

Vakuum-Lösungen

Applikations-
Unterstützung

Service



LEYBOLD VAKUUM

GA 05.137/3



TURBOVAC TW 250 S TURBO.DRIVE S

Hybrid-Turbo-Molekularpumpe
und Frequenzwandler
Hybrid Turbomolecular Pump
and Frequency Converter

Kat.-Nr. / Cat. No. 113 52, 113 53

Vorläufige Gebrauchsanleitung

Preliminary Operating Instructions

Inhalt

	Seite
1 Beschreibung	3
1.1 Aufbau	4
1.2 Lieferumfang	6
1.3 Bestell-Daten	6
1.4 Technische Daten	6
2 Anschluß	11
2.1 Umweltbedingungen	11
2.2 Pumpe an den Vakuumbehälter anbauen	12
2.3 Vorvakuum-Anschluß	14
2.4 Kühlung anschließen	16
2.5 Sperrgas und Belüftung anschließen	18
2.6 Frequenzwandler anschließen	22
2.7 Schnittstellenbeschreibung	22
3 Betrieb	28
3.1 Einschalten	28
3.2 Abschalten	28
3.3 Belüften	30
3.4 Pumpe aus der Anlage ausbauen	32
4 Wartung	33
4.1 Service bei Leybold	33
5 Fehlersuche	34
6 Ersatzteile	36

The English Operating Instructions start on page 38

Abbildungen

Abbildungshinweise, z. B. (2/10), geben mit der ersten Ziffer die Abbildungsnummer an und mit der zweiten Ziffer die Position in dieser Abbildung.

Vorsicht

Steht bei Arbeits- und Betriebsverfahren, die genau einzuhalten sind, um eine Gefährdung von Personen auszuschließen.

Achtung

Bezieht sich auf Arbeits- und Betriebsverfahren, die genau einzuhalten sind, um Beschädigungen und Zerstörungen des Gerätes zu vermeiden.

Eine Änderung der Konstruktion und der angegebenen Daten behalten wir uns vor.

Die Abbildungen sind unverbindlich.

1 Beschreibung

Die TURBOVAC TW 250 S ist eine Hybrid-Turbo-Molekularpumpen. Sie ist vorgesehen zum Abpumpen von Vakuumbehältern auf Druckwerte im Hochvakuumbereich. Sie ist geeignet zum Fördern von Luft oder von sauberen Gasen. Zum Betrieb sind ein Frequenzwandler TURBO.DRIVE S und eine Vorvakuumpumpe erforderlich.

Die Pumpen sind **nicht** geeignet

- zum Abpumpen von Flüssigkeiten oder staubhaltigen Gasen
- zum Pumpen von aggressiven oder reaktiven Gasen
- zum Betrieb ohne Vorvakuumpumpe.

Falls reaktive Gase in geringer Konzentration gefördert werden müssen, erbitten wir Ihre Anfrage.

Bei Betrieb der Pumpe ist der Druck in der Pumpe so gering, daß keine Zündgefahr besteht (bei Drücken unter ca. 100 mbar). Gefahr besteht, wenn zündfähige Gemische über 100 mbar Druck in die heiße Pumpe gelangen. Die Pumpentemperatur bei Betrieb beträgt bis zu 110 °C. Zündfunken sind im Schadensfall möglich und können zur Explosion zündfähiger Gemische führen.

Lassen Sie sich bitte von uns beraten, welche Medien gepumpt werden können.

Vorsicht



Keine Körperteile dem Vakuum aussetzen.

1.1 Aufbau

Die Pumpen bestehen im wesentlichen aus dem Pumpengehäuse, einem mehrstufigen Rotor mit Statorpaket und dem Antrieb.

Der Rotor besteht aus einer Turbo-Molekularpumpen-Stufe und einer Holweck-Stufe. Die Holweck-Pumpstufe erhöht den zulässigen Vorvakuumdruck deutlich gegenüber klassischen Turbo-Molekularpumpen.

Die Rotorwelle ist in 2 fettgeschmierten Keramik-Kugellagern gelagert.

Die Pumpe wird angetrieben durch einen Gleichstrom-Spaltrohrmotor. Beim Spaltrohrmotor werden Rotor und Statorwicklungen durch einen vakuumdichten Topf getrennt. Dadurch läuft der Rotor im Vakuum, der Motorstator bleibt außerhalb des Vakuums. Damit ist keine Vakuumdurchführung erforderlich.

In die Pumpe sind ein Lüfter und eine Platine eingebaut. Die Platine enthält einen Temperaturfühler und einen Widerstandscodex.

Als Option ist eine Wasserkühlung lieferbar; sie kann am Gehäuse der Pumpe angeschraubt werden.

Ein im Ansaugflansch eingebauter Splitterschutz schützt die Pumpe vor mechanischen Beschädigungen durch Fremdkörper.

Am Vorvakuumflansch können KF-Bauteile direkt mit einem Klammerschuh befestigt werden.

Als Belüftungsanschluß haben die Pumpen eine Gewindebohrung, die bei der Auslieferung mit einer Schraube mit Dichtring verschlossen ist.

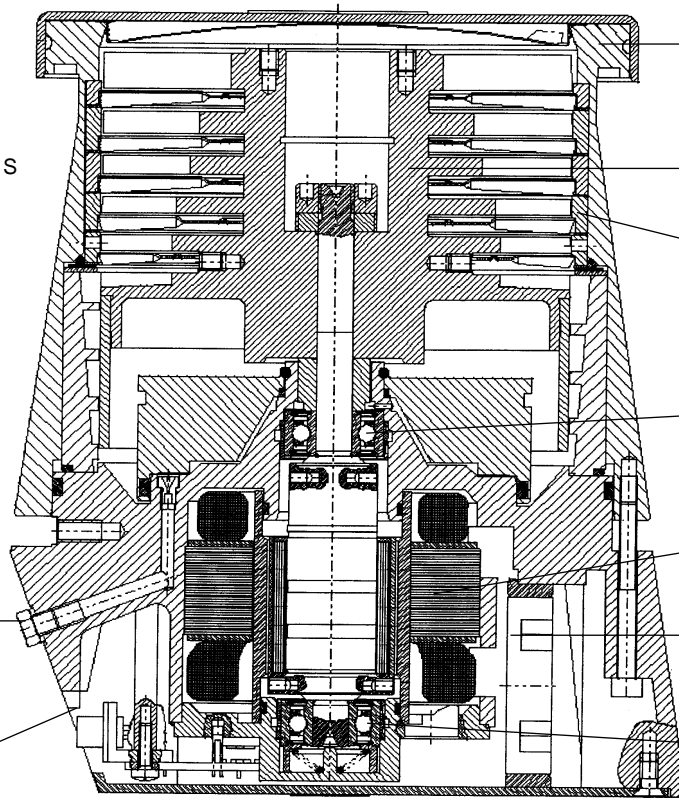
Die TURBOVAC TW 250 S ist mit einer zusätzlichen Sperrgaseinrichtung ausgerüstet. Das Sperrgas wird ebenfalls am Belüftungsanschluß angeschlossen.

Die Stromversorgung und Steuerung der Pumpe übernimmt der Frequenzwandler TURBO.DRIVE S.

TURBOVAC TW 250 S

Belüftungs-
Anschluß
(Sperrgas)

Vorvakuum-
Anschluß



Hochvakuum-
flansch

Rotor

Stator

Lager

Motor

Lüfter

Lager

Abb. 1 Schnitt durch die Pumpe

1.2 Lieferumfang

Die Pumpen werden in einem verschlossenen PE-Beutel mit Trockenmittel ausgeliefert. Wirkungsdauer des Trockenmittels max. 1 Jahr.

Die Flansche sind mit Transportverschlüssen verschlossen.

Die Hochvakuum-Befestigungselemente sind **nicht** im Lieferumfang. Zum Vorvakuum-Anschluß werden ein Zentrierring mit FPM-Dichtring und ein Klammerschuh mitgeliefert.

Zum Frequenzwandler werden eine 0,5 m lange Verbindungsleitung zur Pumpe und eine DC-Kupplung mitgeliefert.

PE=Polyethylen

FPM=Fluor-Kautschuk, temperaturbeständig bis 150°C

1.3 Bestell-Daten

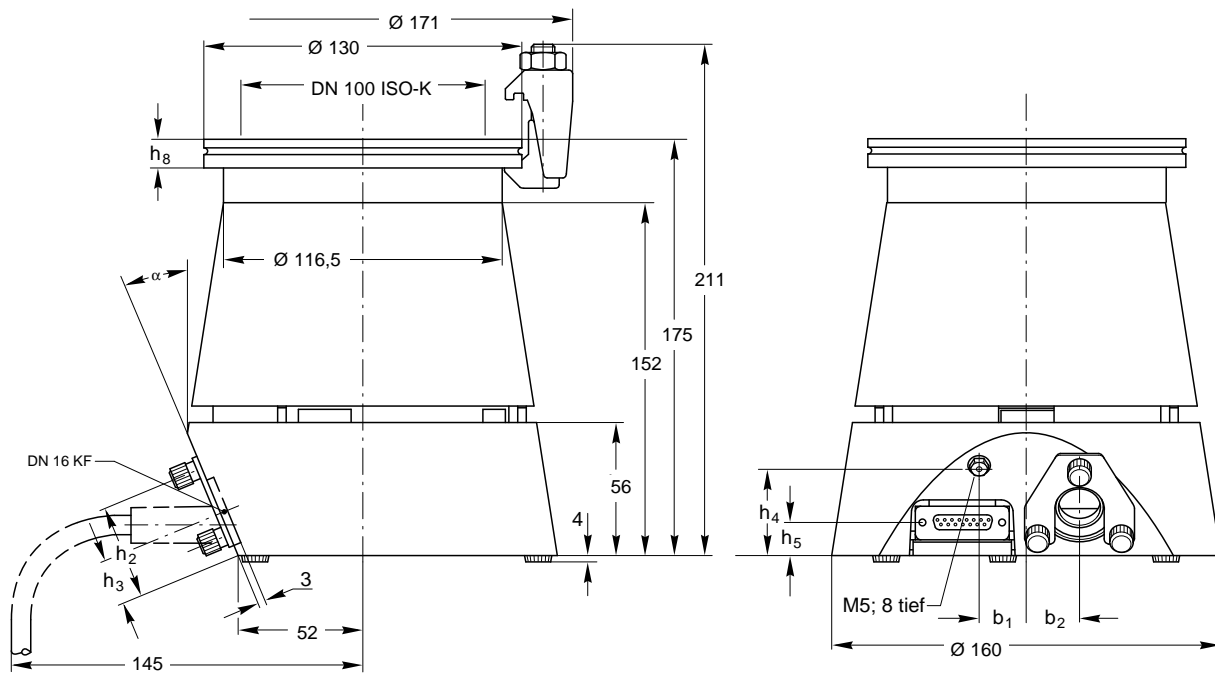
TURBOVAC TW 250 S	Kat.-Nr.
für Betrieb mit TURBO.DRIVE S mit Hochvakuumflansch DN 100 ISO-K	113 52
TURBO.DRIVE S für Betrieb mit TW 250 S	113 53

1.4 Technische Daten

TURBOVAC	TW 250 S
Hochvakuum-Anschluß	DN 100 ISO-K
Saugvermögen für N ₂	230 l·s ⁻¹
Enddruck	
mit 2-stufiger ölgedichteter Drehschieberpumpe	< 10 ⁻⁹ mbar
mit Membranpumpe mit Enddruck < 5 mbar	< 10 ⁻⁷ mbar
Max. zulässiger Vorvakuumdruck	4 mbar
Empfohlene Vorvakuum Pumpen	
• TRIVAC	D 5 E
• Membranpumpe mit Enddruck < 3 mbar und Saugvermögen bei 3 mbar	auf Anfrage > 2 m ³ ·h ⁻¹
• (bei Sperrgasbetrieb) TRIVAC	D 10 E
Drehzahl	51 600 min ⁻¹
Hochlaufzeit	ca. 3 min
Vorvakuum-Anschluß	DN 16 KF
Belüftungsanschluß	Gewinde M 5
Gewicht, ca.	5 kg
Schutzart	IP 20

TURBO.DRIVE**S**

Spannungsversorgung	24 V DC \pm 5%
Restwelligkeit	< 2%
Max. Kontaktbelastung der Relais	48 V, 0,5 A
Umgebungstemperatur	
bei Betrieb	10 - 55 °C
bei Stillstand	-15 - + 60 °C
Feuchtigkeitsklasse nach DIN EN 60721	F
Schutzart	IP 20
Gewicht, ca.	0,7 kg
RS 485-Schnittstelle	19 200 Baud
Adressierung	0 - 15
Parity	even



b_1	b_2	α	h_2	h_3	h_4	h_5	h_8
20	22	22°	40	20	37	14	12

Abb. 2a Maßzeichnung der Pumpe; Maße in mm

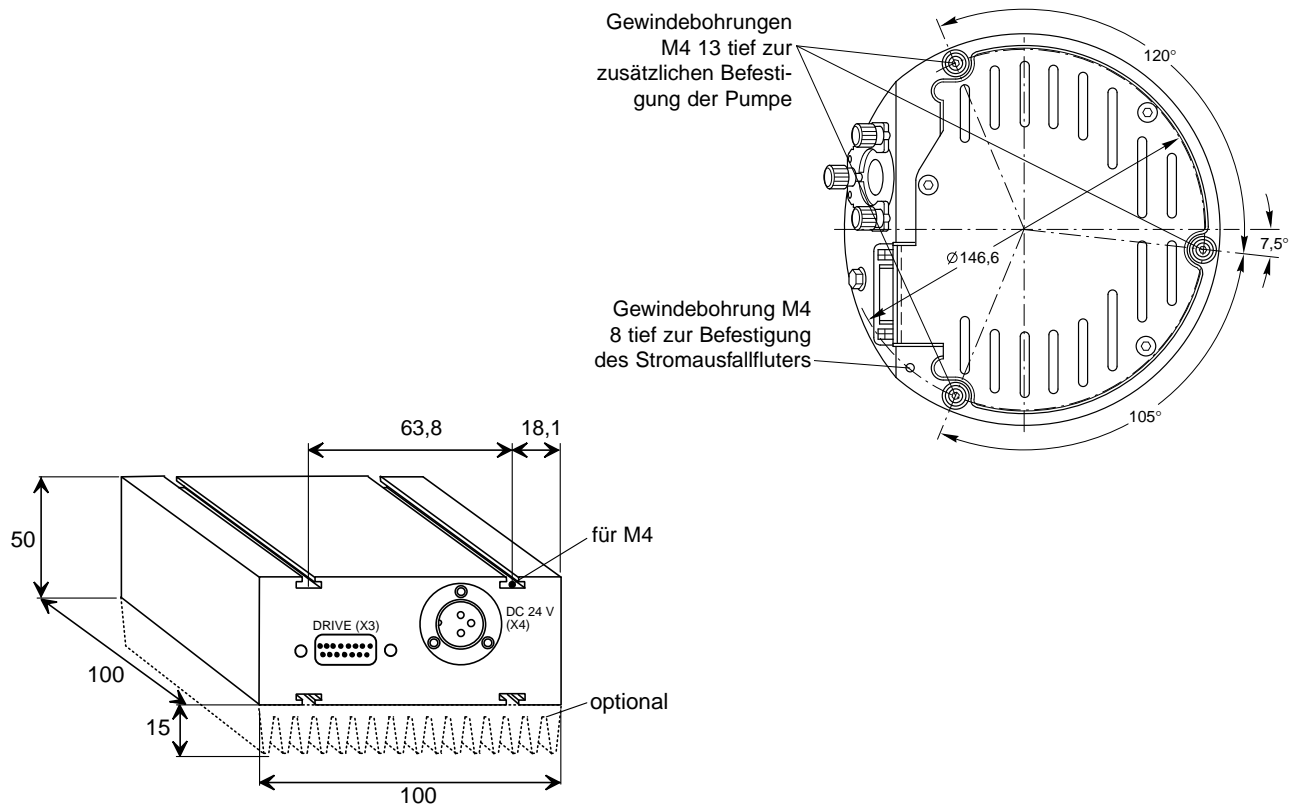


Abb. 2b Maßzeichnung des Frequenzwandlers und Boden der Pumpe; Maße in mm

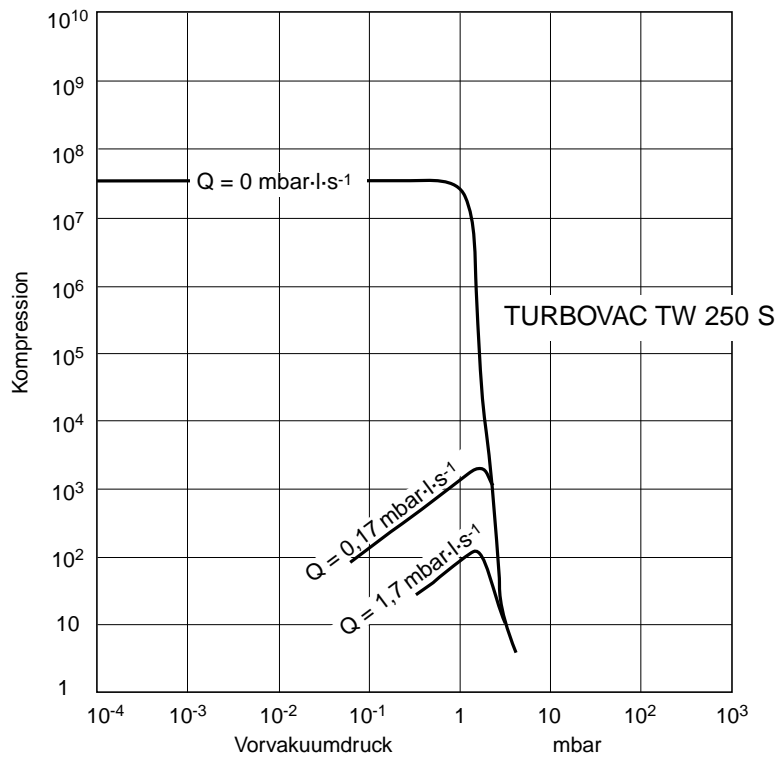


Abb. 3 Kompression für Luft

2 Anschluß

Achtung

Die Pumpen sind **nicht geeignet** zum Abpumpen staubhaltiger, aggressiver oder korrosiver Medien.

Beim Abpumpen staubhaltiger Medien einen Feinfilter einbauen.

Beachten Sie die Hinweise zur Medienverträglichkeit am Anfang der Gebrauchsanleitung.

Die Verpackung erst unmittelbar vor der Montage öffnen.

Die Abdeckungen und Blindflansche an der Pumpe erst kurz vor dem Anbau an die Apparatur entfernen, damit die Montage unter saubersten Bedingungen durchgeführt werden kann.

Das Laufgeräusch der Pumpe liegt unter 70 dB(A); es sind keine lärmdämmenden Maßnahmen erforderlich.

Vorsicht



Die Pumpe kann bei Betrieb so heiß werden (> 80 °C), daß Verbrennungsgefahr besteht.

Die heißen Teile vor Berühren sichern.

2.1 Umweltbedingungen

Die maximale Umgebungs-Temperatur der Pumpe bei Luftkühlung ist 40 °C. Pumpe und Frequenzwandler keinem Tropf- oder Spritzwasser aussetzen.

Sollte die Pumpe im Bereich eines Magnetfeldes zum Einsatz kommen, darf die magnetische Induktion an der Manteloberfläche der Pumpe nicht größer sein als:

B=5 mT bei radialem Eintritt und

B=15 mT bei axialem Eintritt.

Werden diese Werte überschritten, geeignete Abschirmmaßnahmen vorsehen.

Die Standard-Ausführung ist strahlenfest bis 10^3 Gy

1 mT (milliTesla) = 10 G (Gauß)

1 Gy (Gray) = 100 rad

2.2 **Pumpe an den Vakuumbehälter anbauen**

Vorsicht



Der Hochvakuumflansch muß fest am Vakuumbehälter angebaut werden. Nicht ausreichende Befestigung kann bei Blockieren der Pumpe zum Losreißen der Pumpe oder zum Umherfliegen von Pumpen-Innenteilen führen.

Die Pumpe niemals betreiben, ohne sie an den Vakuumbehälter anzuf lanschen, z.B. im Tischversuch.

Bei plötzlichem Blockieren der Pumpe muß ein Bremsmoment von bis zu 470 Nm in der Anlage abgefangen werden. Dazu sind bei der Befestigung eines ISO-K-Hochvakuum-Flansches 4 Klammerschrauben notwendig.

Das Anzieh-Drehmoment der Klammerschrauben ist 35 Nm bei Stahl- und 50 Nm bei Edelstahl-Schrauben.

In den meisten Anwendungsfällen wird die Pumpe direkt an den Hochvakuumflansch der Apparatur angeflanscht. Die Pumpe läßt sich in jeder beliebigen Lage montieren und betreiben.

Eine Abstützung ist nicht notwendig. Falls die Pumpe dennoch zusätzlich befestigt werden soll, können die 3 Gewindebohrungen am Boden der Pumpe benutzt werden. Aus einer der Gewindebohrungen muß vorher der Gummifuß entfernt werden.

Wenn aus dem Vakuumbehälter Staub in die Pumpe gelangen kann, einen Feinfilter zwischen Vakuumbehälter und Pumpe einbauen.

Die Pumpe ist hochgenau ausgewuchtet und wird im allgemeinen ohne Schwingungsdämpfer betrieben. Zur Entkopplung hochempfindlicher Geräte sowie zur Verhinderung externer Schwingungsübertragung ist ein Spezial-Schwingungsdämpfer lieferbar, der am Hochvakuumflansch montiert wird.

Den Verpackungsflansch vom Hochvakuumflansch abnehmen und das Trockenmittel entfernen. Beim Anschluß auf größte Sauberkeit achten.

Erläuterungen zur Abb. 4

- 1 Hochvakuum-Anschlußflansch
- 2 Splitterschutz
- 3 Vorvakuum-Anschluß
- 4 Belüftungsanschluß (Sperrgas)
- 5 Anschluß für Frequenzwandler

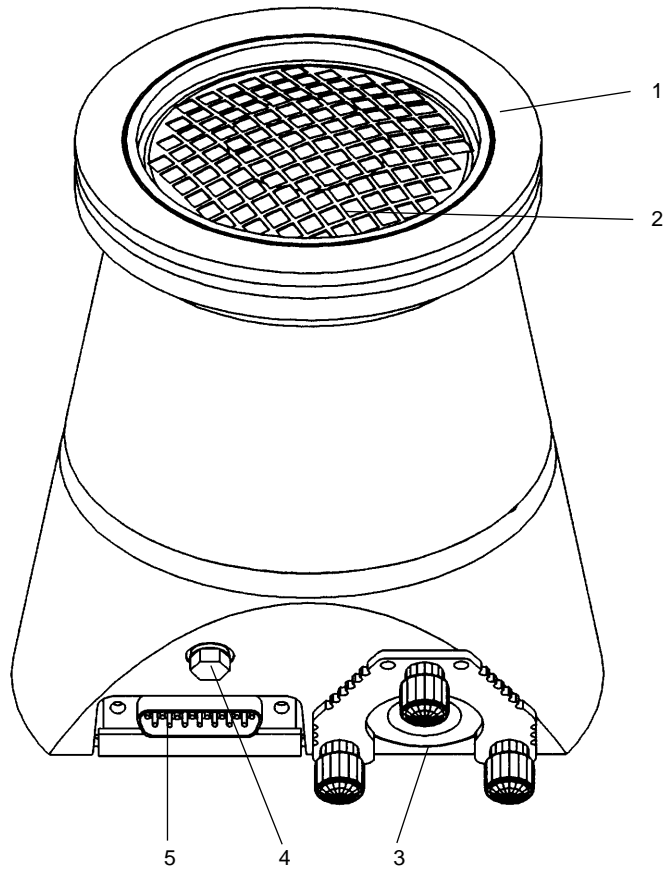
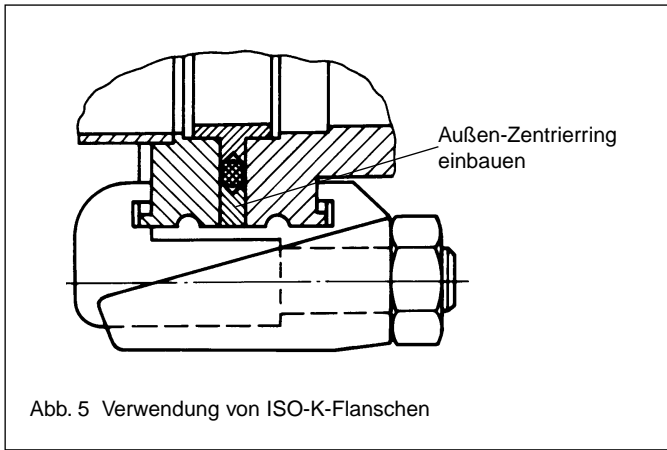


Abb. 4 Anschlußelemente



Ausführung mit Klammerflansch ISO-K

Den O-Ring an den Zentrierring anlegen.

Der O-Ring muß glatt und unverdreht eingelegt werden. Danach den Außenring dazulegen.

Zum Anschluß der Pumpe kann auch ein Überwurflansch mit Sprengring und entsprechender Dichtscheibe verwendet werden.

Beim Einsatz von Ultra-Dichtscheiben ist ein Überwurflansch erforderlich.

Die Bestell-Nummern der Flanschbauteile finden Sie im Leybold-Katalog.

Splitterschutz

Im Hochvakuumflansch ist zum Schutz der Pumpe ein Splitterschutz eingesetzt.

Die Pumpe nur mit dem Splitterschutz betreiben, da einzelne Fremdkörper, die über den Ansaugstutzen in die Pumpe gelangen, zu schweren Schäden am Rotor führen. Schäden, die durch Eindringen von Fremdkörpern in den Rotorbereich entstehen, sind von der Gewährleistung ausgeschlossen.

2.3 Vorvakuum-Anschluß

Der erreichbare Hochvakuumdruck hängt ab von der zu pumpenden Gasmenge Q und dem Vorvakuumdruck; siehe Abb. 3.

Wir empfehlen als Vorvakuum pumpen trockenverdichtende Membranpumpen oder zweistufige Drehschieberpumpen TRIVAC.

Die Vorvakuumleitung anschließen; siehe Abb. 6.

Dazu 3 Schrauben lösen und den Klammerschuh abziehen. Verpackungsverschluß entfernen.

Kleinflansch der Vorvakuumleitung auf den Zentrierring schieben, Klammerschuh aufschieben und 3 Schrauben von Hand festschrauben.

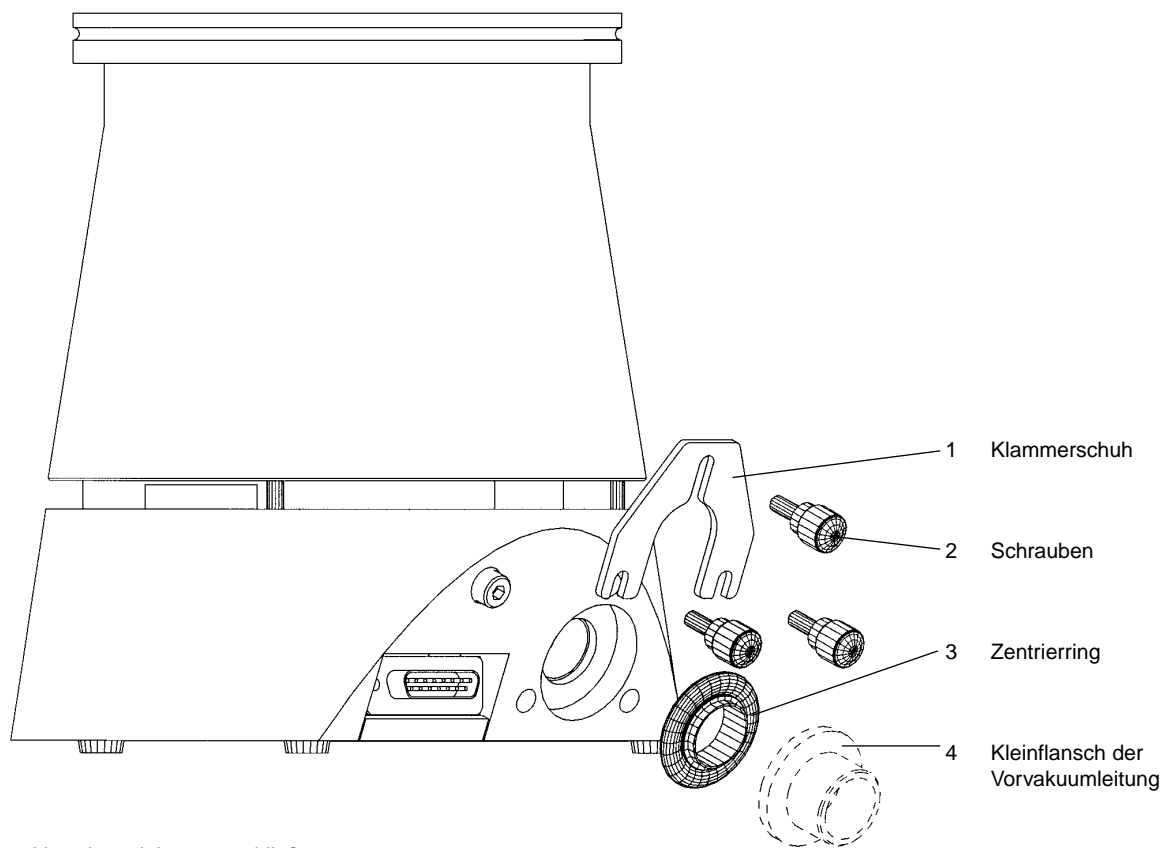


Abb. 6 Vorvakuumleitung anschließen

Vorsicht



Die Vorvakuumleitung muß dicht sein. Aus undichten Stellen können gefährliche Gase austreten oder die gepumpten Gase können mit Luft oder Luftfeuchtigkeit reagieren.

Abb. 9 zeigt den schematischen Aufbau eines Pumpsystems mit einer (Hybrid-) Turbo-Molekularpumpe und einer Vorvakuumpumpe TRIVAC mit Saugstutzenventil.

Bei ölgedichteten Vorvakuum pumpen ohne Saugstutzenventil ein Sicherheitsventil gesondert vorsehen. Das Sicherheitsventil verhindert, daß Öl aus der Vorvakuumpumpe bei Stillstand in die (Hybrid-) Turbo-Molekularpumpe zurückströmt.

Um sicherzustellen, daß der Vorvakuumraum der (Hybrid-) Turbo-Molekularpumpe auch während des Betriebes weitgehend von Öldämpfen frei bleibt, empfehlen wir den Einsatz einer Adsorptionsfalle in der Vorvakuumleitung.

Zum Erreichen kürzester Taktzeiten eine Grobpumpleitung installieren.

Auf ausreichende Schwingungsentkopplung der Pumpe von der Vorvakuumpumpe achten.

2.4 Kühlung anschließen

Die Pumpe hat einen eingebauten Lüfter, der durch die DC-Versorgung des Frequenzwandlers gespeist wird. Bei Einbau der Pumpe in ein Gehäuse darauf achten, daß sie ausreichend kühle Luft ansaugen kann.

Zum Anbau einer Wasserkühlung erbitten wir Ihre Anfrage.

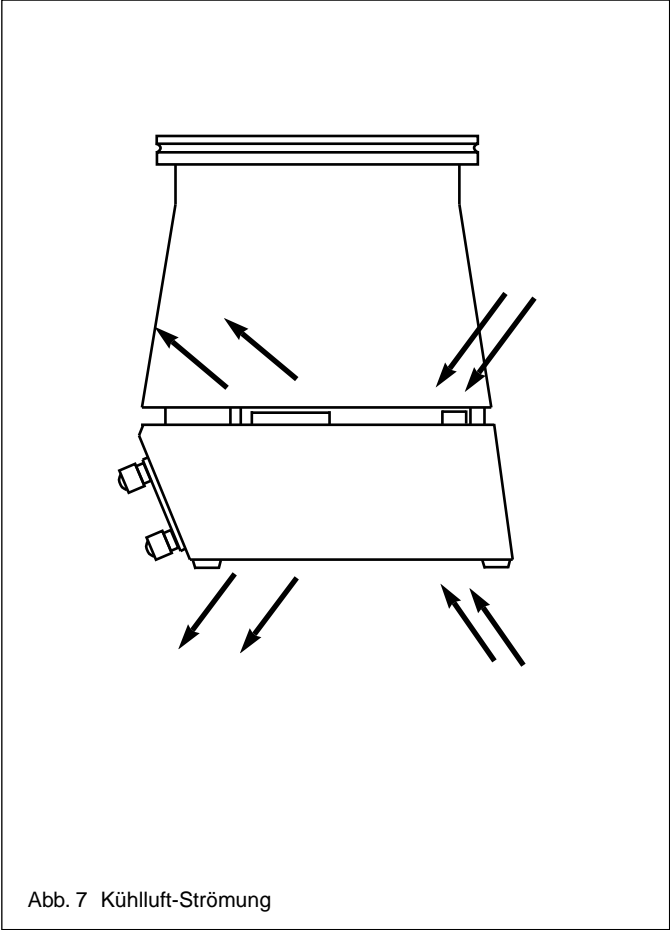


Abb. 7 Kühlluft-Strömung

2.5 Sperrgas und Belüftung anschließen

Als Belüftungsanschluß haben die Pumpen eine Gewindebohrung (Abb. 4 / Pos. 4), die bei der Auslieferung mit einer Schraube mit Dichtring verschlossen ist.

Dort kann ein Stromausfallfluter oder ein Belüftungsventil angeschlossen werden.

Zum Anschluß des Stromausfallfluters oder Belüftungsventils empfehlen wir das Befestigungskit; siehe Abb. 8.

Vorsicht



Am Stromausfallfluter oder Belüftungsventil kann Netzspannung anliegen.

Ein Stromausfallfluter oder ein Belüftungsventil belüftet die Pumpe und die Vorvakuumleitung bei Abschalten der Pumpe und verhindert dadurch, daß Öldampf aus der Vorvakuumleitung zurückdiffundiert.

Eine Düse im Belüftungsanschluß stellt sicher, daß die Pumpe nicht zu schnell belüftet wird.

Beim Abpumpen abrasiver Medien ein Sperrgas- und Belüftungsventil anschließen.

Bei der Entscheidung, welche Medien mit oder ohne Sperrgas gepumpt werden dürfen, lassen Sie sich bitte von uns beraten.

Bei Prozessen, bei denen Sperrgas erforderlich ist, muß die Pumpe beim Abschalten über das Sperrgasventil belüftet werden.

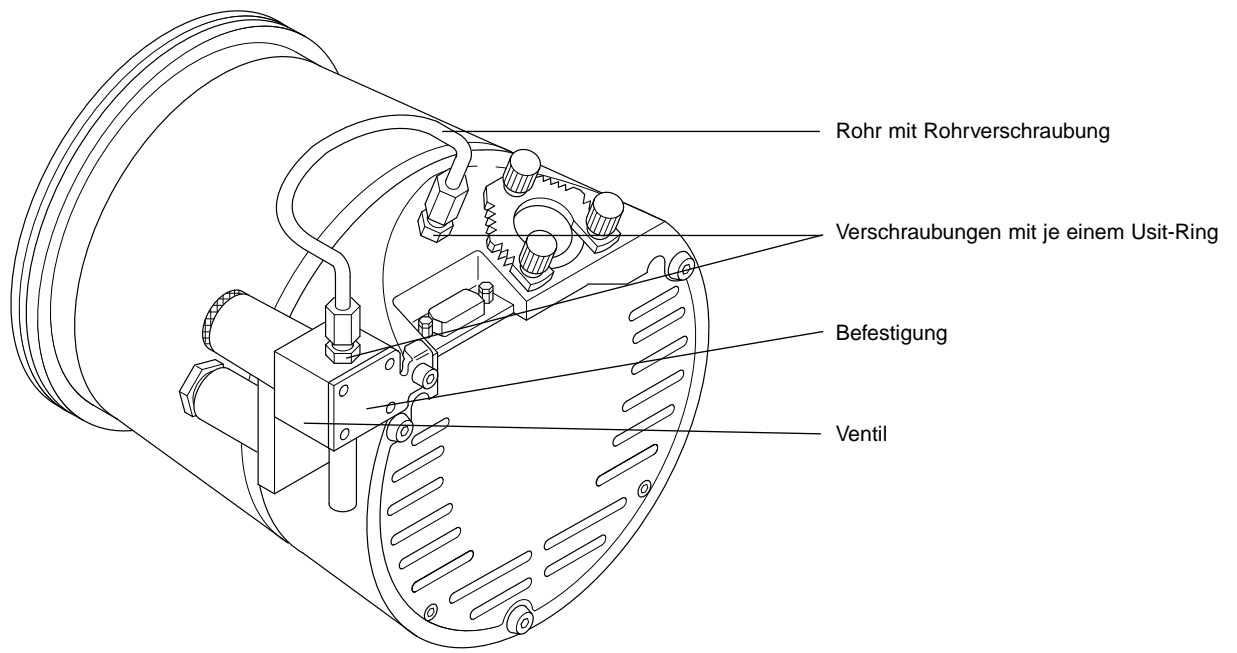
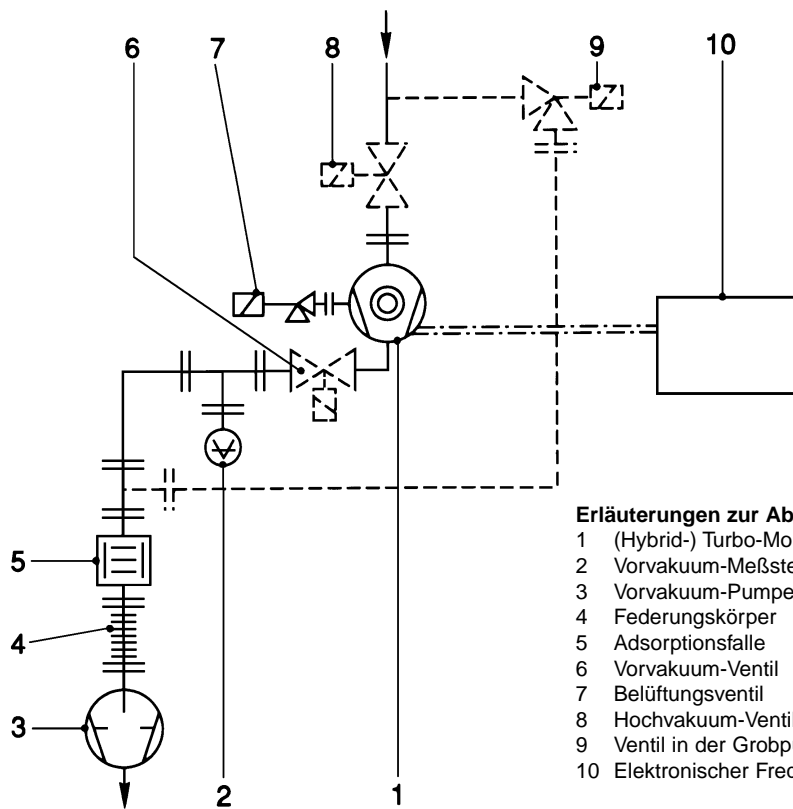


Abb. 8 Pumpe mit Stromausfallfluter und Befestigungskit



Erläuterungen zur Abb. 9

- 1 (Hybrid-) Turbo-Molekularpumpe
- 2 Vorvakuum-Meßstelle
- 3 Vorvakuum-Pumpe
- 4 Federungskörper
- 5 Adsorptionsfalle
- 6 Vorvakuum-Ventil
- 7 Belüftungsventil
- 8 Hochvakuum-Ventil
- 9 Ventil in der Grobpumpleitung
- 10 Elektronischer Frequenzwandler

— — — — Grobpumpleitung; zu empfehlen,
wenn kürzeste Taktzeiten erreicht werden sollen

Abb.9 Schema eines (Hybrid-) Turbo-Molekular-Pumpstandes

Option

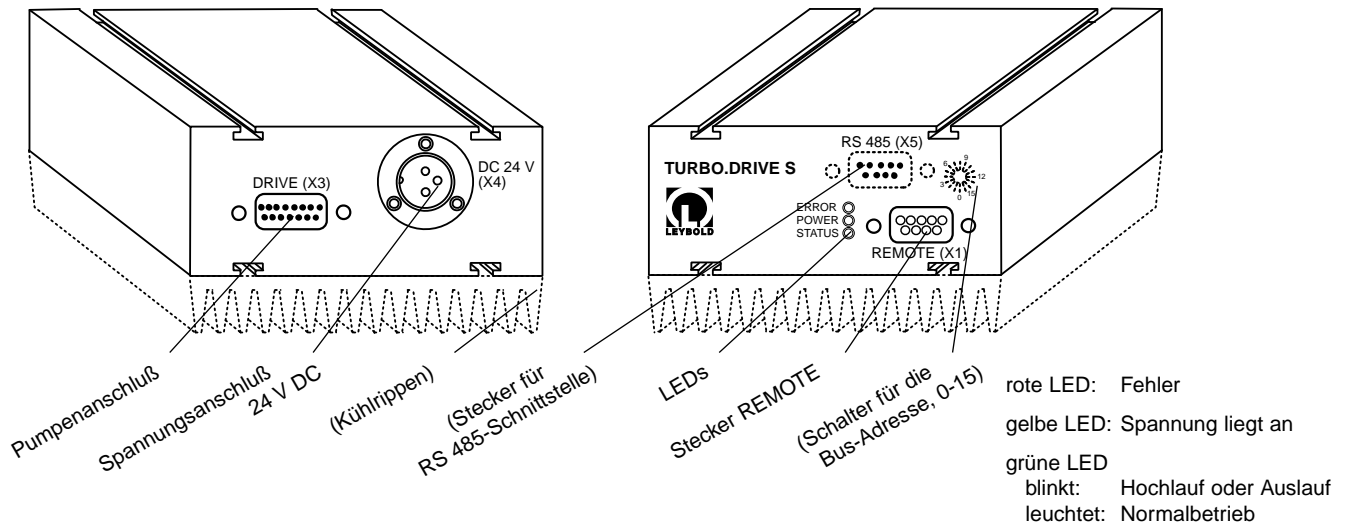


Abb. 10 TURBO.DRIVE S

2.6 Frequenzwandler anschließen

Pumpe mit der Verbindungsleitung an den Frequenzwandler anschließen.

Vorsicht



Die Pumpe nur mit dem passenden Frequenzwandler und einer geeigneten Verbindungsleitung betreiben.

An der Verbindungsleitung zwischen Frequenzwandler und Pumpe liegen Spannungsspitzen bis 50 V an.

Leitungen so verlegen, daß sie nicht beschädigt werden können.

Pumpe, Frequenzwandler und Verbindungen keinem Tropfwasser aussetzen.

Der Frequenzwandler kann in ein Rack eingebaut werden. Die Unterseite des Wandlers muß ausreichend gekühlt werden.

Wenn der Frequenzwandler ohne die optionalen Kühlrippen eingebaut wird, auf andere Art ausreichende Kühlung sicherstellen.

Die Kühlfläche des Frequenzwandlers darf nicht wärmer werden als 45 °C. Bei der Montage auf vorhandene Kühlflächen Wärmeleitfolie oder Wärmeleitpaste verwenden.

2.7 Schnittstellenbeschreibung

Der Frequenzwandler hat eine serielle Schnittstelle RS 485. Sie wird mit einem USS-kompatiblen Protokoll betrieben. Der Frequenzwandler ist wahlweise auf die Adressen 0 bis 15 einstellbar. Adressen über 15 werden nicht unterstützt.

Für detailliertere Informationen zum USS-Protokoll erbiten wir Ihre Anfrage.

Der RS 485-Bus sollte gemäß Abb. 15 aufgebaut werden.

Der TURBO.DRIVE S wird durch die Parameter gemäß Parameterliste konfiguriert. Je nach angeschlossenem Pumpentyp stellen sich die Parameter f_{Code} , untere kritische Frequenz, obere kritische Frequenz und $f_{Overspeed}$ eigenständig ein, für die TW 250 S auf folgende Werte:

f_{Code}	860
untere kritische Frequenz	60
obere kritische Frequenz	430
$f_{Overspeed}$	900

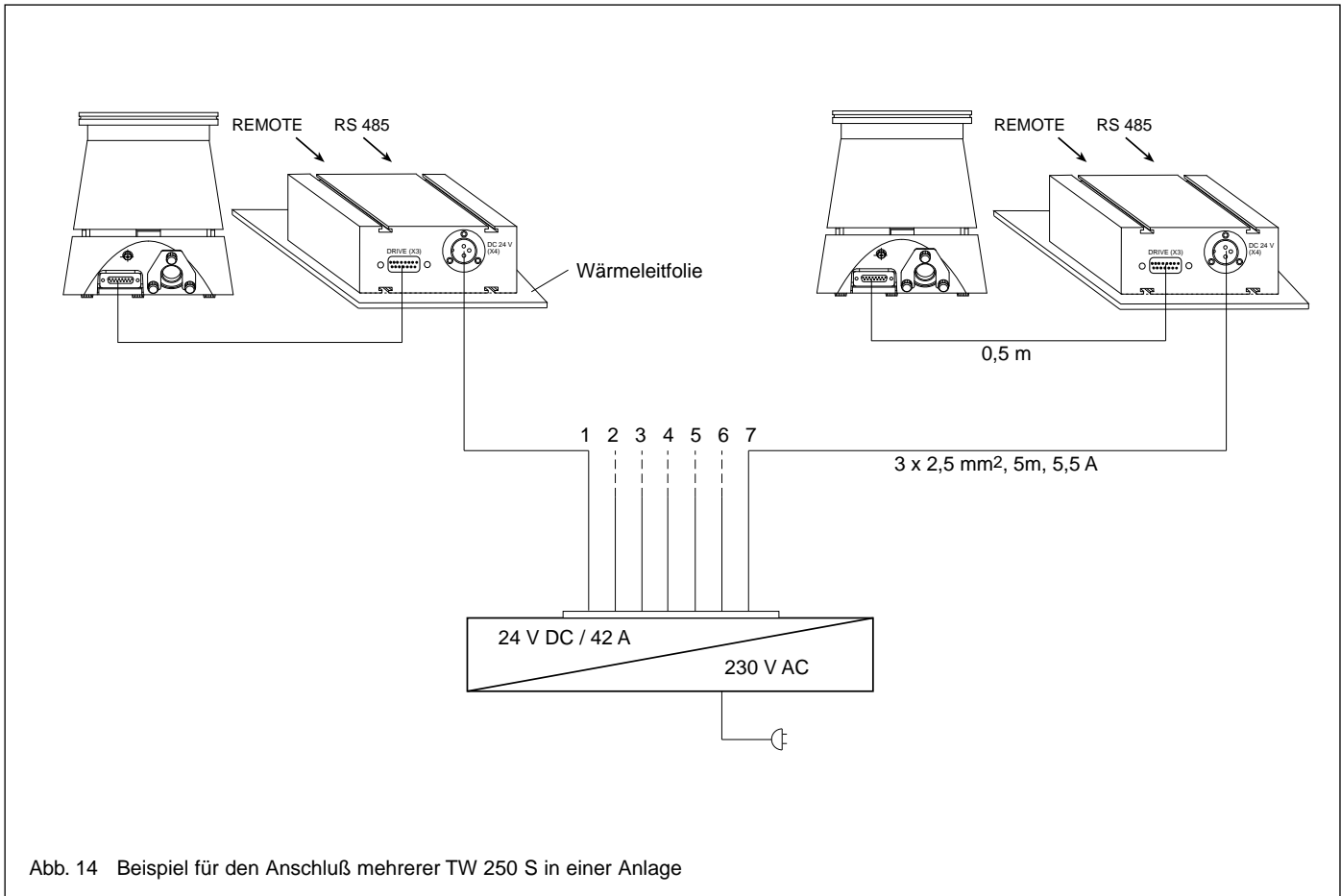


Abb. 14 Beispiel für den Anschluß mehrerer TW 250 S in einer Anlage

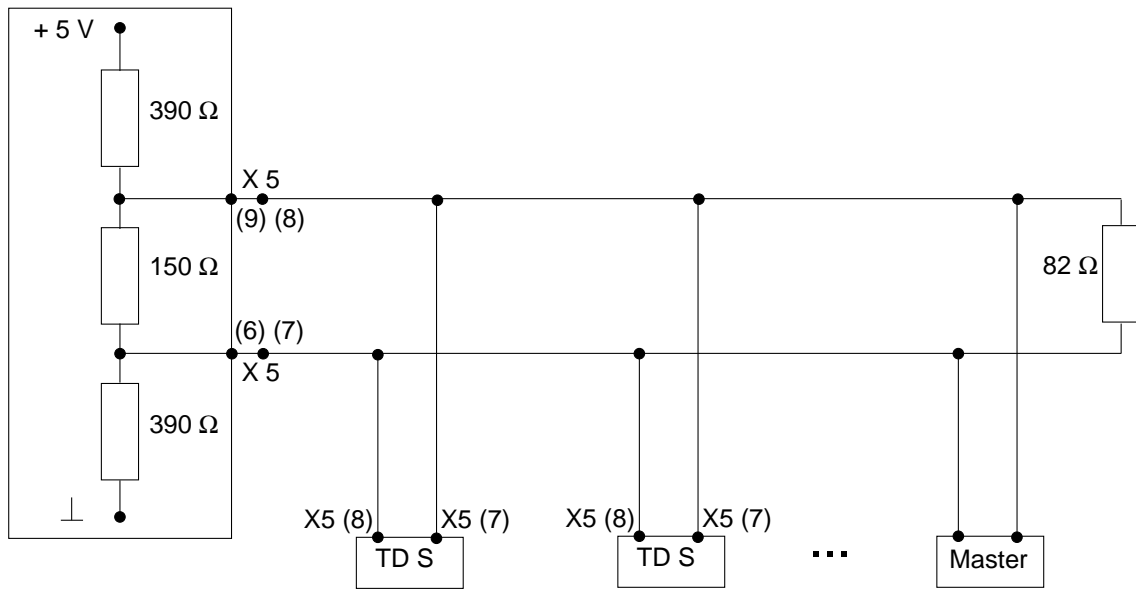


Abb. 15 Aufbau des RS 485-Bus

Parameterliste

Nr.	Bezeichnung	Bereich	Einheit	Default	Format	r/w	Beschreibung
2	Softwareversion				U16	r	
7	Temp. Motor	0 ... 150	° C		U16	r	gemessene Pumpentemperatur
8	Daten ins EEPROM übernehmen				U16	w	Ein Schreibbefehl genügt, um die Datenübernahme auszulösen. Der Parameterwert wird nicht ausgewertet.
11	Temp. Kühler	0 ... 150	° C		U16	r	gemessene Kühlertemperatur
14	kp Faktor	0 ... 16		8	U16	r/w	P-Anteil Drehzahlregler
15	ki Faktor	0 ... 16		8	U16	r/w	I-Anteil Drehzahlregler
17	I_{eff}	13 ... 50	0,1 A	25	U16	r/w	Max. Sollwert des Pumpenstroms
18	$f_{\text{Overspeed}}$	500 ... 1600	Hz	840	U16	r/w	Störabschaltung bei $F_{\text{Pumpe}} > F_{\text{Overspeed}}$
19	Untere kritische Frequenz	10 ... 2550	Hz	250	U16	r/w	
20	Obere kritische Frequenz	10 ... 2550	Hz	450	U16	r/w	
22	max. Durchlaufzeit von Par19 bis Par20	10 ... 2000	s	200	U16	r/w	
23	Pumpentyp				U16	r	1 = S 20, 2 = TW 70, 3 = TW 250 S (P200), 4 = xxx
24	f_{soll}	40 ... 1500	Hz	800	U16	r/w	Max. Sollwert der Pumpenfrequenz

Nr.	Bezeichnung	Bereich	Einheit	Default	Format	r/w	Beschreibung
27	Stromschwelle	3 ... 50	0,1 A	30	U16	r/w	Stromschwelle für Relaisfunktion TV
29	Funktion Relais	0/1	BLI/TV	0	U16	r/w	
32	max. Hochlaufzeit	30 ... 2000	s	300	U16	r/w	max. zulässige Hochlaufzeit bis f_{soll}
127	Temp. Lager	0 ... 150	° C		U16	r	gemessene Lagertemperatur
132	max. Lagertemp.	30 ... 150	° C	80	U16	r/w	max. zulässige Lagertemperatur
133	max. Motortemp.	30 ... 150	° C	95	U16	r/w	max. zulässige Pumpentemperatur
177	Fehlerspeicher	0 ... 7			U16	r/w	Der zuletzt aufgetretene Fehler wird gespeichert

3 Betrieb

3.1 Einschalten

24 VDC für den Frequenzwandler einschalten. Die gelbe LED am Frequenzwandler leuchtet.

Aus dem Diagramm in Abb. 16 kann man den Startdruck der (Hybrid-) Turbo-Molekularpumpe ablesen.

Die (Hybrid-) Turbo-Molekularpumpe über den Frequenzwandler einschalten. Bei geschlossenen Kontakten 7 und 8 am Stecker REMOTE (X1) startet die Pumpe automatisch beim Einschalten der DC-Versorgung.

Die (Hybrid-) Turbo-Molekularpumpe läuft hoch. Dabei blinkt die grüne LED am Frequenzwandler. Bei Erreichen des Normalbetriebs leuchtet die grüne LED am Frequenzwandler.

Stöße und Schwingungs-Anregungen bei laufender Pumpe vermeiden.

Vorsicht



Die Pumpe kann bei Betrieb so heiß werden ($> 80\text{ °C}$), daß Verbrennungsgefahr besteht.

3.2 Abschalten

Die Pumpe über den Frequenzwandler abschalten: Die Verbindung von Kontakt 7 und 8 am Stecker REMOTE (X1) trennen oder die DC-Versorgung ausschalten.

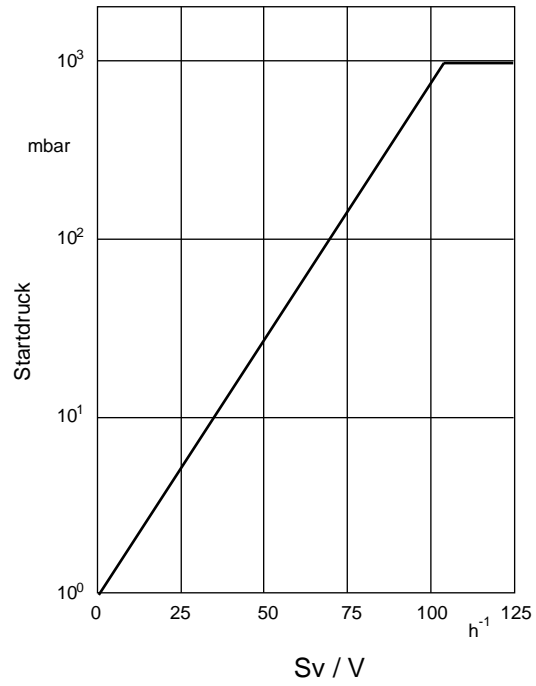
Die Vorvakuumpumpe abschalten.

Bei Verwendung von ölgedichteten Vorvakuumpumpen die (Hybrid-) Turbo-Molekularpumpe vor dem Stillstand belüften; siehe Abschnitt 3.3.

Bei TRIVAC-Pumpen schließt das eingebaute Saugstutzenventil automatisch und sperrt die Vorvakuumleitung ab. Bei Vorvakuumpumpen ohne Vakuumsicherung das Ventil in der Vorvakuumleitung schließen.

Während Stillstandzeiten der Anlage darauf achten, daß weder Umgebungsluft noch Reinigungsmedien in die Pumpe gelangen können.

Bei Auftreten eines Fehlers wird die (Hybrid-) Turbo-Molekularpumpe automatisch abgeschaltet. Die rote LED am Frequenzwandler leuchtet.



Sv = Saugvermögen der Vorpumpe (m³·h⁻¹)
V = Behältervolumen (m³)

Abb. 16 Startdruck-Bestimmung einer (Hybrid-) Turbo-Molekularpumpe beim Evakuieren großer Volumina

3.3 Belüften

Bei Verwendung von ölgedichteten Vorvakuumpumpen die Pumpe bei jedem Abschalten belüften, um eine mögliche Rückdiffusion von Öldämpfen aus der Vorvakuumleitung zur Hochvakuumseite zu vermeiden.

Zum Belüften z.B. trockenen Stickstoff verwenden.

Die Pumpe kann auf verschiedene Arten belüftet werden:

1. Die Pumpe kann über den Belüftungs-Anschluß (Abb. 4 / Pos. 4) belüftet werden. Eine in den Belüftungsanschluß eingebaute Drossel stellt sicher, daß die Pumpe ohne Schaden belüftet wird.

Bei Prozessen, bei denen Sperrgas erforderlich ist, muß die Pumpe beim Abschalten über das Sperrgasventil belüftet werden.

Bei einer zusätzlichen Belüftung des Vakuumbehälters mit Schutzgas muß gleichzeitig oder vorher das Bypass-Ventil im Sperrgas- und Belüftungsventil geöffnet werden. Nur so wird im Motorraum ein höherer Druck als im Vorvakuumraum aufrechterhalten und eine schädliche Rückdiffusion von aggressiven Gasen vermieden.

2. Die Pumpe kann von der Hochvakuumseite belüftet werden.

3. Bei Verwendung von trockenverdichtenden Vorvakuumpumpen kann die Pumpe über den Vorvakuumananschluß belüftet werden.

Bei Verwendung von ölgedichteten Vorvakuumpumpen die Pumpe **nicht** über den Vorvakuum-Anschluß belüften. Dadurch können Öldämpfe in die Pumpe gelangen.

Die Pumpe kann bei voller Drehzahl belüftet werden.

Achtung

In allen Fällen müssen die Werte der Druckanstiegs-Kurve in Abb.17 eingehalten werden.

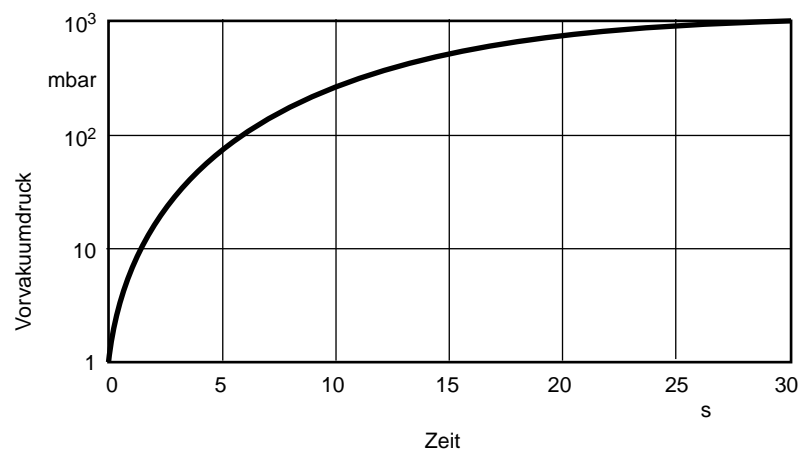


Abb. 17 Druckanstiegskurve

3.4 Pumpe aus der Anlage ausbauen

Pumpe abschalten und belüften gemäß den Abschnitten 3.2 und 3.3.

Vorsicht



Wenn die Pumpe vorher gefährliche Gase gefördert hat, vor dem Öffnen das Ansaug- oder Auspuff-Anschlusses entsprechende Vorsichtsmaßnahmen treffen.



Falls nötig, Handschuhe, Atemschutz oder Schutzkleidung tragen und unter einem Abzug arbeiten.



Die Pumpe erst ausbauen, wenn sie nicht mehr dreht. Die grüne LED am Frequenzwandler muß erloschen sein.

Die Pumpen können mit Prozeßgasen verschmutzt sein. Diese Gase können giftig und gesundheitsschädlich sein. Außerdem können sie Beläge mit ähnlich gefährlichen Eigenschaften bilden. Viele dieser Gase und Beläge bilden Säuren, wenn sie mit feuchter Luft in Berührung kommen. Das führt zu schweren Korrosionsschäden in der Pumpe.

Um Gesundheits- und Korrosionsschäden bei ausgebauten Pumpen zu vermeiden, ein Trockenmittel auf den Splitterschutz legen, und dann die Pumpe sofort an allen Flanschen und am Belüftungsanschluß verschließen. Zur Lagerung die Pumpe mit Trockenmittel in einen PE-Beutel dicht verpacken.

Korrosionsschäden durch fehlerhaftes Verpacken führen zum Verlust der Garantie.

Die Pumpe so verpacken, daß sie bei Transport und Lagerung nicht beschädigt wird. Besonders die Flansche und den Stecker schützen.

Falls Sie eine Pumpe an Leybold schicken, beachten Sie Abschnitt 4.1.

4 *Wartung*

Die (Hybrid-) Turbo-Molekularpumpe ist wartungsfrei.

Bei Verwendung einer Adsorptionsfalle das Sorptionsmittel regelmäßig regenerieren oder erneuern, siehe dazu die Gebrauchsanleitung der Adsorptionsfalle.

4.1 *Service bei LEYBOLD*

Falls Sie eine Pumpe an Leybold schicken, geben Sie an, ob die Pumpe frei von gesundheitsgefährdenden Schadstoffen ist oder ob sie kontaminiert ist. Wenn sie kontaminiert ist, geben Sie auch die Art der Gefährdung an. Dazu müssen Sie ein von uns vorbereitetes Formular benutzen, das wir Ihnen auf Anfrage zusenden.

Eine Kopie dieses Formulars ist am Ende der Gebrauchsanleitung abgedruckt: "Erklärung über Kontaminierung von Vakuumgeräten und -komponenten".

Befestigen Sie das Formular an der Pumpe oder legen Sie es der Pumpe bei.

Diese Erklärung über Kontaminierung ist erforderlich zur Erfüllung gesetzlicher Auflagen und zum Schutz unserer Mitarbeiter.

Pumpen ohne Erklärung über Kontaminierung muß Leybold an den Absender zurückschicken.

5 Fehlersuche

Vorsicht



Bei angeschlossener Verbindungsleitung sind die Ausgänge des Frequenzwandlers nicht potentialfrei.

Sind die Anschlüsse:

- 24 VDC zum Frequenzwandler,
- Verbindungsleitung Frequenzwandler/Pumpe in Ordnung?

Ist der Vorvakuumdruck ausreichend?

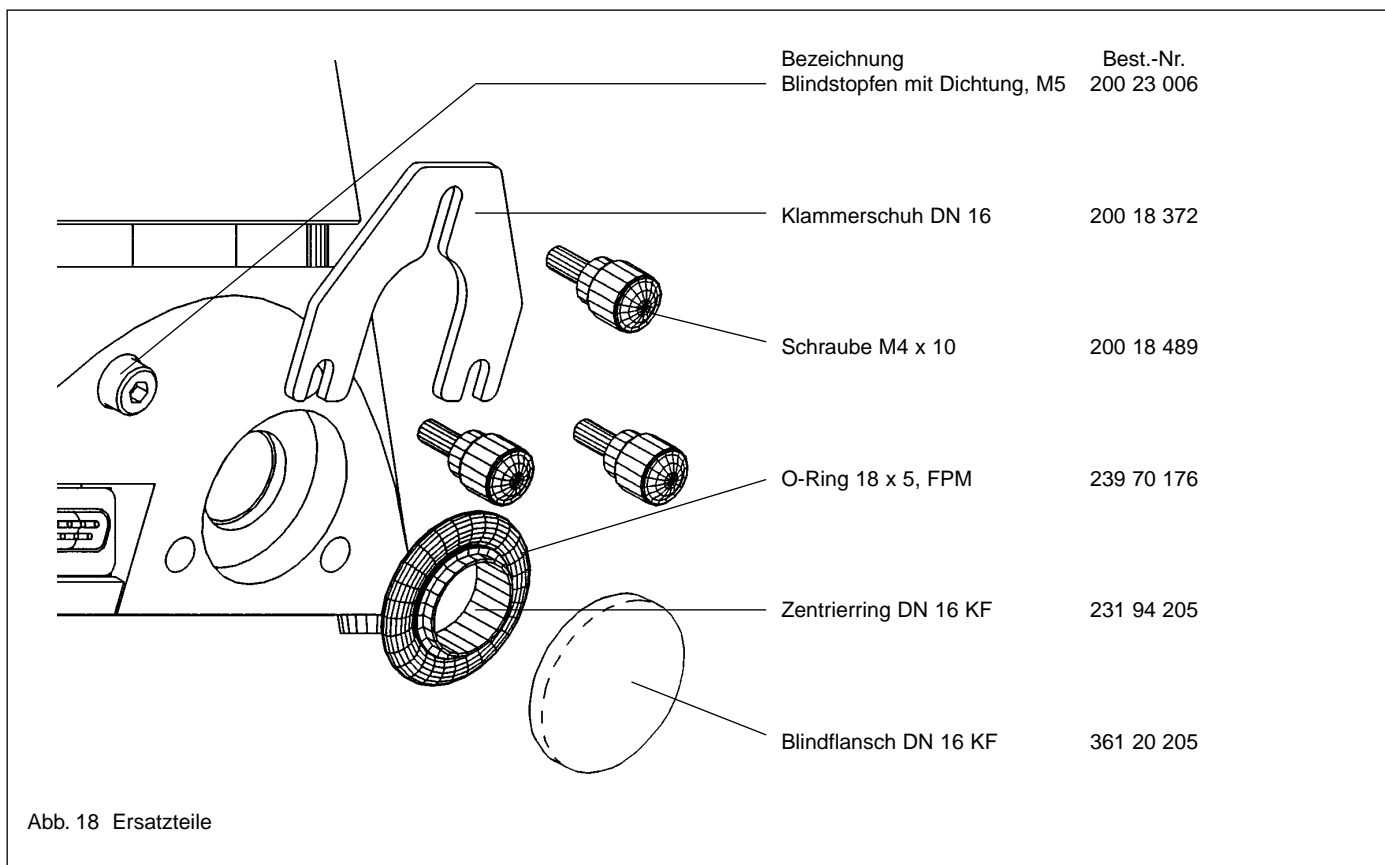
Bevor Sie mit einer Fehlersuche beginnen, sollten Sie folgende einfache Dinge prüfen:

Ist die Hybrid-Turbo-Molekularpumpe mit elektrischer Energie versorgt ?

Störung	Mögliche Ursache	Beseitigung
Hybrid-Turbo-Molekularpumpe startet nicht.	Stecker oder Verbindungsleitungen nicht gesteckt, lose oder defekt. REMOTE-Betrieb nicht gesetzt. Schnittstellenprotokoll fehlerhaft. Pumpe festgelaufen. Keine RS 485 Kommunikation.	Verbindungsleitungen richtig einstecken, ggf. ersetzen. Parametrierung ändern. Pumpe ersetzen. Busaufbau gemäß Abschnitt 2.7.
Hybrid-Turbo-Molekularpumpe verursacht starke Laufgeräusche und Vibrationen.	Unwucht am Rotor. Lager defekt.	Auswuchten (nur durch Leybold-Service). Lagerwechsel erforderlich. (nur durch Leybold-Service)

Störung	Mögliche Ursache	Beseitigung
Hybrid-Turbo-Molekularpumpe erreicht keinen Enddruck.	<p>Meßgerät defekt.</p> <p>Meßröhre verschmutzt.</p> <p>Undichtheit an Apparatur, Leitungen oder Pumpe.</p> <p>Pumpe verschmutzt.</p> <p>Vorvakuumpumpe mit zu geringem Saugvermögen oder zu hohem Enddruck.</p> <p>Frequenzparameter falsch programmiert.</p>	<p>Meßgerät kontrollieren.</p> <p>Meßröhre reinigen oder ersetzen.</p> <p>Lecksuche.</p> <p>Pumpe reinigen lassen. (nur durch Leybold-Service).</p> <p>Enddruck der Vorvakuumpumpe prüfen; ggf. größere Vorvakuumpumpe anbauen.</p> <p>Parameter prüfen.</p>
Hybrid-Turbo-Molekularpumpe wird zu heiß.	<p>Vorvakuumdruck zu hoch.</p> <p>Gasmenge zu groß / Leck in der Anlage.</p> <p>Lüfter defekt.</p> <p>Umgebungstemperatur zu hoch.</p> <p>Lager defekt.</p>	<p>Vorvakuumpumpe prüfen; ggf. andere Vorvakuumpumpe einsetzen.</p> <p>Leck abdichten; ggf. größere Vorvakuumpumpe einsetzen.</p> <p>Lüfter austauschen (nur durch Leybold-Service).</p> <p>Kühlere Luft zuführen oder Wasserkühlung einsetzen.</p> <p>Pumpe reparieren lassen (nur durch Leybold-Service).</p>
Frequenzwandler wird zu heiß.	<p>Umgebungstemperatur zu hoch.</p> <p>Thermische Ankopplung schlecht.</p>	<p>Kühlere Luft zuführen.</p> <p>Kühlrippen anbauen oder Ankopplung verbessern.</p>

6 Ersatzteile





Erklärung über Kontaminierung von Vakuumgeräten und -komponenten

Die Reparatur und/oder die Wartung von Vakuumgeräten und -komponenten wird nur durchgeführt, wenn eine korrekt und vollständig ausgefüllte Erklärung vorliegt. Ist das nicht der Fall, kommt es zu Verzögerungen der Arbeiten. Wenn die Reparatur/Wartung im Herstellerwerk und nicht am Ort ihres Einsatzes erfolgen soll, wird die Sendung gegebenenfalls zurückgewiesen.

Diese Erklärung darf nur von autorisiertem Fachpersonal ausgefüllt und unterschrieben werden.

1. Art der Vakuumgeräte und -komponenten:

- Typenbezeichnung: _____
- Artikelnummer: _____
- Seriennummer: _____
- Rechnungsnummer: _____
- Lieferdatum: _____

2. Grund für die Einsendung:

3. Zustand der Vakuumgeräte und -komponenten:

- Waren die Vakuumgeräte und -komponenten in Betrieb?
 - ja nein
- Welches Pumpenöl wurde verwendet? _____
- Sind die Vakuumgeräte und -komponenten frei von gesundheitsgefährdenden Schadstoffen?
 - ja (weiter siehe Absatz 5)
 - nein (weiter siehe Absatz 4)

4. Einsatzbedingte Kontaminierung der Vakuumgeräte und -komponenten:

- toxisch ja nein
- ätzend ja nein
- mikrobiologisch* ja nein
- explosiv* ja nein
- radioaktiv* ja nein
- sonstige Schadstoffe ja nein

***) Mikrobiologisch, explosiv oder radioaktiv kontaminierte Vakuumgeräte und -komponenten werden nur bei Nachweis einer vorschriftsmäßigen Reinigung entgegengenommen!**

Art der Schadstoffe oder prozessbedingter, gefährlicher Reaktionsprodukte, mit denen die Vakuumgeräte und -komponenten in Kontakt kamen:

Handelsname Produktname Hersteller	Chemische Bezeichnung (evtl. auch Formel)	Gefahrklasse	Maßnahmen bei Freiwerden der Schadstoffe	Erste Hilfe bei Unfällen
1. _____	_____	_____	_____	_____
2. _____	_____	_____	_____	_____
3. _____	_____	_____	_____	_____
4. _____	_____	_____	_____	_____
5. _____	_____	_____	_____	_____

5. Rechtsverbindliche Erklärung

Hiermit versichere(n) ich/wir, daß die Angaben in diesem Vordruck korrekt und vollständig sind. Der Versand der kontaminierten Vakuumgeräte und -komponenten erfolgt gemäß den gesetzlichen Bestimmungen.

Firma/Institut: _____

Straße: _____

Telefon: _____

Fax: _____

Name: (in Druckbuchstaben) _____

Position: _____

Datum: _____

PLZ, Ort: _____

Telex: _____

Firmenstempel _____

Rechtsverbindliche Unterschrift: _____

Verteiler: Blatt 1 (weiß) an den Hersteller oder seinen Beauftragten senden - Blatt 2 (gelb) den Begleitpapieren der Sendung beifügen - Blatt 3 (blau) Kopie für den Versender

Contents

	Page
1 Description	39
1.1 Design	40
1.2 Standard equipment	42
1.3 Ordering data	42
1.4 Technical data	42
2 Connections	47
2.1 Operating environment	47
2.2 Attach the pump to the vacuum chamber	48
2.3 Forevacuum connection	50
2.4 Connect the cooling	52
2.5 Connect the purge gas and airing valve	54
2.6 Connect the frequency converter	58
2.7 Interface description	58
3 Operation	64
3.1 Switching on	64
3.2 Shutting down	64
3.4 Venting	66
3.5 Removing the pump from the system	68
4 Maintenance	69
4.1 Service by LEYBOLD	69
5 Troubleshooting	70
6 Spare Parts	72

Die deutsche Gebrauchsanleitung beginnt auf Seite 2

Figures

The references to the diagrams, e.g. (2/10), consist of the figure number and the item number, in that order.

Warning

Identifies working and operating procedures which must be strictly observed to prevent hazards to persons.

Caution

Indicates working and operating procedures which must be strictly observed to prevent damage to or destruction of the appliance.

We reserve the right to alter the design or any data given in these operating instructions.

The illustrations are approximations.

1 Description

The TURBOVAC TW 250 S is a hybrid type turbomolecular pump designed to evacuate vacuum chambers down to pressure levels in the high vacuum range. It is suitable for pumping air and clean gases. The TURBO.DRIVE S frequency converter and a forevacuum pump are required for its operation.

These pumps are not suitable for

- pumping liquids or gases containing dust or particulates
- pumping corrosive or reactive gasses
- operation without a forevacuum pump.

If reactive gases in low concentrations must be pumped please consult with Leybold.

During operation the pressure inside the pump is so low that there is no danger of ignition (at pressures below about 100 mbar). A hazardous condition will be created if flammable mixtures enter the hot pump at pressures above 100 mbar. During operation the pump can reach temperatures as high as 110°C (230 °F). Ignition sparks could occur in case of damage to the pump and these could ignite explosive mixtures.

We would be glad to consult with you as regards the media which can safely be handled with this unit.

Warning



Never expose any parts of the body to the vacuum.

1.1 Design

The pumps comprise essentially the pump housing, a multi-stage rotor with the stator group, and the drive.

The first section of the rotor is a turbomolecular pump rotor while the second tile represents a Holweck stage. The Holweck pumping stage increases the permissible forevacuum pressure level markedly when compared with the classical turbomolecular pump.

The rotor shaft runs in two ceramic ball bearings, lubricated with grease.

The pump is driven by a split-cage DC motor. In this motor the rotor and stator windings are separated by a vacuum-tight can. Consequently the rotor runs inside the vacuum while the stator is outside the vacuum. This eliminates any need of vacuum feedthroughs.

A circuit board and a fan are installed in the pump. The circuit board is equipped with a temperature sensor and a resistor code.

Water cooling is available as optional equipment; this is bolted to the housing of the pump.

The intake flange is fitted with a wire mesh splinter guard to protect the pump against mechanical damage caused by foreign objects.

KF type components can be connected directly to the forevacuum flange using a clamping yoke.

The pumps exhibit a threaded hole, used as the connection point for venting. This port is sealed at the factory with a screw and gasket ring.

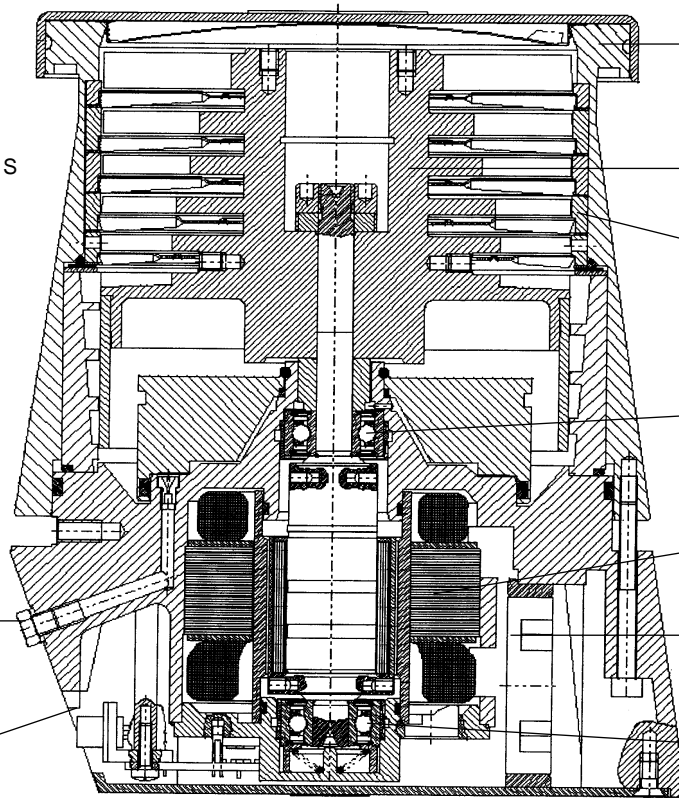
The TURBOVAC TW 250 S has an additional purge gas device. The purge gas is also connected at the venting port.

The TURBO.DRIVE S frequency converter takes care of power supply and pump control.

TURBOVAC TW 250 S

Venting port
(purge gas)

Forevacuum
connection



High-vacuum
flange

Rotor

Stator

Bearing

Motor

Fan

Bearing

Fig. 1 Section through the pump

1.2 Standard equipment

The pumps are shipped sealed in a PE bag with a desiccant to absorb moisture. The maximum useful life of the desiccant is one year.

The flanges are equipped with blank covers for shipping.

The high-vacuum connection elements are **not** part of the standard equipment. For the forevacuum connection a centering ring with FPM sealing ring, and a clamping yoke is delivered.

The connector cable to the pump (0.5 m long) and a DC coupling are included with the frequency converter.

PE = Polyethylene

FPM = Fluororubber, resistant to temperatures up to 150°C (302 °F)

1.3 Ordering data

TURBOVAC TW 250 S	Cat. No.
for operation with TURBO.DRIVE S with DN 100 ISO-K high-vacuum flange	113 52
TURBO.DRIVE S for operation with TW 250 S	113 53

1.4 Technical data

TURBOVAC	TW 250 S
High-vacuum connection	DN 100 ISO-K
Pumping speed for N ₂	230 l·s ⁻¹
Ultimate pressure with two-stage, oil-sealed rotary vane pump	< 10 ⁻⁹ mbar
with diaphragm pump achieving ultimate pressure < 5 mbar	< 10 ⁻⁷ mbar
Max. permissible forevacuum pressure	4 mbar
Recommended forevacuum pumps	
• TRIVAC	D 5 E
• Diaphragm pump with ultimate pressure < 5 mbar and pumping speed at 5 mbar	on request > 2 m ³ ·h ⁻¹
• (at purge gas operation) TRIVAC	D 10 E
Operating speed	51 600 r.p.m.
Run-up time, approx.	3 min
Forevacuum connection	DN 16 KF
Venting port	threads M 5
Weight, approx.	5 kg
Type of protection	IP 20

TURBO.DRIVE**S**

Supply voltage	24 V DC \pm 5%
Residual ripple	< 2%
Load capability, relay output	48 V, 0,5 A
Ambient temperature	
during operation	10 - 55 °C
storage	-15 - + 60 °C
Relative air humidity acc. to DIN EN 60721	Class F
Type of protection	IP 20
Weight, approx.	0,7 kg
RS 485 Interface	19 200 Baud
Address	0 - 15
Parity	even

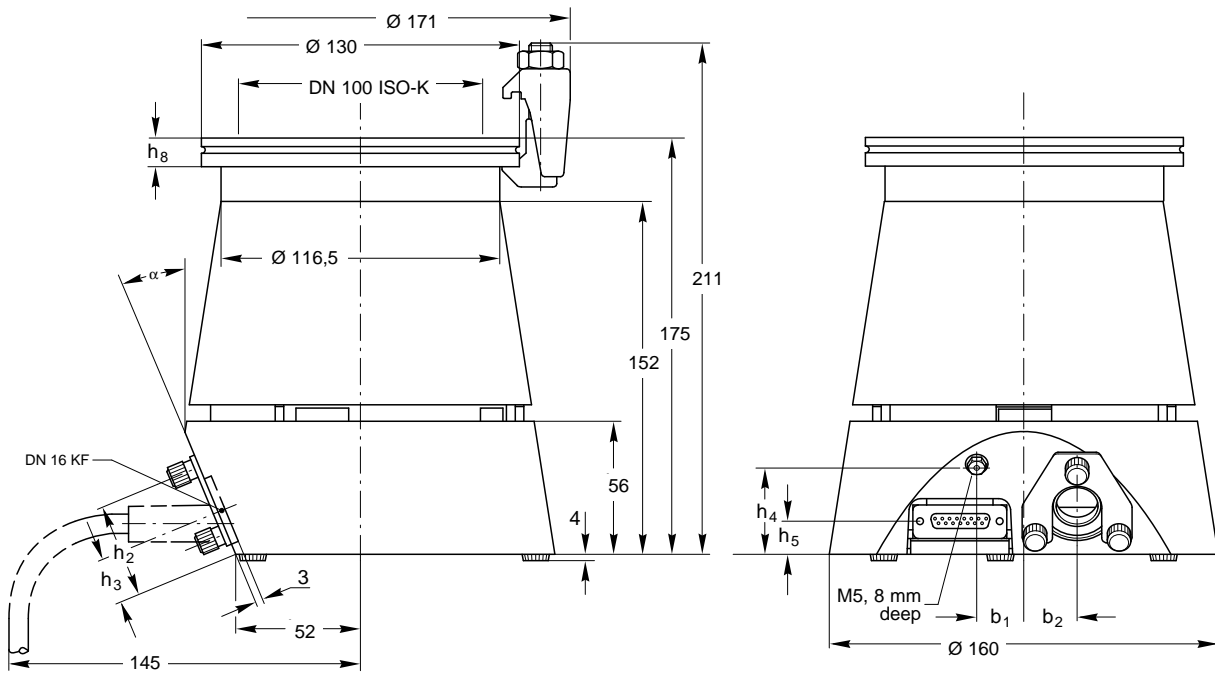


Fig. 2a Dimensional drawing for the pump, dimensions in mm

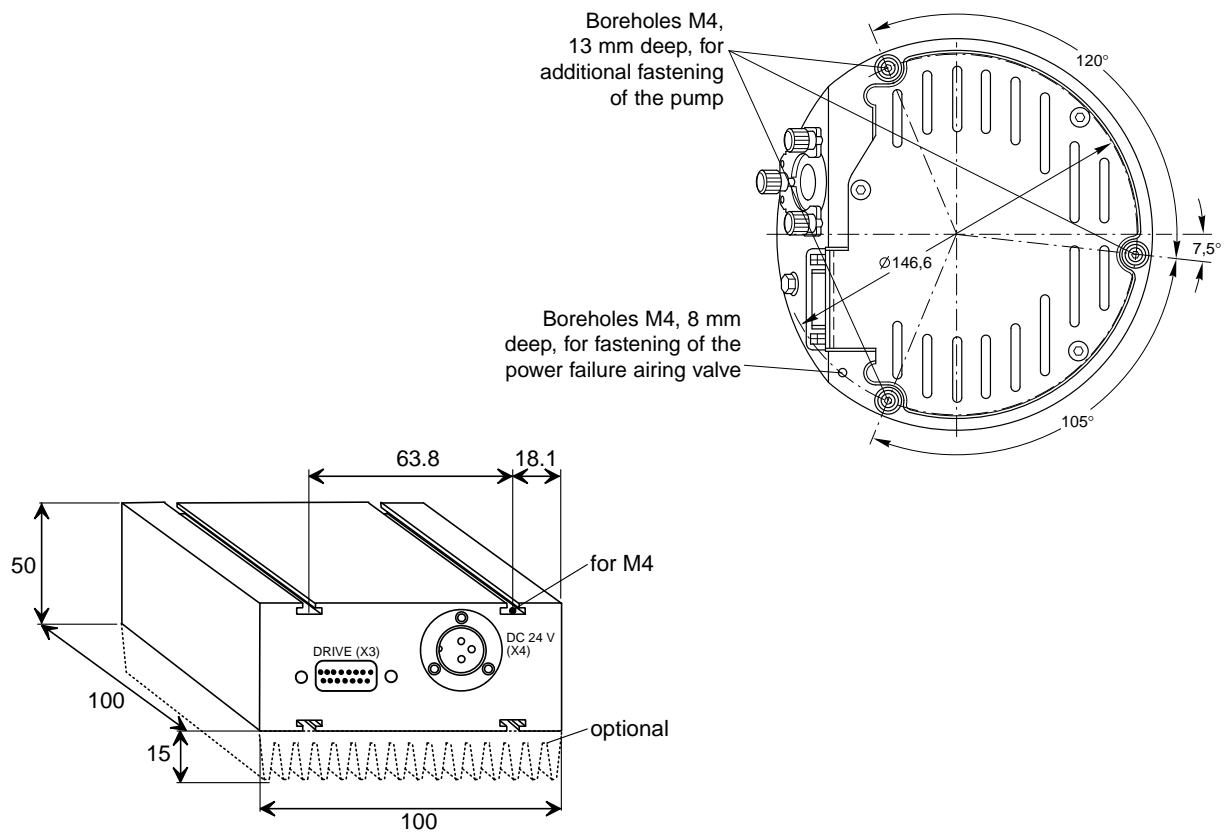


Fig. 2b Dimensional drawing for the frequency converter and bottom of the pump, dimensions in mm

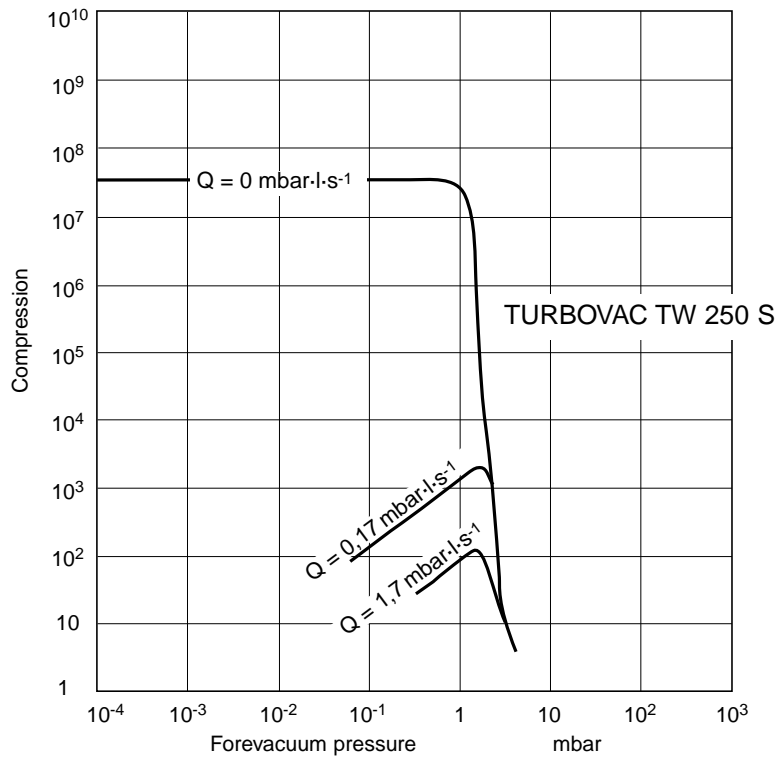


Fig. 3 Compression for air

2 Connections

Caution

The pumps are not suitable for pumping aggressive or corrosive media or those which contain dust.

Install a micropore filter when pumping media which contains dust.

Observe the information on media compatibility at the beginning of these operating instructions.

Do not open the packaging until immediately before installation.

Do not remove the covers and blind flanges on the pump until just before attachment to the equipment to ensure that assembly is carried out under the cleanest possible conditions.

The noise level when the pump is running is below 70 dB(A). No acoustic insulation is required.

Warning



During operation the pump can become so hot ($> 80^{\circ}\text{C}$) that there is a danger of burns. Provide protection against contact with the hot components.

2.1 Operating environment

When using the air cooling alone, the maximum permissible ambient temperature is 40°C (104°F). Do not expose the pump or the frequency converter to dripping or spraying water

If the pump is used within a magnetic field, the magnetic induction at the surface of the pump housing may not exceed:

$B = 5 \text{ mT}$ if impinging radially and

$B = 15 \text{ mT}$ if impinging axially.

Install shielding equipment as appropriate if these values are exceeded.

The standard version is resistant to radiation up to 10^3 Gy

$1 \text{ mT (milli-Tesla)} = 10 \text{ G (Gauss)}$

$1 \text{ Gy (Gray)} = 100 \text{ rad}$

2.2 *Attach the pump to the vacuum chamber*

Warning



The high-vacuum flange must be solidly mounted to the vacuum chamber. If the mounting is not sturdy enough, pump blockage could cause the pump to break loose; internal pump components could be thrown in all directions. Never operate the pump (in bench testing, for example) without proper flanging to the vacuum chamber.

If the pump should suddenly seize, an ensuing deceleration torque of up to 470 Nm will have to be absorbed by the system. To accomplish this, 4 clamping bolts are required when securing an ISO-K type high-vacuum flange.

Clamping bolts made of steel must be torqued down to 35 Nm (26 ft-lb), those made of stainless steel to 50 Nm (37 ft-lb).

In most applications the pump is flanged to the high-vacuum flange at the apparatus. The pump can be mounted and operated in any desired attitude.

No support is required. If nonetheless an additional fastening is requested you can use the 3 boreholes in the pump's bottom. A rubber foot must be removed from one of the boreholes.

If dust could pass from the vacuum chamber into the pump, then a micropore filter must be installed between the vacuum chamber and the pump.

The pump is precision balanced and is generally operated without a resonance damper. To decouple extremely sensitive equipment and to prevent transfer of external vibrations to the pump a special resonance damper is available for mounting at the high-vacuum flange.

Detach the shipping flange from the high-vacuum flange and remove the desiccant. Pay attention to scrupulous cleanliness when making the connection.

Legend for Fig. 4

- 1 High-vacuum connector flange
- 2 Wire mesh splinter guard
- 3 Forevacuum connection
- 4 Venting port (purge gas)
- 5 Connection for frequency converter

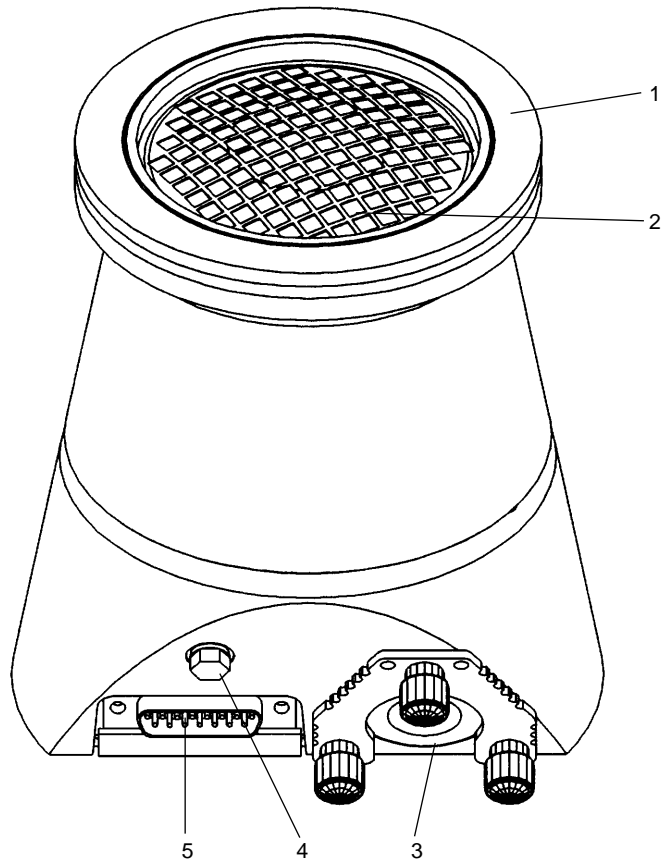
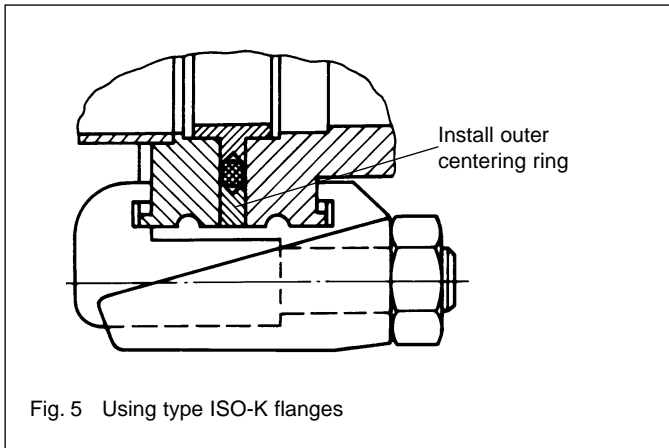


Fig. 4 Connection elements



Design with ISO-K clamp flange

Lay the O-ring on the centering ring.

The O-ring must be positioned so as to be smooth and flat; it must not be twisted. Then position the outer ring.

A collar flange with circlip and the appropriate gasket may be used to connect the pump.

A collar flange is required when using ultra-vacuum sealing gaskets.

The order numbers for the flange components are given in the Leybold Catalog.

Splinter protection

A wire mesh splinter guard screen is installed in the high-vacuum flange to protect the pump.

The pump shall be run only with this guard in place since foreign objects which enter the pump through the intake would cause serious damage to the rotor. Damage resulting from foreign objects in the rotor section are excluded from guarantee coverage.

2.3 Forevacuum connection

The high vacuum pressure level which can be achieved is a function of the volume of gas flow Q to be pumped and the forevacuum pressure; see Figure 3.

We recommend using dry-running diaphragm vacuum pumps or the two-stage TRIVAC rotary vane pump for this purpose.

Connect the forevacuum line; refer to Figure 6.

To do so, remove the three screws and the clamping yoke. Remove the shipping plug.

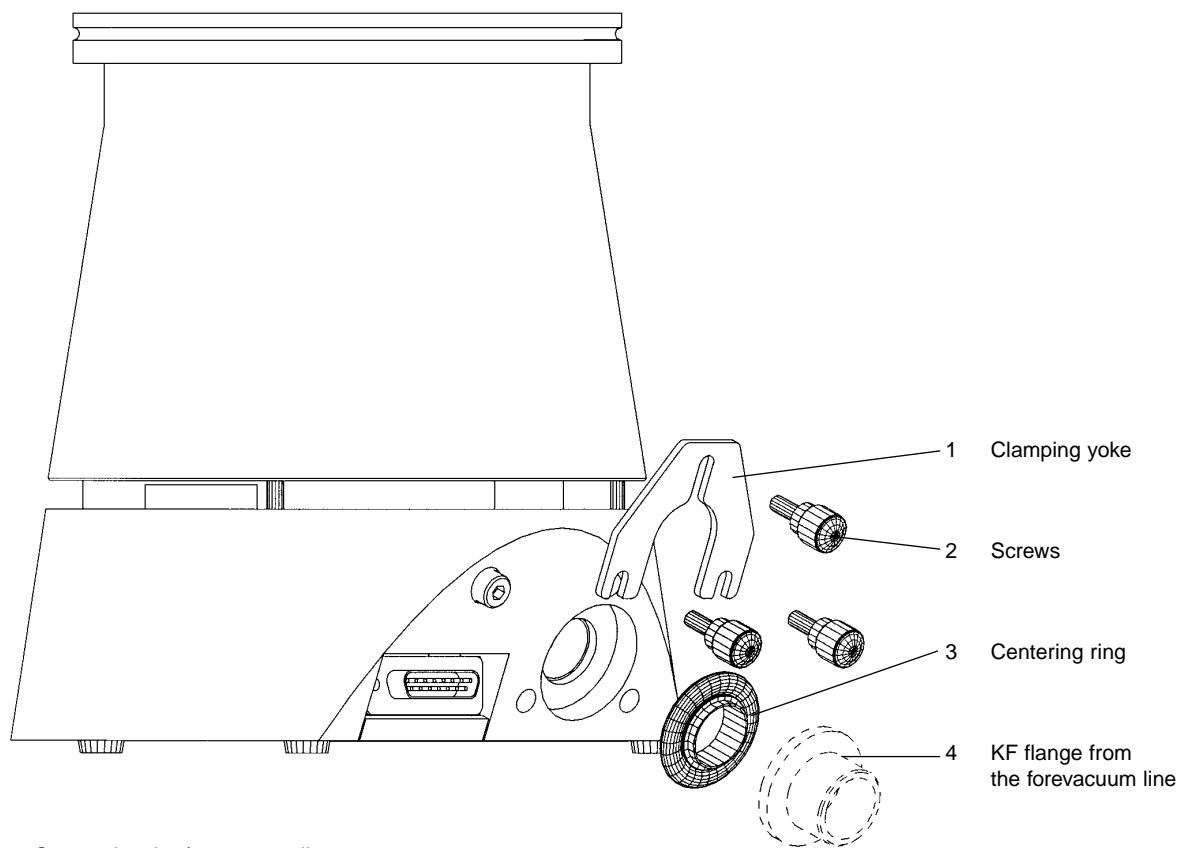


Fig. 6 Connecting the forevacuum line

Slide the KF flange from the forevacuum line onto the centering ring, slide the clamping yoke over the flange, insert and tighten the three screws down by hand.

Warning



The forevacuum line must be tight. Hazardous gases can escape at leaks or the gases being pumped can react with air or humidity.

Figure 9 is a schematic diagram of a pump system incorporating a (hybrid) turbomolecular pump and a TRIVAC forevacuum pump with an anti-suckback valve.

A separate safety valve is provided for oil-sealed forevacuum pumps without an anti-suckback valve. The safety valve prevents oil flowing back from the forevacuum pump into the (hybrid) turbomolecular pump when the system is not running.

To ensure that the forevacuum space at the (hybrid) turbomolecular pump is kept largely free of oil vapors during operation, as well, we recommend installing an adsorption trap in the forevacuum line.

Provide a roughing line to achieve the shortest cycle times.

Ensure that the pump is sufficiently isolated against resonances (vibrations) generated by the forevacuum pump.

2.4 *Connect the cooling*

The pump is equipped with an internal fan which is fed by the DC supply of the frequency converter. When installing the pump into a housing, ensure that the flow of cooling air is not restricted.

For installation of a water cooling please consult with Leybold.

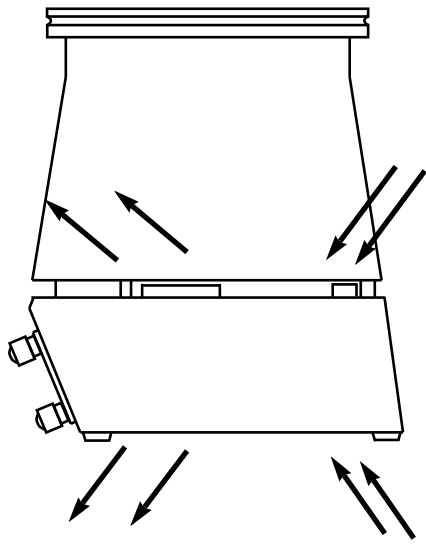


Fig. 7 Cooling air flow pattern

2.5 **Connect the purge gas and airing valve**

The pumps have a threaded port (Fig. 4 / Item 4) which serves as the vent connection; it is sealed with a screw and gasket during shipment.

This port is provided for connecting a power failure airing valve or a venting valve.

For the connection of the power failure airing valve or venting valve we recommend the mounting kit; see Fig. 8.

Warning



Mains voltage may be present at the power failure airing valve or the venting valve.

The power failure airing valve or venting valve vents the pump and the forevacuum line when the pump is switched off and thus keeps oil vapor from diffusing back from the forevacuum line.

A choke nozzle in the vent port ensures that the pump is not vented too fast.

When pumping abrasive media, connect a purge gas and airing valve.

Please contact Leybold for assistance in making the decision as to which media can be pumped with or without purge gas.

In processes which require purge gas the pump will have to be aired, when it is switched off, through the purge gas valve.

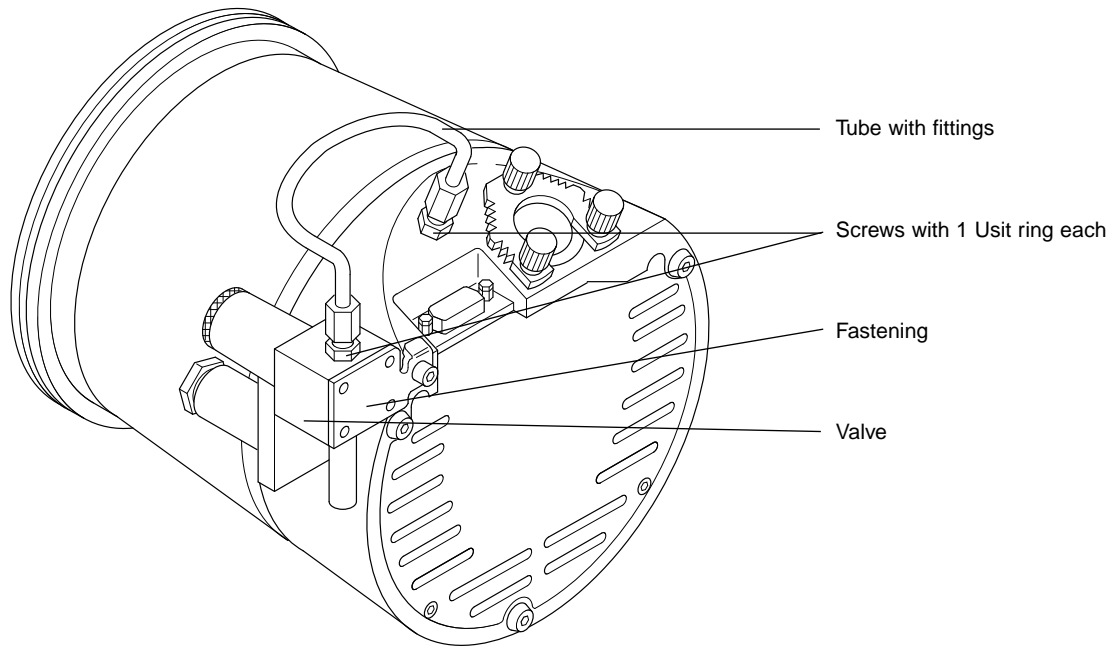
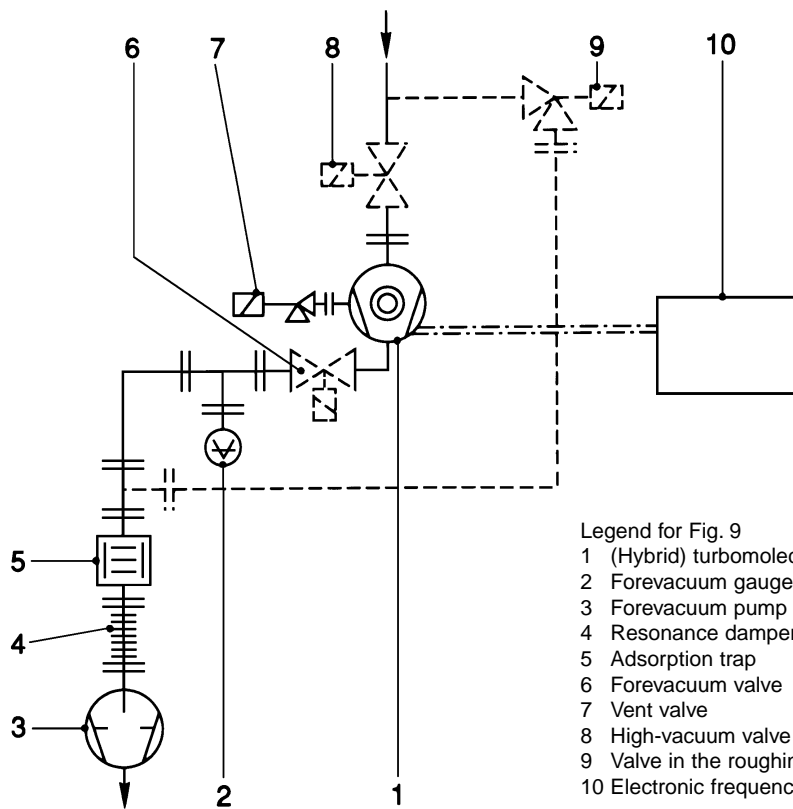


Fig. 8 Pump with power failure airing valve and mounting kit

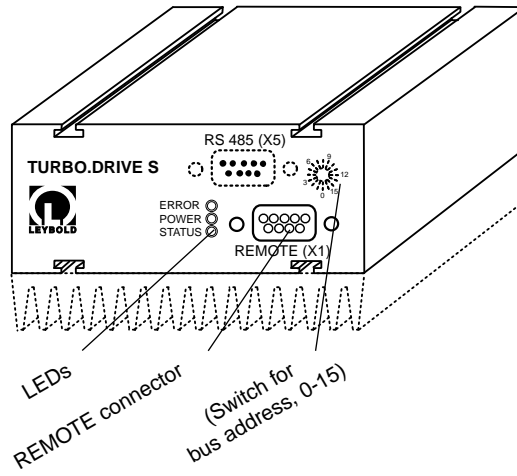
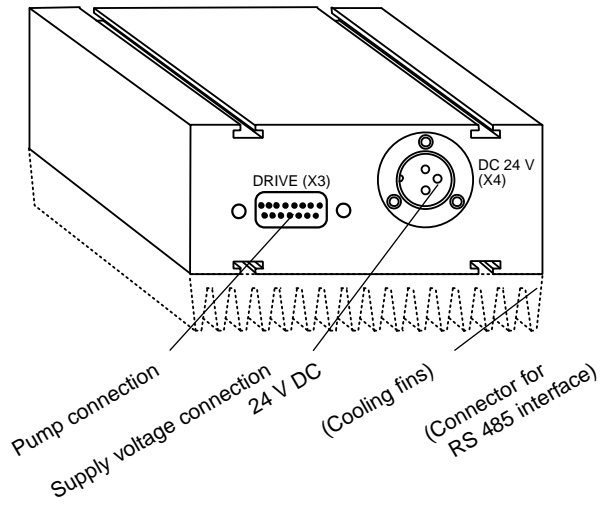


- Legend for Fig. 9
- 1 (Hybrid) turbomolecular pump
 - 2 Forevacuum gauge port
 - 3 Forevacuum pump
 - 4 Resonance damper
 - 5 Adsorption trap
 - 6 Forevacuum valve
 - 7 Vent valve
 - 8 High-vacuum valve
 - 9 Valve in the roughing pump line
 - 10 Electronic frequency converter

— — — — — Roughing line; recommend to achieve the shortest possible cycle times

Fig. 9 Schematic of a (hybrid) turbomolecular pump system

Optional



- red LED: Failure
- yellow LED: Voltage applied
- green LED
- flashes: Run-up or Run-down
- lights up: Normal operation

Fig. 10 TURBO.DRIVE S

2.6 Connect the frequency converter

Use the cable to connect the frequency converter and the pump.

Warning



The pump may be operated only with the matching frequency converter and a suitable connector cable.

Peak voltages of up to 50 V may be present in the connector line between the frequency converter and the pump.

Route all cables so as to protect them from damage.

Do not expose the pump, the frequency converter or the connections to water.

The frequency converter can be mounted into a rack. The bottom side of the frequency converter must be cooled sufficiently.

If the frequency converter is mounted without the optional cooling fins ensure sufficient cooling by other means.

The cooling surface of the frequency converter must not warm up to more than 45 °C (113 °F). When mounting the frequency converter on existing cooling surfaces use heat conducting foil or paste.

2.7 Interface description

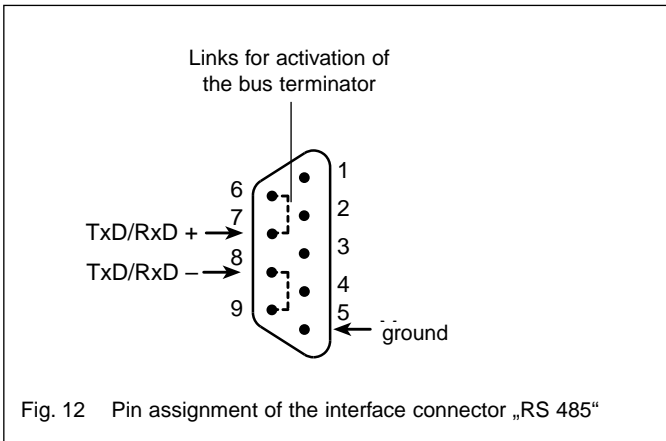
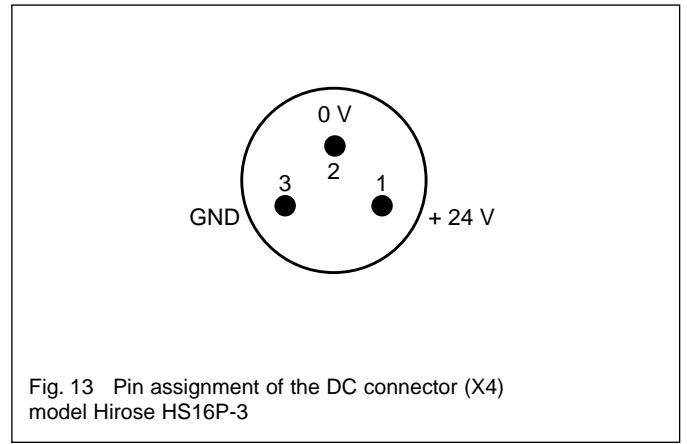
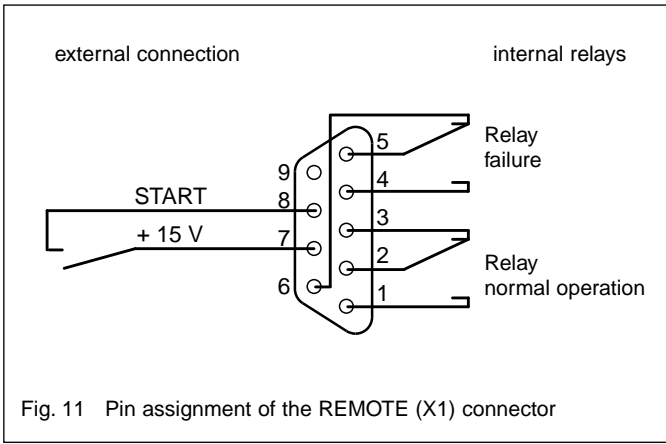
The frequency converter has a serial interface RS 485. It is operated with a USS compatible protocol. The frequency converter can be set to addresses 0 to 15. Addresses over 15 are not supported.

For more detailed information concerning the USS protocol please contact Leybold.

The RS 485 bus should be connected as shown in Fig. 15.

The TURBO.DRIVE S will be configured by the parameters shown in the parameter list. Depending on the connected pump the parameters f_{Code} , lower critical frequency, upper critical frequency, and $f_{Overspeed}$ are set automatically, for the TW 250 S to the values:

f_{Code}	860
lower critical frequency	60
upper critical frequency	430
$f_{Overspeed}$	900



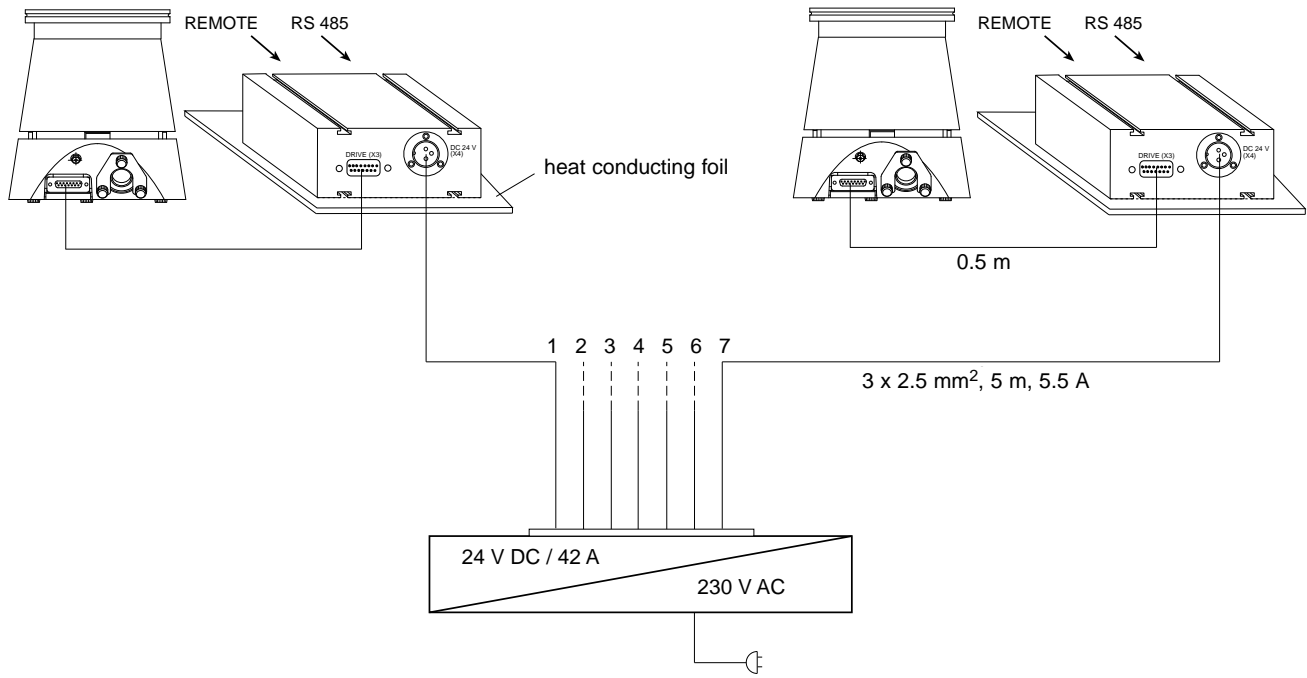


Fig. 14 Example for the connection of several TW 250 S in a system

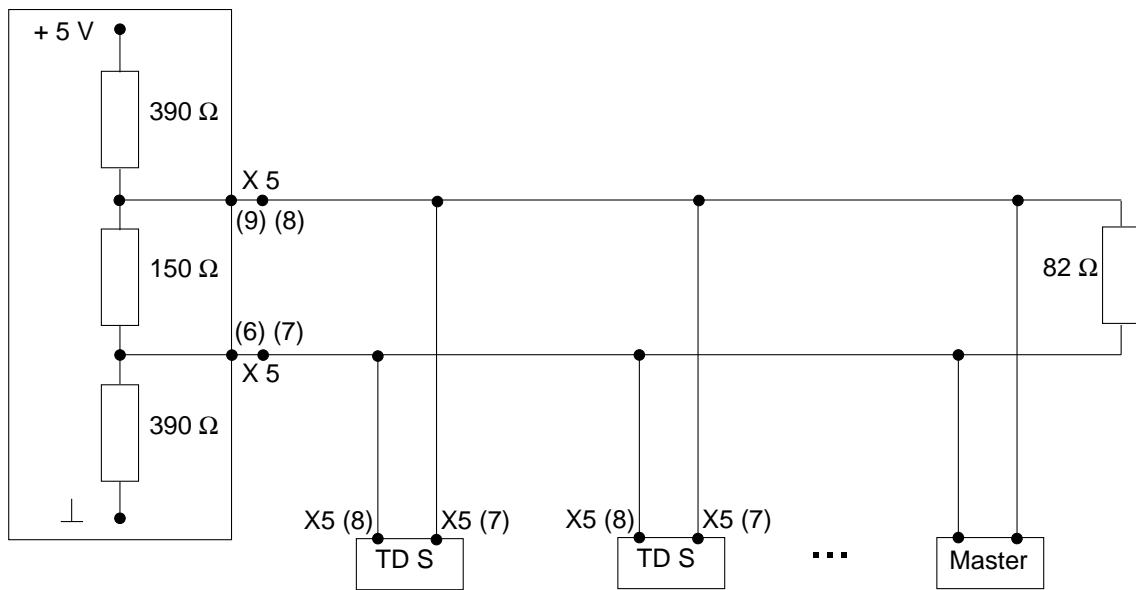


Fig. 15 Connection of the RS 485 bus

Parameter list

No.	Designation	Range	Dimension	Default	Format	r/w	Description
2	Software version				U16	r	
7	Temp. motor	0 ... 150	° C		U16	r	measured pump temperature
8	Store data into EEPROM				U16	w	One write command is sufficient to store data. The parameter value is not evaluated.
11	Temp. cooler	0 ... 150	° C		U16	r	measured cooler temperature
14	kp factor	0 ... 16		8	U16	r/w	P part speed regulator
15	ki factor	0 ... 16		8	U16	r/w	I part speed regulator
17	I_{eff}	13 ... 50	0,1 A	25	U16	r/w	Max. setpoint for pump current
18	$f_{\text{Overspeed}}$	500 ... 1600	Hz	840	U16	r/w	Failure shutting down at $F_{\text{pump}} > F_{\text{Overspeed}}$
19	Lower critical frequency	10 ... 2550	Hz	250	U16	r/w	
20	Upper critical frequency	10 ... 2550	Hz	450	U16	r/w	
22	max. running time from Par19 to Par20	10 ... 2000	s	200	U16	r/w	
23	Pump type				U16	r	1 = S 20, 2 = TW 70, 3 = TW 250 S (P200), 4 = xxx
24	f_{set}	40 ... 1500	Hz	800	U16	r/w	Max. setpoint of pump frequency

No.	Designation	Range	Dimension	Default	Format	r/w	Description
27	Current threshold	3 ... 50	0,1 A	30	U16	r/w	Current threshold for relay function TV
29	Function relay	0/1	BLI/TV	0	U16	r/w	
32	max. run-up time	30 ... 2000	s	300	U16	r/w	max. run-up time to f_{set}
127	Temp. bearing	0 ... 150	° C		U16	r	measured bearing temperature
132	max. bearing temp.	30 ... 150	° C	80	U16	r/w	max. permissible bearing temperature
133	max. motor temp.	30 ... 150	° C	95	U16	r/w	max. permissible pump temperature
177	Error storage	0 ... 7			U16	r/w	The last appeared error is stored

3 Operation

3.1 Switching on

Switch on 24 V DC for the frequency converter. The yellow LED at the frequency converter lights up.

The starting pressure for the (hybrid) turbomolecular pump can be read from the graph in Figure 16.

Switch on the (hybrid) turbomolecular pump at the frequency converter. If the contacts 7 and 8 at the REMOTE (X1) connector are closed the pump starts automatically when the DC voltage is switched on.

The (hybrid) turbomolecular pump runs up. The green LED at the frequency converter flashes. When the pump reaches normal operation the green LED lights up permanently.

Avoid the influences of shock and vibration when the pump is running.

Warning



During operation the pump can become so hot (> 80°C, 176 °F) that there is a danger of burns.

3.3 Shutting down

Switch off the pump at the frequency converter. Disconnect contacts 7 and 8 at the REMOTE (X1) connector or switch off the DC voltage.

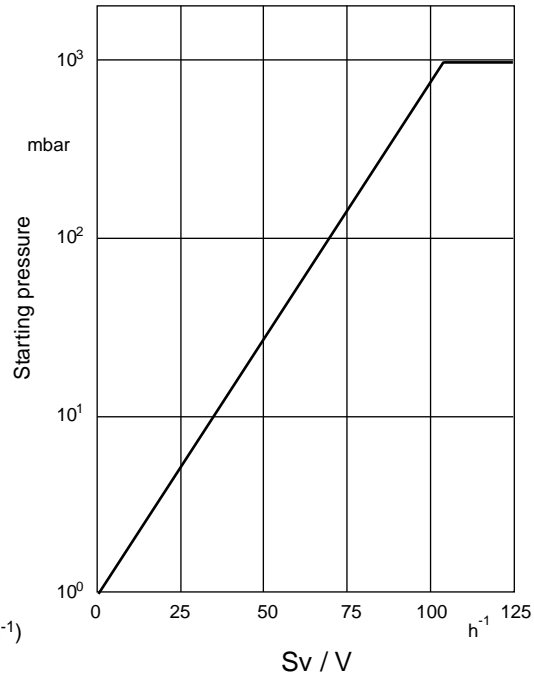
Switch off the forevacuum pump.

When using oil-sealed forevacuum pumps, vent the (hybrid) turbomolecular pump before it comes to a stop; refer to Section 3.3.

When using TRIVAC pumps the built-in anti-suckback valve will close automatically, shutting off the forevacuum line. In forevacuum pumps without a vacuum retention valve, close the valve in the forevacuum line.

When the system is not operating, ensure that neither ambient air nor cleaning media can enter the pump.

If a failure occurs the (hybrid) turbomolecular pump will be shut down automatically. The red LED at the frequency converter lights up.



Sv = Pumping speed of the forevacuum pump ($m^3 \cdot h^{-1}$)
 V = Volume of the vacuum chamber (m^3)

Fig. 16 Determining the starting pressure of a (hybrid) turbomolecular pump when evacuating large volumes

3.3 Venting

When using oil-sealed forevacuum pumps, vent the pump each time it is shut down to prevent possible return diffusion of oil vapors from the forevacuum line to the high-vacuum side.

Use dry nitrogen, for example, for venting purposes.

There are several ways to vent the pump:

1. The pump can be vented through the venting port (Fig. 4 / Item 4). A choke nozzle in the vent port ensures that the pump is not damaged during venting.

In processes requiring purge gas, the pump will have to be vented through the purge gas valve when it is shut off.

If the vacuum chamber is vented additionally with purge gas, the bypass valve in the purge gas and airing valve will have to be opened beforehand or simultaneously. Only in this way will a higher pressure be maintained in the motor chamber than in the forevacuum chamber, avoiding damaging return diffusion of aggressive gases.

2. The pump can be vented from the high-vacuum side.

3. When using a dry-running forevacuum pump, the pump can be vented via the forevacuum port.

When using oil-sealed forevacuum pumps **do not** vent the pump through the forevacuum port since oil vapors could enter the pump in this way.

The pump can be vented when it is running at full speed.

Caution

The values shown along the curve for pressure rise in Figure 17 must be maintained in all cases.

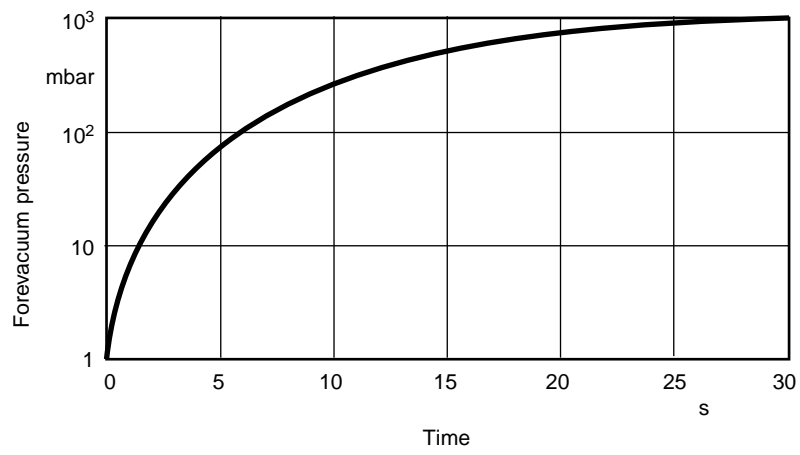


Fig. 17 Rise in pressure

3.4 Removing the pump from the system

Shut down the pump and vent as described in Sections 3.2 and 3.3.

Warning



If the pump has previously handled hazardous gases, implement the proper precautionary measures before opening the intake or exhaust connection.



If necessary, use gloves, a respirator and/or protective clothing and work under an exhaust hood.



Disconnect the pump only when it has come to a full stop. The green LED at the frequency converter must have gone out.

The pumps may be contaminated with process gases. These gases may be toxic and hazardous to health. In addition, deposits with similarly dangerous properties may have formed. Many of these gases and deposits form acids when they come into contact with humid air. This will result in serious corrosion damage to the pump.

To avoid health hazards and corrosion damage when the pumps are detached from the system, lay a container of desiccant on the splinter guard and then close the pump immediately at all flange connections and the venting port. Store the pump, with a desiccant, in an air-tight PE bag.

Corrosion damage due to faulty packing will nullify the guarantee.

Pack the pump so that it cannot be damaged during shipping and storage. Pay particular attention to protection for the flanges and the electrical plug.

Observe the instructions in Section 4.1 if you forward the pump to Leybold.

4 Maintenance

The (hybrid) turbomolecular pump requires no routine maintenance.

When an adsorption trap is used, regenerate or renew the adsorption agent regularly; refer to the operating instructions provided with the trap for instructions.

4.1 Service by LEYBOLD

Whenever you send a pump to Leybold, indicate whether the pump is contaminated or is free of substances which could pose a health hazard. If it is contaminated, specify exactly which substances are involved. You must use the form we have prepared for this purpose; we will forward the form on request.

A copy of the form is printed at the end of these operating instructions: „Declaration of contamination of vacuum equipment and components“.

Attach the form to the pump or enclose it with the pump.

This statement detailing the contamination is required to satisfy legal requirements and for the protection of our employees.

Pumps which are not accompanied by a contamination statement will be returned to the sender.

5 Troubleshooting

Warning



When the connector cable is attached, the outputs at the frequency converter are not free of voltage.

Before you start searching for the source of the problem, you should carry out a few simple checks:

Is the (hybrid) turbomolecular pump connected to the electrical power supply?

Are the connections in good working order?

- 24 V DC to the frequency converter
- Connector cable between the frequency converter and the pump

Is the forevacuum pressure sufficient?

Malfunction	Possible cause	Corrective action
Hybrid turbomolecular pump does not start.	Plug or connector line not properly attached, loose or defective. REMOTE operation not set. Interface protocol faulty. Pump has seized. No RS 485 communication.	Attach the cable and cord correctly; replace if necessary. Change parameters. Replace the pump. Connect bus as shown in 2.7.
Hybrid turbomolecular pump produces loud running noises and vibrations.	Rotor out of balance. Bearing defective.	Have the rotor balanced (may be done only by a Leybold service technician). Have the bearing replaced (may be done only by a Leybold service technician).

Malfunction	Possible cause	Corrective action
Hybrid turbomolecular pump does not reach ultimate pressure.	Measurement instrument defective. Measurement sensors soiled. Leaks at the equipment, lines or the pump. Pump soiled. Forevacuum pump provides insufficient pumping speed or ultimate pressure which is too high. Frequency parameters programmed wrongly.	Inspect the measurement sensor. Clean or replace the sensors. Check for leaks. Have the pump cleaned (may be done only by a Leybold service technician). Check the ultimate pressure of the forevacuum pump and install a higher-capacity vacuum pump if necessary. Check parameters.
Hybrid turbomolecular pump runs too hot.	Forevacuum pressure too high. Gas volume too great or leak in the system. Fan defective. Ambient temperature too high. Bearing defective.	Check the forevacuum pump and use a different forevacuum pump if necessary. Seal leak; install a higher-capacity vacuum pump if necessary. Replace the fan (may be done only by a Leybold service technician). Feed cooler air to the pump or install water cooling. Have the pump repaired (may be done only by a Leybold service technician).
Frequency converter runs too hot.	Ambient temperature too high. Bad thermal coupling.	Feed cooler air to the frequency converter. Mount cooling fins or improve thermal coupling.

6 Spare Parts

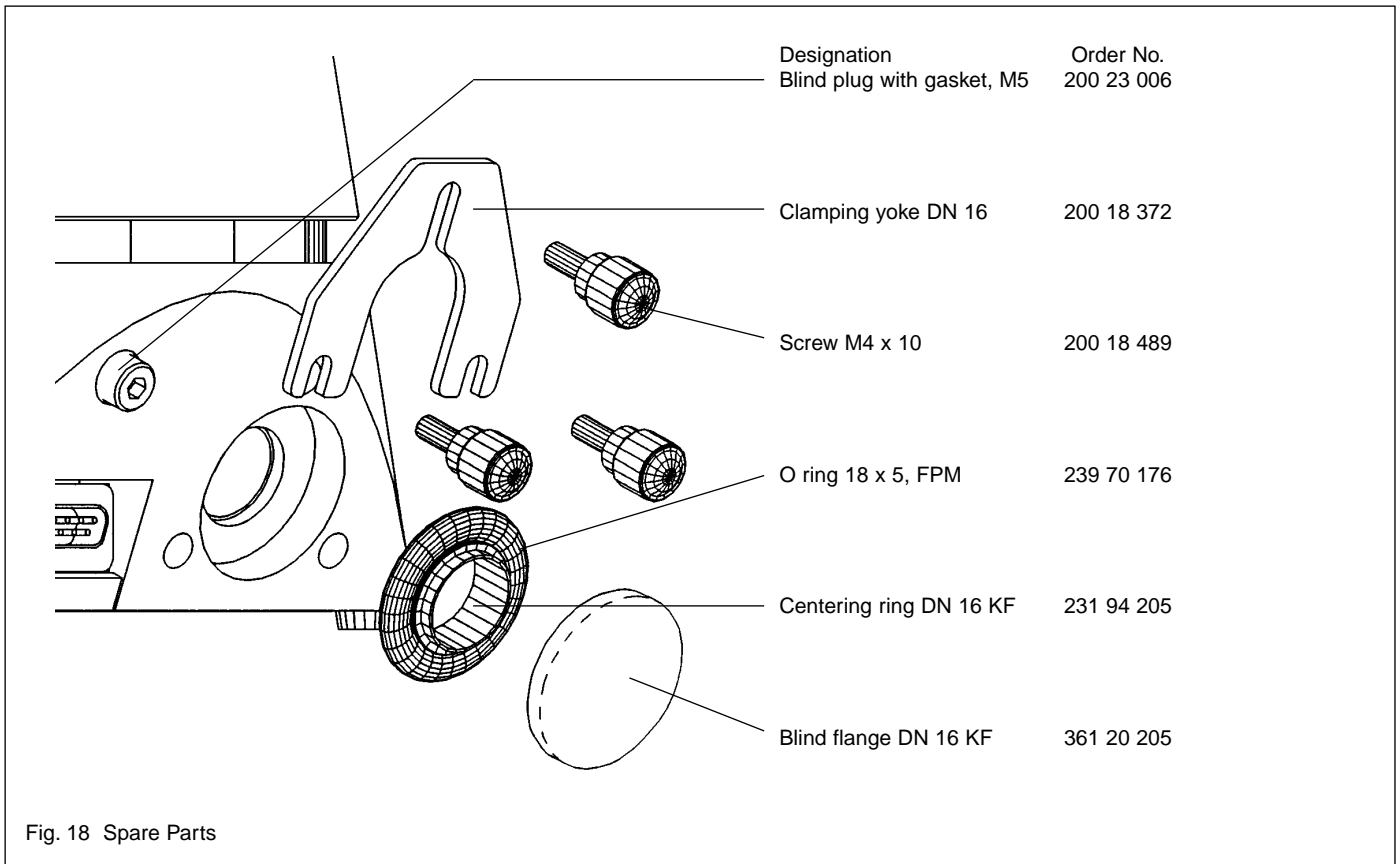


Fig. 18 Spare Parts



LEYBOLD VAKUUM GmbH
Bonner Strasse 498 (Bayenthal)
D-50968 Köln
Tel.: (0221) 347-0
Fax: (0221) 347-1250
<http://www.leyboldvac.de>
e-mail: documentation@leyboldvac.de