

Vakuumtechnik

Vakuum-
Verfahrenstechnik

Meß- und
Analysentechnik



LEYBOLD

LEYBOLD AG

Ein Unternehmen der Degussa

GA 02.103
Gebrauchsanweisung
Operating Instructions



FOR SALES AND SERVICE PLEASE CALL:

PTB SALES

T :: 626.334.0500
service@ptbsales.com
www.ptbsales.com

DATE SERVICED: _____

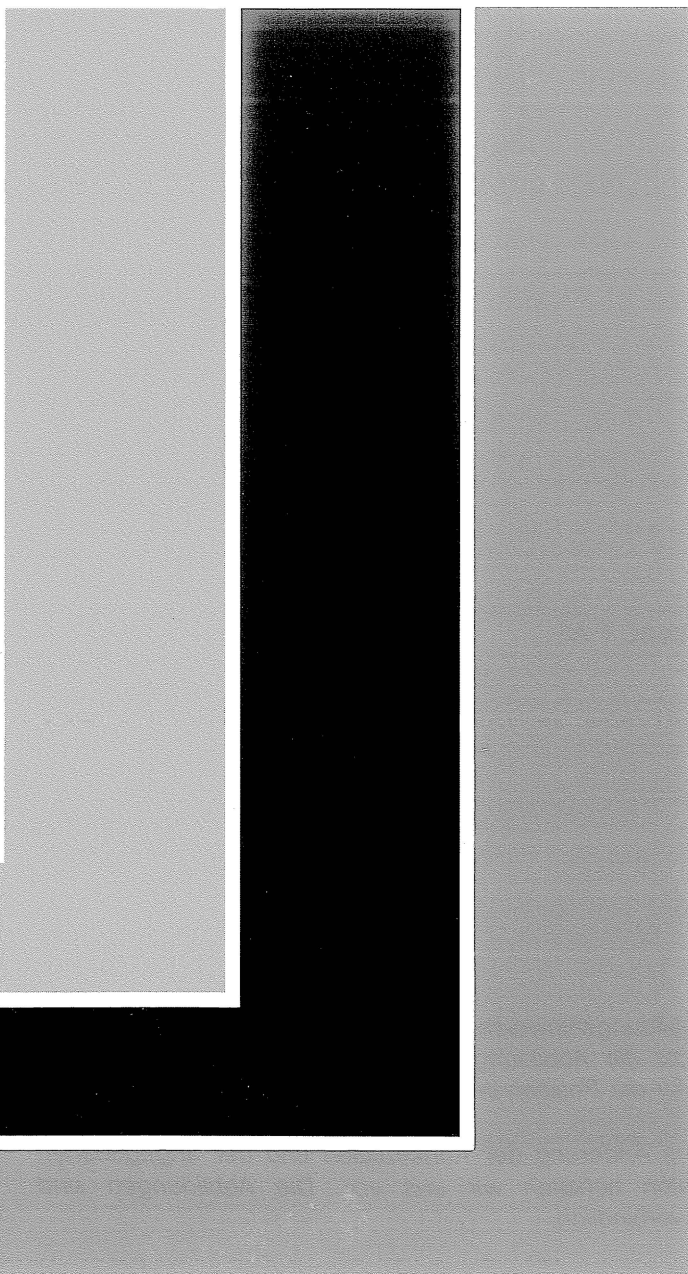
TRIVAC® F

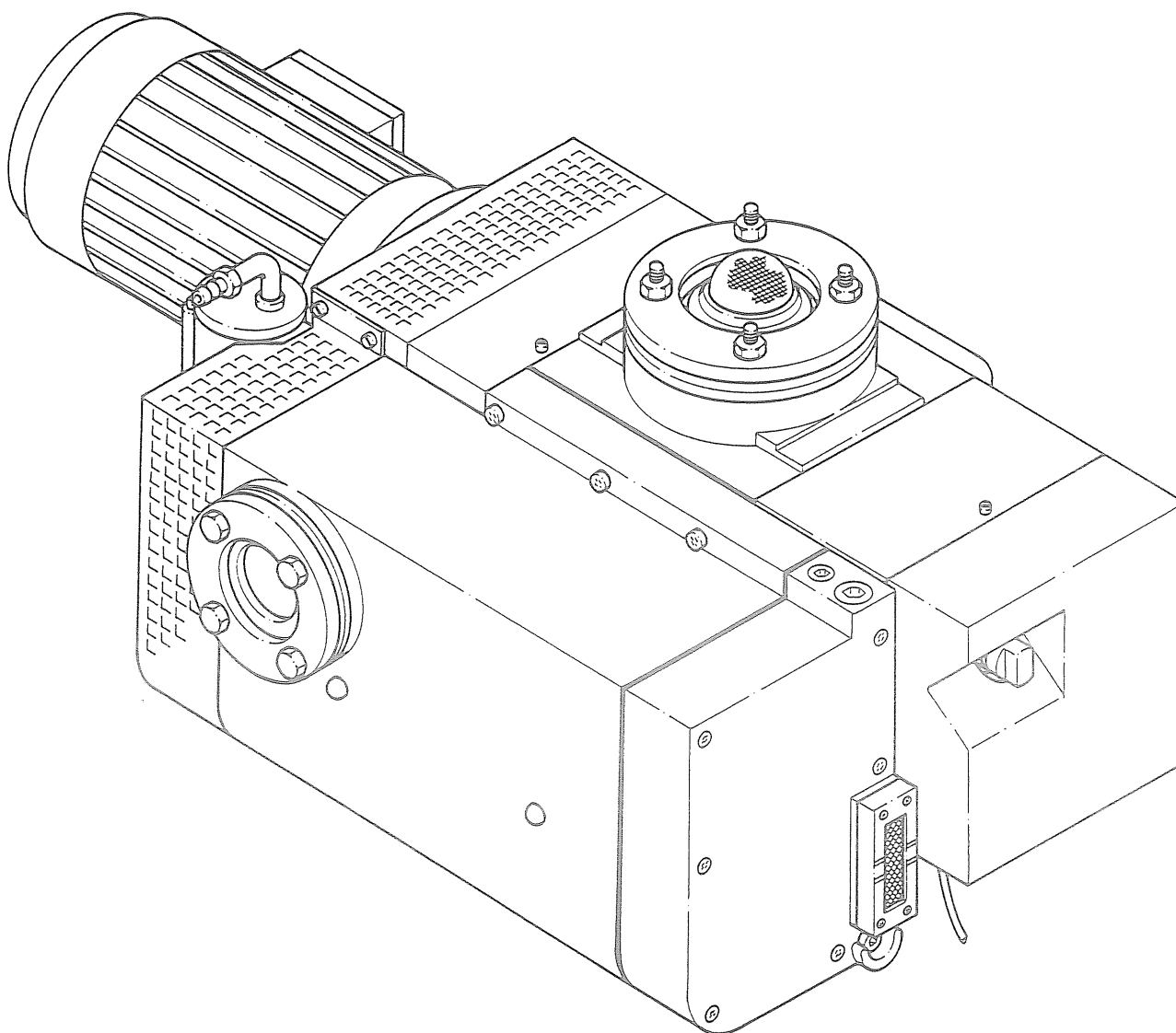
D 250 F/AF

D 250 F/AK

VIEW OUR INVENTORY

111 70/71





TRIVAC F/AF

Abbildungshinweise z.B. (1/2) geben mit der ersten Ziffer die Abbildungsnummer an, und mit der zweiten Ziffer die Position in dieser Abbildung.

Eine Änderung der Konstruktion und der angegebenen Daten behalten wir uns vor. Die Abbildungen sind unverbindlich.

The references to diagrams, e. g. (1/2) consist of the Fig. No. and the Item No. in that order.

We reserve the right to alter the design or any data given in these Operating Instructions. The illustrations are not binding.



Inhalt

1 Beschreibung

- 1.1 Wirkungsweise
- 1.2 Schmiermittel
- 1.3 Lieferumfang
- 1.4 Technische Daten
- 1.5 Bestell-Informationen

2 Bedienung und Betrieb

- 2.1 Aufstellen
- 2.2 Anschluß an die Anlage
- 2.3 Elektrischer Anschluß
- 2.4 Kühlwasser-Anschluß
- 2.5 Einschalten
- 2.6 Betrieb
- 2.7 Abschalten/Außerbetriebsetzen
- 2.8 Enddruck der Pumpe
- 2.9 Option: Inert-Gasballast anschließen

3 Wartung

- 3.1 Gasballast-Einlaßfilter reinigen
- 3.2 Öl überwachen
- 3.3 Ölwechsel
- 3.4 Schmutzfänger reinigen und Ansaugkanal überprüfen
- 3.5 Auspuff-Filter wechseln

4 Fehlersuche

Wichtige Hinweise

Im Rahmen des neugestalteten Abfallgesetzes vom 1. Nov. 1986 hat die Entsorgung von Altöl eine Neuregelung erfahren. Nach dem Abfallrecht gilt hier das Verursacher-Prinzip.

Somit sind Altöl-Besitzer für die ordnungsgemäße Entsorgung verantwortlich.

Das Altöl aus Vakuumpumpen darf nicht mit anderen Stoffen vermischt werden.

Altöle aus Vakuumpumpen (LH-Öle auf Mineralölbasis), die nur durch normalen Verschleiß infolge der Einwirkung von

**Luftsauerstoff,
Temperaturerhöhung und
mechanischen Abrieb**

verunreinigt sind, müssen der Altöl-Entsorgung zugeführt werden.

Altöle aus Vakuumpumpen, verunreinigt durch andere Stoffe, müssen unter Hinweis auf die jeweilige Verunreinigung gekennzeichnet, gelagert und als Sonderabfall entsorgt werden.

Da für den Verbleib des Altöls eine Nachweispflicht besteht, sowie der Transport desselben genehmigungspflichtig ist, empfehlen wir alle notwendigen Informationen einzuholen, beim

Bundesamt für Gewerbliche Wirtschaft (BAW)

Frankfurter Str. 29-31

6236 Eschborn/Taunus

Telefon: (06196) 4041 - Telex: 415603/04

LEYBOLD-Service

Vor jeder Inanspruchnahme des LEYBOLD-Service ist es aus Gründen der Arbeitssicherheit und des Umweltschutzes notwendig, am oder im Gerät befindliche, gefährliche Stoffe (z.B. im Sinne EG-Richtlinie L 360, 1976/1979 oder VBG 16) anzuzeigen und zu deklarieren. Sofern keine Deklaration erfolgt, muß LEYBOLD davon ausgehen, daß das Gerät von derartigen Stoffen frei ist.

Unter bestimmten Einsatz-Bedingungen können beim Betrieb der Vakuumpumpe gefährliche Zustände nicht ausgeschlossen werden. In diesen Fällen sollten Sie sich wegen einer Beratung mit uns in Verbindung setzen.

Contents

1 Description

- 1.1 Principle of Operation
- 1.2 Lubricants
- 1.3 Standard Specification
- 1.4 Technical Data
- 1.5 Ordering Data

2 Operation

- 2.1 Installation
- 2.2 Connection to Vacuum System
- 2.3 Electrical Connections
- 2.4 Cooling Water Connection
- 2.5 Start-up
- 2.6 Operation
- 2.7 Shutdown and Storage
- 2.8 Ultimate Pump Pressure
- 2.9 Option: Connection of the inert gas ballast

3 Maintenance

- 3.1 Cleaning the Gas Ballast Inlet Filter
- 3.2 Checking the Oil
- 3.3 Oil Change
- 3.4 Cleaning the Dirt Trap and Checking the Intake Channel
- 3.5 Replacing the Exhaust Filters

4 Troubleshooting Guide

Important notes

Under the amended law relating to waste disposal dated 1st November 1986 (West Germany) the disposal of used oil is subject to new provisions. According to legislation relating to waste disposal the so-called principle of causality is applied.

Hence, anyone in possession of used oil is responsible for its proper disposal.

Used oil coming from vacuum pumps must not be mixed with other substances.

Used oils from vacuum pumps (LH oils on the basis of mineral oils) having been affected by normal contamination due to

**oxygen from the ambient air
increases in temperature and
mechanical wear**

must be disposed of as used oil in accordance with the regulations.

Used oils from vacuum pumps that have been contaminated by other substances must be labelled, stored and disposed of as special waste with reference to the kind of contamination.

If you send a pump to LEYBOLD for repair please indicate any harmful substances existing in the pump oil or around the pump.

A form is available from LEYBOLD for this purpose.

When disposing of used oil please observe the safety regulations that are valid in your country.

LEYBOLD-Service

Any time it is necessary to call the LEYBOLD after-sales service, please indicate for the sake of operational safety any toxic or other harmful products or media, or such involving environmental hazard etc. (as laid down, for instance, in the Common Market Guideline L 360, 1976/1979) that may exist in or near the apparatus to be serviced. In the absence of any such statement, LEYBOLD may rightfully assume that no products or media of this kind, as indicated exist.

Under certain operating conditions, dangerous situations may occur when running the vacuum pump. If this happens, please contact our local office.

1 Beschreibung

Die TRIVAC D 250 F/AK und D 250 F/AF sind zwei-stufige, ölgedichtete Drehschieber-Vakuumpumpen mit einem Saugvermögen von 250 m³·h⁻¹.

Ölpumpe, Saugstutzenventil, Gasballastventil, Ölkühler und ein Thermoschalter sind in beiden Typen eingebaut. Die D 250 F/AK hat zur Ölabscheidung einen Ölkasten angebaut, die D 250 F/AF enthält darüber hinaus noch integrierte Auspuff-Filter mit Ölrückführung.

Separate, fettgeschmierte Lager und die Verwendung von FPM-Dichtungen (Fluor-Kautschuk) sorgen für zuverlässigen Betrieb, auch beim Absaugen von aggressiven Medien.

Die zweistufigen TRIVAC F können Gase und Dämpfe abpumpen und Behälter oder Vakuumanlagen bis in den Feinvakuum-Bereich evakuieren. Sie sind in der serienmäßigen Ausführung nicht geeignet zum Abpumpen von Sauerstoff von mehr als Atmosphären-Konzentration, von gefährlichen Gasen oder von extrem aggressiven oder korrosiven Medien.

Der Antriebsmotor der TRIVAC F ist direkt am Kuppelungsgehäuse angeflanscht. Pumpenwelle und Motorwelle sind durch eine elastische Kupplung miteinander verbunden.

Die TRIVAC F ist serienmäßig wassergekühlt.

1.1 Wirkungsweise

Die zweistufigen TRIVAC F haben für beide Stufen einen durchgehenden Rotor (Abbildung 1/ Position 8) und (Abbildung 2 / Position 2). Der Rotor ist exzentrisch im Pumpengehäuse angeordnet. Er unterteilt in beiden Stufen mit je 2 radial gleitenden Schiebern (1/9) und (2/3) den Schöpfraum in zwei Kammern. Das Volumen jeder Kammer ändert sich periodisch mit der Drehung des Rotors.

Dadurch wird am Ansaugstutzen (1/6) das Gas angesaugt. Dieses passiert das Schmutzfangsieb (1/5), strömt an dem geöffneten Saugstutzenventil (1/7) und an einem Ölsperrgitter vorbei und gelangt in den Schöpfraum der Hochvakuumstufe. Durch den sich weiterdrehenden Rotor trennt der Schieber den Schöpfraum vom Ansaugstutzen ab und das Gas wird komprimiert. Aus der ersten Stufe der Pumpe (Hochvakuum) strömt das Gas in die zweite Stufe über (Vorvakuum), wo es weiter komprimiert und am Auspuffventil (2/1) aus dem Schöpfraum mit einem geringfügig über Atmosphärendruck liegenden Druck ausgefordert wird.

Bei hohen Ansaugdrücken (über 150 mbar) wird ein Teil des Gases schon aus dem Auspuffventil der Hochvakuumstufe (1/2) in den Auspuffkasten gefördert.

In die Schöpfräume eingespritztes Öl dient zur Dichtung, Schmierung, Kühlung und Reinigung. Ein Membranventil (3/2) unterbricht die Öleinspritzung in die Hochvakuumstufe, sobald der Ansaugdruck 10 mbar unterschreitet.

Bei der TRIVAC F/AK wird das mit dem geförderten Gas mitgerissene Öl im Ölkasten grob abgeschieden. Das

1 Description

The TRIVAC D 250 F/AK and D 250 F/AF are two-stage, oil-sealed rotary vane vacuum pumps with a pumping speed of 250 m³/h.

The oil pump, anti-suckback valve, gas ballast valve, oil cooler and a thermal switch are integral elements of both versions. For oil separation, the D 250 F/AK has an oil case, while the D 250 F/AF additionally has integrated exhaust filters with oil feedback.

Separate grease-lubricated bearings and the use of FPM gaskets (fluor caoutchouc) insure reliable operation, even with aggressive media.

The two-stage TRIVAC F pumps can pump gases and vapors and evacuate vessels or vacuum systems up to the medium vacuum range. The pumps of standard design are not suitable for pumping greater than atmospheric concentrations of oxygen, hazardous gases or extremely aggressive or corrosive media.

The drive motor of the TRIVAC F is directly flanged to the coupling housing. The pump and motor shafts are interlinked by a flexible coupling.

The TRIVAC F is water-cooled as a standard.

1.1 Principle of Operation

The two stages of the TRIVAC F have a common rotor (Fig. 1 /item 8) and (Fig. 2/item 2). The rotor is mounted eccentrically in the pump cylinder. In each stage it has two radially sliding vanes (1/9) and (2/3), which divide the pump chambers into two compartments. The volume of each changes periodically with the rotation of the rotor.

As a result, gas is sucked in at the intake port (1/6). The gas passes through the wire-mesh dirt trap (1/5), passes the open anti-suckback valve (1/7) and an oil retention screen and enters the pump chamber of the high-vacuum stage. As the rotor rotates further, the vane separates the pump chamber from the intake port, and the gas is compressed. The gas flows from the first pump stage (high vacuum) to the second (forevacuum), where it is compressed further and expelled from the chamber via the exhaust valve (2/1) at slightly above atmospheric pressure.

At high intake pressures (more than 150 mbar), part of the gas is already expelled via the exhaust valve of the high-vacuum stage (1/2) to the exhaust box.

Oil injected into the pump chambers serves to seal, lubricate, cool and clean the pump. A diaphragm valve (3/2) interrupts the oil injection into the high-vacuum stage as soon as the intake pressure there falls below 10 mbar.

On the TRIVAC F/AK-version, the oil entrained with the pumped gas is coarsely separated in the oil case. The gas leaves the pump via the exhaust port.



Erläuterungen zur Abb.1

- 1 Beruhigungsblech
- 2 Auspuffventil
- 3 Beruhigungsgitter
- 4 Auspuff-Filterelemente
- 5 Schmutzfänger
- 6 Saugstutzen
- 7 Saugstutzenventil
- 8 Rotor
- 9 Schieber

Key to Fig.1

- 1 Settling plate
- 2 Exhaust valve
- 3 Settling screen
- 4 Exhaust filter elements
- 5 Dirt trap
- 6 Intake port
- 7 Anti-suckback valve
- 8 Rotor
- 9 Vane

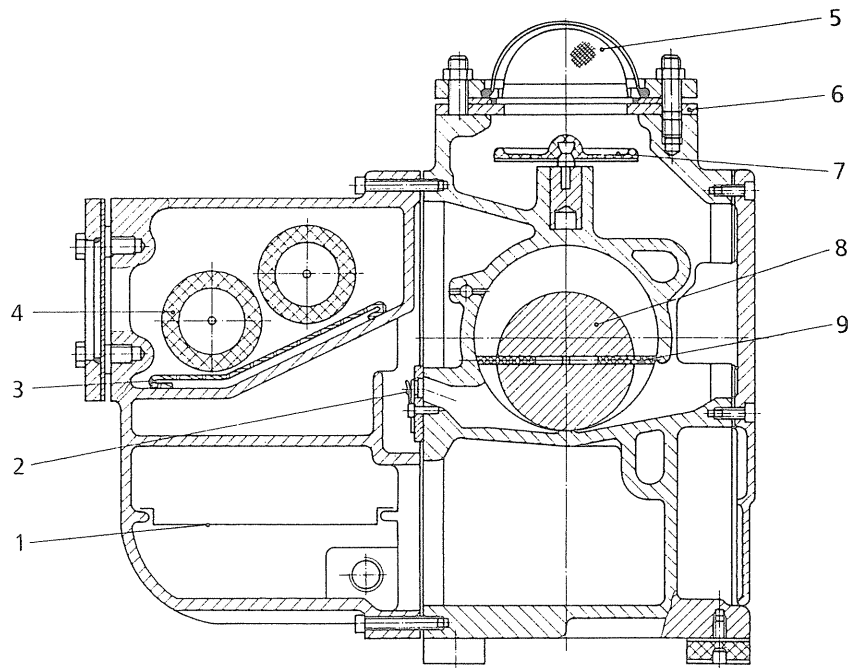


Abb. 1 Schnittzeichnung der D 250 F/AF

Fig. 1 Sectional drawing D 250 F/AF

Erläuterungen zur Abb. 2

- 1 Auspuffventil
- 2 Rotor
- 3 Schieber

Key to Fig. 2

- 1 Exhaust valve
- 2 Rotor
- 3 Vane

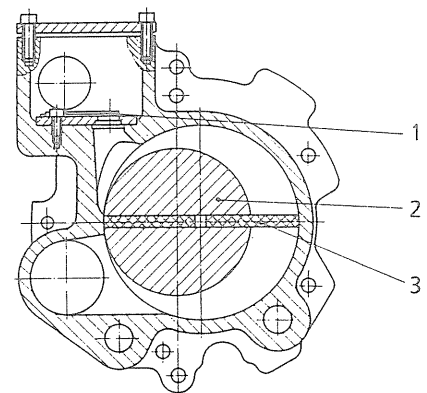


Abb.2 Schnitt durch die Vorvakuum-Pumpstufe der D 250 F

Fig. 2 Sectional view of D 250 F forevacuum pump stage

Abb. /Fig. 2

Gas verläßt die Pumpe durch den Auspuffstutzen.

Bei der TRIVAC F/AF wird das mit dem gefördert Gas mitgerissene Öl im Ölkasten an einem Beruhigungsblech (1/1) und an einem Beruhigungsgitter (1/3) grob abgeschieden. Anschließend erfolgt eine Fein-Absecheidung in den integrierten Auspuff-Filtern (1/4) und (3/17). Der Ölanteil des Gases im Auspuffstutzen wird damit unter die Sichtbarkeitsgrenze gesenkt.

Ein Auspuff-Überdruckventil (3/16) überbrückt die Auspuff-Filter, wenn sie zugesetzt sind.

Das in den Auspuff-Filtern abgeschiedene Öl wird dem Ölkreislauf unterhalb des Saugstutzenventils über eine Ölrückführleitung wieder zugeführt. Die Ölrückführung wird über ein Schwimmerventil (3/18) gesteuert.

Mittels Anbausatz kann die AK-Version nachträglich in die AF-Version umgebaut werden; siehe Abschnitt 1.5.

Durch Öffnen des Gasballast-Ventils kann eine dosierte Menge Luft - genannt Gasballast - während der Kompression in den Schöpfraum eingelassen werden. Der Gasballast verhindert Kondensation von Dämpfen in

On the TRIVAC F/AF-version, the oil entrained with the pumped gas is coarsely separated in the oil case by means of a settling plate (1/1) and settling screen (1/3). Then fine filtering occurs in the integrated exhaust filters (1/4) and (3/17). The proportion of oil in the exhaust gas is thus reduced below the visibility limit. An excess pressure valve (3/16) bypasses the exhaust filters in case they are clogged.

The oil trapped in the exhaust filters is returned to the oil cycle below the anti-suckback valve via an oil return line. The oil feedback is controlled by a float valve (3/18).

A kit is available for converting the AK version into the AF version (see Section 1.5).

By opening the gas ballast valve, a controlled amount of air - so-called "gas ballast" - is admitted into the pump chamber during compression. This gas ballast prevents condensation of vapors up to the limit of water vapor tolerance specified in the Technical Data.

der Pumpe bis zu der in den technischen Daten angegebenen Grenze der Dampfverträglichkeit.

Bei sehr hohem Anfall von Dämpfen oder kondensierbaren Gasen besteht die Möglichkeit, durch Anschluß eines zusätzlichen Gasballastventils an die Hochvakuumstufe die Dampfverträglichkeit noch weiter zu erhöhen; siehe Abschnitt 1.5.

Die zwei den Pumpenrotor tragenden Lager werden separat durch Fett geschmiert und sind damit unabhängig vom Ölkreislauf der Pumpe. Diese separate Lagerschmierung ermöglicht den Einsatz der TRIVAC F weitgehend unabhängig vom Dicht- und Schmiermittel im Ölkreislauf.

Der Ölkreislauf der TRIVAC F wird durch eine auf der Pumpenwelle mitlaufende Ölpumpe (3/8) sichergestellt. Diese Ölpumpe entnimmt das Dicht- und Schmiermittel aus dem Ölvorrat (3/1) und fördert es durch den Ölkühler (3/10) in die Pumpenstufen. Die integrierte Ölpumpe ermöglicht es, einen Hauptstrom-Ölfilter anzuschließen.

Das eingebaute Saugstutzenventil (3/5) wird über den Öldruck gesteuert. Es schließt automatisch, wenn der Öldruck in der Pumpe abfällt. Dadurch wird beim Abschalten der Pumpe oder bei Stromausfall der Vakuumbehälter abgesperrt und die Vakuumpumpe gleichzeitig belüftet.

Als zusätzliche Sicherheitsvorkehrungen sind ein Öl-Überdruckventil (3/9) und ein Thermoschalter (3/7) in die TRIVAC F eingebaut, die die Pumpe bei zu hohem Öldruck bzw. vor Übertemperatur schützen.

Für weitere Überwachungs-Instrumente sind Anschlüsse vorgesehen.

1.2 Schmiermittel

Die TRIVAC F werden serienmäßig mit dem Standardöl N 62 ausgeliefert. Eine Benutzung mit Spezialschmierstoffen ist möglich.

Informationen dazu enthalten unsere GA 07.011 "Öle für rotierende Vakuumpumpen" und die Information Anwendungen "Vakuumpumpenöle für den Einsatz im Chemielabor und in der chemischen Technik". Auf Anfrage senden wir Ihnen diese gerne zu. Darüber hinausgehende Fragen beantwortet Ihnen der Leybold-Vertrieb.

Auch ein Betrieb mit dem Spezial-Schmiermittel Perfluorierter Polyether (PFPE) ist möglich.

Da Mineralöl und PFPE emulgieren, wenn sie miteinander in Kontakt kommen, können die Pumpen nur mit der für sie vorgesehenen Schmiermittelart betrieben werden. Die Umstellung auf eine andere Schmiermittelart sollte nur bei Leybold durchgeführt werden.

Bei Betrieb mit PFPE empfehlen wir das von Leybold vertriebene NC 1/14 (in den USA HE-1600) zu verwenden.

Beim Umgang mit PFPE ist folgendes zu beachten:
Innenteile der Pumpe nur mit sauberen Handschuhen oder gesäubertem Werkzeug berühren;
In möglichst sauberen und trockenen Räumen arbeiten;

If there is a very large amount of vapors or condensable gases, an additional gas ballast valve can be fitted to the high-vacuum stage in order to raise the vapor tolerance still further (see Section 1.5).

The two bearings of the pump rotor are lubricated separately with grease and are thus independent of the pump's oil cycle. This separate bearing lubrication permits the TRIVAC F to be used largely independently of the sealant/lubricant in the oil cycle.

The oil cycle of the TRIVAC F is insured by an oil pump running on the pump shaft. The oil pump (3/8) obtains the sealant/lubricant from the oil reservoir (3/1) and pumps it via the oil cooler (3/10) into the pump stages. The integrated oil pump allows a full-flow oil filter to be connected.

The integrated anti-suckback valve (3/5) is controlled by the oil pressure. It automatically closes when the oil pressure in the pump drops. Consequently, when the pump is shut down or a current failure occurs, the vacuum vessel is shut off and the vacuum pump is simultaneously vented.

Incorporated as additional failsafe devices are an oil pressure relief valve (3/9) and a thermal switch (3/7), which protect the pump against excessively high oil pressure or temperature.

Connections exist for further failsafe devices.

1.2 Lubricants

TRIVAC F pumps are supplied with standard N 62 oil. Special lubricants may also be used. In this case, refer to GA 07.011 "Oils for Rotary Vane Vacuum Pumps" and to "Vacuum Pump Oils for Use in Chemical Laboratories and Engineering", which are available on request.

Please consult our sales department for any further queries you may have.

The pumps may also be used with the special lubricant perfluoropolyether (PFPE).

Since mineral oil and PFPE emulsify when they come into contact with each other, the pumps can only be used with the lubricant for which they are intended. Conversion to a different lubricant type must be carried out by Leybold.

In the case of PFPE, we recommend NC 1/14, which is available from us (in the USA: HE-1600).

When using PFPE, please observe the following:
Touch the internal parts of the pump only with clean gloves and tools.

Work in clean, dry rooms.



Erläuterungen zur Abb. 3

- 1 Ölvorrat
- 2 Membranventil
- 3 Motor
- 4 Hochvakuum-Pumpstufe
- 5 Saugstutzenventil
- 6 Vorvakuum-Pumpstufe
- 7 Thermoschalter
- 8 Ölpumpe
- 9 Öl-Überdruckventil
- 10 Kühler
- 11 Rückschlagventile
- 12 Ölfilter
- 13 Auspuff-Überdruckventile
- 14 Thermostatventil
- 15 Öl-Grobabscheidung
- 16 Überdruckventil
- 17 Auspuff-Filterelemente
- 18 Schwimmerventil

Key to Fig. 3

- 1 Oil reservoir
- 2 Diaphragm valve
- 3 Motor
- 4 High-vacuum pump stage
- 5 Anti-suckback valve
- 6 Forevacuum pump stage
- 7 Thermal overload switch
- 8 Oil pump
- 9 Oil pressure relief valve
- 10 Cooler
- 11 Non-return valves
- 12 Oil filter
- 13 Exhaust pressure relief valves
- 14 Thermostat valve
- 15 Oil coarse separation
- 16 Pressure relief valve
- 17 Exhaust filter elements
- 18 Float valve

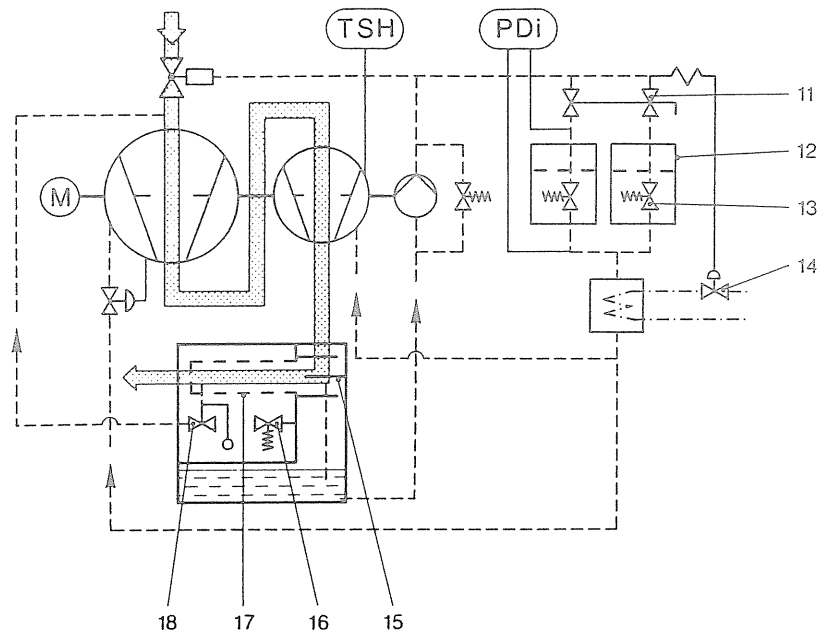
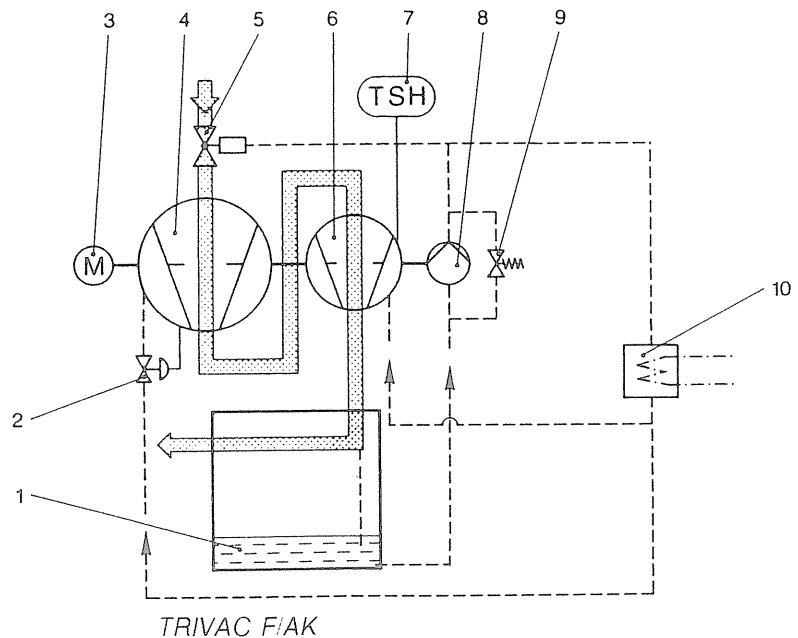


Abb. 3 Schema des Ölkreislaufs
Fig. 3 Schematic of oil cycle

Nach Öffnen der Verpackung Pumpe möglichst schnell in Betrieb nehmen;
Als Reinigungsmittel nur Freon®1)-113 oder Frigen®2)-113 benutzen.

Bei der Arbeitens nicht essen, trinken oder rauchen.

Beim Abschalten der Pumpe den entsprechenden Abschnitt der GA 07.009 beachten.

Zu allen TRIVAC F mit PFPE wird die GA 07.009 "PFPE für Vakuumpumpen" mitgeliefert.

Beachten Sie alle dort zusammengefaßten Hinweise für den Umgang mit PFPE!

®1) Eingetragenes Warenzeichen der Fa. DuPont de Nemours
®2) Eingetragenes Warenzeichen der Farbwerke Hoechst

After opening the packaging, put the pump into operation as quickly as possible.

Use only Freon®1) 113 or Frigen®2) 113 as cleaning agent.

Do not eat, drink or smoke while working.

When shutting down the pump, observe the relevant information in GA 07.009.

The Operating Instructions GA 07.009 "PFPE for Vacuum Pumps" are supplied with all TRIVAC F pumps intended to run on PFPE. Please observe the advice given there on how to handle PFPE.

®1) Registered trademark of DuPont de Nemours
®2) Registered trademark of Farbwerke Hoechst

1.3 Lieferumfang

Die Pumpe wird betriebsbereit mit Antriebsmotor geliefert.

Bei der Auslieferung sind die Anschlußstutzen saug- und druckseitig mit Schutzkappen verschlossen.

Am Ansaugstutzen sind ein Zentrierring, ein Schmutzfangsieb und ein Überwurfflansch angebaut, am Auspuffstutzen ein Zentrierring und ein Überwurfflansch.

Die Pumpe ist mit N 62 gefüllt. Sie wird auf einem Transportrahmen oder einer Palette angeliefert.

1.3 Standard Specification

The pump is supplied with drive motor in ready-to-use condition. On delivery the connection ports are blanked off by protective caps both on the intake and exhaust side.

The intake port has a centering ring, wire-mesh dirt trap and collar flange, while the exhaust port has a centering ring and a collar flange.

The pump is filled with N 62. It is supplied on a shipping frame or pallet.

1.4 Technische Daten / Technical Data

		50 Hz- Betrieb / operation	60 Hz- Betrieb / operation
Nennsaugvermögen *	Nominal pumping speed*	275 m ³ ·h ⁻¹	194 cfm
Saugvermögen *	Pumping speed*	255 m ³ ·h ⁻¹	180 cfm
Endpartialdruck* ohne Gasballast	Ultimate partial pressure* without gas ballast	< 2·10 ⁻⁴ mbar	1.5·10 ⁻⁴ Torr
Endtotaldruck* mit Gasballast	Ultimate partial pressure* with gas ballast	< 2·10 ⁻² mbar	1.5·10 ⁻² Torr
Wasserdampfverträglichkeit	Water vapor tolerance	35 mbar	26 Torr
Schallpegel (DIN 45635) ohne Gasballast	Noise level (DIN 45635) without gas ballast	< 68 dB(A)	< 68 dB(A)
Netzspannung	Mains supply	380 V, 50 Hz, 3~	440 V, 60 Hz, 3~
Motorleistung	Motor power	7,5 kW	10 hp
Nenndrehzahl	Rated rotational speed	1500 min ⁻¹	1800 rpm
Schutzart	Type of protection	IP 54	TEFC
Thermoschalter Schalterpunkt	Thermal switch trigger point	125 °C	257 °F
Strom bei 250V~; 50/60 Hz	Current at 250V~; 50/60 Hz	6,3 A	6,3 A
Strom bei 12 V-	Current at 12 V-	5,5 A	5,5 A
Kühlung	Cooling	Öl/Wasser	oil/water
Wasserverbrauch ca.	Water consumption approx.	60 l·h ⁻¹	60 qt/hr
Wasserdruck	Water pressure	2 bis 10 bar	14 to 130 psig
Kühlwasser-Anschluß, Schlauchtüllen	Cooling water connection, hose nipples	1/2"	1/2"
Gewicht	Weight	ca. 275 kg	approx. 607 lbs
Ölfüllung, min./max.	Oil filling, min./max.	6,5 l / 9 l	6.9/9.5 qt
Ansaugflansch	Intake port	DN 100 ISO-K	DN 100 ISO-K
Auspuffflansch	Exhaust port	DN 63 ISO-K	DN 63 ISO-K

* nach DIN 28 400 ff / as per DIN 28 400 ff

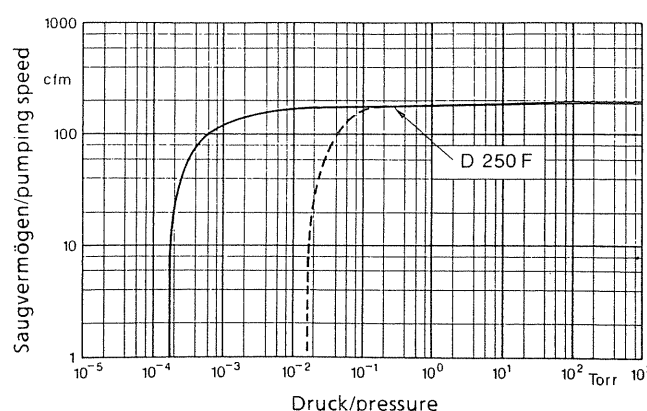
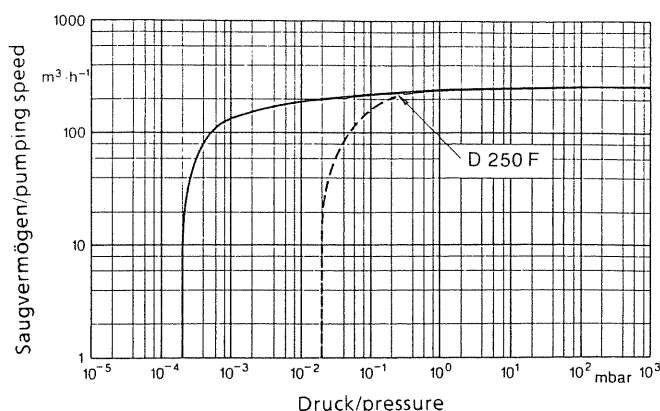


Abb. 4 Saugvermögenskurven der TRIVAC D 250 F; links: 50 Hz-Betrieb, rechts: 60 Hz-Betrieb
Fig. 4 Pumping speed curves TRIVAC D 250 F; left: 50 Hz operation, right: 60 Hz operation

**Maße/Dimensions in mm**

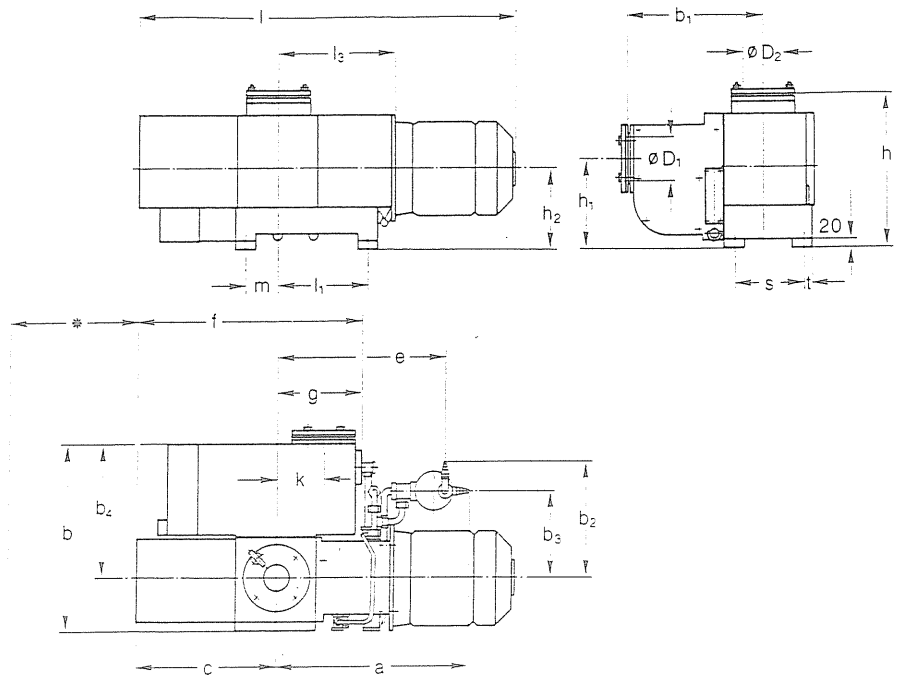
$\varnothing D_1$	$\varnothing D_2$	a	b	b_1	b_2	b_3	
DN 63	DN 100	410	490	365	264	199	
b_4	c	e	f	g	h	h_1	h_2
355	394	400	664	270	450	288	240
k	l	l_1	l_2	m	s	t	*
175	1152	282	348	110	221	13	450

Maße/Dimensions in Inches

a	b	b ₁	b ₂	b ₃	b ₄	c
16 ⁵ / ₃₂	19 ⁵ / ₁₆	14 ³ / ₈	10 ¹³ / ₃₂	7 ²⁷ / ₃₂	14	15 ¹⁷ / ₃₂
e	f	g	h	h ₁	h ₂	k
15 ³ / ₄	26 ⁵ / ₃₂	10 ²¹ / ₃₂	17 ²³ / ₃₂	11 ¹¹ / ₃₂	9 ¹⁵ / ₃₂	6 ²⁹ / ₃₂
l	l ₁	l ₂	m	s	t	*
45 ³ / ₈	11 ¹ / ₈	13 ²³ / ₃₂	4 ¹¹ / ₃₂	8 ²³ / ₃₂	1 ⁷ / ₃₂	17 ³ / ₄

* Platzbedarf für Filterwechsel
Space needed for filter change

Abb. 5 Maßzeichnung der TRIVAC D 250 F
Fig. 5 Dimensional drawing TRIVAC D 250 F

**1.5 Bestell-Informationen**

TRIVAC D 250 F/AK

TRIVAC D 250 F/AF

Zubehör

Thermostatventil

Gasballast-Einrichtung für die

Hochvakuumstufe

Auspuff-Filterkasten AFK 250 F (Anbausatz)

Öl-Hauptstromfilter OF 250

Staub-Abscheider AS 400 - 630

Staub-Filter FS 400 - 630

Kondensat-Abscheider AK 400 - 630,
für den Saugstutzen

Kondensat-Abscheider AK 100 - 250,
für den Auspuffstutzen

Abläßhahn

Abläßhahn, vakuumdicht

Ersatzteile

Auspuff-Filterelement (2 Stück erforderlich)

Dichtungssatz D 250 F/AK

Dichtungssatz D 250 F/AF

Bitte geben Sie bei der Bestellung von Ersatzteilen immer die Fabrikations- und Kat.-Nr. der Pumpe an.

Öl N 62

5-l-Kanister

20-l-Kanister

200-l-Faß

Öl HE-200

1 Gallon

5 Gallons

55 Gallons

N 62 ist eine Bezeichnung von LH Köln, HE-200 eine von LHVP Export. Beide Ölsorten sind gegeneinander austauschbar.

1.5 Ordering Data**Kat.-Nr.**

111 71

111 70

106 65

189 62

189 52

106 92

178 48

278 20

188 55

188 45

188 90

188 91

189 42

191 96

191 95

177 02

177 03

177 05

98 198 033

98 198 035

98 198 036

TRIVAC D 250 F AK

TRIVAC D 250 F/AF

Accessories

Thermostat valve

Gas ballast device for
high-vacuum stage

Exhaust filter box AFK 250 F (kit)

Oil full-flow filter OF 250

Dust trap AS 400 - 630

Dust filter FS 400 - 630

Condensate trap AK 400 - 630,
for intake port

Condensate trap AK 100 - 250,
for exhaust port

Drain tap

Drain tap, vacuum-tight

Spare Parts

Exhaust filter element (2 needed)

Set of gaskets D 250 F/AK

Set of gaskets D 250 F/AF

When ordering spare parts, please state the serial and ref. nos. of the pump.

Oil N 62

5 ltr can

20 ltr can

200 ltr barrel

Oil HE-200

1 gallon

5 gallons

55 gallons

Ref. No.

111 71

111 70

106 65

189 62

189 52

106 92

178 48

278 20

188 55

188 45

188 90

188 91

189 42

191 96

191 95

177 02

177 03

177 05

98 198 033

98 198 035

98 198 036

N 62 is supplied by LH Cologne, and HE-200 by LHVP Export. The two oil grades are interchangeable.

2 Bedienung und Betrieb

2.1 Aufstellen

Die TRIVAC F auf einer ebenen waagerechte Fläche aufstellen. Aufgrund des vibrationsfreien Laufes werden keine Fundamente benötigt. Unter den vier fest montierten Gummifüßen befinden sich Gewinde zur Festmontage in Rahmengestelle oder Anlagen.

Die Umgebungs-Temperatur der Pumpe soll zwischen 12°C und 40°C liegen; siehe Abschnitt 2.6. Sollen Gase mit hohen Temperaturen abgesaugt werden, so ist die thermische Belastung der Pumpe zu überprüfen.

Luft Eintritts- und Austrittskanäle für den Motor müssen freibleiben und sollten von Staub und Ablagerungen freigehalten werden.

Wegen Wasserkühlung: **Frostgefahr ausschließen!**

2.2 Anschluß an die Anlage

Ansaugleitung

Die Schutzkappe vom Ansaugstutzen (6/6) entfernen.

Die Ansaugleitung mit einem Federungskörper spannungsfrei anschließen.

Die Ansaugleitung soll mindestens den Durchmesser des Ansaugstutzens haben. Eine Ansaugleitung mit zu geringem Querschnitt drosselt das Saugvermögen.

Die Ansaugleitung muß sauber sein. Ablagerungen in der Ansaugleitung können ausgasen und das Vakuum verschlechtern. Die Anschlußflansche müssen sauber und frei von Beschädigungen sein.

Treten im angesaugten Medium Stäube auf, muß zusätzlich zum mitgelieferten Schmutzfänger ein Staub-Filter eingebaut werden; siehe Abschnitt 1.5!

Auf den Ansaugstutzen der TRIVAC D 250 F können RUVAC-Wälzkolbenpumpen mit einem Saugvermögen bis zu 1000 m³·h⁻¹ direkt aufgeflanscht werden. Bitte beachten Sie, daß eine noch höhere mechanische Belastung des Saugstutzens nicht zulässig ist, und daß die Wälzkolbenpumpe so angebracht wird, daß die Motoren beider Pumpen übereinander liegen.

Beim Absaugen von Dämpfen empfehlen wir, Kondensat-Abscheider auf der Saugseite und auf der Auspuffseite einzusetzen.

Auspuffleitung

Die Schutzkappe vom Auspuff-Flansch (6/1) entfernen.

Die Auspuffleitung mit einem Federungskörper spannungsfrei anschließen.

Die Auspuffleitung soll mindestens den Durchmesser des Auspuff-Flansches haben. Die Auspuffleitung darf nicht durch Ablagerungen zugesetzt sein. Eine Auspuffleitung mit zu geringem Querschnitt kann zu Überdruck in der Pumpe führen. Die möglichen Folgen sind Beschädigung der Wellen-Dichtringe und Öllecks.

Achtung

Abhängig von Einsatzart bzw. gefördertem Medium gültige Vorschriften und Merkblätter beachten.

2 Operation

2.1 Installation

The TRIVAC F can be set up on any flat, horizontal surface. Since it runs without vibration, no pedestals are needed. Under the four firmly attached rubber feet are threaded bores for firmly mounting the pump in racks or systems.

The pump's ambient temperature should lie between 12°C and 40°C (54°F and 104°F) (see Section 2.6). If gases are to be pumped at high temperatures, check the pump's thermal load.

The air intake and exhaust ducts for the motor must be kept clear and freed of any dust and deposits from time to time.

Due to the water cooling make sure that the **pumps are not exposed to frost.**

2.2 Connection to the Vacuum System

Intake Line

Remove the protective cap from the intake port (6/6).

Connect the intake line using anti-vibration bellows, without placing any strain on the pump.

The diameter of the intake line should be at least the same as that of the intake port. If the intake line is too narrow, it reduces the pumping speed.

The intake line must be clean. Deposits in it may degas and impair the vacuum. The connection flanges must be clean and undamaged.

If the medium pumped contains dust, a dirt trap should at all events be installed in addition to the dust filter supplied (see Section 1.5).

Roots pumps with a pumping speed of up to 1,000 m³/h may be flanged directly to the intake port of the TRIVAC D 250 F. Please bear in mind that an even higher mechanical load on the intake port is not allowable and insure that the Roots pump is installed in such a way that the motors of the two pumps lie one over the other.

For pumping vapors, we recommend installing condensate traps on the intake and exhaust sides.

Exhaust Line

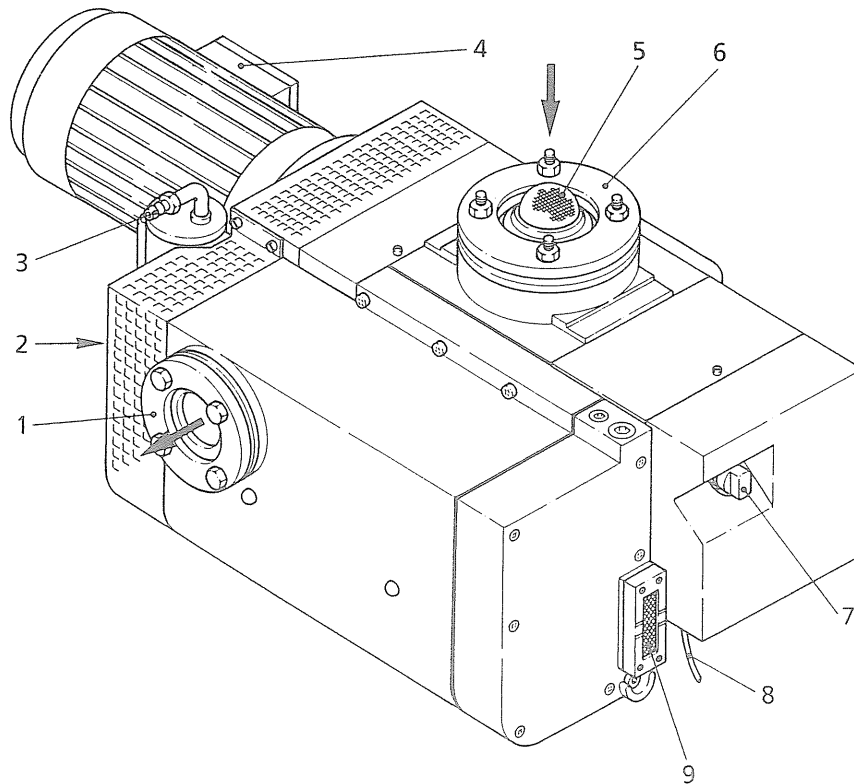
Remove the protective cap from the exhaust flange (6/1).

Connect the exhaust line using anti-vibration bellows, without placing any strain on the pump.

The diameter of the exhaust line should be at least the same as that of the exhaust flange. The exhaust line must not be obstructed by deposits. If the exhaust line is too narrow, overpressure may occur in the pump, thus damaging the shaft seals and causing oil leaks.

Important

Observe the safety precautions that apply to your application and process gases.



Erläuterungen zur Abb. 6

- 1 Auspuffflansch
- 2 Schlauchtülle für Wasserzufuhr
- 3 Schlauchtülle für Wasserabfluß
- 4 Klemmenkasten
- 5 Schmutzfänger
- 6 Ansaugflansch
- 7 Gasballast-Betätigung
- 8 Anschlußleitung Theroschalter
- 9 Ölschauglas

Key to Fig. 6

- 1 Exhaust port
- 2 Water supply hose nipple
- 3 Water outlet hose nipple
- 4 Junction box
- 5 Dirt trap
- 6 Intake port
- 7 Gas ballast activator
- 8 Thermal switch connecting cable
- 9 Oil level glass

Abb. 6 Anschluß- und Bedienelemente
Fig. 6 Connections and controls

Die Auspuffleitung von der Pumpe aus fallend verlegen, um den Rückfluß von Kondensat in die Pumpe zu verhindern. Falls das nicht möglich ist, einen Kondensat-Abscheider einbauen; siehe Abschnitt 1.5.

Beim Absaugen von Dämpfen empfehlen wir, Abscheider auf der Saugseite und auf der Auspuffseite einzusetzen.

Werden mehrere Pumpen an einer Auspuff-Sammelleitung angeschlossen, sollte je Pumpe eine Rückschlagklappe am Auspuff eingebaut werden. Achten Sie darauf, daß der Querschnitt der Auspuff-Sammelleitung ausreichend ist!

Die D 250 F/AF ist mit integrierten Auspuff-Filtern ausgerüstet, die auch bei hohem Gasdurchsatz den anfallenden Ölnebel sicher abscheiden und ein ölnebelfreies Abgas garantieren. Bei zugesetzten Auspuff-Filtern öffnet bei 1,5 bar ein Überdruckventil, und die Filter werden überbrückt. Dadurch steigen der Ölanteil im Abgas und der Ölverbrauch der Pumpe an. Leichtflüchtige Stoffe können das Filter passieren.

Gasballast-Einrichtung für die Hochvakuumstufe

Wenn eine hohe Wasserdampfverträglichkeit gewünscht wird, kann eine zusätzliche Gasballast-Einrichtung für die Hochvakuumstufe eingebaut werden; siehe Abschnitt 1.5.

Zum Anschluß von Inert-Gasballast siehe Abschnitt 2.9.

Install the exhaust line with a downward slope so as to prevent condensate flowing back into the pump. If this is not possible, install a condensate trap (see Section 1.5).

For pumping vapors, we recommend installing condensate traps on the intake and exhaust sides.

If several pumps are connected to a single exhaust collecting line, fit a non-return valve to the exhaust of each pump. Make sure that the cross-section of the exhaust collecting line is large enough.

The D 250 F/AF has integrated exhaust filters which, even at a high gas throughput, reliably trap the oil mist and guarantee exhaust gas free of oil mist. If the exhaust filters are blocked, a pressure relief valve opens at 1.5 bar and the filters are bypassed. As a result, the proportion of oil in the exhaust gas as well as the pump's oil consumption rise. Volatile substances pass the filters.

Gas ballast device for the high vacuum stage

If a high water vapor tolerance is required, an additional gas ballast device can be installed for the high-vacuum stage (see Section 1.5).

For connection of inert gas ballast see Section 2.9.



2.3 Elektrischer Anschluß (siehe Abb. 7)

Vorsicht

Bei allen Elektro-Arbeiten die Netz-Anschlußleitungen spannungsfrei schalten.

Der Elektro-Anschluß darf nur durch einen Elektro-Fachmann gemäß VDE 0105 nach den Richtlinien des VDE 0100 durchgeführt werden.

Die TRIVAC F werden mit Drehstrommotor, jedoch ohne Zubehör für den Elektro-Anschluß ausgeliefert. Der Anschluß erfolgt über eine 5adrige Leitung. Der vorschriftsmäßige Anschluß erfordert die Verwendung eines geeigneten Motorschutzschalters.

Der Einstellwert des Motorschutzschalters muß der Angabe auf dem Typenschild des Motors entsprechen.

Achtung

Nach dem Anschluß des Motors und nach jedem Anschlußwechsel die Drehrichtung prüfen.

Siehe Drehrichtungspfeil!

Bei der Überprüfung sollte der Saugstutzen offen sein.

Bei falscher Drehrichtung kann Öl aus dem Ansaugstutzen austreten.

Zur Überprüfung den Motor nur kurz einschalten. Bei Anlauf mit falschem Drehsinn sofort abschalten, die Netzleitungen spannungsfrei schalten und zwei Phasen am Anschluß gegeneinander vertauschen.

Empfehlenswert ist eine Drehrichtungsprüfung mit einem Drehfeldanzeiger.

Längerer Lauf mit falscher Drehrichtung führt zu Schäden in der Vakuumpumpe.

Thermoschalter anschließen - Anschlußempfehlung siehe Abb. 7.

Der Thermoschalter befindet sich an der Vorvakuumstufe. Die Anschlußleitung (6/8) des Thermoschalters hängt unter der Fronthaube.

Vorsicht

Wenn die Pumpe nach Möglichkeit 2 in Abb. 7 angeschlossen wird, geeignete Maßnahmen treffen, um das Bedienpersonal vor Gefahr durch eine selbständig anlaufende Pumpe zu schützen.

Die Pumpe ist so ausgelegt, daß sie auch unter Last - d.h. gegen Vakuum im Saugstutzen - direkt eingeschaltet werden kann. Wenn durch örtliche Vorschriften Stern-Dreieck-Anlauf vorgeschrieben ist, die Pumpe so an die Anlage anschließen, daß sie lastfrei - d.h. bei Atmosphärendruck im Saugstutzen - anlaufen kann. Wenn die Vakuumanlage nicht belüftet werden soll, sind weitere Maßnahmen erforderlich, z.B. der Einbau eines Anfahrventils. Dazu erbitten wir Ihre Anfrage.

2.4 Kühlwasser-Anschluß

Die Pumpe ist mit einem einflächigen Wärmetauscher ausgestattet.

Örtliche Vorschriften für den Kühlwasser-Anschluß beachten!

Wir empfehlen, ein Schmutzfangsieb in die Wasser-Zuleitung einzubauen. Dieses Schmutzfangsieb regelmäßig reinigen.

2.3 Electrical Connections (see Fig. 7)

Caution

Disconnect the pump from the power supply before starting any wiring work. Electrical connections should be made only by a qualified electrician in accordance with the applicable safety regulations.

TRIVAC F pumps are supplied with a 3-phase motor, but without accessories for electrical connection. The motor is connected using a 5-wire cable. For proper connection, a suitable motor protection switch must be used. Set the switch in accordance with the rating on the motor nameplate.

Important

After connecting the motor and after every time you alter the wiring, check the direction of rotation. Observe the direction arrow on the motor hood! During the check, the intake port should be open. If the direction of rotation is wrong, oil may be ejected via the intake port.

For the check, switch on the motor briefly. If the motor fan rotates in the wrong direction, immediately switch off the motor, turn off the incoming power and interchange two phases of the connection.

We recommend checking the direction of rotation with a phase-sequence indicator.

Prolonged running of the motor in the wrong direction of rotation will damage the pump.

Connect the thermal overload switch according to fig. 7.

The thermal switch is on the forevacuum stage. Its connecting cable (6/8) is under the front hood.

Attention

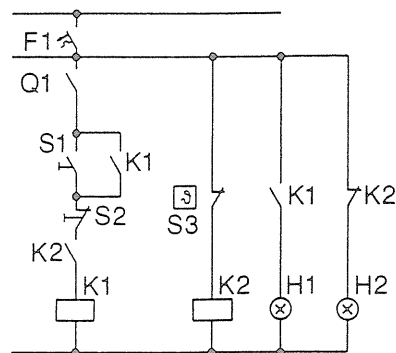
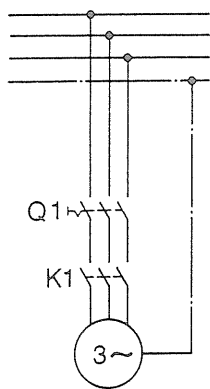
If the pump is connected according to way 2 in fig. 7, take suitable measures, to protect the personnel against touching a self-starting pump.

The pump is designed for direct starting even under load conditions, i.e. the pump can be switched on against vacuum in the intake port. If local regulations provide a star-delta starting connect the pump to the system so that it can start loadfree, i.e. at atmospheric pressure in the intake port. If the vacuum system is not to be vented further measures will be necessary, e.g. a starting valve can be mounted. For this purpose we ask you to send us your inquiry.

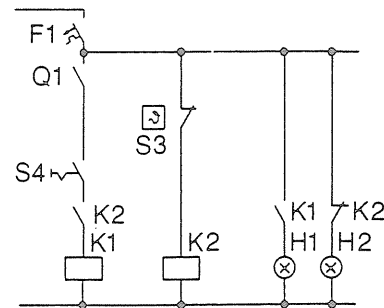
2.4 Cooling Water Connection

The pump has a single-surface heat exchanger. Depending on local regulations, the cooling water needed may not be taken from the drinking water mains.

We recommend integrating a dirt trap sieve into the water supply line. Clean this dirt trap sieve regularly.



Steuerstromkreis Möglichkeit 1: Nach dem Abschalten durch Übertemperatur muß die Pumpe nach dem Abkühlen von Hand neu gestartet werden.
Control circuit; way 1: After switching off due to excess temperature the pump must be re-started by hand having cooled down.



Steuerstromkreis Möglichkeit 2: Nach dem Abschalten durch Übertemperatur läuft die Pumpe nach dem Abkühlen selbständig wieder an.
Control circuit; way 2: After switching off due to excess temperature the pump restarts itself having cooled down.

Erläuterungen zur Abb. 7

- F1 Sicherung Steuerstromkreis
- Q1 Motorschutzschalter
- K1 Motorschütz
- K2 Hilfsschütz Thermoschalter
- S1 Taster Motor Ein
- S2 Taster Motor Aus
- S3 Thermoschalter
- S4 Steuerschalter Motor Ein
- H1 Meldelampe Motor Ein
- H2 Meldelampe Pumpentemperatur zu hoch

Key to Fig. 7

- F1 Fuse - control circuit
- Q1 Motor protection switch
- K1 Motor contactor
- K2 Contactor relay thermal switch
- S1 Push-button - motor ON
- S2 Push-button - motor OFF
- S3 Thermal switch
- S4 Control switch - motor ON
- H1 Signal lamp - motor ON
- H2 Signal lamp - pump temperature too high

Abb. 7 Elektro-Anschluß
Fig. 7 Electrical connection

Den Kühlwasser-Zulauf über einen 1/2"-Wasser-Druckschlauch an der unteren Schlauchtülle (6/2) anschließen; den Kühlwasser-Auslaß ist an der oberen 1/2"-Schlauchtülle (6/3).

Wir empfehlen den Einsatz von Kühlwasser in Kessel-Speisewasser-Qualität (entspricht 2° dH). Wird Kühlwasser mit mehr als 2° dH eingesetzt, so muß oberhalb von 70°C Kühlwasser-Temperatur mit zunehmender Verkalkung des Wärmetauschers gerechnet werden.

Der Kühlwasser-Durchfluß ist durch Einbau einer Wasserdruck-unabhängigen Drossel serienmäßig auf 1l pro min begrenzt. Eine Änderung des Wasser-Durchsatzes ist möglich. Dazu erbitten wir Ihre Anfrage.

Durch nachträglichen Einbau eines Thermostatventils (siehe Abschnitt 1.5) kann die Pumpen-Temperatur konstant gehalten werden. Der Thermofühler des Ventils mißt die Pumpen-Temperatur und regelt abhängig von der Temperatur und der Einstellung des Ventils den Kühlwasser-Durchfluß.

Das Thermostatventil sollte auf eine der Stellungen 2 bis 4 eingestellt sein. Thermostatstellung 2 entspricht niedriger und Stellung 4 hoher Betriebstemperatur.

Connect the cooling water supply via a 1/2" pressure hose at the bottom hose nozzle (6/2). Connect the cooling water outlet hose to the top hose nozzle (1/2") (6/3).

We recommend using cooling water of boiler feed water grade = (2° dH). If cooling water over 2° dH is used, increasing calcification of the heat exchanger is likely to occur at cooling water temperatures over 70 °C.

An integrated throttle that functions independently of the water pressure serves to limit the water throughput to 1 ltr/min. Please consult us if you wish to change the water throughput.

The pump temperature can be kept constant by a later installation of a thermostat valve (see Section 1.5). The valve sensor measures the pump temperature and controls the cooling water throughput as a function of the temperature and valve setting.

Normally, this thermostat valve should be set somewhere in the range from 2 to 4. Position 2 is a low operating temperature, and 4 a high one.

2.5 Einschalten

Achtung

Eine **überhitzte Pumpe** darf nicht eingeschaltet werden. Beim Anlaufen wird das Gas in der Pumpe durch Kompression nochmals heißer. Dadurch kann die Pumpe mechanisch beschädigt werden und das Öl oder das Fördermedium können sich entzünden.

Mögliche Erkennungsmerkmale für eine überhitzte Pumpe sind:

- der Thermoschalter hat ausgelöst,
- dunkles Öl,
- verfärbter Oberflächenlack der Pumpe,
- der Motorschutzschalter hat ausgelöst.

Vor dem Einschalten die Ursache für die Überhitzung beseitigen und die Pumpe abkühlen lassen. Den Ölzustand überprüfen, ggf. Öl wechseln.

Ölstand und Ölzustand überprüfen; siehe Abschnitt 3.1.

Achtung

Alle Absperrungen in der Auspuffleitung öffnen. Auf keinen Fall darf die Pumpe mit abgesperrter oder verengter Auspuffleitung betrieben werden.

Kühlwasser-Zufuhr öffnen.

Die Ansaugleitung durch ein Ventil absperren, das Gasballastventil öffnen und die Pumpe elektrisch einschalten. Die Pumpe mit geschlossener Ansaugleitung und geöffnetem Gasballastventil ca. 30 min warmlaufen lassen. Dann erst die Ansaugleitung öffnen.

Bei Prozessen mit hohem Anteil von kondensierbaren Dämpfen die Ansaugleitung nach Erreichen der **Betriebstemperatur** (siehe Abschnitt 2.6) möglichst langsam öffnen, um den Transport unzulässig hoher Dampfmengen in die Pumpe zu vermeiden.

2.6 Betrieb

Die TRIVAC F kann Gase und Dämpfe absaugen.

Sie ist in der serienmäßigen Ausführung **nicht** geeignet zum Abpumpen von:

- Sauerstoff von mehr als Atmosphären-Konzentration,
- leicht entflammbaren, explosiven oder giftigen Gasen oder
- extrem aggressiven oder korrosiven Medien.

Abpumpen von nichtkondensierbaren Gasen

Bei großem Überschuß an Permanentgasen kann die TRIVAC F ohne Gasballast betrieben werden, wenn der Sättigungs-Dampfdruck bei Betriebstemperatur während der Kompression nicht überschritten wird.

Ist die Zusammensetzung der abzupumpenden Gase nicht bekannt und kann Kondensation in der Pumpe nicht ausgeschlossen werden, empfehlen wir den Betrieb der Pumpe mit geöffnetem Gasballastventil.

Abpumpen von kondensierbaren Gasen und Dämpfen

Mit geöffnetem Gasballastventil und bei **Betriebs-Temperatur** können die TRIVAC F bis zu den in den technischen Daten angegebenen Werten reinen Wasserdampf

2.5 Start-up

Important

Do not start the pump if it **has overheated**. During run-up, the gas in the pump becomes even hotter due to compression. This may cause mechanical damage to the pump, and the oil or gas may ignite.

Possible signs of an overheated pump:

- thermal switch is triggered,
- dark oil,
- paint on pump surface is discolored,
- motor protection switch has triggered.

Before start-up, eliminate the cause of overheating and **let the pump cool down**. Check the condition of the oil and change it if necessary.

Check the oil level and condition (see Section 3.1).

Important

Open all shut-off devices in the exhaust line. On no account may the pump be operated with obstructed or constricted exhaust line.

Turn on the cooling water supply.

Shut off the intake line by means of a valve, open the gas ballast valve and switch on the pump. Let the pump run up for approx. 30 min. with the intake line closed and the gas ballast valve open. Then open the intake line.

For processes with a high proportion of condensable vapors, open the intake line if possible slowly once the **operating temperature** (see Section 2.6) has been reached so as to avoid excessive amounts of vapor being carried into the pump.

2.6 Operation

TRIVAC F pumps can pump gases and vapors. The pumps of standard design are **not** suitable for pumping: greater than atmospheric concentrations of oxygen,

- hazardous, inflammable or toxic gases
- or extremely aggressive or corrosive media.

Pumping Non-Condensable Gases

If the process contains mainly permanent gases, the TRIVAC F can be operated without gas ballast, provided that the saturation vapor pressure at operating temperature is not exceeded during compression.

If the composition of the gases to be pumped is not known and if condensation in the pump cannot be ruled out, run the pump with the gas ballast valve open.

Pumping Condensable Gases and Vapors

With the gas ballast valve open and at **operating temperature**, TRIVAC F pumps can pump pure water vapor up to the values indicated in the Technical Data. If



absaugen. Wenn der Dampfdruck über den zulässigen Wert ansteigt, kondensiert Dampf im Pumpenöl.

Ein Anzeichen für Kondensation von Dämpfen in der Pumpe ist ein Anstieg des Ölspiegels während des Betriebs der Pumpe.

Die Wasserdampfverträglichkeit der Pumpe kann gesteigert werden:

durch Erhöhen der Betriebstemperatur und durch nachträglichen Einbau der Gasballast-Einrichtung für die Hochvakuumstufe.

Bei periodisch ablaufenden Prozessen soll die TRIVAC F in den Pausen zwischen den einzelnen Arbeitsphasen nicht abgeschaltet werden. Der Energiebedarf bei Enddruck ist relativ gering. Das Gasballastventil soll geöffnet und der Ansaugstutzen soll, möglichst über ein Ventil, verschlossen sein.

Betriebs-Temperatur

Die einwandfreie Funktion der TRIVAC F ist bei Umgebungstemperaturen von 12°C bis 40°C gewährleistet.

Im betriebswarmen Zustand kann die Oberflächentemperatur des Ölkastens 50°C bis 90°C betragen - abhängig von der Belastung.

Muß - bedingt durch die Umgebung - dieser Temperatur-Bereich unter- oder überschritten werden, kann der Arbeitsbereich der TRIVAC F angepaßt werden. Anfragen beantwortet der Leybold-Vertrieb.

Sonderbetrieb

TRIVAC F können auch unter erschwerten Bedingungen wie hohe Ansaugtemperatur oder starke oder korrosive Belastung betrieben werden. Für solche Anwendungen lassen sich die Pumpen durch Einsatz von Spezial-Schmiermitteln, -Dichtungen, -Filtern und -Schiebern modifizieren. In diesen Fällen geben wir Ihnen gern weitere Auskünfte.

1000-mbar-Betrieb

Der 1000-mbar-Betrieb ist nur bei der TRIVAC F/AF bis zu 16 Stunden schadlos möglich. In diesem Fall ist mit erhöhtem Ölverlust zu rechnen. Wir empfehlen eine entsprechend verlegte Auspuffleitung.

Bei der TRIVAC F/AK ist längerer Betrieb bei hohem Ansaugdruck (>100 mbar) **nicht** zu empfehlen, da der Ölverlust über den Auspuff in diesem Fall sehr hoch ist.

2.7 Abschalten / Außerbetriebsetzen

Im Ansaugstutzen der TRIVAC F ist ein Saugstutzenventil eingebaut, das beim Abschalten der Pumpe den Saugstutzen schließt und die Pumpe selbst belüftet. Dadurch bleibt das Vakuum in der angeschlossenen Apparatur erhalten. Ölrücksteigen in die Apparatur wird verhindert.

Die Funktion des Ventils wird bei Gasballastbetrieb nicht beeinträchtigt. Bei Ansaugdrücken über 700 mbar bleibt das Ventil nicht zuverlässig geschlossen.

the vapor pressure exceeds the allowable value, vapor condenses in the pump oil.

One sign of condensation of vapors in the pump is a rise in the oil level during pump operation.

The pump's water vapor tolerance can be increased by

- raising the operating temperature
- or by later installation of a gas ballast device for the high vacuum stage.

In cyclic processes, the TRIVAC F should not be shut down during the intervals between the individual working phases, but should continue to run with gas ballast valve open and intake port closed (if possible via a valve). Power consumption is minimal when the pump is operating at ultimate pressure.

Operating Temperature

Proper functioning of the TRIVAC F is insured at ambient temperatures from 12 to 40°C (54 to 104°F).

At the pump's operating temperature, the surface temperature of the oil case may lie between 50 and 90 °C (120 and 195°F), depending on the load.

If the temperature has to lie outside these limits due to the ambient conditions, the operating range of the TRIVAC F can be adapted. Please consult us on this matter.

Special-Purpose Operation

TRIVAC F pumps may be used under aggravated conditions, such as high intake temperatures, loads or levels of corrosiveness. The pumps can be modified for such applications with the aid of special lubricants, gaskets, filters and vanes. Please consult our sales department for any queries you may have.

1,000 mbar Operation

Only on the TRIVAC F /AF-version is operation at 1,000 mbar possible for up to 16 hours without any difficulty. Higher oil loss is likely to occur in this case. A suitably installed exhaust line is recommendable.

On the TRIVAC F /AK-version, extended operation at high intake pressures (more than 100 mbar) should be **avoided** because the oil loss via the exhaust is very high in such cases.

2.7 Shutdown and Storage

The intake port of the TRIVAC F contains an anti-suckback valve, which closes the intake port and vents the pump when it is shut down, thus maintaining the vacuum in the connected system and preventing oil from being sucked back into the system.

The valve's functioning is not impaired by gas ballasting. At intake pressures of more than 700 mbar the valve does not reliably close.



Achtung

Nach dem Abschalten der Pumpe in überhitztem Zustand darf die Pumpe nicht sofort wieder gestartet werden; siehe Abschnitt 2.5.

Achtung

Falls bei der Lagerung oder dem Transport der Pumpe Frostgefahr besteht, nach dem Abschalten das Kühlwasser an der unteren Schlauchtülle vollständig ablassen.

Abschalten bei Abpumpen nichtkondensierbarer Gase

Beim Abpumpen nichtkondensierbarer und nicht aggressiver Gase genügt es, die Pumpe elektrisch auszuschalten. Kühlwasser-Zufuhr schließen.

Abschalten bei Abpumpen kondensierbarer Gase und Dämpfe

Beim Abpumpen können sich Dämpfe im Pumpenöl lösen. Dadurch verändern sich die Öleigenschaften und es besteht Korrosionsgefahr für die Pumpe. Deshalb darf die TRIVAC F nach Beendigung des Prozesses nicht sofort abgestellt werden. Sie muß noch so lange mit geöffnetem Gasballastventil und geschlossener Ansaugleitung betrieben werden, bis das Öl von gelösten Dämpfen befreit ist. Wir empfehlen dringend, die TRIVAC F nach Beendigung des Prozesses noch ca. 30 min weiterlaufen zu lassen.

Dann die Pumpe elektrisch ausschalten und die Kühlwasser-Zufuhr schließen.

Abschalten bei Abpumpen von aggressiven oder korrosiven Medien und zum außer Betrieb setzen

Beim Abpumpen von aggressiven oder korrosiven Medien empfehlen wir, die Pumpe auch bei langen Prozeßpausen (z.B. über Nacht) mit geschlossener Ansaugleitung und eingeschaltetem Gasballast weiterlaufen zu lassen. Dadurch kann das Auftreten von Stillstand-Korrosion vermieden werden.

Soll die TRIVAC F für längere Zeit abgeschaltet werden, nachdem sie aggressive bzw. korrosive Medien gepumpt hat oder soll sie für lange Zeit außer Betrieb gesetzt werden, dann wie im folgenden beschrieben vorgehen.

Vorsicht

Wenn gefährliche Stoffe gepumpt wurden, geeignete Sicherheitsvorkehrungen treffen.

Öl ablassen; siehe Abschnitt 3.3.

Pumpe bis zur unteren Ölstandsmarke mit frischem Öl füllen (siehe Abschnitt 3.3) und einige Zeit laufen lassen.

Das Öl wieder ablassen und die Pumpe bis zur oberen Ölstandsmarke mit frischem Öl füllen; siehe Abschnitt 3.3.

Die Pumpe kurze Zeit laufen lassen, dann elektrisch ausschalten und die Kühlwasser-Zufuhr schließen.

Die Anschlußstutzen verschließen. Die Verwendung spezieller Konservierungs- bzw. Korrosionsschutzöle ist nicht erforderlich.

Important

After shutting down the pump when it has overheated, do not restart it immediately (see Section 2.5).

Important

If there is a danger of the pump being exposed to frost during storage or shipping, completely drain the cooling water at the lower hose nozzle having shut down the pump.

Shutdown when Pumping Non-Condensable Gases

When pumping non-condensable or non-aggressive gases, all you need do is to switch off the pump. Close the cooling water supply.

Shutdown when Pumping Condensable Gases and Vapors

During pumping, vapors may dissolve in the pump oil. This changes the properties of the oil, thus causing corrosion of the pump. Therefore, the TRIVAC F must not be switched off immediately after the process. Instead the pump must carry on running with the gas ballast valve open and the intake line closed until the oil is free of dissolved vapors. We strongly recommend keeping the TRIVAC F running another 30 min. after completion of the process.

Then disconnect the pump from the mains and close the cooling water supply.

Shutdown when Pumping Aggressive or Corrosive Media, and Storage

When pumping aggressive or corrosive media, let the pump continue to operate even during long non-working intervals (e. g. overnight) with the intake line closed and the gas ballast valve open. This avoids corrosion during idle periods.

If the TRIVAC F is to be shut down for an extended period after pumping aggressive or corrosive media, or if the pump has to be stored, proceed as follows:

Caution

When pumping hazardous substances, take suitable safety precautions.

Drain the oil (see Section 3.3).

Pour in clean oil up to the "min" mark (see Section 3.3) and let the pump run for a few minutes.

Then drain the oil and pour in clean oil up to the "max" mark (see Section 3.3).

Keep the pump running for a short while then disconnect it from the mains and close the cooling water supply.

Seal the connection ports. Special preservation or slushing oils are not necessary.

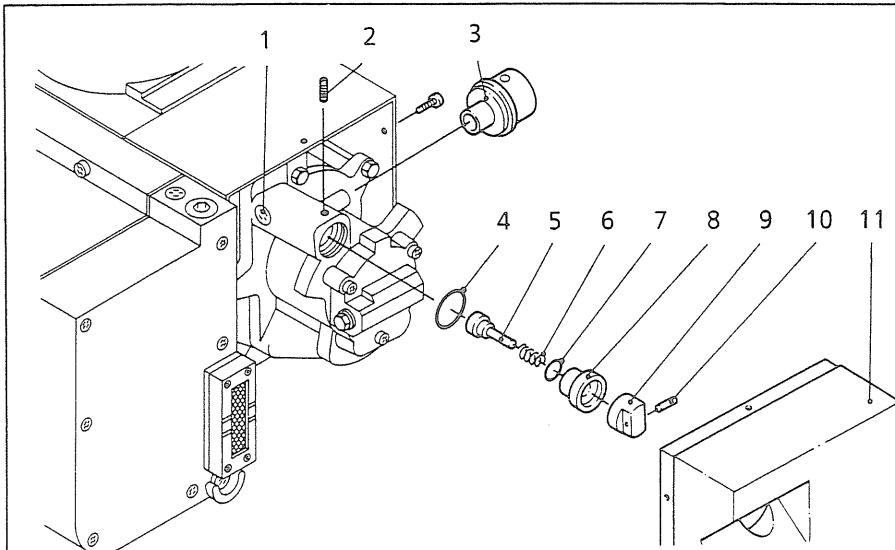


Abb. 8 Inert-Gasballast anschließen
Fig. 8 Connection of the inert gas ballast

Erläuterungen zur Abb. 8

- 1 Verschlussschraube; Einlaß für HV-Gasballast
- 2 Stiftschraube
- 3 Gasballast-Einlaßfilter
- 4 O-Ring
- 5 Stößel
- 6 Druckfeder
- 7 O-Ring
- 8 Kurvenscheibe
- 9 Gasballast-Betätigung
- 10 Spannstift
- 11 Haube

Key to Fig. 8

- 1 Plug screw; inlet for HV gas ballast
- 2 Setscrew
- 3 Gas ballast inlet filter
- 4 O-ring
- 5 Tappet
- 6 Spring
- 7 O-ring
- 8 Curved disk
- 9 Gas ballast activator
- 10 Dowel pin
- 11 Hood

2.8 Enddruck der Pumpe

Werden die angegebenen technischen Daten für den Enddruck in der Apparatur nicht erreicht, sollte der Enddruck direkt am Ansaugstutzen der Pumpe gemessen werden. Dazu die Pumpe von der Apparatur trennen.

Nur Kompressions-Vakuummeter oder Partialdruck-Meßgeräte messen den Enddruck der nicht kondensierbaren Gase; Partialdruck der Luft. THERMOTRON®, THERMOVAC und ähnliche elektrisch anzeigende Meßgeräte messen den Gesamtdruck (Totaldruck). Exakte Meßwerte sind nur mit kalibrierten Meßgeräten zu erreichen.

Bei der ersten Inbetriebnahme, nach längeren Arbeitspausen oder nach Ölwechsel erreicht die Pumpe den angegebenen Enddruck erst nach einiger Zeit. Die Pumpe muß Betriebstemperatur haben und das Pumpenöl entgast sein. Es ist empfehlenswert, die Pumpe zunächst mit geöffnetem Gasballastventil zu betreiben.

Der Enddruck ist abhängig von der Pumpen-Temperatur und dem verwendeten Pumpenöl. Die besten Enddruckwerte sind bei niedriger Pumpen-Temperatur und Einsatz unserer Öltypen N 62 oder HE-200 zu erzielen.

2.9 Option: Inert-Gasballast anschließen

Bei einigen Prozessen müssen statt der Umgebungsluft bestimmte Gase als Gasballast in die Pumpe eingelassen werden.

Zum Anschluß des Inert-Gasballastes 5 Schrauben herausdrehen und Haube (8/11) abziehen.

Gasballast-Einlaßfilter (8/3) abschrauben und die Inertgasleitung anschließen.

Außerdem müssen in die Gasballast-Betätigung 2 zusätzliche O-Ringe eingebaut werden.

Dazu Stiftschraube (8/2) lösen und die Betätigung komplett herausziehen. Den Spannstift (8/10) und die Betätigung demontieren.

O-Ring (8/4) in die Nut im Gehäuse einlegen. O-Ring (8/7) in die Kurvenscheibe (8/8) einlegen.

Die Gasballast-Betätigung in umgekehrter Reihenfolge zusammenbauen und die Haube wieder anbauen.

2.8 Ultimate Pump Pressure

If the ultimate pressures specified in the Technical Data are not attained in the system, measure the ultimate pressure directly at the pump's intake port after disconnecting the pump from the system.

The ultimate pressure of non-condensable gases (partial pressure of air) can only be measured with a compression vacuum gauge or a partial pressure gauge. A THERMOTRON® THERMOVAC and similar electrical gauges indicate the total pressure. Precise measurements can only be obtained with calibrated instruments.

Upon initial start-up, after prolonged idle periods or after an oil change, it takes a while until the pump reaches the specified ultimate pressure. The pump has to attain its operating temperature, and the pump oil has to be degassed. It is at all events advisable to operate the pump initially with the gas ballast valve open.

The ultimate pressure depends on the pump temperature and the pump oil used. The best ultimate pressures can be obtained at a low pump temperature and by using our oil types N 62 or HE-200.

2.9 Option: Connection of inert gas ballast

On some processes you must admit definite gases as gas ballast into the pump instead of ambient air.

For connection of the inert gas ballast unscrew 5 screws and pull off the hood (8/11).

Unscrew the gas ballast inlet filter (8/3) and connect the inert gas line.

Furthermore install 2 additional O-rings into the gas ballast activator.

To do so, unscrew the setscrew (8/2) and completely remove the activator. Dismount the dowel pin (8/10) and the activator.

Insert the O-ring (8/4) into the casing's groove. Insert the O-ring (8/7) into the curved disk (8/8).

Reassemble the gas ballast activator in the reverse order and remount the hood.



3 Wartung

Vorsicht

Bei allen Demontage-Arbeiten an der Pumpe elektrische Verbindungen lösen. Anlaufen der Pumpe zuverlässig verhindern.

Wenn die Pumpe gefährliche Stoffe gepumpt hat, die Art der Gefährdung feststellen und geeignete Sicherheitsmaßnahmen treffen.

Alle Sicherheitsvorschriften beachten!

Falls Sie eine Pumpe zur Reparatur an Leybold schicken, geben Sie bitte alle gefährlichen Stoffe an, die an oder in der Pumpe sein können. Benutzen Sie dazu bitte ein von uns vorbereitetes Formular, das wir Ihnen auf Anfrage zusenden.

Achtung

Beachten Sie bei der Entsorgung gebrauchten Öls die geltenden Umweltschutz-Vorschriften!

Aufgrund ihres technischen Konzeptes erfordert die TRIVAC F im Normalbetrieb nur einen geringen Wartungsaufwand. Die dazu erforderlichen Arbeiten sind in den nachfolgenden Abschnitten beschrieben.

Alle Arbeiten sollen geschultem Personal vorbehalten bleiben. Unsachgemäß durchgeführte Wartungs- und Reparaturarbeiten gefährden die Haltbarkeit und Einsatzfähigkeit entscheidend und führen zu Schwierigkeiten bei eventuellen Garantieansprüchen.

Hinweise

Falls die TRIVAC F in stark verschmutzter Umgebungsluft eingesetzt wird, darauf achten, daß die Luftkühlung des Motors nicht beeinträchtigt wird.

Wenn die TRIVAC F korrosive Medien gepumpt hat, empfehlen wir, vorgesehene Wartungsarbeiten umgehend vorzunehmen, um Stillstand-Korrosion zu vermeiden.

3.1 Gasballast-Einlaß-Filter reinigen

Abhängig vom Staubgehalt der Umgebungsluft muß das Gasballast-Einlaß-Filter regelmäßig gereinigt werden. Ein verschmutztes Gasballast-Einlaß-Filter vermindert die Wasserdampf-Verträglichkeit der Pumpe und kann zu Kondensation im Öl führen.

Zum Reinigen 5 Schrauben herausdrehen und Haube (8/11) abziehen.

Zwei Spangen am Gasballast-Filtergehäuse lösen und den Deckel und Filter-Einsatz abnehmen. Filter-Einsatz mit geeignetem Reinigungsmittel säubern und anschließend mit Druckluft gründlich trocknen. Defekten Filter ersetzen.

Filter in umgekehrter Reihenfolge zusammenbauen.

3.2 Öl überwachen

Ölstand

Der Ölstand der TRIVAC F muß im Betrieb immer innerhalb der am Ölschauglas angebrachten Markierungen (9/2) und (9/3) liegen. Die Ölmenge muß überwacht und nötigenfalls ergänzt werden.

3 Maintenance

Caution

Disconnect the power before disassembling the pump. Make absolutely sure that the pump cannot be accidentally started.

If the pump has pumped harmful substances, ascertain the nature of the hazard and take adequate precautions. Observe all safety regulations.

If you send a pump to Leybold for repair, please state any harmful substances existing in or around the pump. A form is available from us for this purpose.

Important

When disposing of used oil, please observe the relevant environmental regulations.

Due to the design concept, TRIVAC F pumps need very little maintenance under normal operating conditions. The work required is described in the sections below.

All work must be done by suitably trained personnel. Maintenance or repairs carried out incorrectly will affect the life and performance of the pump and may cause problems when filing warranty claims.

Note

If the pump's ambient air contains many impurities, make sure that the air cooling of the motor is not impaired.

When the TRIVAC F has pumped corrosive media, do any maintenance immediately after shutdown to avoid corrosion during idle periods.

3.1 Cleaning the Gas Ballast Inlet Filter

Depending on the dust contents in the ambient air the gas ballast inlet filter must be regularly cleaned. A contaminated gas ballast inlet filter reduces the water vapor tolerance of the pump and may lead to condensation in the oil.

For cleaning remove 5 screws and pull off the hood (8/11).

Loosen two cramps at the gas ballast filter casing and take off the lid and the filter insert. Clean the filter insert with a suitable cleaning agent and afterwards dry it thoroughly with compressed air. Replace the malfunctioning filter.

Reassemble the filter in the reverse order.

3.2 Checking the Oil

Oil Level

The oil level of the TRIVAC F during operation must always be between the marks (9/2) and (9/3) on the oil-level glass. The oil level should be monitored, and oil added if necessary.



Vorsicht

Öl nur bei abgeschalteter Pumpe einfüllen oder ablassen.

Aus der Pumpe und aus dem Öl können **gefährliche Stoffe** entweichen. Angemessene **Sicherheitsvorkehrungen** treffen! Z.B. Handschuhe, Gesichtsschutz oder Atemmaske benutzen.

Sicherheitsvorschriften beachten!

Überfüllung führt bei hohen Ansaugdrücken zu Ölverlusten.

Ölzustand bei N 62

a) Optisch

Im Normalfall ist das Öl hell und durchsichtig. Bei zunehmender Verfärbung (Dunkelwerden) empfiehlt sich ein Ölwechsel.

b) Chemisch

Die Bestimmung der Neutralisationszahl erfolgt für N 62 nach DIN 51558. Bei einer Neutralisationszahl größer 2 ist ein Ölwechsel erforderlich.

c) Mechanisch

Übersteigt die Viskosität von N 62 bei 25°C einen Wert von 300 mPas empfiehlt sich ein Ölwechsel.

Wenn durch im Schmiermittel gelöste Gase oder Flüssigkeiten der Enddruck schlechter wird, kann das Öl evtl. entgast werden, indem man die Pumpe mit geschlossenem Ansaugstutzen und geöffnetem Gasballast-Ventil etwa 30 min laufen läßt.

3.3 Ölwechsel

Die Pumpe braucht für einwandfreien Betrieb ständig hinreichend frisches und geeignetes Öl.

Das Öl muß gewechselt werden, wenn es verschmutzt aussieht oder wenn es chemisch oder mechanisch verbraucht ist; siehe Abschnitt 3.2.

Der erste Ölwechsel sollte nach 100 Betriebsstunden, weitere Ölwechsel spätestens nach jeweils 2000 - 3000 Betriebsstunden oder nach einem Jahr vorgenommen werden.

Bei hohen Ansaugdrücken oder -temperaturen und/ oder Abpumpen verschmutzter Gase muß das Öl wesentlich häufiger gewechselt werden.

Weitere Ölwechsel sollten vor und nach längerer Laufzeit der Pumpe durchgeführt werden.

Wenn das Öl zu schnell verschmutzt, ein Staub- und/ oder ein Ölfilter anbauen (siehe Abschnitt 1.5). Dazu erbitten wir Ihre Anfrage.

Den Ölwechsel immer bei betriebswarmer, abgeschalteter Pumpe vornehmen.

Caution

Fill in or drain the oil only when the pump is shut down.

Dangerous substances may be emitted by the pump and oil. Take suitable **precautions** (e. g. gloves, safety mask or breathing apparatus).

Observe the safety regulations.

Overfilling leads to oil losses at high intake pressures.

Oil Condition (N 62 or HE-200)

a) Visual Check

Normally the oil is clear and transparent. If the oil darkens, it should be changed.

b) Chemical Check

For N 62, the neutralization number is determined according to DIN 51558. If it exceeds 2, change the oil.

For HE-200, use the Inland Acidity Test or the ASTM method D 664 or D 974. If the neutralization number exceeds 1 mg KOH/gm, change the oil.

c) Viscosity Check

For N 62: If the viscosity at 25°C exceeds 300 mPas, change the oil.

For HE-200: If the viscosity at 25°C (77°F) exceeds 150 cS, change the oil.

If gases or liquids dissolved in the oil result in deterioration of the ultimate pressure, the oil can be degassed by keeping the pump running for about 30 min. with the intake port closed and the gas ballast valve open.

3.3 Oil Change

For proper functioning, the pump needs sufficiently clean, suitable oil at all times.

Change the oil whenever it turns dark or a chemical or viscosity check shows an oil change is needed (see Section 3.2).

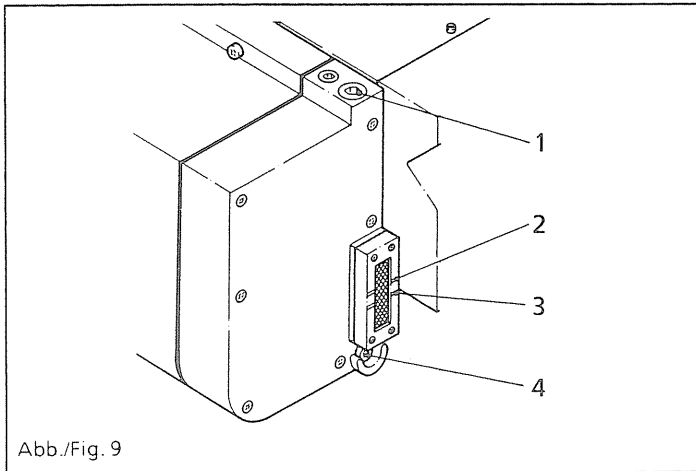
The first oil change should be made after 100 hours of operation, and further changes not later than after 2,000- 3,000 hours of operation or after one year.

In the event of high intake pressures/temperatures or if contaminated gases are pumped, change the oil much more frequently.

The oil should also be changed before and after any lengthy storage of the pump.

If the oil becomes contaminated too quickly, install a dust filter and/or oil filter (see Section 1.5). Please consult us about this.

Always carry out the oil change when the pump is shut down but still warm.



Erläuterungen zur Abb. 9

- 1 Öleinfüllschraube
- 2 Maximaler Ölstand
- 3 Minimaler Ölstand
- 4 Ölablaßschraube

Key to Fig. 9

- 1 Oil-fill plug
- 2 Max. oil level
- 3 Min. oil level
- 4 Oil drain plug

Abb. 9 Öl wechseln

Fig. 9 Oil change

Falls durch den angeschlossenen Prozeß die Gefahr besteht, daß das Öl polymerisiert, den Ölwechsel unmittelbar nach Betriebsende durchführen.

Ölablaßschraube (9/4) entfernen und das Altöl in einen geeigneten Behälter ablaufen lassen.

Vorsicht!

Aus der Pumpe und aus dem Öl können **gefährliche Stoffe** entweichen. Angemessene **Sicherheitsvorkehrungen** treffen! Z.B. Handschuhe, Gesichtsschutz oder Atemmaske benutzen.

Sicherheitsvorschriften beachten!

Bei nachlassendem Ölfluß Ölablaßschraube wieder einschrauben, Pumpe kurz (max. 10 s) einschalten und wieder abschalten. Ölablaßschraube (9/4) entfernen und das restliche Öl ablassen.

Ölablaßschraube wieder einschrauben; Dichtscheiben prüfen, ggf. auswechseln.

Schraube (9/1) aus der Öleinfüllöffnung entfernen und frisches Öl einfüllen.

Schraube (9/1) wieder einschrauben.

Bei starker Verschmutzung sollte die Pumpe gespült werden. Dazu die Pumpe nur bis zur Minimum-Marke (9/3) des Ölschauglases mit frischem Öl füllen, sie kurze Zeit laufen lassen und anschließend einen weiteren Ölwechsel durchführen.

If there is a risk of the oil being polymerized due to the connected process, change the oil immediately after completion of the pump's operation.

Unscrew the oil-drain plug (9/4) and let the used oil drain into a suitable container.

Caution

Dangerous substances may be emitted by the pump and oil. Take suitable precautions (e. g. gloves, safety mask or breathing apparatus).

Observe the safety regulations.

Then the flow of oil slows down, screw the oil-drain plug back in, briefly switch on the pump (max. 10 s) and switch it off. Remove the oil-drain plug (9/4) again and drain the remaining oil.

Reinsert the oil-drain plug (check the gaskets and replace them if necessary).

Unscrew the oil-fill plug (9/1) and fill the pump with fresh oil. Then screw the plug (9/1) back in.

In the event of considerable contamination, flush the pump by filling it with fresh oil only up to the "min" mark (9/3) on the oil-level glass, running it for a short time and then changing the oil again.

Erläuterungen zur Abb.10

- 1 Überwurfflansch
- 2 Sprengring
- 3 Schmutzfänger
- 4 O-Ring
- 5 Außenring
- 6 Dichtung
- 7 Wartungsklappe

Key to Fig.10

- 1 Collar flange
- 2 Circlip
- 3 Dirt trap
- 4 O-ring
- 5 Outer ring
- 6 Gasket
- 7 Maintenance flap

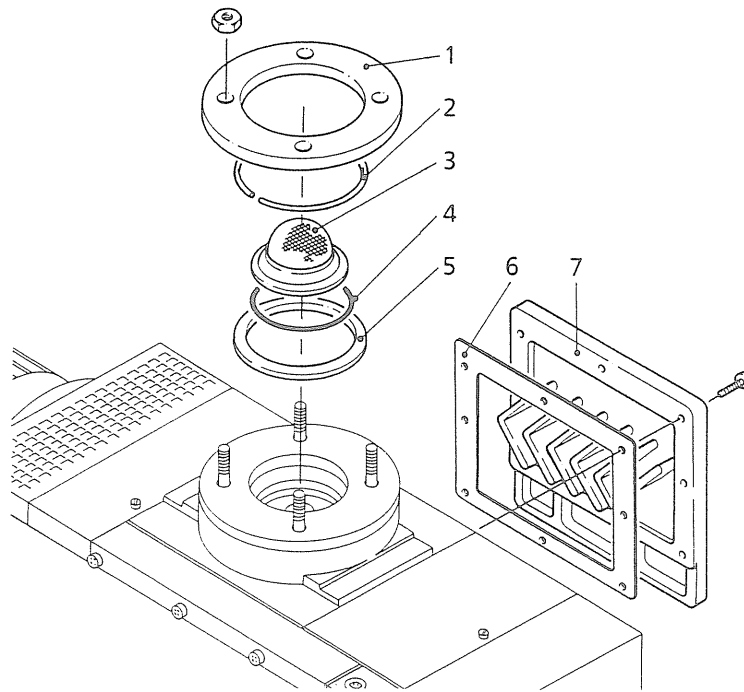


Abb. 10 Schmutzfänger und Ansaugkanal reinigen
Fig. 10 Cleaning of the dirt trap and the intake channel

3.4 Schmutzfänger reinigen und Ansaugkanal überprüfen

Die Reinigungs-Intervalle den Erfordernissen anpassen. Falls große Mengen abrasiver Stoffe anfallen, ein Staub-Filter in die Ansaugleitung einbauen; siehe Abschnitt 1.5.

Schmutzfänger reinigen

Im Ansaugstutzen der Pumpe sitzt ein Drahtsieb als Schmutzfänger für Fremdkörper. Um eine Drosselung des Saugvermögens zu vermeiden, ist dieser sauberzuhalten.

Dazu den Schmutzfänger (10/3) bei abgenommener Ansaugleitung aus dem Ansaugstutzen entnehmen und in einem Gefäß mit einem geeigneten Lösemittel auswaschen. Anschließend mit Druckluft gründlich abtrocknen. Defekten Schmutzfänger erneuern.

Ansaugkanal überprüfen

Nach dem Abnehmen der Wartungsklappe (10/7) kann der Ansaugkanal überprüft und gesäubert werden.

Bei der Reinigung beachten, daß kein Schmutz in den Schöpfraum fällt.

Beim Schließen der Wartungsklappe beachten, daß die Dichtflächen und die Flach-Dichtung (10/6) sauber und unbeschädigt sind.

3.5 Auspuff-Filter wechseln

Nicht erforderlich bei TRIVAC F/AK

Der Zeitabstand des Filterwechsels hängt von den Einsatzbedingungen und der Betriebsart der Pumpe ab.

Je schmutziger der Betrieb und je heißer die Pumpe desto öfter müssen die Filter gewechselt werden.

3.4 Cleaning the Dirt Trap and Checking the Intake Channel

The cleaning intervals depend on requirements. If the process involves large amounts of abrasive media, install a dust filter in the intake line (see Section 1.5).

Cleaning the Dirt Trap

A wire-mesh dirt trap for coarse particles is located in the intake port of the pump. It should be kept clean to avoid reduction of the pumping speed.

For this purpose, disconnect the intake line, remove the dirt trap (10/3) from the intake port and rinse it in a container with a suitable solvent. Then thoroughly dry it with compressed air. If the dirt trap is damaged, replace it.

Checking the Intake Channel

After removing the maintenance flap (10/7), the intake channel can be checked and cleaned.

During cleaning, make sure no dirt enters the pump chamber.

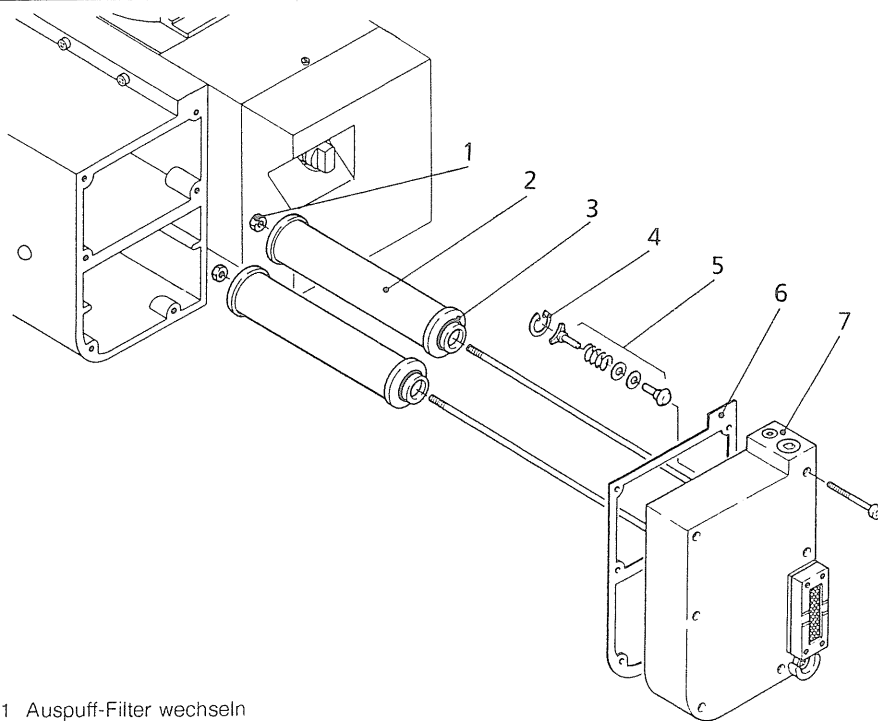
When closing the maintenance flap, insure that the sealing surfaces and the flat gasket (10/6) are clean and undamaged.

3.5 Replacing the Exhaust Filters

Not necessary on TRIVAC F/AK

The filters have to be replaced from time to time, depending on their conditions of use and the pump's operating mode.

The dirtier the operating conditions and the hotter the pump gets, the more often they have to be replaced.



Erläuterungen zur Abb. 11

- 1 Muttern
- 2 Filterelemente
- 3 O-Ringe
- 4 Sicherungsring
- 5 Ventil-Innenteil
- 6 Dichtung
- 7 Ölkastendeckel

Key to Fig. 11

- 1 Nuts
- 2 Filter elements
- 3 O-rings
- 4 Retainer ring
- 5 Valve interior
- 6 Gasket
- 7 Oil case lid

Abb. 11 Auspuff-Filter wechseln
Fig. 11 Changing of the exhaust filters

Bei zugesetzten Auspuff-Filtern öffnet bei 1,5 bar das Auspuff-Überdruckventil (11/5) und die Filter werden überbrückt. Dadurch steigen der Ölanteil im Abgas und der Ölverbrauch der Pumpe an.

Unter normalen Betriebsbedingungen werden die Filter durch Crackprodukte des Öls zugesetzt. Zugesetzte Auspuff-Filter deuten also auf nachlassende Ölqualität hin. Deshalb sollte bei jedem Austausch der Filterelemente auch das Öl und ggf. die Ölfilter im Öl-Hauptstromfilter gewechselt werden.

In Sonderfällen kann die Pumpe auch mit Spezial-Auspufffiltern, z.B. aus Edelstahl oder Teflon/Glasfaser, betrieben werden.

Öl ablassen; siehe Abschnitt 3.3.

6 Schrauben herausschrauben und Ölkastendeckel (11/7) vorsichtig abziehen. Zustand der Dichtung (11/6) überprüfen. Sie kann möglicherweise wieder verwendet werden.

2 Muttern (11/1) abschrauben.

Verbrauchte Filterelemente (11/2) gegen neue tauschen. Dabei auf den Sitz des O-Rings (11/3) achten. Muttern (11/1) so vorsichtig wieder anschrauben, daß die Filterelemente nicht zerquetscht werden.

Funktion des Auspuff-Überdruckventils (11/5) prüfen, Ventil ggf. instandsetzen.

Ölkastendeckel (11/7) mit einwandfreier Dichtung (11/4) wieder anbauen.

Öl wieder einfüllen; siehe Abschnitt 3.3.

When the exhaust filters are clogged, the exhaust pressure relief valve (11/5) opens at 1.5 bar, and the filters are bypassed. As a result, the oil mist in the exhaust gas and the pump's oil consumption increase.

Under normal operating conditions, the filters become clogged by cracking products of the oil. Clogged exhaust filters are thus a sign of deterioration of the oil quality. Whenever replacing the filter elements, the oil and any oil filters within the full-flow oil filter should also be changed.

In specific cases, the pump can be equipped with special exhaust filters, e. g. ones of stainless steel or teflon/glass fiber.

Drain the oil (see Section 3.3).

Remove 6 screws and carefully pull off the oil case lid (11/7). Check the condition of the gasket (11/6). If undamaged, it can be reused.

Remove the 2 nuts (11/1).

Replace used filter elements (11/2) by new ones. Make sure the O-ring (11/3) fits properly. Carefully reinstall the nuts (11/1) so that the filter elements are not crushed.

Check that the exhaust pressure relief valve (11/5) works; repair it if necessary.

Remount the oil case lid (11/7) together with the undamaged gasket or a new one (11/4).

Fill the pump with oil (see Section 3.3).

4 Fehlersuche

Störung	Mögliche Ursache	Beseitigung	Reparaturhinweis*
Pumpe läuft nicht an.	Pumpe falsch angeschlossen. Betriebsspannung nicht passend für den Motor. Motorschutzschalter falsch eingestellt. Motor defekt. Öltemperatur unter 12°C. Öl zu zäh. Auspuff-Filter oder Auspuffleitung verstopft. Pumpe festgelaufen.	Pumpe korrekt anschließen. Motor austauschen. Motorschutzschalter richtig einstellen. Motor austauschen. Pumpe und Pumpenöl aufheizen bzw. anderes Öl verwenden. Öl wechseln. Filter wechseln bzw. Überdruckventile instandsetzen, Auspuffleitung reinigen. Pumpe instandsetzen.	2.3 — 2.3 — — 3.3 3.5 Service
Pumpe erreicht den Enddruck nicht.	Meßverfahren oder Meßgerät ungeeignet. Ansaugleitung oder Anlage verschmutzt oder undicht. Ungeeignetes oder verschmutztes Öl. Gasballast-Ventil offen. Pumpe defekt. Pumpe zu klein.	Korrektes Meßverfahren und Meßgerät benutzen. Ansaugleitung und Anlage reinigen oder abdichten. Öl wechseln (evtl. entgasen). Gasballast-Ventil schließen, falls möglich. Pumpe instandsetzen. Prozeßdaten überprüfen, ggf. Pumpe wechseln.	2.8 — 3.3 2.6 Service —
Die Auspumpzeit der Anlage ist zu lang.	Schmutzfänger im Ansaugstutzen verstopft. Anschlußleitungen zu eng oder zu lang. Zu viele verdampfende Flüssigkeiten in der Anlage.	Schmutzfänger säubern; Vorsorge: Staubfilter in Ansaugleitung einbauen. Hinreichend weite und möglichst kurze Anschlußleitungen installieren. Anlage und Prozeß überprüfen, ggf. ändern.	3.4 2.2 —
Pumpe wird heißer als bisher beobachtet.	Kühlwasser nicht angeschlossen, Kühlwasserdruck zu niedrig oder Wasser-Eintrittstemperatur zu hoch. Kühlluft-Zufuhr für den Motor behindert. Umgebungstemperatur zu hoch. Prozeßgas zu heiß. Ungeeignetes oder verschmutztes Öl. Auspuff-Filter oder Auspuffleitung zugesetzt. Kühler verkalkt. Öl- oder Kühlkreislauf behindert. Pumpe defekt.	Ausreichende Kühlwasser-Zufuhr sicherstellen. Pumpe richtig aufstellen, Kühlrippen säubern. Pumpe richtig aufstellen. Prozeß ändern. Öl wechseln. Auspuff-Filter wechseln bzw. Überdruckventile instandsetzen, Auspuffleitung säubern. Kühler entkalken. Pumpe instandsetzen. Pumpe instandsetzen.	1.4/2.4 2.1 2.1 — 3.3 3.5 Service Service Service
Nach Abschalten der Pumpe unter Vakuum steigt der Druck in der Anlage zu schnell.	Anlage undicht. Saugstutzenventil verschmutzt oder defekt. Zu viele verdampfende Flüssigkeiten in der Anlage.	Anlage überprüfen. Ventil säubern oder instandsetzen. Anlage und Prozeß überprüfen, ggf. ändern.	— Service —
Die Pumpe ist extrem laut.	Ölstand viel zu niedrig; Öl nicht mehr sichtbar. Pumpe defekt.	Öl nachfüllen. Pumpe instandsetzen.	3.3 Service
Ölverbrauch der Pumpe ist zu hoch, Ölnebel am Auspuff.	Auspuff-Filterelemente zugesetzt oder beschädigt. Ölstand zu hoch. Ansaugdruck über längere Zeit zu hoch. Pumpe defekt.	Auspuff-Filter wechseln. Überschüssiges Öl ablassen. Betriebsbedingungen ändern, falls möglich. Pumpe instandsetzen.	3.5 3.3 2.6 Service
Öl in der Ansaugleitung oder im Vakuumbehälter.	Öl kommt aus der Anlage. Saugstutzenventil verschmutzt oder defekt. Motor dreht falsch herum. Ölstand zu hoch. Fehlerhaftes Schalten bei Parallelbetrieb von Pumpen.	Anlage überprüfen. Ventil säubern oder instandsetzen. Zwei Phasen am Motoranschluß tauschen. Überschüssiges Öl ablassen. Parallel betriebene Pumpen gleichzeitig ein- und ausschalten oder durch Ventile trennen.	— Service 2.3 3.3 —
Öl ist trübe oder dunkel.	Öl ist verbraucht. Kondensation oder Partikel oder chemische Reaktionen im Öl. Kondensation durch verschmutztes Gasballast-Einlaßfilter.	Öl wechseln. Öl entgasen oder Öl wechseln und Pumpe reinigen. Vorsorge: Gasballastventil öffnen, Gasballast-Einrichtung für die Hochvakuumstufe, Abscheider und/oder geeignete Filter einbauen. Gasballast-Einlaßfilter reinigen, Öl entgasen oder wechseln.	3.3 1.5/ 2.2/ 2.6/ 3.3 3.1/3.2/ 3.3
Der Ölstand steigt.	Öl oder andere Flüssigkeit kommt aus der Anlage. Kondensation in der Pumpe. Kondensat-Rückfluß aus der Auspuffleitung. Angebaute Kondensat-Abscheider sind überfüllt. Fehlerhaftes Schalten bei Parallelbetrieb von Pumpen. Zu schnelles Öffnen von Ventilen in der Ansaugleitung. Kühler undicht.	Anlage überprüfen. Öl entgasen oder Öl wechseln und Pumpe reinigen. Vorsorge: Gasballastventil öffnen, Gasballast-Einrichtung für die Hochvakuumstufe und/oder Abscheider oder Kondensator einbauen. Auspuffleitung fallend verlegen oder Kondensat-Abscheider anbauen. Kondensat-Abscheider leeren. Parallel betriebene Pumpen gleichzeitig ein- und ausschalten oder durch Ventile trennen. Beim Abpumpen großer Dampfmenge Ventile in der Ansaugleitung langsam öffnen. Kühler instandsetzen.	— 1.5/2.2/ 2.6/3.3 2.2 — — 2.5 Service

* Reparaturhinweis: siehe angegebenen Abschnitt in der Gebrauchsanweisung

4 Troubleshooting Guide

Fault	Possible cause	Remedy	*Reference section
Pump does not start.	Pump is connected incorrectly. Supply voltage does not match motor. Motor protection switch is set incorrectly. Motor is malfunctioning. Oil temperature is below 12 °C. Oil is too viscous. Exhaust filter or line is clogged. Pump has seized up	Connect the pump correctly. Replace the motor. Set the motor protection switch correctly. Replace the motor. Heat the oil and pump or use different oil. Replace the oil. Replace the filter or repair the pressure relief valves, clean the exhaust line. Repair the pump.	2.3 — 2.3 — — 3.3 3.5 Service
Pump does not reach ultimate pressure.	Measuring technique or gauge is unsuitable. Intake line or vacuum system is clogged. Oil is unsuitable or contaminated. Gas ballast valve is open. Pump is malfunctioning. Pump is too small.	Use correct measuring technique and gauge. Clean or seal the intake line or vacuum system. Replace the oil (degas it, if necessary). Close the gas ballast valve, if possible. Repair the pump. Check the process data, if nec. replace the pump.	2.8 — 3.3 2.6 Service —
The pump-down time of the system is too long.	Dirt trap in intake port is clogged. Connection lines are too narrow or too long. Too much evaporating liquids in the system.	Clean the dirt trap; Precaution: install a dust filter into the intake line. Use adequately wide and short connecting lines. Check the system and process; if nec. modify	3.4 2.2 —
Pump gets too hot.	Cooling water supply is not connected, cooling water pressure is too low or water inlet temp. is too high. Cooling air supply to motor is restricted. Ambient temperature is too high. Process gas is too hot. Oil is unsuitable or contaminated. Exhaust filter or exhaust line is clogged. Cooler is calcified. Oil or cooling water circuit impaired. Pump is malfunctioning.	Insure adequate cooling water supply. Set up the pump correctly, clean cooling fins. Set up pump correctly. Change the process. Replace the oil. Replace the exhaust filter or repair the pressure relief valves. Clean the exhaust line. Decalcify the cooler. Repair the pump. Repair the pump.	1.4/2.4 2.1 2.1 — 3.3 3.5 Service Service Service
After switching off pump under vacuum, pressure in system rises too fast.	System is not tight. Anti-suckback valve dirty or malfunctioning. Too much evaporating liquids in the system.	Check the system. Clean or repair the valve. Check the system and process; if nec. change.	— Service —
Pump is excessively noisy	Oil level extremely low (oil is no more visible). Pump is malfunctioning.	Top up oil. Repair the pump.	3.3 Service
Oil consumption of the pump is too high; oil mist at exhaust.	Exhaust filter elements are clogged or damaged. Oil level is too high. Intake pressure is too high for a longer period. Pump is malfunctioning.	Replace the exhaust filter. Drain the excess oil. Modify the operating conditions if possible. Replace the pump.	3.5 3.3 2.6 Service
Oil in intake line or in vacuum vessel.	Oil is leaking from the vacuum system. Anti-suckback valve dirty or malfunctioning. Motor has wrong direction of rotation. Oil level is too high. Wrong switching sequence of the pump during parallel operation.	Check the vacuum system. Clean or repair the valve. Interchange two of the input leads at the motor junction box. Drain the excess oil. Simultaneously switch on and off pumps in parallel operation or separate by means of valves.	— Service 2.3 3.3 —
Oil is turbid or dark.	Oil is broken down. Condensation, particles or chemical reactions in the oil. Condensation due to contaminated gas ballast inlet filter.	Replace the oil. Degas or replace oil and clean the pump. Precaution: Open the gas ballast valve, gas ballast device for the high vacuum stage, install a separator and/or suitable filter. Clean the gas ballast inlet filter, degas or change the oil.	3.3 1.5/ 2.2/ 2.6/ 3.3 3.1/3.2/ 3.3
The oil level rises.	Oil or other liquid is leaking out of the system. Condensation in the pump. Condensate-backstreaming from the exhaust line. Optional condensate traps are overfilled. Wrong switching sequence of the pump during parallel operation. Too fast opening of the valves in the intake line. Cooler is not tight.	Check the system. Degas or replace oil and clean the pump. Precaution: Open the gas ballast valve, gas ballast device for the high vacuum stage, install a separator and/or suitable filter. Install the exhaust line with a downward slope or install a condensate trap. Empty the condensate traps. Simultaneously switch on and off pumps in parallel operation or separate by means of valves. When pumping important quantities of vapor open the valves in the intake line slowly. Repair the cooler.	— 1.5/2.2/ 2.6/3.3 2.2 — — 2.5 Service

*Reference section: This column refers to the section in the Operating Instructions that contains the applicable repair information.