas entre sí las dos cámaras de aceite. Del empalme de la tubería de presión puede tomarse aceite de alta presión (40 bar). Girando a la derecha el husillo roscado quedan unidas entre sí ambas cámaras de aceite. La alta presión del aceite pasa a la parte de baja presión. En el empalme de la tubería de presión (figura 1, posición 19) puede tomarse entonces únicamente aceite de baja presión. Colocando el husillo en la posición correspondiente se puede ajustar la presión entre 0,3 y 3,2 bar utilizando una válvula de rebose prescrita para la bomba a ensayar (véanse las instrucciones de ensayo para la correspondiente bomba de inyección).

Manómetro de baja presión, 0–4 bar (figura 1, posición 14)

Manómetro de alta presión, 0–60 bar (accesorio especial) (figura 1, posición 13)

### 2.6 Estrangulador de calefacción

En el estrangulador de calefacción puede reducirse el flujo de aceite girando a la derecha la rueda de mano (figura 1, posición 12). Con esto se crea una presión correspondientemente alta, calentándose el aceite de ensayo. El giro de la rueda de mano hasta el tope derecho corresponde a la máxima potencia de calefacción.



Cuando se estrangule el paso de aceite para calentar el aceite de ensayo, deberá observarse el termómetro (figura 1, posición 11).

Si la temperatura sobrepasa los 35°C, deberá abrirse la válvula de estrangulación girando hacia la izquierda la rueda de mano.

### 2.7 Refrigeración del aceite de ensayo

(suministrable como accesorio especial)

El aceite de ensayo se refrigera mediante un intercambiador de calor (figura 5, posición 8). El aceite de ensayo pasa por los tubos de refrigeración, entregando su calor al agua que baña dichos tubos.

La temperatura del aceite de ensayo ajustada mediante el termoregulador (figura 5, posición 9) es de 40°C, manteniéndose constante por medio del elemento de trabajo. Con el husillo de ajuste del termoregulador pueden compensarse eventuales divergencias.

El elemento de trabajo calentado por el aceite de ensayo regula termostáticamente el caudal de agua refrigerante.

El banco de pruebas está preparado para un eventual equipamiento ulterior.

### 2.8 Alimentación de tensión para los electroimanes de arranque/ parada (start/ stop)

Los electroimanes de arranque/ parada pueden alimentarse con 12 o 24 voltios a través de las bases de enchufe existentes en la parte superior de la puerta del armario de mando (figura 2, posición 3) y los dos cables de conexión.

### 3. Preparación para el ensayo

La bomba de inyección a ensayar se fija sobre el riel de fijación con las piezas al efecto, y seguidamente se une el lado de accionamiento al acoplamiento. Es este respecto ha de prestarse atención a que entre el acoplamiento en la bomba y el acoplamiento de accionamiento sin juego del banco de pruebas quede una separación de aprox. 1 a 2 mm (figura 6, posición 1). El rebaje en la cubierta protectora del acoplamiento de accionamiento sin juego se ha practicado a drede únicamente arriba (figura 6, posición 2) a fin de que los tornillos de sujeción puedan apretarse forzosamente tan sólo cuando las mordazas estén horizontales. De esta forma queda garantizado el que ambos acoplamientos se unan entre sí paralelamente.

Cuando el tornillo de sujeción está horizontal o si las mordazas están verticales, el acoplamiento sin juego se descuelga un poco hacia abajo por su propio peso. Esto puede tener como consecuencia el que el acoplamiento no se fije totalmente centrado, por lo que los discos se desgastarían prematuramente.

Conectar la entrada de aceite de ensayo (figura 1, posición 19) y el retorno de aceite de ensayo (figura 1, posición 22) a los empalmes previstos de la bomba a ensayar. Unir las tuberías de presión con la bomba a ensayar. Seleccionar la marcha correspondiente al régimen de revoluciones de ensayo de la bomba o respectivamente al número de revoluciones de corte del regulador.

En el caso de las bombas de inyección rotativas EP/VM..., tienen que conectarse adicionalmente los manómetros para la medición de depresión y de presión interna de la bomba (figura 3, posición 9), y para la medición de la presión de la bomba de alimentación (figura 3, posición 10).

Para los accesorios normales y especiales destinados a conectar y ensayar los diversos tipos de bombas de inyección, consúltese el impreso: "Accesorios normales y especiales para bancos de pruebas de bombas de inyección Bosch K 7 -VKF 053/1".

### 4. Indicaciones generales de servicio

Para razón de seguridad, hay que observar los pares de aprieto indicados en la tabla al apretar los dispositivos de sujeción y las bombas de inyección. Si estos valores no son observados, la bomba de inyección o un dispositivo de sujeción pueda desatarse, ser catapultado y, de esta manera, poner el operador en peligro.

**Pares de aprieto en N.m para la clase de resistencia:**

Medida de tornillo	Clase de resistencia			
	5.8	6.8	8.8	10.9
M 5			5+2	
M 6				
M 8	14+3		23+3	32+5
M 10			45+8	65+8
M 12			80+8	125+10
M 14		90+10	135+10	
M 16		135+10	210+10	

Al apretar los semiacoplamientos de las bombas de inyección, los pares de aprieto de la tabla abajo deben ser observados:

**Pares de aprieto en N.m para tuercas hexagonales con collar:**

Rosca	Diámetro del cono	Par de apriete
M 12	17	60+10
M 14 x 1,5	20	80+10
M 18 x 1,5	25	130+10
M 20 x 1,5	30	200+20
M 24 x 1,5	35	250+50
M 30 x 1,5	40	300+50

La palanca de mano (figura 1, posición 20) para la regulación de la velocidad de rotación puede estar montada opcionalmente en ambos lados del banco de pruebas, y debe estar encastrada en su posición cero antes de conectar el banco.

Con la palanca de mando (figura 1, posición 16) se selecciona a través del engranaje de cambio el margen de revoluciones correspondiente a la bomba a ensayar.

Margen I 0 – 1740 min<sup>-1</sup>

Margen II 0 – 4000 min<sup>-1</sup>

**i Conmutar solamente estando el bando parado !**

Estando la palanca de mando en la posición intermedia, está conectada la marcha en vacío, y la bomba puede ser girada a mano. Para esto se debe calar el mandril (figura 7, posición 2) en uno de los 6 orificios existentes en el disco graduado (figura 1, posición 17).

El motor de accionamiento se pone en marcha apretando la tecla de conexión (figura 2, posición 5) y estando conectado el interruptor principal. Se enciende la lámpara de control instalada en la tecla.

Por medio de la palanca de tres brazos para regulación de la velocidad de rotación puede preseleccionarse el sentido de giro correspondiente al tipo de bomba girando a derecha o a izquierda. La velocidad de rotación aumenta proporcionalmente con el giro de la palanca de tres brazos. Después de aprox. 1½ vueltas a partir de la posición cero, se alcanza el número de revoluciones máximo. La velocidad máxima debe ajustarse lenta y uniformemente con la palanca de mano.

Como accesorio especial se puede adquirir un engranaje reductor para el ajuste fino del número de revoluciones.

Un aumento demasiado rápido de la velocidad de rotación puede activar la protección contra corriente excesiva.

El manejo de los diferentes componentes del banco de pruebas está descrito en el apartado 2. (Construcción y manejo del banco de pruebas).

#### 4.1 Comprobación del comienzo de suministro y del decalaje angular entre levas en bombas en línea

Girando la válvula reguladora hasta el tope izquierdo se puede conmutar la entrada del aceite a alta presión. La presión en la tubería de alimentación es entonces de aproximadamente 35 bar. Al abrir luego sucesivamente los tornillos de purga de aire de los portainyectores aproximadamente media vuelta con la llave suministrada con el banco (figura 7, posición 3), el aceite de ensayo sale por el tubo de rebose cuando los émbolos de la bomba de inyección están en una posición determinada.

Para ajustar el comienzo del suministro, girar el disco graduado con ayuda del mandril, de modo que la leva del cilindro 1 (en el lado de accionamiento de la bomba) se encuentre en el punto muerto inferior.

Aplicar el dispositivo de medición del comienzo de suministro (accesorio especial) al impulsor de rodillo, y ajustarlo a 0 estando la leva en su posición más baja. Seguir girando el disco graduado hasta que el reloj de medición indique el valor de ajuste prescrito para la carrera improductiva.

Por medio del tornillo de ajuste o colocando o sacando arandelas distanciadoras, cambiando rodillos o girando el conjunto del elemento, se sitúa el elemento de bomba en la posición en la que se cierra justamente el taladro de rebose. En el caso de bombas en línea, en ese momento tiene lugar en el tubo de rebose la transición al goteo.

El indicador del disco graduado se ajusta a 0 ó, según el número de cilindros, a los grados correspondientes a la bomba en cuestión.

Para bombas de 3 cilindros = 120°  
bombas de 4 cilindros = 90°  
bombas de 6 cilindros = 60°  
bombas de 8 cilindros = 45°

Seguidamente, girar el disco graduado conforme a la relación anterior. La leva del próximo cilindro en orden de trabajo tiene que hayarse entonces en la posición de comienzo de suministro, o bien tiene que ajustarse a dicha posición tal como se hizo en el cilindro 1. Una vez realizado el ajuste, girar el disco graduado en la misma cantidad de grados en el sentido de rotación de la bomba y ajustar sucesivamente todos los cilindros a comienzo de suministro conforme al disco graduado.

#### 4.2 Comprobación del comienzo de suministro en bombas rotativas con indicación de la carrera improductiva

Con los cables de conexión (figura 7, posición 1) se establece la alimentación de tensión para la válvula electromagnética de la bomba de inyección.

El dispositivo de medición de la carrera improductiva se enrosca con la correspondiente prolongación y con el reloj de medición en el tapón roscado central. Mediante el mandril en el disco graduado se gira a mano la bomba de inyección rotativa hasta que el émbolo de distribución se encuentre en la posición de punto muerto inferior. A continuación se aplica una tensión previa de 4 mm al reloj de medición.

Girar la bomba rotativa con la mano hasta que el émbolo de distribución esté de nuevo en la posición de punto muerto inferior. Ajustar a cero el reloj de medición.

Girando la rueda de la válvula reguladora hacia la derecha, ajustar la entrada de aceite a la correspondiente baja presión. La presión en la tubería de alimentación puede leerse en el manómetro de baja presión. Por el tubo de rebose del dispositivo de medición sale aceite de ensayo. Girar el árbol de accionamiento en el sentido de giro hasta alcanzar el comienzo de suministro. El comienzo de suministro se alcanza cuando por el tubo de rebose sale una gota por segundo. Leer la indicación del reloj de medición y compararla con el valor nominal indicado en la hoja de valores de ensayo. Corregir eventuales divergencias colocando las correspondientes arandelas compensadoras bajo el pie del émbolo.

### 5. Dispositivo de abastecimiento de aceite lubricante

#### 5.1 Aplicación

Con el dispositivo de abastecimiento de aceite lubricante se suministra durante el ensayo aceite lubricante a las bombas de inyección que no dispongan de engrase por cárter.

#### 5.2 Construcción

La bomba de alimentación de aceite lubricante, de accionamiento eléctrico, está montada en la bandeja de base de la carcasa del banco de pruebas (figura 5, posición 10).

La bomba se conecta con el interruptor (figura 10, posición 4). Estando conectada, en el interruptor luce la lámpara de control integrada. En la pared lateral izquierda se encuentra el depósito de reserva de aceite (figura 5, posición 4) con filtro incorporado.

A la izquierda, por debajo del acoplamiento de accionamiento, se encuentran dispuestos los racores de entrada de aceite lubricante (figura 1, posición 2) y de retorno de este (figura 1, posición 1). La válvula reguladora de presión (figura 1, posición 3) está dispuesta en el lado izquierdo, por encima de la masa de inercia. La presión así ajustada es indicada en el manómetro (figura 1, posición 4).

#### 5.3 En la primera puesta en servicio

Comprobar si se ha llenado el aceite lubricante prescrito para el servicio de la bomba de inyección y si están empalmados los racores de entrada y retorno del aceite lubricante.



Conectar la bomba únicamente si el depósito del aceite lubricante está lleno.

#### 5.4 Empalme de la pieza a ensayar

La entrada del aceite lubricante está cerrada. Antes de empalmar una tubería deberá sacarse la pieza de cierre.

## 6. Instalación y puesta en servicio

### 6.1 Instalación

Debe ser realizada únicamente por personal especializado.

- A con grúa (dispositivo elevador) (figura 13)
- ① Barra de hierro de 24 mm Ø
  - ② Suplementos en los cables para proteger la pintura
  - ③ Girar a la posición de transporte conveniente
- B con carretilla elevadora (figura 13)
- I Colocar bajo el banco de pruebas una tabla (400 x 600 x 25 mm) como superficie de apoyo plana para la horquilla
  - II Al introducir la horquilla, prestar atención a las tubuladuras.

El banco de pruebas se colocará sobre una base firme y plana sobre los apoyos de fieltro adjuntados, y se emplazará correctamente utilizando un nivel. El punto de referencia es el canto superior de la bandeja del aceite.

Quitar los seguros para transporte. Para ello, retirar el recubrimiento superior y desenroscar los 4 tornillos con los casquillos distanciadores marcados en rojo (véase la figura 8).

### 6.2 Conexión a la red

La conexión a la red se realiza según el esquema eléctrico adjuntado al equipo. Debe ser realizada por un electricista autorizado para la correspondiente zona.

El cable de conexión a la red se pasa por la entrada de cable existente en el lado inferior del armario de mando, haciéndose llegar hasta la regleta de bornes (véase la figura 14).

Prestar especial atención a:

- Verificar conforme al esquema eléctrico y según la tensión de red la conexión de los transformadores T1 y T2, así como del motor M1, y en caso necesario, corregirla.
- En caso de frecuencia de red de 60 Hz, quitar el puente entre los bornes 61 y 62, y colocarlo entre los bornes 62 y 63.

Además tiene que atornillarse el estribo de tope adjuntado (figura 9, posición 1) sobre las levas existentes (figura 9, posición 2).

### 6.3 Llenar aceite de ensayo

Retirar la pared lateral y llenar aproximadamente 50 litros de aceite de ensayo según ISO 4113 en el depósito para aceite de ensayo. Para la clase de aceite, véase el apartado 7 Mantenimiento.

Observar las informaciones respectivas a la eliminación de las basuras industriales.

### 6.4 Engranaje hidráulico y engranaje de dos escalones

Los engranajes vienen de fábrica llenos con aceite. Antes de la primera puesta en servicio, verificar el nivel de aceite (véase el apartado 7 Mantenimiento).

Observar las informaciones respectivas a la eliminación de las basuras industriales.

### 6.5 Refrigeración del aceite de ensayo

(Equipable ulteriormente como accesorio especial)

En el lugar de utilización, tiene que conectarse el empalme (rosca exterior R 1/2") de la tubuladura de entrada de agua refrigerante (figura 5, posición 7) existente en la parte inferior derecha del bastidor del banco de pruebas con la red de abastecimiento de agua. En esta tubería tiene que instalarse un reductor de presión con manómetro, ajustado a 2,5 bar, así como un filtro protector y una válvula de cierre.

La salida de agua refrigerante (figura 5, posición 6) existente en la parte inferior derecha del bastidor del banco de pruebas debe empalmarse a la tubería de desgüe sin posibilidad de cierre.

Cerrar la válvula de entrada de agua refrigerante cuando no se utilice el banco de pruebas.

### 6.6 Abastecimiento de aceite lubricante

(equipable ulteriormente como accesorio especial)

Retirar la chapa de cubierta izquierda, quitar la tapa del depósito de aceite lubricante y llenar el aceite lubricante prescrito para el funcionamiento de la bomba de inyección.

Observar las informaciones respectivas a la eliminación de las basuras industriales.



Conectar la bomba únicamente cuando el depósito de aceite lubricante esté lleno.

## 7. Mantenimiento

Véase la Instrucción de Mantenimiento adjunta WA-VKF 001/23 (1 689 980 045).

Indicaciones adicionales a esta instrucción de mantenimiento:

### Contador de revoluciones:

El contador de revoluciones y de carreras funciona con una exactitud de un dígito. No pueden producirse variaciones dignas de mención.

Cada 6 meses ha de comprobarse el funcionamiento con un cronómetro, de acuerdo con las siguiente fórmula:

$$t = \frac{H \times 60}{n}$$

Significan

H = número de carreras ajustado

n = número de revoluciones en min<sup>-1</sup>

t = tiempo de duración del conteo en segundos

Ha de comprobarse el tiempo de conteo "t".

Se recomiendan valores numéricos divisibles por 60.

Verificar el ajuste del transmisor de número de revoluciones (figura 11, posición 1), y si es necesario, corregirlo (véase la figura 11).

### Cambio del aceite de ensayo



**Eliminación del aceite de ensayo ISO y del aceite lubricación.**

El aceite de ensayo ISO y el aceite de lubricación contaminados deben ser eliminados según las prescripciones locales de eliminación de las basuras industriales. Una eliminación impropia daña el medio ambiente.

Observación:

El aceite de ensayo y el aceite de lubricación contaminados, por ejemplo, pueden ser remitidos al proveedor del aceite de ensayo o del aceite de lubricación para su eliminación según la legislación.

El aceite de ensayo no debe estar sucio ni mezclarse con aceite lubricante de las bombas de inyección. Si tiene un aspecto muy amarillento siendo todavía transparente, está mezclado con aceite lubricante; si está enturbiado y tiene un tono grisáceo, está sucio y puede producir deterioros en las bombas de inyección y en los inyectores de ensayo.

El depósito puede vaciarse por el tubo flexible de plástico indicador del nivel de aceite. En cada cambio de aceite hay que limpiar y enjuagar el depósito de aceite de ensayo, y sustituir el filtro de este aceite.

Emplear únicamente el aceite de ensayo según ISO 4113.

Clases de aceite recomendadas para el aceite de ensayo:

Clase de aceite	Fabricante
VS 15 665-OL	Shell
Calibration Fluid 1487 AW	Viscosity

Cantidad de llenado: aprox. 50 l

## Correas trapezoidales

La tensión de las correas trapezoidales es media al medio del ramal de la correa trapezoidal con un aparato de medición de la tensión inicial de la correa trapezoidal:

Correas trapezoidales de perfil SPA entre el motor y la transmisión hidráulica:

Flecha del pandeo 7 mm a la escala graduada SPA.

Correas trapezoidales de perfil SPZ entre el motor y la bomba tándem de alimentación:

Flecha del pandeo 3 mm a la escala graduada SPZ.

Proveedor del aparato de medición de la tensión inicial la correa trapezoidal, por ejemplo:

Casa Obtibelt KG  
Corveyer-Allee 15  
D - 3470 Hörter 1  
Alemania

## Informaciones para el montaje:

La distancia de los ejes de poleas de las correas trapezoidales debe ser disminuida de tal modo que las correas trapezoidales pueden ser montadas sin fuerza. Un montaje con fuerza, p. ej.: con una palanca desmontaneumáticos, no es autorizado.

Hay que cambiar siempre todas las correas trapezoidales en caso de transmisión con muchas correas trapezoidales (EPS 707, EPS 711).

## Dispositivo de abastecimiento del aceite lubricante

(equipable ulteriormente como accesorio especial)

El filtro integrado en la tubería de retorno del aceite lubricante debe lavarse o sustituirse después del ensayo de 200 bombas de inyección. Par de apriete de los tornillos de fijación de la tapa del filtro = 40 + 10 Nm.

## Engranaje de cambio

Llenar aceite nuevo en la abertura de llenado (figura 11, posición 2) existente en la tapa de cierre del engranaje hasta la mitad de la mirilla de nivel de aceite (figura 10, posición 3) (aprox. 0,7 l).



### Eliminación del aceite de ensayo ISO y del aceite lubricación.

El aceite de ensayo ISO y el aceite de lubricación contaminados deben ser eliminados según las prescripciones locales de eliminación de las basuras industriales. Una eliminación impropia daña el medio ambiente.

Observación:

El aceite de ensayo y el aceite de lubricación contaminados, por ejemplo, pueden ser remitidos al proveedor del aceite de ensayo o del aceite de lubricación para su eliminación según la legislación.

## Clases de aceites recomendadas para el engranaje de cambio

Clase de aceite	Fabricante
Omala 320	Shell
Degol BMB 320	Aral
Degol BG 320	Aral
Degol TU 320	Aral
Spartau EP 320	Esso
Energol GR-XP 320	BP
Renep-Compound 108	Fuchs
Renep-Super 8	Fuchs
Mobil-Gear 632	Mobil

## Engranaje hidráulico:

Generalidades:

Observar la máxima limpieza y atender a que se emplee el aceite correcto. El aceite debe evacuarse inmediatamente después de parar el banco de pruebas, a través del tubo flexible indicador del nivel de aceite, mientras éste todavía está caliente. Acto seguido, enjuagar el cárter con un aceite de la misma clase.

Evacuar el aceite de enjuague y llenar aceite nuevo a través de la abertura de llenado de aceite (figura 10, posición 1) o del tubo flexible indicador del nivel de aceite, hasta alcanzar la marca "máx." de la varilla indicadora del nivel de aceite.



### Eliminación del aceite de ensayo ISO y del aceite lubricación.

El aceite de ensayo ISO y el aceite de lubricación contaminados deben ser eliminados según las prescripciones locales de eliminación de las basuras industriales. Una eliminación impropia daña el medio ambiente.

Observación:

El aceite de ensayo y el aceite de lubricación contaminados, por ejemplo, pueden ser remitidos al proveedor del aceite de ensayo o del aceite de lubricación para su eliminación según la legislación.

Si al conectar el banco de pruebas después de haber cambiado el aceite se producen fuertes ruidos en el engranaje hidráulico, soplar brevemente el orificio de llenado de aceite con aire comprimido a aprox. 1,5 bar. Con ello se elimina el aire encerrado en los taladros de la guía del émbolo.

## Clases de aceite recomendadas para engranajes hidráulicos

Clase de aceite		Fabricante
Shell Tellus Oel	H-L 46 H-L 68 * H-LP 46 H-LP 68	Shell * utilizado en el suministro
Mobilfluid	H-LP 46 H-LP 68	Mobil
Nuto	H-L 46 H-L 68	Esso
Esstic	H-LP 46 H-LP 68	Esso
Energol	H-L 46 H-LP 46 H-LPD 46	BP



## 8. Instrucciones breves

Símbolo	Explicación
---------	-------------

### Contador de revoluciones y de carreras con medición del caudal de rebose

	Número de revoluciones de accionamiento
	Preselector del número de carreras
	Tecla de arranque para el proceso de conteo de carreras
	Tecla de parada para el proceso de conteo de carreras
	Tecla de arranque para medir el caudal de rebose. Condición: en el preselector de número de carreras estar ajustadas las cifras 983

### Parte de mando

	Motor de accionamiento conectado/desconectado
	Abastecimiento de aceite lubricante conectado/desconectado

### Válvulas reguladoras

	Válvula reguladora del aceite de ensayo - test Oil Giro a la izquierda alta presión Giro a la derecha baja presión
	Válvula reguladora del aceite lubricante

Símbolo	Explicación
---------	-------------

### Empalmes de manómetros y aceite de ensayo

	Entrada del aceite de ensayo – Test Oil –
	Retorno del aceite de ensayo, 2 veces (sin designación bajo el lecho de fijación)
	Aceite lubricante  Entrada Retorno
	Empalme del manómetro de depresión/ presión interna de la bomba 2,5 bar
	Empalme del manómetro de la presión de la bomba de alimentación 16 bar

### Otras designaciones

	Regulación del número de revoluciones del accionamiento rápido/lento, derecha/izquierda
	Márgenes de revoluciones para los 2 escalones posibles del engranaje
	0-1740 $\varnothing$ /min
	0-4000 $\varnothing$ /min

**Figura 1**

- 1 Retorno del aceite lubricante
- 2 Entrada del aceite lubricante
- 3 Válvula reguladora de la presión del aceite lubricante
- 4 Manómetro de la presión del aceite lubricante
- 5 Indicación numérica de 4 cifras
- 6 Tecla de parada
- 7 Tecla de arranque para medición del caudal de rebose
- 8 Tecla de arranque para contador de carreras
- 9 Selector del número de carreras
- 10 Contador de revoluciones y carreras
- 11 Termómetro para aceite de ensayo
- 12 Rueda de mano para estrangulador de calefacción
- 13 Manómetro de alta presión
- 14 Manómetro de baja presión
- 15 Válvula reguladora para alta y baja presión
- 16 Palanca de mando del engranaje
- 17 Taladro en el disco graduado
- 18 Masa de inercia
- 19 Entrada del aceite de ensayo
- 20 Palanca de mano para regular el número de revoluciones
- 21 Pieza de apriete
- 22 Retorno del aceite de ensayo

**Figura 2**

- 1 Armario de mando
- 2 Interruptor principal
- 3 Alimentación de tensión de los electroimanes de arranque/parada
- 4 Interruptor de CONEXION/DESCONEXION con luz, para bomba de aceite lubricante
- 5 Interruptor de CONEXION/DESCONEXION con luz, para motor de accionamiento
- 6 Interruptor de PARADA DE EMERGENCIA
- 7 Base de enchufe de 220 V (máx. 100 VA)
- 8 Conexión para dispositivo de medición de caudales suministrados

**Figura 3**

- 1 Dispositivo de medición de caudales suministrados
- 2 Bastidor giratorio
- 3 Probetas de medición
- 4 Amortiguador de proyección
- 5 Tuberías de presión
- 6 Portainyectores de ensayo
- 7 Conexión para posición 9
- 8 Conexión para posición 10
- 9 Manómetro de depresión/presión interna de bomba (-1..0..2,5 bar)
- 10 Manómetro de presión de la bomba de alimentación (0...16 bar)

**Figura 4**

- 1 Tornillos de apriete
- 2 Tubo guía
- 3 Brazo giratorio
- 4 Pieza de apriete

**Figura 5**

- 1 Engranaje de cambio
- 2 Flecha de sentido de giro
- 3 Engranaje hidráulico
- 4 Depósito de aceite lubricante
- 5 Bomba de alimentación tándem
- 6 Empalme de retorno para agua refrigerante
- 7 Empalme de entrada para agua refrigerante
- 8 Intercambiador de calor
- 9 Termoregulador
- 10 Bomba de alimentación del aceite lubricante
- 11 Motor eléctrico
- 12 Depósito del aceite de ensayo

**Figura 6**

- 1 Juego entre acoplamiento de bomba y acoplamiento de accionamiento sin juego (1-2 mm)
- 2 Rebaje para apretar el tornillo de sujeción

**Figura 7**

- 1 Cable de conexión para electroimanes de arranque/parada
- 2 Mandril
- 3 Llave

**Figura 8**

- 1 Casquillo distanciador con tornillo de fijación
- 2 Silent bloc
- 3 Tubería de evacuación de aceite del engranaje de cambio
- 4 Tubería de evacuación de aceite del engranaje hidráulico

**Figura 9**

- 1 Estribo de tope
- 2 Levas

**Figura 10**

- 1 Boca de llenado de aceite con indicación de nivel de aceite del engranaje hidráulico
- 2 Tubería de evacuación de aceite del engranaje hidráulico
- 3 Mirilla para control del nivel de aceite del engranaje de cambio

**Figura 11**

- 1 Transmisor del número de revoluciones
- 2 Boca de llenado de aceite del engranaje de cambio

**Figura 12**

Par de apriete del acoplamiento sin juego

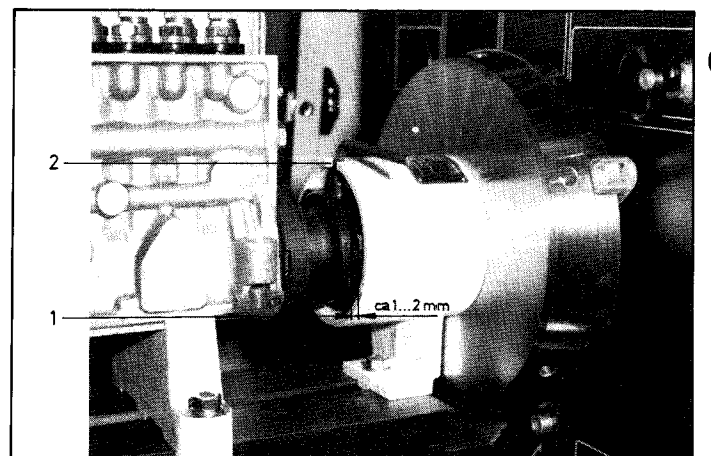
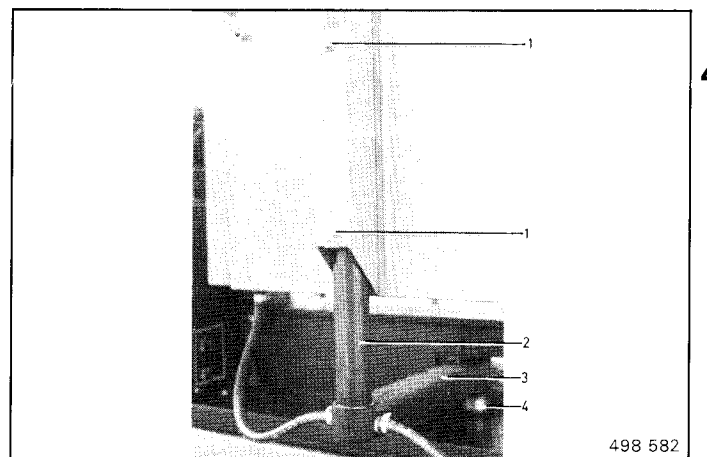
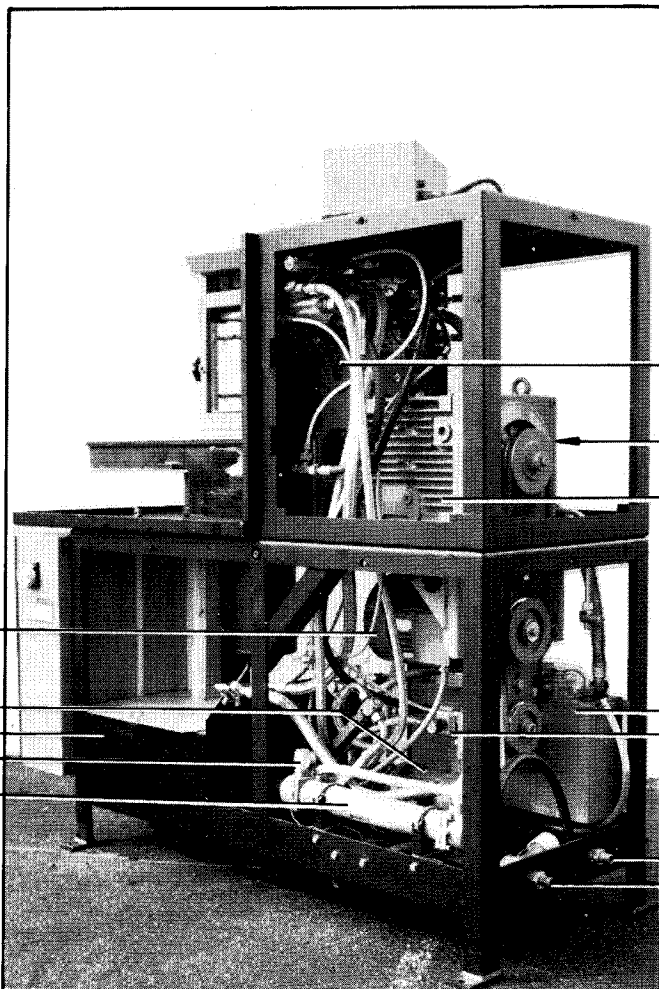
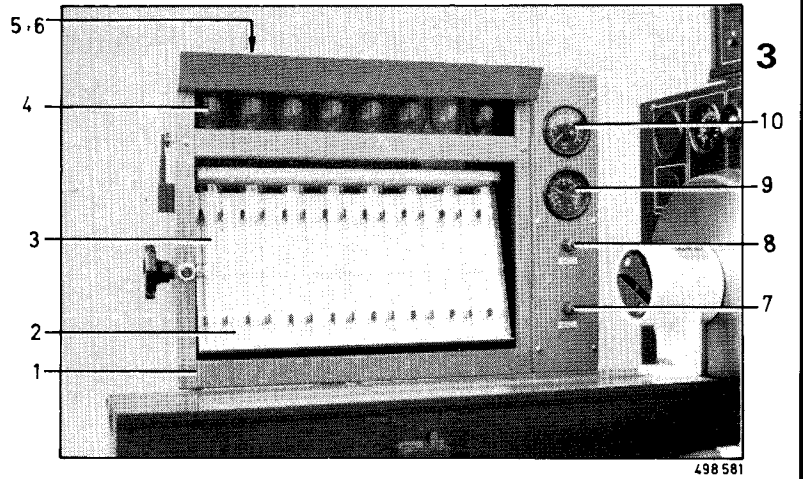
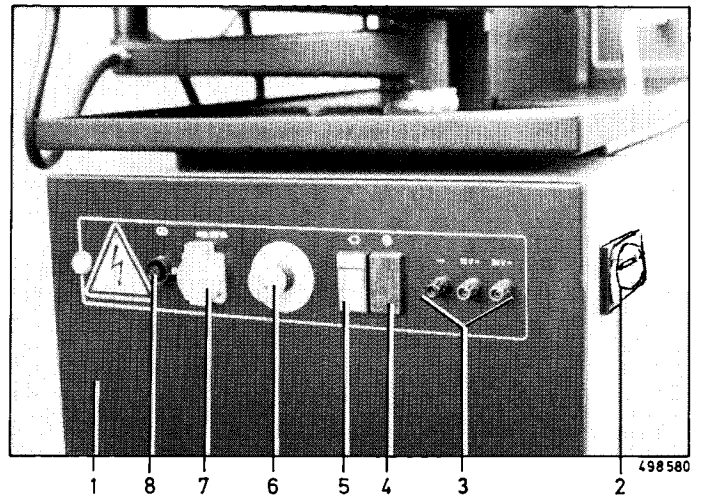
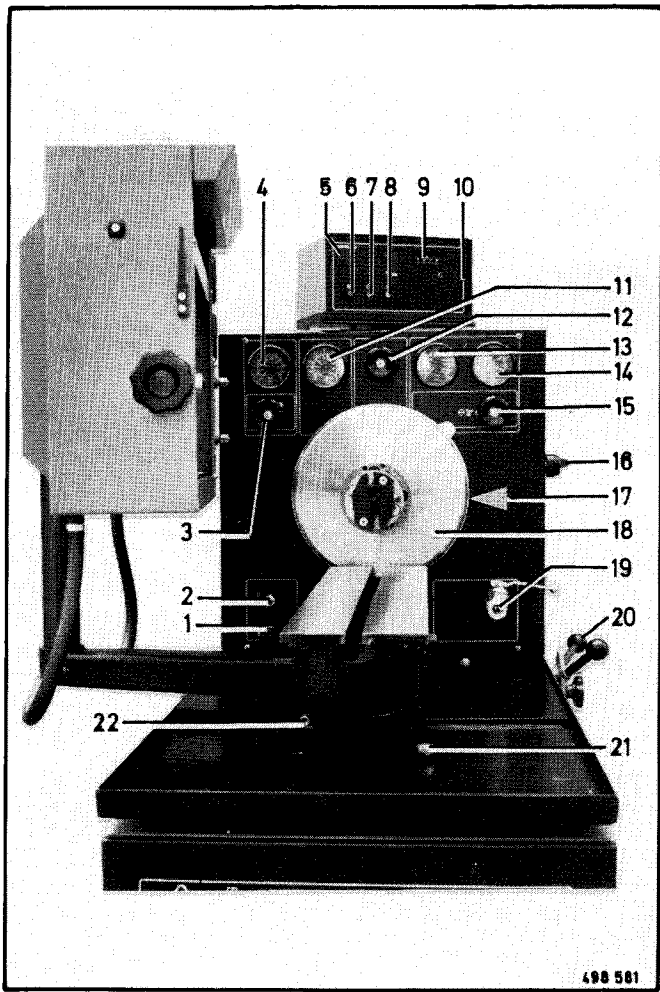
**Figura 13**

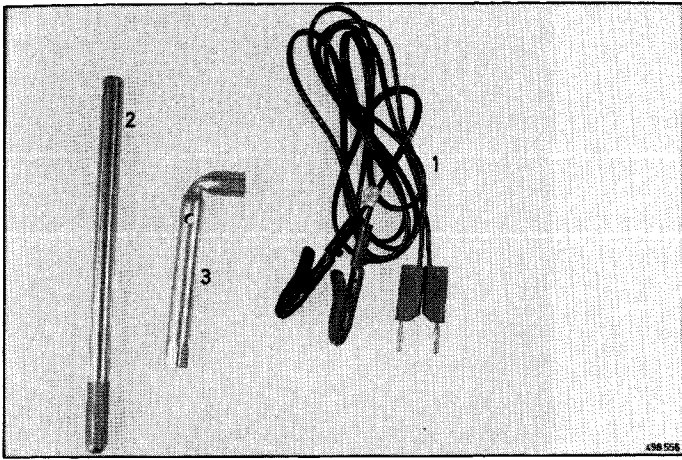
Transporte del banco de pruebas  
a) con grúa (equipo elevador)  
b) con carretilla elevadora

**Figura 14**

Dibujo acotado

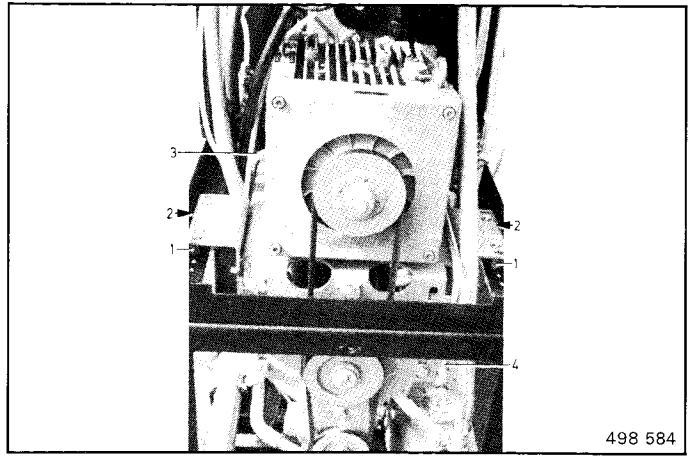






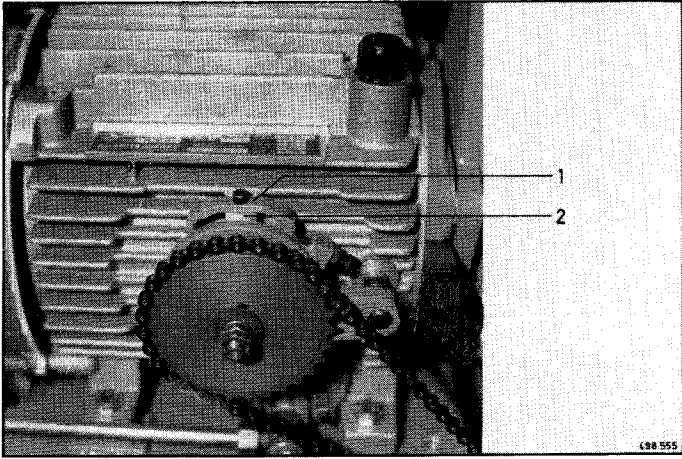
7

498 555



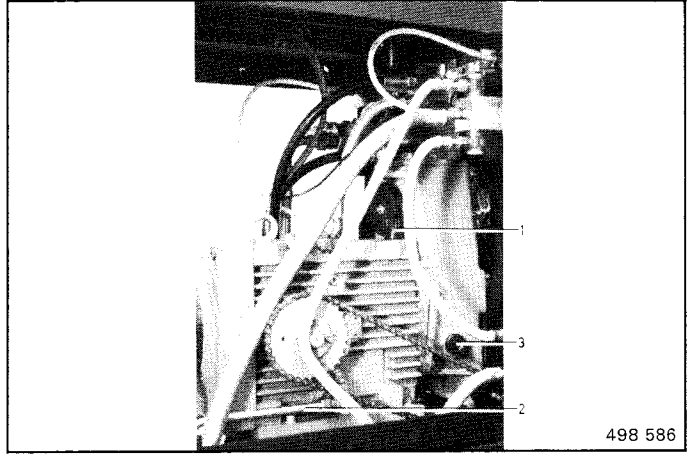
8

498 584



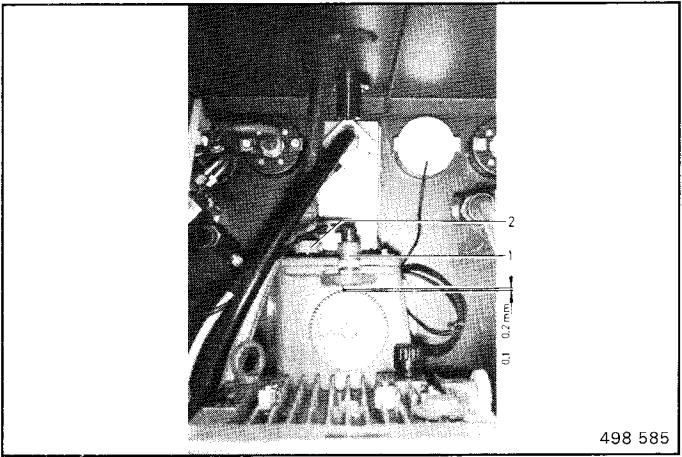
9

498 555



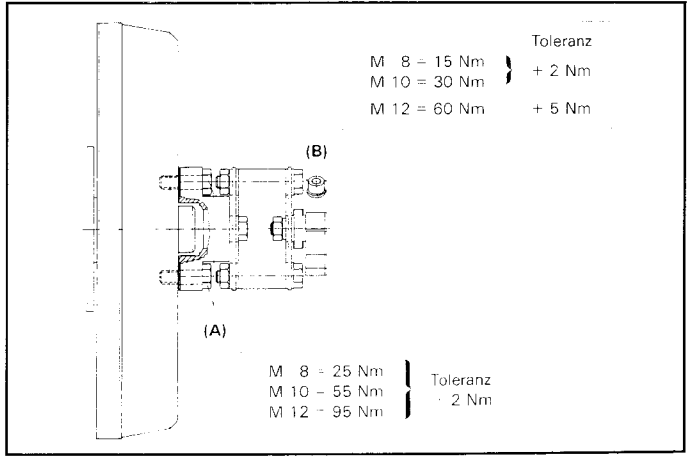
10

498 586

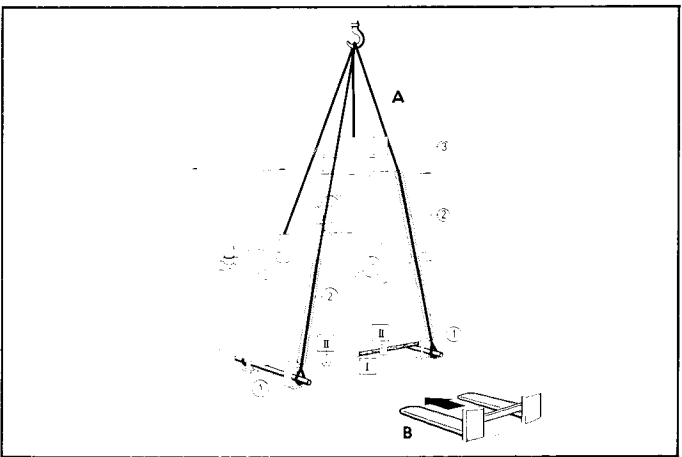


11

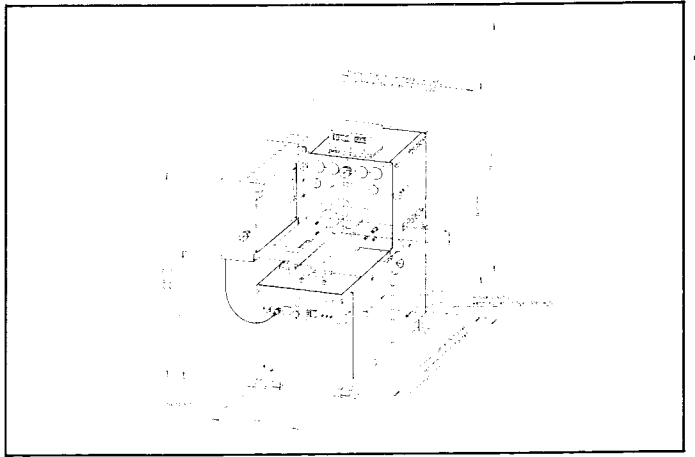
498 585



12



13



14





EPS 604

0 683 100 320

EPS 604 S . . .

0 683 100 . . .



**BOSCH**

Robert Bosch GmbH  
Geschäftsbereich Industrieausrüstung  
Produktbereich Prüftechnik  
Postfach 1129  
D-7310 Plochingen