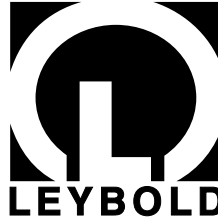


Vakuum-Lösungen

Applikations-
Unterstützung

Service



LEYBOLD VAKUUM

GA 05.118/8



TURBOVAC

Turbo-Molekularpumpen
mit fettgeschmierten Lagern

Turbomolecular pumps with
grease-lubricated bearings

150
Jahre

Gebrauchsanleitung

Operating instructions

Inhalt	Seite
1 Beschreibung	2
1.1 Lieferumfang	3
1.2 Bestell-Daten	3
1.3 Technische Daten	4
2 Anschluß	8
2.1 Umweltbedingungen	9
2.2 Pumpe an den Vakuumbehälter anbauen	9
2.3 Vorvakuum-Anschluß	12
2.4 Kühlung anschließen	12
2.5 Sperrgas und Belüftung anschließen	12
2.6 TURBOTRONIK anschließen	13
3 Betrieb	14
3.1 Einschalten	14
3.2 Ausheizen	14
3.3 Betrieb	15
3.4 Abschalten	15
3.5 Belüften	15
3.6 Pumpe aus der Anlage ausbauen	16
4 Wartung	17
4.1 Reinigen	17
4.2 Service bei Leybold	17
5 Fehlersuche	18
EG-Herstellererklärung	19

The English Operating Instructions start on page 20

Erläuterungen

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 50 bis 1000 sind Turbo-Molekularpumpen mit fettgeschmierten Lagern. Sie sind vorgesehen zum Abpumpen von Vakuumbehältern auf Druckwerte im Hochvakuumbereich. Zum Betrieb der TURBOVAC sind ein Frequenzwandler TURBOTRONIK und eine Vorvakuumpumpe erforderlich.

Die Pumpen sind **nicht** geeignet zum Betrieb ohne Vorvakuumpumpe.

Medienverträglichkeit

Turbo-Molekularpumpen sind **nicht** geeignet zum Fördern von Flüssigkeiten oder staubhaltigen Gasen.

Turbo-Molekularpumpen ohne Sperrgas-Einrichtung sind nur geeignet zum Pumpen von Luft oder von inerten Gasen. Sie sind **nicht** geeignet zum Pumpen von aggressiven oder reaktiven Gasen.

TURBOVAC mit einem „C“ in der Typenbezeichnung haben eine Sperrgas-Einrichtung. Das Sperrgas schützt nur den Lager-Bereich und den Motor der TURBOVAC.

Einige Medien (z.B. Aluminiumtrichlorid) können in der Pumpe sublimieren und Beläge bilden. Dicke Beläge führen zu Spielaufzehrung und damit zum Blockieren der Pumpe. Bei einigen Prozessen kann die Belagbildung durch Erwärmen der Pumpe verhindert werden. Dazu erbitten wir Ihre Anfrage.

Ätzende Gase (z.B. Chlor) können die Rotoren zersetzen.

Bei Betrieb der TURBOVAC 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 120 °C. Zündfunken sind im Schadensfall möglich und können zur Explosion zündfähiger Gemische führen.

Lassen Sie sich bitte von uns beraten, welche Medien mit oder ohne Sperrgas gepumpt werden können.

Vorsicht



Keine Körperteile dem Vakuum aussetzen.

Achtung

Jeder Eingriff in die Pumpe oder Modifikationen an mechanischen oder elektrischen Komponenten der Pumpe führen zum Verlust jeglicher Haftungs- und Gewährleistungsansprüche.

1.1 Lieferumfang

Die TURBOVAC wird in einem verschlossenen PE-Beutel mit Trockenmittel ausgeliefert.

Wirkungsdauer des Trockenmittels max. 1 Jahr.

bei Hochvakuum-Anschluß mit ISO-K-Flansch

Splitterschutz,
Zentrierring mit FPM-Dichtring, Außenring.

bei Hochvakuum-Anschluß mit CF-Flansch

Splitterschutz.

bei Hochvakuum-Anschluß mit KF-Flansch

Splitterschutz, Zentrierring mit FPM-O-Ring und Spannring.

bei Hochvakuum-Anschluß mit ANSI-Flansch

Splitterschutz.

Vorvakuum-Anschluß

Zentrierring mit O-Ring und Spannring.

Der Sperrgas- und der Belüftungs-Anschluß sind blindgeflanscht.

Außerdem gehören bei den TURBOVAC 151, 361 und 600 Schwenkverschraubungen für den Kühlwasseranschluß zum Lieferumfang, die bei Bedarf gegen die eingebauten Schlauchtüllen ausgetauscht werden können.

Der zum Betrieb notwendige elektronische Frequenzwandler und die Verbindungsleitungen sind nicht im Lieferumfang der Pumpe enthalten.

PE=Polyethylen

FPM=Fluor-Kautschuk, temperaturbeständig bis 150°C

1.2 Bestelldaten

TURBOVAC	50	50 D	50 D2	151	151 C	361	361 C	600 C	1000 C
Hochvakuum-Flansch									
DN 40 KF	854 00	856 61							
DN 40 CF	853 99	856 60							
DN 63 ISO-K	854 01	856 62	856 68	856 30	auf Anfrage				
DN 63 CF	854 02	856 63							
2" ANSI				894 13	auf Anfrage				
DN 100 ISO-K				856 31	856 35	856 70	856 75		
DN 100 CF				856 32	auf Anfrage	856 71	auf Anfrage		
DN 160 ISO-K						856 72	856 77	856 82	855 35 ¹⁾ 855 38 ²⁾
DN 160 CF						856 73	auf Anfrage	auf Anfrage	auf Anfrage
4" ANSI						894 23	auf Anfrage		
DN 200 CF									auf Anfrage
6" ANSI								894 25	894 89 ¹⁾
DN 250 ISO-K									855 36 ¹⁾ 855 39 ²⁾

1) Mit Vorvakuum-Flansch DN 40 KF

2) Mit Vorvakuum-Flansch DN 63 ISO-K

1.3 Technische Daten

TURBOVAC		50	50	50	50	50 D	50 D	50 D	50 D	50 D2
Hochvakuum-Anschluß	DN	40 KF	40 CF	63 ISO-K	63 CF	40 KF	40 CF	63 ISO-K	63 CF	63 ISO-K
Saugvermögen für N ₂	l·s ⁻¹	33	29	55	55	35	35	55	55	55
Enddruck	mbar	8·10 ⁻⁹	< 8·10 ⁻⁹	8·10 ⁻⁹	< 8·10 ⁻⁹	8·10 ⁻⁹	< 10 ⁻⁹	8·10 ⁻⁹	< 10 ⁻⁹	< 10 ⁻⁹
Vorvakuumdruck	mbar	10 ⁻³ - 10 ⁻²	10 ⁻³ - 10 ⁻²	10 ⁻³ - 10 ⁻²	10 ⁻³ - 10 ⁻²	5	5	5	5	15
Empfohlene Vorvakuum- pumpe	TRIVAC	D 1,6 B	D 1,6 B	D 1,6 B	D 1,6 B	S 1,6 B	S 1,6 B	S 1,6 B	S 1,6 B	Membran- pumpe
Empfohlene Frequenz- wandler	NT	10/12/13	10/12/13	10/12/13	10/12/13	10/12/13	10/12/13	10/12/13	10/12/13	10/12/13
Drehzahl	min ⁻¹	72 000	72 000	72 000	72 000	72 000	72 000	72 000	72 000	72 000
Hochlaufzeit	ca. min	2	2	2	2	3	3	3	3	3
Kühlwasser-Durch- flußmenge bei 15 °C*	l·h ⁻¹	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Vorvakuum-Anschluß	DN	16 KF	16 KF	16 KF	16 KF	16 KF	16 KF	16 KF	16 KF	16 KF
Sperrgas-Anschluß	DN	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Belüftungs-Anschluß	DN	-	10 KF	-	10 KF	-	10 KF	-	10 KF	-
Gewicht, ca.	kg	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Max. Ausheiztemperatur am CF-Flansch	°C	-	80	-	80	-	80	-	80	-

TURBOVAC		151	151	151 C	361	361	361 C	361 C
Hochvakuum-Anschluß	DN	63 ISO-K 2" ANSI	100 ISO-K 100 CF	100 ISO-K	100 ISO-K 100 CF	160 ISO-K 160 CF 4" ANSI	100 ISO-K	160 ISO-K
Saugvermögen für N ₂	l·s ⁻¹	115	145	145	345	400	345	400
Enddruck	mbar	< 10 ⁻¹⁰	< 10 ⁻¹⁰	< 10 ⁻¹⁰	< 10 ⁻¹⁰	< 10 ⁻¹⁰	< 10 ⁻¹⁰	< 10 ⁻¹⁰
Vorvakuumdruck	mbar	10 ⁻³ - 10 ⁻²	10 ⁻³ - 10 ⁻²	10 ⁻³ - 10 ⁻²	10 ⁻³ - 10 ⁻²	10 ⁻³ - 10 ⁻²	10 ⁻³ - 10 ⁻²	10 ⁻³ - 10 ⁻²
Empfohlene Vorvakuum- pumpe	TRIVAC	D 4 B	D 4 B	D 16 B	D 16 B	D 16 B	D 25 B	D 25 B
Empfohlene Frequenz- wandler oder	NT NT	151/361 20	151/361 20	151/361 20	151/361 20	151/361 20	151/361 20	151/361 20
Drehzahl	min ⁻¹	50 000	50 000	50 000	45 000	45 000	45 000	45 000
Hochlaufzeit	ca. min	2	2	2	2	2	2	2
Kühlwasser-Anschluß Schlauchtülle	mm	10	10	10	10	10	10	10
Kühlwasser-Temperatur	°C	10 - 25	10 - 25	10 - 25	10 - 25	10 - 25	10 - 25	10 - 25
Kühlwasser-Durch- flußmenge bei 15 °C	l·h ⁻¹	20	20	20	20	20	20	20
Vorvakuum-Anschluß	DN	25 KF	25 KF	25 KF	25 KF	25 KF	25 KF	25 KF
Sperrgas-Anschluß	DN	-	-	10 KF	-	-	10 KF	10 KF
Belüftungs-Anschluß	DN	10 KF	10 KF	10 KF	10 KF	10 KF	10 KF	10 KF
Gewicht, ca.	kg	8	8	8	12	12	12	12
Max. Ausheiztemperatur am CF-Flansch	°C	-	100	-	100	100	-	-

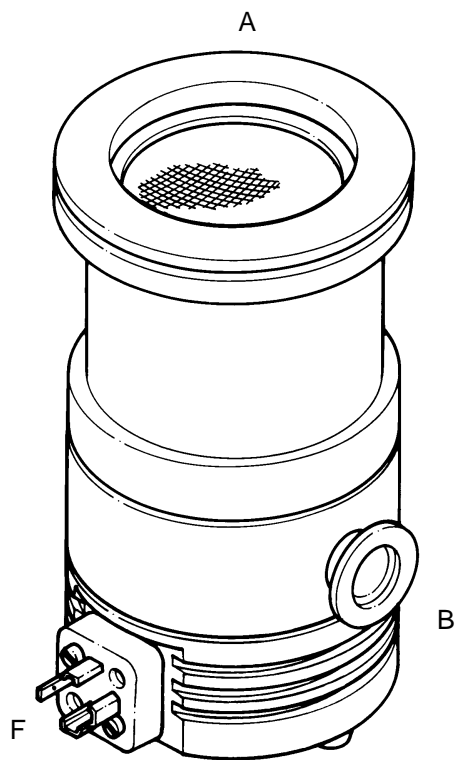
* Bei Verwendung der Option Wasserkühlung, Kat.-Nr. 854 08

TURBOVAC		600 C	600 C	1000 C	1000 C	1000 C
Hochvakuum-Anschluß	DN	160 ISO-K 160 CF	6" ANSI	160 ISO-K 160 CF	6" ANSI 200 CF	250 ISO-K
Saugvermögen für N ₂	l·s ⁻¹	560	620	850	1100	1150
Enddruck	mbar	< 10 ⁻¹⁰	< 10 ⁻¹⁰	< 10 ⁻¹⁰	< 10 ⁻¹⁰	< 10 ⁻¹⁰
Vorvakuumdruck	mbar	10 ⁻³ - 10 ⁻²	10 ⁻³ - 10 ⁻²	10 ⁻³ - 10 ⁻²	10 ⁻³ - 10 ⁻²	10 ⁻³ - 10 ⁻²
Empfohlene Vorvakuum- pumpe	TRIVAC	D 40 B	D 40 B	D 40 B	D 40 B	D 40 B
Empfohlene Frequenz- wandler oder	NT NT	1000/1500 20	1000/1500 20	1000/1500 VH 20	1000/1500 VH 20	1000/1500 VH 20
Drehzahl	min ⁻¹	36 000	36 000	36 000	36 000	36 000
Hochlaufzeit	ca. min	3	3	4 ¹⁾	4 ¹⁾	4 ¹⁾
Kühlwasser-Anschluß Schlauchtülle	mm	10	10	11 / 10 ²⁾	11	11 / 10 ²⁾
Kühlwasser-Temperatur	°C	10 - 30	10 - 30	10 - 30	10 - 30	10 - 30
Kühlwasser-Durch- flußmenge bei 15 °C	l·h ⁻¹	30	30	30	30	30
Vorvakuum-Anschluß	DN	40 KF	40 KF	40 KF/63 ISO-K	40 KF	40 KF/63 ISO-K
Sperrgas-Anschluß	DN	10 KF	10 KF	10 KF ³⁾	10 KF ³⁾	10 KF ³⁾
Belüftungs-Anschluß	DN	10 KF	10 KF	10 KF ³⁾	10 KF ³⁾	10 KF ³⁾
Gewicht, ca.	kg	17	17	25	25	25
Max. Ausheiztemperatur am CF-Flansch	°C	100	-	100	100	-

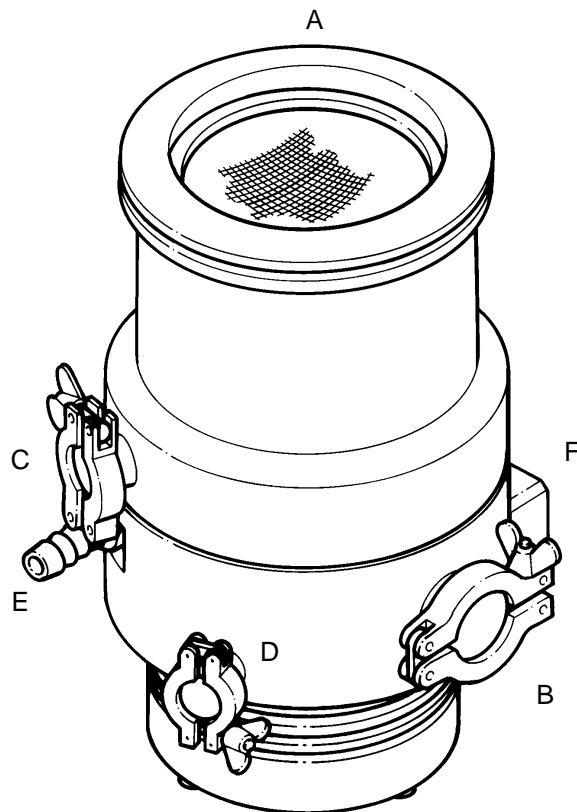
1) mit NT 20: 9 min

2) bei VV-Anschluß DN 40 KF 11 mm
bei VV-Anschluß DN 63 ISO-K 10 mm

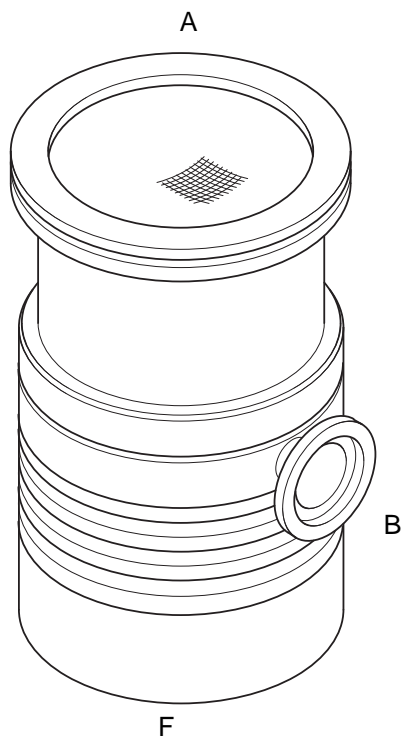
3) ab 1995 zum Teil DN 16 KF



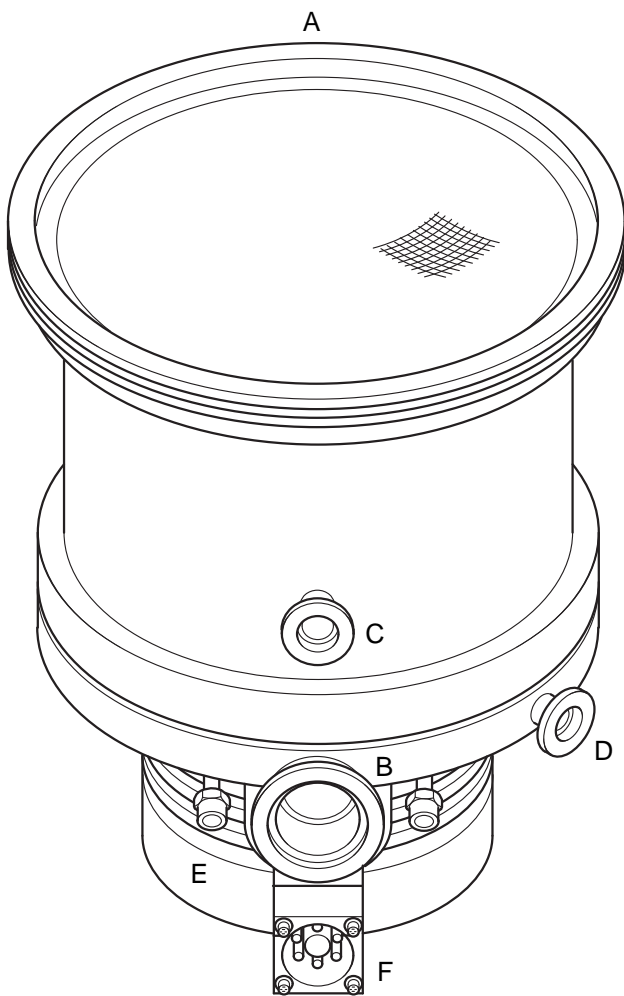
TURBOVAC 50 D/D2



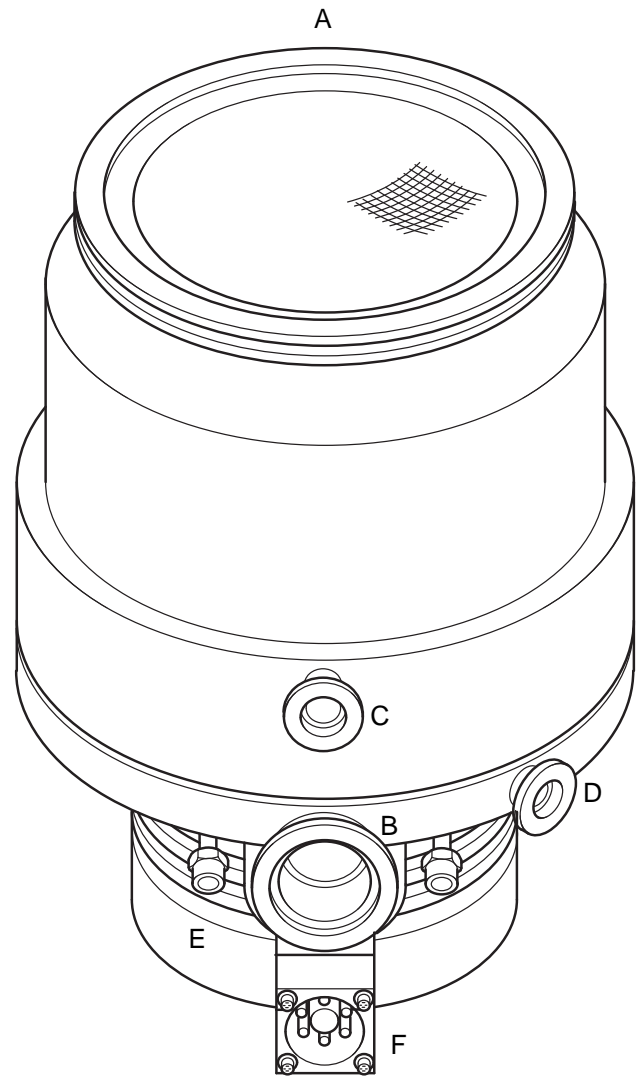
TURBOVAC 151 C; TURBOVAC 361 C ähnlich



TURBOVAC 50



TURBOVAC 600 C



TURBOVAC 1000 C

- A Hochvakuum-Anschlußflansch
- B Vorvakuum-Anschlußflansch
- C Belüftungsflansch
- D Sperrgasflansch
- E Anschluß für Wasserkühlung
- F Elektroanschluß

Abb. 2

Betriebsbedingungen und Kühlung

TURBOVAC	Keine zusätzliche Kühlung erforderlich, wenn alle diese Bedingungen erfüllt sind	Luft- oder Wasserkühlung erforderlich	Wasserkühlung erforderlich, wenn eine dieser Bedingungen erfüllt ist
50 D, 50 D2	Umgebungstemp. < 30 °C kein Ausheizbetrieb Hochvakuumdruck < 10 ⁻³ mbar Vorvakuumdruck < 5·10 ⁻¹ mbar	Umgebungstemp. 30 - 40 °C Ausheizbetrieb Hochvakuumdruck 10 ⁻³ - 5·10 ⁻² mbar Vorvakuumdruck 5·10 ⁻¹ - 2 mbar	Umgebungstemp. > 40 °C Ausheizbetrieb Hochvakuumdruck > 5·10 ⁻² mbar Vorvakuumdruck > 2 mbar
50	Dauerbetrieb bei Hochvakuumdruck < 10 ⁻⁴ mbar Umgebungstemp. < 50 °C	Ausheizen bei Umgebungstemp. < 40 °C Dauerbetrieb bei Hochvakuumdruck > 10 ⁻⁴ mbar Schneller Zyklusbetrieb	Umgebungstemp. > 50 °C Ausheizen bei Umgebungstemp. > 40 °C
151, 151 C, 361, 361 C	—	Ausheizen bei Umgebungstemp. < 35 °C oder Hochvakuumdruck < 10 ⁻³ mbar und Umgebungstemp. < 45 °C	Ausheizen bei Umgebungstemp. > 35 °C Hochvakuumdruck > 10 ⁻³ mbar Umgebungstemp. > 45 °C
600 C	—	Ausheizen bei Umgebungstemp. < 35 °C oder Hochvakuumdruck < 10 ⁻³ mbar und Umgebungstemp. < 45 °C	Ausheizen bei Umgebungstemp. > 35 °C Hochvakuumdruck > 10 ⁻³ mbar Umgebungstemp. > 45 °C
1000 C	—	Ausheizen bei Umgebungstemp. < 35 °C oder Hochvakuumdruck < 10 ⁻⁴ mbar und Umgebungstemp. < 45 °C	Ausheizen bei Umgebungstemp. > 35 °C Hochvakuumdruck > 10 ⁻⁴ mbar Umgebungstemp. > 45 °C

2 Anschluß

Achtung

Die TURBOVAC sind ohne geeignetes Zubehör **nicht** geeignet zum Abpumpen staubhaltiger, aggressiver oder korrosiver Medien.

Beim Abpumpen staubhaltiger Medien einen Feinfilter einbauen.

Beim Abpumpen von aggressiven oder korrosiven Medien müssen Pumpen der C-Version mit Sperrgas betrieben werden.

Beachten Sie die Hinweise zur Medienverträglichkeit am Anfang der Gebrauchsanleitung.

Die Verpackung erst unmittelbar vor der Montage öffnen.

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

Für den Transport der schwereren Pumpen eignen sich die unteren Flächen am Basisflansch für die Aufnahme einer Transportgabel; siehe Abb. 3.

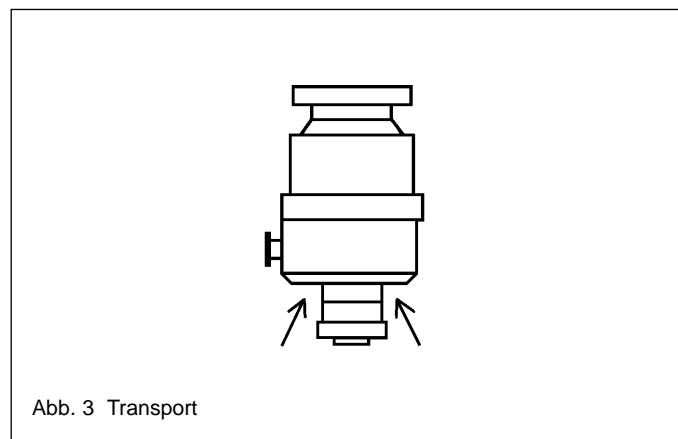


Abb. 3 Transport

Achtung

Stecker und Kühlwasser-Anschlüsse beim Transport nicht beschädigen.

Beim Anschließen oder Ausbauen der TURBOVAC nicht unter der Pumpe stehen.

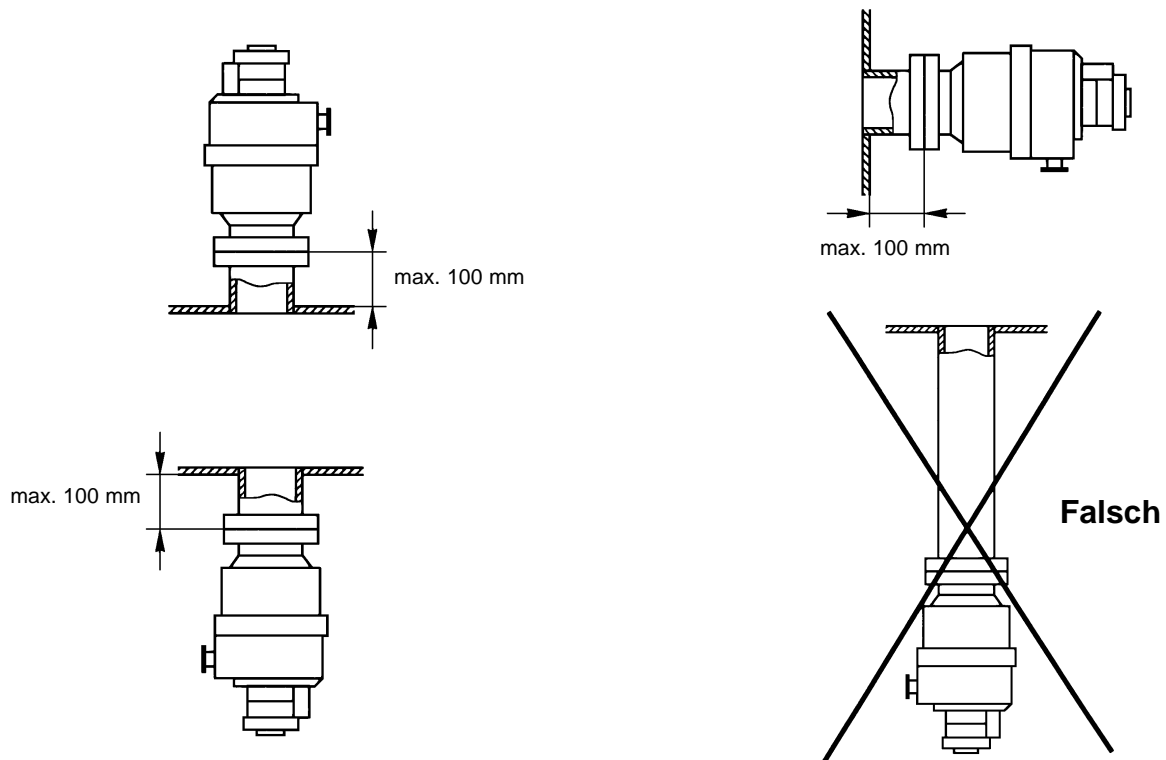


Abb. 4 Feste Anflanschung der TURBOVAC an den Vakuumbehälter

2.1 Umweltbedingungen

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

TURBOVAC 50: $B=7$ mT

TURBOVAC 151 - 1000:

$B=5$ 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

Den Verpackungsflansch vom Hochvakuumflansch abnehmen. Beim Anschluß auf größte Sauberkeit achten.

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 das Bremsmoment in der Anlage abgefangen werden. Dazu sind bei der Befestigung eines ISO-K-Hochvakuum-Flansches notwendig:

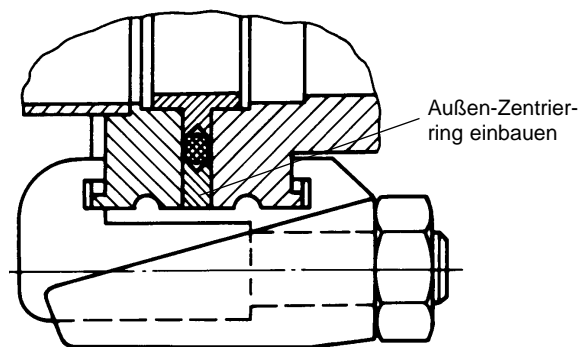


Abb. 5 Verwendung von ISO-K-Flanschen

TURBOVAC	Bremsmoment [Nm]	Klammerschrauben
50	63	4
50 D, 50 D2	150	4
151/151 C	283	4
361/361 C	580	6
600 C	1486	10
1000 C	DN 160	2457
	DN 250	2457

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

Bei den CF-Flanschen nur die dafür vorgesehenen Schrauben benutzen (Anzieh-Drehmoment 15 Nm bei DN 40 CF, 30 Nm bei DN 63 CF und größer).

Die Bestell-Nummern der (Klammer-) Schrauben finden Sie im Leybold-Katalog.

Klammerschrauben gehören **nicht** mehr zum Lieferumfang der Pumpe.

Vorsicht



Die Kleinflansch Verbindung für den Hochvakuumflansch der TURBOVAC 50 und 50 D ist nicht fest genug, um Drehen der Pumpe bei plötzlichem Blockieren zu verhindern. Drehen der Pumpe kann zu Lecks in der Vorvakuumleitung führen.

Um Drehen der Pumpe bei plötzlichem Blockieren zu verhindern, die Pumpe zusätzlich befestigen.

In den meisten Anwendungsfällen wird die TURBOVAC direkt an den Hochvakuumflansch der Apparatur angeflanscht. Aufgrund des Schmiersystems läßt sich die TURBOVAC in jeder beliebigen Lage montieren und betreiben. Eine Abstützung der Pumpe ist nicht notwendig.

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

Die TURBOVAC ist hochgenau ausgewuchtet und wird im allgemeinen ohne Schwingungsdämpfer betrieben. Zur Entkopplung höchstempfindlicher Geräte sowie zur Verhinderung externer Schwingungsübertragung auf die TURBOVAC ist ein Spezial-Schwingungsdämpfer lieferbar, der am Hochvakuumflansch der TURBOVAC montiert wird. Die TURBOVAC 1000 C bei Anbau über einen Schwingungsdämpfer zusätzlich am Basisflansch befestigen.

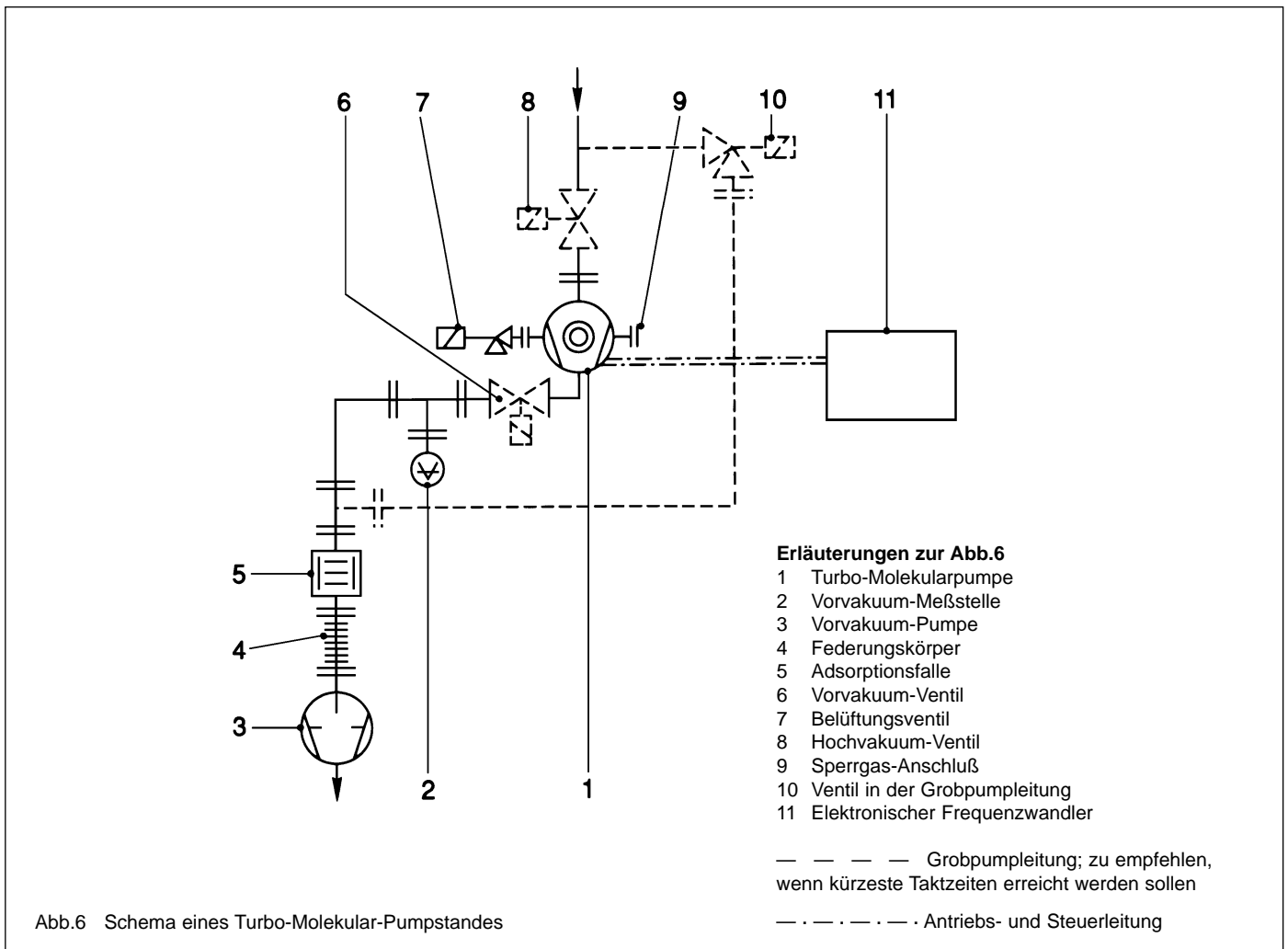
Ausführung mit Klammerflansch ISO-K

Den O-Ring an den Zentrierring anlegen.

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

Zum Anschluß der TURBOVAC kann auch ein Überwurfflansch mit Sprengring und entsprechender Dichtscheibe verwendet werden.

Beim Einsatz von Ultra-Dichtscheiben ist ein Überwurfflansch erforderlich.



Splitterschutz

Im Hochvakuumflansch ist zum Schutz der TURBOVAC 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.

Flanschheizung

(nur für Pumpen mit CF-Flansch)

Die Flanschheizung ermöglicht automatisch geregeltes Ausheizen des Hochvakuum-Anschlußflansches an TURBOVAC und Gegenflansch der Vakuumkammer.

Die Flanschheizung direkt am Ansaugflansch der TURBOVAC montieren. Dies ist auch bei angeflanschter Pumpe möglich.

Vorsicht



Die Flanschheizung kann bei Betrieb so heiß werden ($> 80\text{ °C}$), daß Verbrennungsgefahr besteht.
Die heißen Teile vor dem Berühren sichern.

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

2.3 Vorvakuum-Anschluß

Eine geeignete Vorvakuumpumpe am Vorvakuum-Anschlußflansch anschließen.

Abb. 6 zeigt den schematischen Aufbau eines Pumpstandes mit einer Turbo-Molekularpumpe TURBOVAC und einer Vorvakuumpumpe TRIVAC mit Saugstutzenventil.

Bei Vorvakuum Pumpen, die ein solches Saugstutzenventil nicht besitzen, ein Sicherheitsventil gesondert vorsehen. Das Sicherheitsventil verhindert, daß Öl aus der Vorvakuumpumpe bei Stillstand in die TURBOVAC zurückströmt.

Um sicherzustellen, daß der Vorvakuumraum der TURBOVAC 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 TURBOVAC von der Vorvakuumpumpe achten.

Vorsicht



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

2.4 Kühlung anschließen

Luftkühlung

Die Luftkühleinheit ist als Nachrüstsatz lieferbar.

Beim Aufbau der luftgekühlten TURBOVAC darauf achten, daß der Ventilator immer genügend Kühlluft ansaugen kann.

Immer einen Mindest-Abstand von 20 cm zum nächstgelegenen Objekt einhalten.

Darauf achten, daß keine Warmluft von benachbarten Aggregaten angesaugt wird.

Den Ventilator der Luftkühlung an das Wechselstrom-Netz anschließen.

Die Luftkühlung so anschließen, daß sie gleichzeitig mit der TURBOVAC einschaltet.

Die Gebrauchsanleitung zur Luftkühlung beachten (GA 05.199).

Wasserkühlung

Bei den TURBOVAC 50 und 50 D zum Anbauen der Wasserkühlung den Pumpenfuß entfernen und dann die Wasserkühlung unter der Pumpe festschrauben. Die Befestigungsschrauben gehören zum Lieferumfang der Wasserkühlung.

Kühlwasser-Schläuche an den Schlauchtüllen anschließen und mit Schlauchschellen sichern.

Wenn das Kühlwasser über ein elektrisches Ventil ein- und ausgeschaltet wird, das Ventil so anschließen, daß das Kühlwasser gemeinsam mit der Pumpe ein- und ausgeschaltet wird.

Kühlwasser-Spezifikationen

Zulaufdruck	3 - 7 bar absolut
Kühlwasserbedarf, Zulauftemperatur	siehe Abb. 7
Aussehen	farblos, klar, frei von Ölen und Fetten
Sinkstoffe	< 250 mg/l
Partikelgröße	< 150 µm
pH-Wert	7 - 8,5
Gesamthärte (Summe der Erdalkalien)	max. 20°dH (= 3,57 mmol/l)

2.5 Sperrgas und Belüftung anschließen

TURBOVAC 50, 50 D, 50 D2 mit ISO-K-Anschluß

Die TURBOVAC werden über die Anlage belüftet.

TURBOVAC 50, 50 D mit CF-Anschluß und TURBOVAC 151, 361

Falls die Pumpe nicht über die Anlage belüftet werden kann, einen Stromausfallfluter an den Belüftungs-Anschlußflansch anschließen. Ein Stromausfallfluter verhindert, daß Öldampf aus der Vorvakuumleitung zurückdiffundiert.

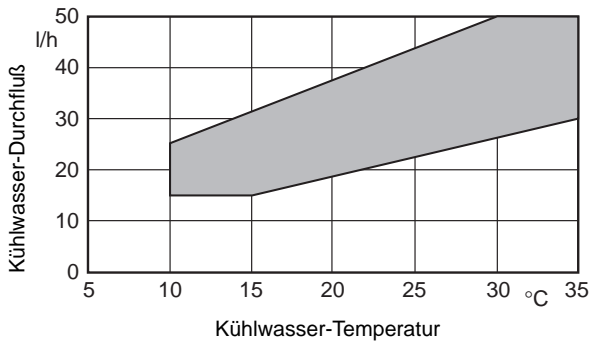
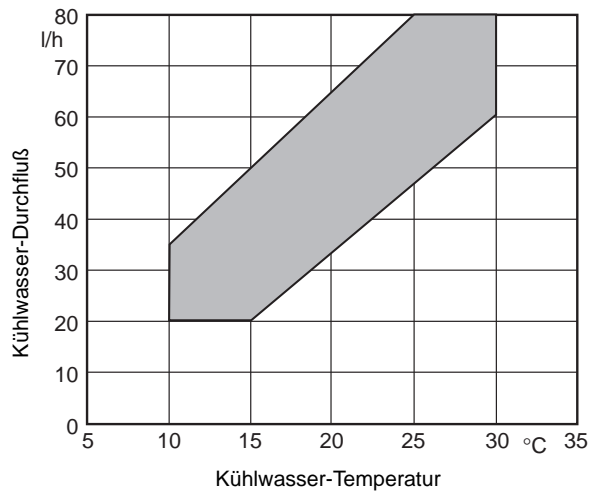
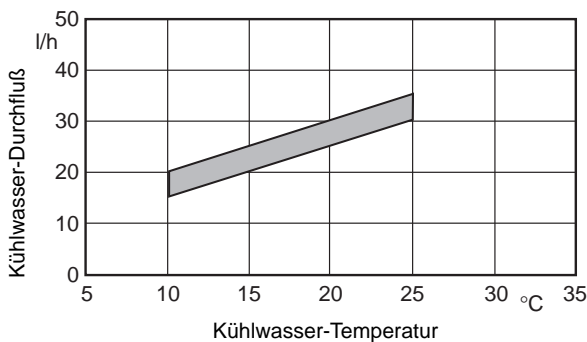
TURBOVAC 50**TURBOVAC 600, 1000****TURBOVAC 151, 361**

Abb. 7 Kühlwasserbedarf

TURBOVAC 151 C, 361 C, 600 C und 1000 C

Entweder einen Stromausfallfluter an den Belüftungs-Anschlußflansch anschließen oder ein Sperrgas- und Belüftungsventil an den Sperrgas-Anschlußflansch.

Welcher der beiden Flansche belegt wird, hängt vom Prozeß ab.

Beim Abpumpen **sauberer und nicht aggressiver Gase** einen Stromausfallfluter anschließen.

Beim Abpumpen **reaktiver 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.

Die Gebrauchsanleitung zum Sperrgas- und Belüftungsventil beachten.

**2.6 TURBOTRONIK
anschießen**

TURBOVAC mit der Verbindungsleitung an die TURBOTRONIK anschließen; siehe dazu die Gebrauchsanleitung zur TURBOTRONIK.

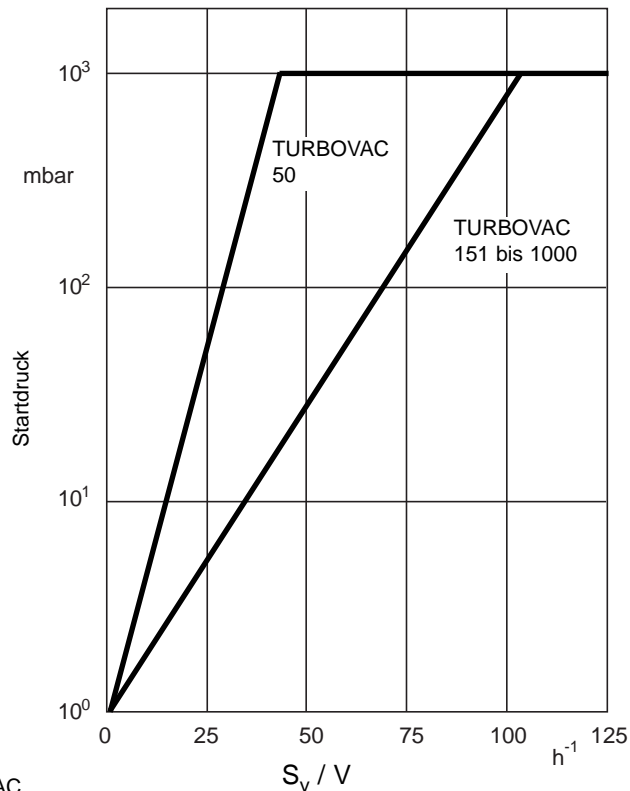
Vorsicht

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

An der Verbindungsleitung zwischen Frequenzwandler und Pumpe liegen Spannungen bis 400 V an, am Lüfter, an Flanschheizungen oder an Ventilen oder deren Zuleitungen liegt Netzspannung an.

Leitungen so verlegen, daß sie nicht beschädigt werden können.

Die Schutzart der Verbindungen ist IP 40. Pumpe, Frequenzwandler und Verbindungen keinem Tropfwasser aussetzen.



S_v = Saugvermögen der Vorpumpe ($m^3 \cdot h^{-1}$)
 V = Behältervolumen (m^3)

Abb. 8 Startdruck-Bestimmung einer TURBOVAC beim Evakuieren großer Volumina

3 Betrieb

3.1 Einschalten

Aus dem Diagramm in Abb. 8 kann man den Startdruck der TURBOVAC ablesen.

Wenn $S_v/V > 100 [h^{-1}]$ ist, können TURBOVAC und Vorvakuumpumpe gleichzeitig gestartet werden.

Die TURBOVAC dient dabei von Anfang an als wirksames Baffle.

Bei großem Volumen muß der Vakuumbehälter zunächst mit der Vorvakuumpumpe evakuiert werden.

Dann die Kühlung einschalten und die TURBOVAC an der TURBOTRONIK einschalten.

Einzelheiten siehe Gebrauchsanleitung zur TURBOTRONIK.

Stöße und Schwingungs-Anregungen bei laufender Pumpe vermeiden.

3.2 Ausheizen

Sollen in kurzer Zeit Drücke im Bereich von 10^{-8} mbar erreicht werden, müssen die Vakuumkammer und die darin enthaltenen Komponenten ausgeheizt werden. Zusätzlich kann die TURBOVAC mit der dafür vorgesehenen Flanschheizung ausgeheizt werden.

Den Rotor vor starker und direkter Wärmestrahlung schützen. Beim Ausheizen an der Vorvakuumseite, z. B. einer Adsorptionsfalle, darauf achten, daß sich direkt angeflanschte Bauteile nicht über $80^\circ C$ erwärmen.

Die Vorvakuumpumpe muß zum Abpumpen der aus der Adsorptionsfalle anfallenden Dämpfe in Betrieb sein.

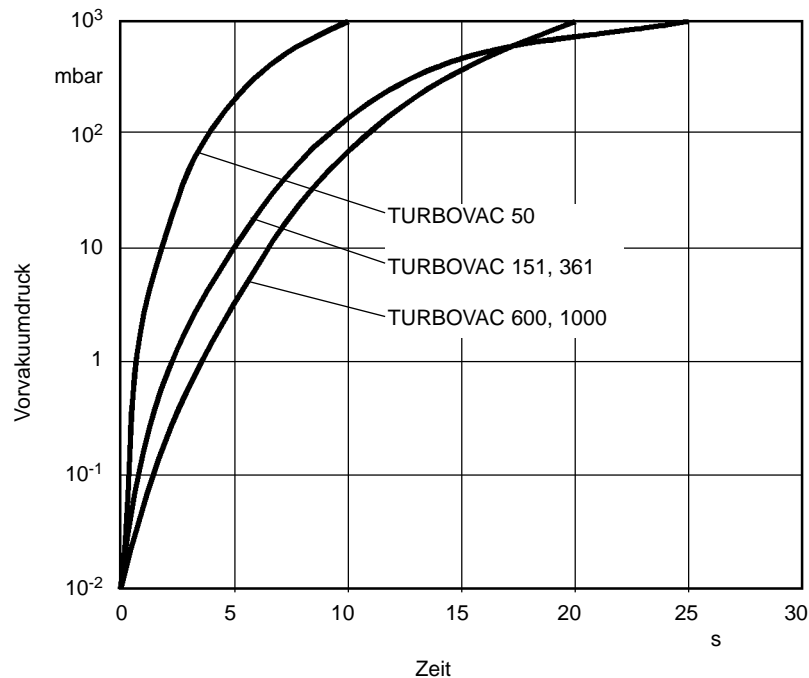


Abb. 9 Druckanstiegskurven

3.3 Betrieb

Während des Betriebes plötzliche Lageänderungen der Pumpe, extreme Fremdschwingungen und Stöße an die Pumpe vermeiden.

Wurde die TURBOVAC zum Abpumpen korrosiver Gase eingesetzt, soll sie vor dem Abschalten 1 Stunde mit trockenem Stickstoff gespült werden. Während Stillstandzeiten der Anlage darauf achten, daß weder Umgebungsluft noch Reinigungsmedien in die TURBOVAC gelangen können.

3.4 Abschalten

Die TURBOVAC an der TURBOTRONIK abschalten.

Einzelheiten siehe Gebrauchsanleitung zur TURBOTRONIK.

Die Vorvakuumpumpe abschalten.

Die TURBOVAC vor dem Stillstand belüften; siehe Abschnitt 3.5.

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

Unmittelbar nach dem Abschalten der TURBOVAC die Kühlwasserzufuhr absperren oder die Luftkühlung abschalten, um Kondensat-Bildung in der Pumpe zu vermeiden.

3.5 Belüften

Die TURBOVAC 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 TURBOVAC kann auf verschiedene Arten belüftet werden:

1. (nur C-Versionen) 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.

Achtung

Der Druck im Motorraum der TURBOVAC muß immer höher sein als im Vorvakuumraum.

2. Bei allen anderen Prozessen empfehlen wir, die Pumpe über den Belüftungs-Anschlußflansch zu belüften. Eine in den Belüftungsflansch eingebaute Drossel stellt sicher, daß die Pumpe ohne Schaden belüftet wird.

3. Die Pumpe kann von der Hochvakuumseite belüftet werden.

Die Werte der Druckanstiegskurve müssen eingehalten werden.

Die Pumpe kann bei voller Drehzahl belüftet werden.

Die TURBOVAC nicht über den Vorvakuum-Anschluß belüften. Dadurch können Öldämpfe in die TURBOVAC gelangen.

3.6 Pumpe aus der Anlage ausbauen

Pumpe abschalten und belüften gemäß den Abschnitten 3.4 und 3.5.

Vorsicht



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



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



Wenn die Pumpe vorher korrosive Gase gefördert hat, das Sperrgas beim Ausbau so lange wie möglich weiterfließen lassen

TURBOVAC aus der Anlage ausbauen.

TURBOVACs, die z.B. in Halbleiter-Prozessen eingesetzt waren, sind mit Prozeßgasen verschmutzt. 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 TURBOVACs zu vermeiden, ein Trockenmittel auf den Splitterschutz legen, und dann die Pumpe sofort an allen Flanschen verschließen. Zur Lagerung die Pumpe mit Trockenmittel in einen PE-Beutel verpacken.

Bei den TURBOVAC mit einem „C“ in der Typenbezeichnung gehört ein Verpackungs-Set zum Lieferumfang. Dieses Verpackungs-Set nach dem Ausbau benutzen.

Fehler beim dichten Verpacken einer TURBOVAC führen zum Verlust der Garantie.

Bestell-Informationen

Verpackungs-Set für	Best.-Nr.
Hochvakuum-Anschlußflansch	
DN 100/160	200 91 240
DN 200	200 91 295
DN 250, 6“ ANSI	200 91 262

Die Pumpe so verpacken, daß sie beim Transport nicht beschädigt wird, und daß keine Schadstoffe aus der Verpackung austreten können. Besonders die Flansche, die Kühlwasser-Anschlußtüllen und die Stromdurchführung schützen.

Falls Sie eine Pumpe an Leybold schicken, beachten Sie Abschnitt 4.2.

4 *Wartung*

Die TURBOVAC ist wartungsfrei.

Das Sorptionsmittel in der Adsorptionsfalle regelmäßig regenerieren oder erneuern, siehe dazu die Gebrauchsanleitung der Adsorptionsfalle.

Abhängig vom Verschmutzungsgrad des Sperrgases setzt sich das Membran-Filter zu und muß gewechselt werden. Zum Filterwechsel siehe die Gebrauchsanleitung des Sperrgas- und Belüftungsventils.

4.1 *Reinigen*

Eine Verunreinigung der TURBOVAC zeigt sich durch zunehmende Verschlechterung des Arbeitsdruckes.

Bei einer leichten Verunreinigung, z. B. Belegung der inneren Flächen der TURBOVAC, durch längeres Stehenlassen an Atmosphäre, kann eine Reinigung bei der CF-Version durch Ausheizen mit der Flanschheizung erfolgen.

Während des Ausheizens unter Vakuum muß der Enddruck kontrolliert werden.

Für eine erste Überprüfung die Pumpe blindflanschen, um evtl. Leckagen und Desorptionen des Vakuumbehälters auszuschalten.

Bei starker Verschmutzung muß die Pumpe zerlegt werden. Hier muß grundsätzlich der LEYBOLD-Kundendienst hinzugezogen werden.

Achtung

Der Rotor ist hochgenau ausgewuchtet, jede Veränderung, z. B. das Lösen oder Verbiegen irgendwelcher Rotorteile macht neues Auswuchten erforderlich.

4.2 *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. Das Formular nicht mit der Pumpe in den PE-Beutel packen.

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 zur TURBOVAC sind die Ausgänge des Frequenzwandlers TURBOTRONIK nicht potentialfrei.

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

Ist die TURBOVAC mit elektrischer Energie versorgt ?

Sind die Anschlüsse:

- Netzleitung zum Frequenzwandler,
- Verbindungsleitung Frequenzwandler/Netz in Ordnung?

Funktioniert ein eventuell angeschlossener Wasserströmungswächter?

Wasserströmungswächter zur Prüfung kurz überbrücken und die TURBOVAC starten.

Ist der Vorvakuumdruck ausreichend?

Ist der Vakuumbehälter dicht?

Beachten Sie auch die Fehlersuche in der TURBOTRONIK.

Störung	Mögliche Ursache	Beseitigung
TURBOVAC startet nicht.	Stecker oder Verbindungsleitung nicht gesteckt, lose oder defekt. Pumpe festgelaufen.	Verbindungsleitungen richtig einstecken, ggf. ersetzen. Pumpe ersetzen.
TURBOVAC verursacht starke Laufgeräusche und Vibrationen.	Unwucht am Rotor. Lager defekt. Pumpe läuft im Eigenfrequenzbereich der Apparatur.	Auswuchten (nur durch Leybold-Service). Lagerwechsel erforderlich. (nur durch Leybold-Service). Massen der Apparatur ändern oder Schwingungsdämpfer zur Schwingungsentkopplung einbauen.
TURBOVAC erreicht keinen Enddruck.	Meßgerät defekt. Meßröhre verschmutzt. Undichtheit an Apparatur, Leitungen oder Pumpe. Pumpe leicht verschmutzt. Pumpe verölt. Vorvakuumpumpe mit zu geringem Saugvermögen oder zu hohem Enddruck. Undichtheit an der Stromdurchführung. TURBOVAC hat die falsche Drehrichtung.	Meßgerät kontrollieren. Meßröhre reinigen oder ersetzen. Lecksuche. Pumpe ausheizen; siehe Abschnitt 4.1. Pumpe reinigen lassen. (nur durch Leybold-Service). Enddruck der Vorvakuumpumpe prüfen; ggf. größere Vorvakuumpumpe anbauen. Lecksuche / Reparatur. (nur durch Leybold-Service). Verbindungsleitung prüfen; ggf. die Leitungsbelegung ändern.
TURBOVAC wird zu heiß. (Fehlermeldung an der TURBOTRONIK)	Vorvakuumdruck zu hoch. Gasmenge zu groß / Leck in der Anlage. Lüftung behindert. Umgebungstemperatur zu hoch. Kühlwasser fehlt oder ist ungenügend. Lager defekt.	Vorvakuumpumpe prüfen; ggf. größere Vorvakuumpumpe einsetzen. Leck abdichten; ggf. größere Vorvakuumpumpe einsetzen. Für ausreichende Kühlluft-Zufuhr sorgen. Kühlere Luft zuführen oder Wasserkühlung einsetzen. Für ausreichende Kühlwasser-Zufuhr sorgen. Pumpe reparieren lassen (nur durch Leybold-Service).
TURBOVAC oder Vakuumbehälter sind mit Öl verschmutzt.	Vakuumsicherung der Vorvakuumpumpe defekt. TURBOVAC wurde beim Abschalten nicht oder falsch belüftet. Falscher Aufbau der Anlage: Öldampf strömt beim Vorpumpen zurück. Adsorptionsfalle gesättigt.	Vorvakuumpumpe instandsetzen oder austauschen. Belüftungsventil prüfen, ggf instandsetzen. TURBOVAC richtig belüften, siehe Abschnitt 3.5. Grobpumpleitung installieren oder kürzere Zeit vorpumpen oder Adsorptionsfalle einbauen. Adsorptionsfalle regenerieren oder ersetzen.



EG-Herstellererklärung

im Sinne der Maschinenrichtlinie 89/392/EWG, Anhang IIb

Hiermit erklären wir, die Leybold Vakuum GmbH, daß die Inbetriebnahme der nachfolgend bezeichneten unvollständigen Maschine solange untersagt ist, bis festgestellt wurde, daß die Maschine, in die diese unvollständige Maschine eingebaut werden soll, den Bestimmungen der EG-Maschinenrichtlinie entspricht.

Gleichzeitig bestätigen wir Konformität zur Niederspannungsrichtlinie 73/23/EWG.

Bei Verwendung des entsprechenden Leybold-Zubehörs, z.B. Verbindungsleitungen, Flanschheizungen oder Lüftern, und bei Betrieb der Pumpe mit dem vorgesehenen Leybold-Frequenzwandler werden die Schutzziele der EMV-Richtlinie eingehalten.

Bezeichnung: Turbo-Molekularpumpe

Typen: TURBOVAC 50
TURBOVAC 50 D, 50 D2
TURBOVAC 151, 151 C
TURBOVAC 361, 361 C
TURBOVAC 600 C
TURBOVAC 1000 C

Katalog-Nummern:

853 99, 854 00/01/02
856 60/61/62/63/68
856 30/31/32/33/35, 894 13
856 70/71/72/73/74/75/77
856 82, 894 25
855 35/36/38/39, 894 89
ab Fabrikations-Nr. A 95

Angewandte harmonisierte Normen:

- EN 292 Teil 1 und Teil 2 Nov. 1991
- EN 1012 Teil 2 1996
- EN 60 204 1993

Angewandte nationale Normen und technische Spezifikationen:

- DIN 31 001 April 1983
- DIN ISO 1940 Dez. 1993

Köln, den 8.9. 1998

Dr. Mattern-Klosson, Geschäftsbereichsleiterin
Turbo-Molekularpumpen

Köln, den 8.9. 1998

Hölzer, Konstruktionsleiter
Turbo-Molekularpumpen

Contents

	Page
1 Description	20
1.1 Standard equipment	21
1.2 Order data	21
1.3 Technical data	22
2 Connections	26
2.1 Operating environment	27
2.2 Connecting the pump to the vacuum chamber	27
2.3 Making the forevacuum connection	30
2.4 Connecting the cooling	30
2.5 Connecting the purge gas and airing device ..	30
2.6 Connecting the TURBOTRONIK	31
3 Operation	32
3.1 Switching on	32
3.2 Bakeout	32
3.3 Operation	33
3.4 Switching off	33
3.5 Airing	33
3.6 Removing the pump from the system	34
4 Maintenance	35
4.1 Cleaning	35
4.2 Service by Leybold	35
5 Troubleshooting	36
EC Manufacturer's Declaration	37

Die deutsche Gebrauchsanleitung beginnt auf Seite 2

Conventions used in these instructions

Illustrations

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

Warning

This indicates procedures and operations which must be strictly observed to prevent hazards to persons.

Caution

This indicates procedures and operations which must be strictly observed to prevent damage to or destruction of the unit.

We reserve the right to change at any time the design and data given in these operating instructions.

The illustrations are approximate.

1 Description

The TURBOVAC models 50 to 1000 are turbomolecular pumps featuring grease-lubricated bearings. These units are engineered to pump vacuum chambers down to pressures in the high-vacuum range. A TURBOTRONIK frequency converter and a forevacuum pump are required for the operation of the TURBOVAC.

These units are **not** suitable for operation without a forevacuum pump.

Compatibility with pumped media

Turbomolecular pumps are **not** suitable for pumping either gases which contain dust particles or liquids.

Turbomolecular pumps without a purge gas feature are suitable only for moving air or inert gases. They are not suitable for pumping aggressive or reactive gases.

TURBOVAC versions identified with a "C" in the model number are equipped with this purge gas feature, it protects only the bearing area and the motor in the TURBOVAC.

Some media (such as aluminum trichloride) can sublime inside the pump and form deposits. Thick deposits reduce the play between moving parts to the point that the pump could seize. In some processes deposits can be prevented by heating the pump. Please consult with us in case such problems arise.

Corrosive gases (such as chlorine) can destroy the rotors.

During operation the pressure inside the TURBOVAC is so low that there is no danger of ignition (at pressures below about 100 mbar, 75 Torr). A hazardous condition will be created if flammable mixtures enter the hot pump at pressures above 100 mbar (75 Torr). During operation the pump can reach temperatures as high as 120°C (248 °F). 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.

Caution

Any tampering within the pump or modifications to the mechanical or electrical components of the pump, will void any liability and warranty claims.

1.1 Standard equipment

The TURBOVAC is shipped in a sealed PE bag which also contains a desiccant.

The maximum effective life of the desiccant is one year.

for high-vacuum port with ISO-K flange:

Splinter guard,
Centering ring with FPM sealing ring; outer ring.

for high-vacuum port with CF flange:

Splinter guard.

for high-vacuum port with KF flange:

Splinter guard, centering ring with FPM O-ring and clamping ring.

for high-vacuum port with ANSI flange:

Splinter guard.

Forevacuum port

Centering ring with O-ring and clamping ring.

Both the purge gas port and the airing port are blanked off for shipping.

In addition the pivoted threaded fittings used to make the coolant connection are included as standard equipment for the TURBOVAC 151, 361 and 600; if needed, they can be used to replace the hose nipples installed at the factory.

The electronic frequency converter and the connector cables required for operation are not included as standard equipment with the pump.

PE = Polyethylene

FPM = Fluoroelastomer, resistant to temperatures of up to 150°C (300 °F)

1.2 Order data

TURBOVAC	50	50 D	50 D2	151	151 C	361	361 C	600 C	1000 C
High-vacuum flange									
DN 40 KF	854 00	856 61							
DN 40 CF	853 99	856 60							
DN 63 ISO-K	854 01	856 62	856 68	856 30	On request				
DN 63 CF	854 02	856 63							
2" ANSI				894 13	On request				
DN 100 ISO-K				856 31	856 35	856 70	856 75		
DN 100 CF				856 32	On request	856 71	On request		
DN 160 ISO-K						856 72	856 77	856 82	855 35 ¹⁾ 855 38 ²⁾
DN 160 CF						856 73	On request	On request	On request
4" ANSI						894 23	On request		
DN 200 CF									On request
6" ANSI								894 25	894 89 ¹⁾
DN 250 ISO-K									855 36 ¹⁾ 855 39 ²⁾

1) With forevacuum flange DN 40 KF

2) With forevacuum flange DN 63 ISO-K

1.3 Technical data

TURBOVAC		50	50	50	50	50 D	50 D	50 D	50 D	50 D2
High-vacuum port	nom.diam.	40 KF	40 CF	63 ISO-K	63 CF	40 KF	40 CF	63 ISO-K	63 CF	63 ISO-K
Pumping speed for N ₂	l/sec	33	29	55	55	35	35	55	55	55
Ultimate pressure	mbar	8·10 ⁻⁹	< 8·10 ⁻⁹	8·10 ⁻⁹	< 8·10 ⁻⁹	8·10 ⁻⁹	< 10 ⁻⁹	8·10 ⁻⁹	< 10 ⁻⁹	< 10 ⁻⁹
Forevacuum pressure	mbar	10 ⁻³ - 10 ⁻²	10 ⁻³ - 10 ⁻²	10 ⁻³ - 10 ⁻²	10 ⁻³ - 10 ⁻²	5	5	5	5	15
Recommended fore-vacuum pump	TRIVAC	D 1,6 B	D 1,6 B	D 1,6 B	D 1,6 B	S 1,6 B	S 1,6 B	S 1,6 B	S 1,6 B	Diaphragm pump
Recommended frequency converter	NT	10/12/13	10/12/13	10/12/13	10/12/13	10/12/13	10/12/13	10/12/13	10/12/13	10/12/13
Speed	rpm	72 000	72 000	72 000	72 000	72 000	72 000	72 000	72 000	72 000
Run-up time	approx. min	2	2	2	2	3	3	3	3	3
Coolant flow rate at 15 °C*	l/hr	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Forevacuum port	nom. diam.	16 KF	16 KF	16 KF	16 KF	16 KF	16 KF	16 KF	16 KF	16 KF
Purge gas port	nom. diam.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vent port	nom. diam.	-	10 KF	-	10 KF	-	10 KF	-	10 KF	-
Weight, approx.	kg	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Max. bakeout temperature at CF flange	°C	-	80	-	80	-	80	-	80	-

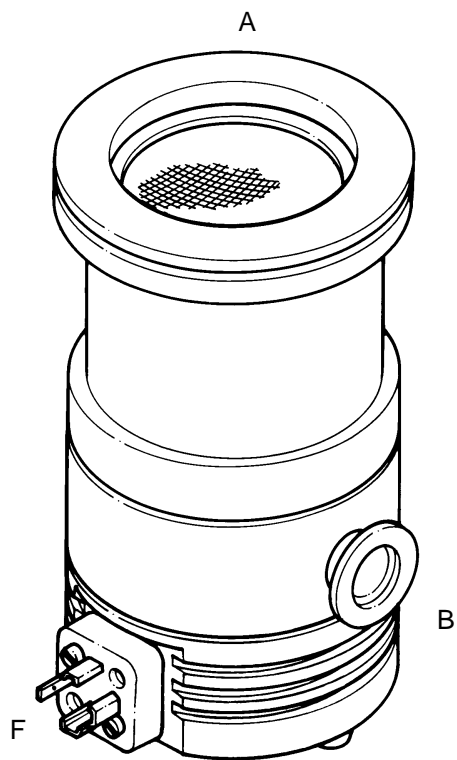
TURBOVAC		151	151	151 C	361	361	361 C	361 C
High-vacuum port	nom. diam.	63 ISO-K 2" ANSI	100 ISO-K 100 CF	100 ISO-K	100 ISO-K 100 CF	160 ISO-K 160 CF 4" ANSI	100 ISO-K	160 ISO-K
Pumping speed for N ₂	l/sec	115	145	145	345	400	345	400
Ultimate pressure	mbar	< 10 ⁻¹⁰	< 10 ⁻¹⁰	< 10 ⁻¹⁰	< 10 ⁻¹⁰	< 10 ⁻¹⁰	< 10 ⁻¹⁰	< 10 ⁻¹⁰
Forevacuum pressure	mbar	10 ⁻³ - 10 ⁻²	10 ⁻³ - 10 ⁻²	10 ⁻³ - 10 ⁻²	10 ⁻³ - 10 ⁻²	10 ⁻³ - 10 ⁻²	10 ⁻³ - 10 ⁻²	10 ⁻³ - 10 ⁻²
Recommended fore-vacuum pump	TRIVAC	D 4 B	D 4 B	D 16 B	D 16 B	D 16 B	D 25 B	D 25 B
Recommended frequency converter	NT	151/361	151/361	151/361	151/361	151/361	151/361	151/361
or	NT	20	20	20	20	20	20	20
Speed	rpm	50 000	50 000	50 000	45 000	45 000	45 000	45 000
Run-up time	approx. min.	2	2	2	2	2	2	2
Coolant connection nozzle	mm	10	10	10	10	10	10	10
Coolant temperature	°C	10 - 25	10 - 25	10 - 25	10 - 25	10 - 25	10 - 25	10 - 25
Coolant flow rate at 15 °C	l·h ⁻¹	20	20	20	20	20	20	20
Forevacuum port	nom. diam.	25 KF	25 KF	25 KF	25 KF	25 KF	25 KF	25 KF
Purge gas port	nom. diam.	-	-	10 KF	-	-	10 KF	10 KF
Vent port	nom. diam.	10 KF	10 KF	10 KF	10 KF	10 KF	10 KF	10 KF
Weight approx.	kg	8	8	8	12	12	12	12
Max. bakeout temperature at CF flange	°C	-	100	-	100	100	-	-

* When using the water cooling option.
Cat.no. 854 08

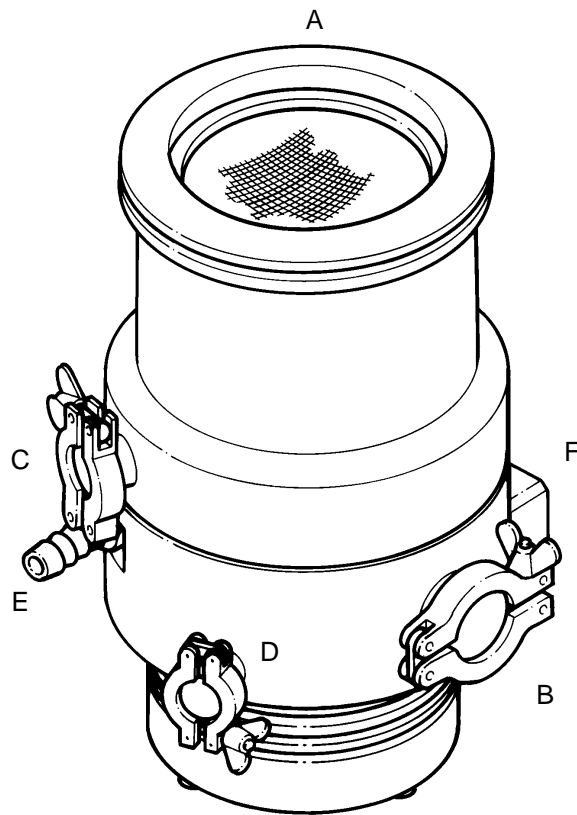
kg	lbs	mm	inch	°C	°F	mbar	Torr
2	4.4	10	0.35	10	50	10 ⁻¹⁰	8·10 ⁻¹¹
8	17.7	11	0.43	15	59	8·10 ⁻⁹	6·10 ⁻⁹
12	26.5			25	77	10 ⁻³	8·10 ⁻⁴
17	37.5			80	176	10 ⁻²	8·10 ⁻³
25	55			100	212	1	0.8

TURBOVAC		600 C	600 C	1000 C	1000 C	1000 C
High-vacuum port	nom. diam.	160 ISO-K 160 CF	6" ANSI	160 ISO-K 160 CF	6" ANSI 200 CF	250 ISO-K
Pumping speed for N ₂	l·s ⁻¹	560	620	850	1100	1150
Ultimate pressure	mbar	< 10 ⁻¹⁰	< 10 ⁻¹⁰	< 10 ⁻¹⁰	< 10 ⁻¹⁰	< 10 ⁻¹⁰
Forevacuum pressure	mbar	10 ⁻³ - 10 ⁻²	10 ⁻³ - 10 ⁻²	10 ⁻³ - 10 ⁻²	10 ⁻³ - 10 ⁻²	10 ⁻³ - 10 ⁻²
Recommended fore- vacuum pump	TRIVAC	D 40 B	D 40 B	D 40 B	D 40 B	D 40 B
Recommended frequency converter or	NT NT	1000/1500 20	1000/1500 20	1000/1500 VH 20	1000/1500 VH 20	1000/1500 VH 20
Speed	rpm	36 000	36 000	36 000	36 000	36 000
Run-up time	approx. min.	3	3	4 ¹⁾	4 ¹⁾	4 ¹⁾
Coolant connection nozzle	mm	10	10	11 / 10 ²⁾	11	11 / 10 ²⁾
Coolant temperature	°C	10 - 30	10 - 30	10 - 30	10 - 30	10 - 30
Coolant flow rate at 15 °C	l/hr	30	30	30	30	30
Forevacuum port	nom. diam.	40 KF	40 KF	40 KF/63 ISO-K	40 KF	40 KF/63 ISO-K
Purge gas port	nom. diam.	10 KF	10 KF	10 KF ³⁾	10 KF ³⁾	10 KF ³⁾
Vent port	nom. diam.	10 KF	10 KF	10 KF ³⁾	10 KF ³⁾	10 KF ³⁾
Weight, approx.	kg	17	17	25	25	25
Max. bakeout temperature at CF flange	°C	100	-	100	100	-

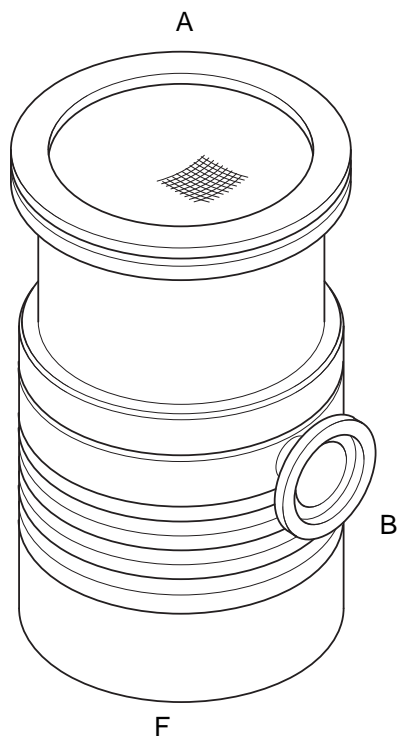
- 1) with the NT 20: 9 min
- 2) 11 mm with 40 mm type KF forevacuum port
10 mm with 63 mm type ISO-K forevacuum port
- 3) As of 1995 in some cases 16 mm KF



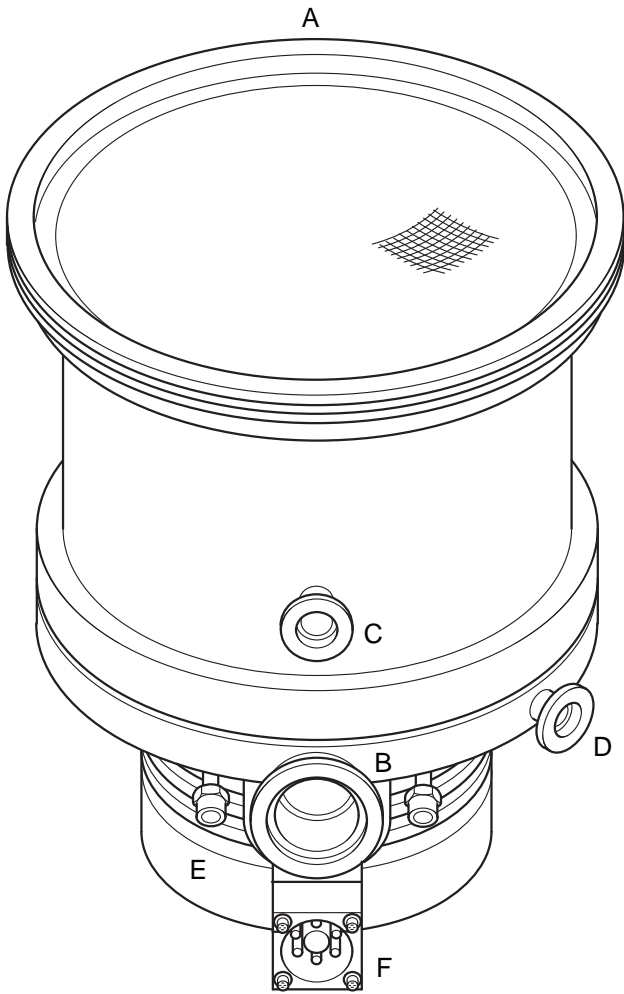
TURBOVAC 50 D/D2



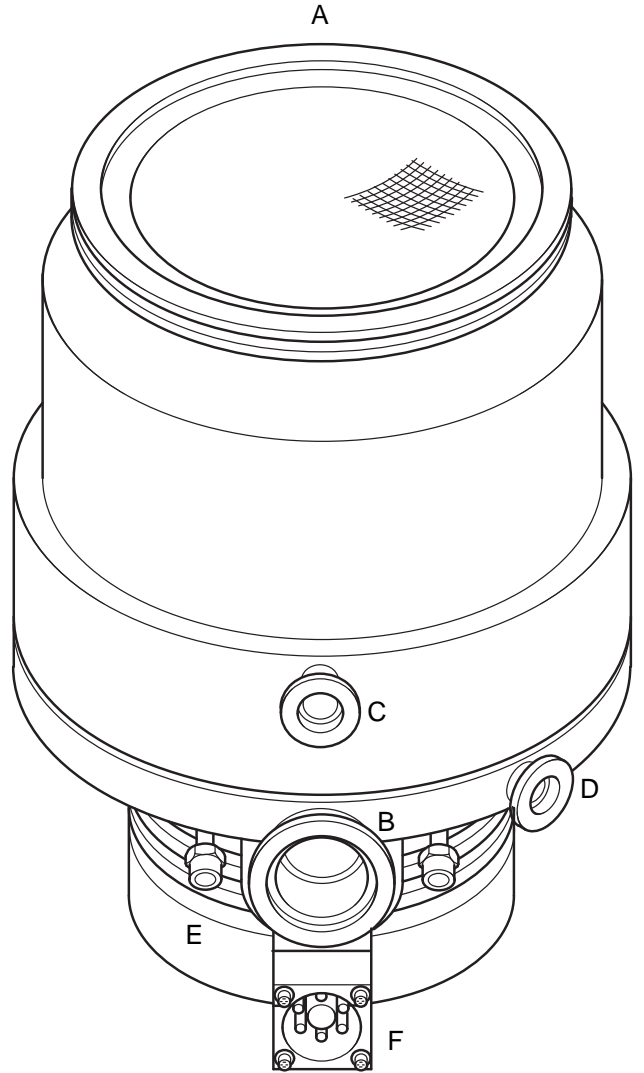
TURBOVAC 151 C; TURBOVAC 361 C is similar



TURBOVAC 50



TURBOVAC 600 C



TURBOVAC 1000 C

- A High-vacuum connector flange
- B Forevacuum connector flange
- C Airing flange
- D Purge gas flange
- E Connection for water cooling
- F Electrical connection

Fig. 2

Operating environment and cooling

TURBOVAC	No additional cooling required if all these conditions are satisfied	Air or water cooling required	Water cooling required if any one of these conditions prevails
50 D, 50 D2	Ambient temperature < 30°C No bakeout operations High-vacuum pressure < 10 ⁻³ mbar Forevacuum pressure < 5·10 ⁻¹ mbar	Ambient temperature 30 to 40°C Bakeout operations High-vacuum pressure 10 ⁻³ to 10 ⁻² mbar Forevacuum pressure 5·10 ⁻¹ to 2 mbar	Ambient temperature > 40°C Bakeout operations High-vacuum pressure > 5·10 ⁻² mbar Forevacuum pressure > 2 mbar
50	Continuous operation at high-vacuum pressure < 10 ⁻⁴ mbar Ambient temperature < 50°C	Bakeout at ambient temperature < 40°C Continuous operation at high-vacuum pressure > 10 ⁻⁴ mbar Rapid-cycling operation	Ambient temperature > 50°C Back-out at ambient temperature > 40°C
151, 151 C, 361, 361 C	–	Bakeout at ambient temperature < 35°C High-vacuum pressure < 10 ⁻³ mbar and ambient temperature < 45°C	Bakeout at ambient temperature > 35°C High-vacuum pressure > 10 ⁻³ mbar Ambient temperature > 45°C
600 C	–	Bakeout at ambient temperature < 35°C or high-vacuum pressure < 10 ⁻³ mbar and ambient temperature < 45°C	Bakeout at ambient temperature > 35°C High-vacuum pressure > 10 ⁻³ mbar Ambient temperature > 45°C
1000 C	–	Bakeout at ambient temperature < 35°C or high-vacuum pressure < 10 ⁻⁴ mbar and ambient temperature < 45°C	Bakeout at ambient temperature > 35°C High-vacuum pressure > 10 ⁻⁴ mbar Ambient temperature > 45°C

2 Connections

Caution

Unless appropriate accessories and attachments are used, the TURBOVAC is **not** suitable for aggressive or corrosive media, or those containing dust. When handling corrosive media the C version pump must be operated with purge gas; when handling media containing dust, a fine-mesh filter must be installed.

Observe the information on media compatibility, to be found at the beginning of these operating instructions.

Do not open the packaging until immediately prior to installation.

Remove the covers and the blank flanges at the turbomolecular pump only just before installing, to ensure that the TURBOVAC is installed under the cleanest possible conditions.

When moving the heavier pumps, the lower surfaces on the base flange are suitable for accepting a lifting fork; see Fig. 3.

°C	°F	mbar	Torr
30	86	10 ⁻⁴	8·10 ⁻⁵
35	95	10 ⁻³	8·10 ⁻⁴
40	104	10 ⁻²	8·10 ⁻³
45	113	5·10 ⁻²	4·10 ⁻²
50	122	5·10 ⁻¹	4·10 ⁻¹
		2	1.5

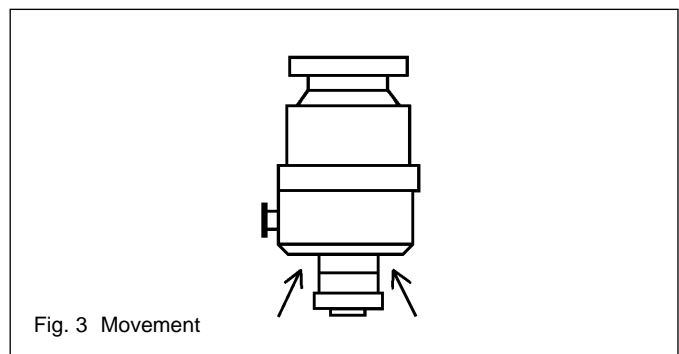


Fig. 3 Movement

Caution

Take care not to damage the plugs and coolant connections during movement.

Do not stand below the TURBOVAC pump while it is being connected to or detached from the system.

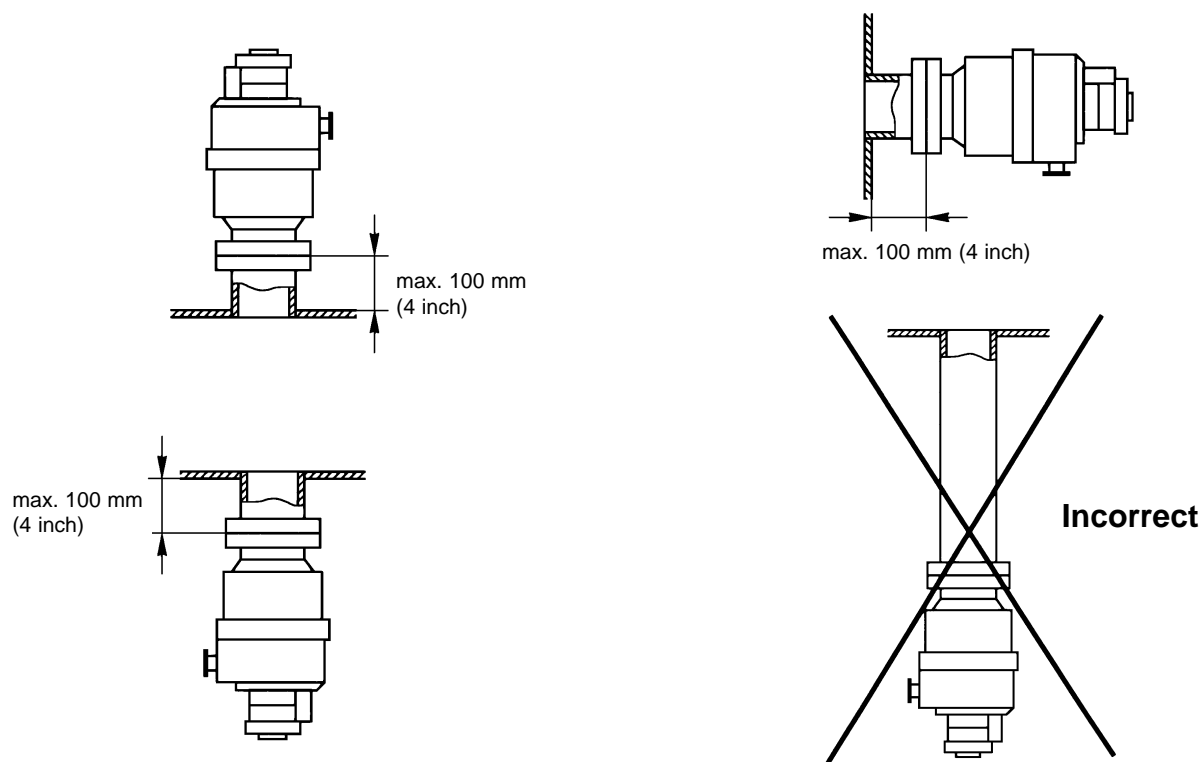


Fig. 4 Permanent flanging of the TURBOVAC to the vacuum chamber

2.1 Operating environment

When using the TURBOVAC inside a magnetic field, the magnetic induction at the pump housing surface may not exceed the following values:

TURBOVAC 50: B = 7 mT

TURBOVAC 151 – 1000:

B = 5 mT in case of radial impingement

B = 15 mT in case of axial impingement

Provide suitable shielding measures if these values are exceeded.

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

1 mT (milliTesla) = 10 G (Gauss)

1 Gy (Gray) = 100 rad

2.2 Connecting the pump to the vacuum chamber

Remove the packing flange from the high-vacuum flange. Pay attention to maintaining maximum cleanliness during connection work.

Warning



The high-vacuum flange must be securely attached to the vacuum chamber. If the pump were to become blocked, insufficient attachment could cause the pump to break away from its mount or allow internal pump parts to be discharged. Never operate the pump (in bench tests, for instance) without its being flanged to the vacuum chamber.

If the pump should suddenly seize, the ensuing deceleration torque will have to be absorbed by the system. To accomplish this, the following are required when securing an ISO-K type high-vacuum flange:

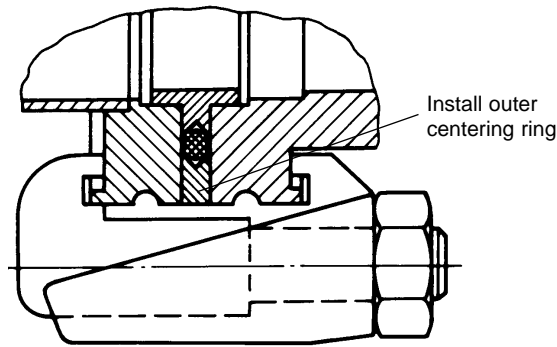


Fig. 5 Using ISO-K flanges

TURBOVAC		Braking torque [Nm]	Clamping bolts
50		63	4
50 D, 50 D2		150	4
151/151 C		283	4
361/361 C		580	6
600 C		1486	10
1000 C	DN 160	2457	16
	DN 250	2457	10

Clamping bolts made of steel must be torqued down to 35 Nm, those made of stainless steel to 50 Nm.

When installing CF flanges, use only the bolts specified (tightening torque is 15 Nm for DN 40 CF, 30 Nm for DN 63 CF and larger).

Nm	15	30	35	50
ft-lb	11	22	26	37

You will find the order numbers for the (clamping) bolts in the Leybold Catalog.

The clamping bolts are **not** included as standard equipment with the pump.

Warning



The small-flange connector for the high-vacuum flange at the TURBOVAC 50 and 50 D is not strong enough to keep the pump from rotating if it should suddenly seize. Rotation of the pump can cause leaks in the forevacuum line.

Secure the pump additionally to prevent rotation in case it should suddenly seize.

In most applications the TURBOVAC will be flanged direct to the high-vacuum flange for the system. The design of the lubricating system makes it possible to mount and run the TURBOVAC in any desired attitude. It is not necessary to support the pump.

If there is a danger that dust could pass from the vacuum chamber into the TURBOVAC, install a fine-mesh filter between the vacuum chamber and the TURBOVAC.

The TURBOVAC is precision balanced and is generally operated without a vibration damper. A special-design vibration damper is available for mounting at the TURBOVAC high-vacuum flange to decouple extremely sensitive equipment and to prevent external vibrations from being transferred to the TURBOVAC. If the TURBOVAC 1000 C are flanged via a vibration damper secure it in addition at the base flange.

Design with ISO-K clamp flange

Fit the O-ring at the centering ring.

The O-ring should be flat and even; it must not be twisted. Then add the outer ring.

A collar flange with retaining ring and suitable sealing washer can also be used to connect the TURBOVAC.

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

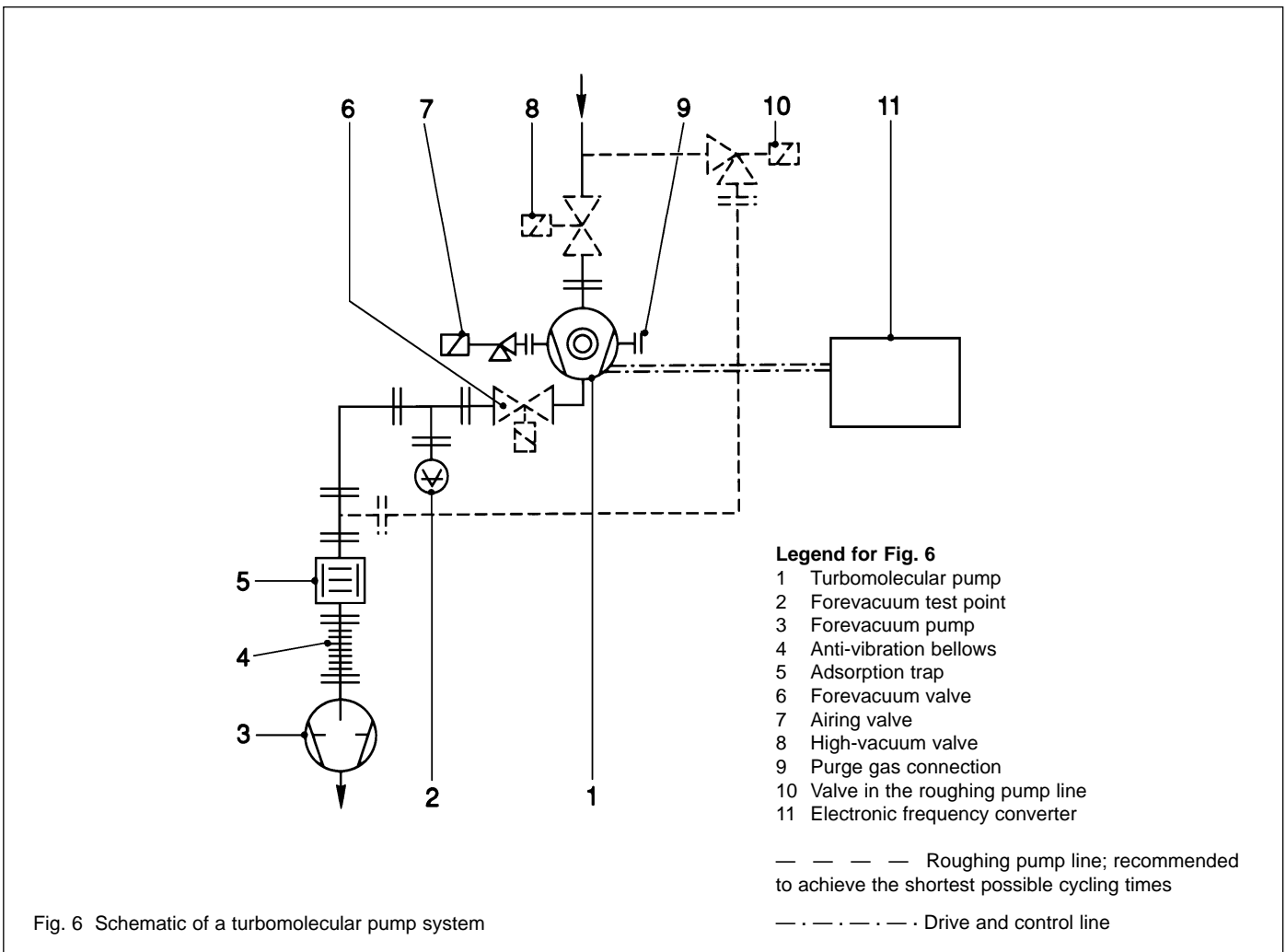


Fig. 6 Schematic of a turbomolecular pump system

Splinter guard

A splinter guard is installed in the high-vacuum flange to protect the TURBOVAC.

Operate the pump only with this splinter guard in place as foreign objects passing through the intake port and into the pump can cause serious damage to the rotor. Damage caused by foreign objects in the rotor section is excluded from the guarantee.

Flange heating

(only for pumps with the CF flange)

The flange heater is used to bake out, under automatic control, the high-vacuum connection port at the TURBOVAC and the mating flange on the vacuum chamber.

The bakeout jacket or flange heater is mounted directly to the TURBOVAC intake flange. This can be done even with the pump flanged to the vacuum chamber.

Warning



The bakeout jacket can become so hot during operation (> 80°C, 176 °F) as to represent a burn hazard. Shield the hot components against contact.

The pump running noise is below 70 dB(A); no noise-insulating measures are required.

2.3 Making the forevacuum connection

A suitable forevacuum pump is to be connected to the forevacuum connection flange.

Fig. 6 shows schematically the design of a pump system incorporating a TURBOVAC turbomolecular pump and a TRIVAC forevacuum pump with anti-suckback valve.

When using a forevacuum pump not having an anti-suckback valve, a separate safety valve should be provided. The safety valve keeps oil from backstreaming from the forevacuum pump and into the TURBOVAC when the system is not running.

We recommend installing a sorption trap in the forevacuum line to insure that the forevacuum chamber in the TURBOVAC remains largely free of oil vapors during operation, as well.

Install a roughing pump line to achieve the shortest possible cycling times.

Be sure that there is sufficient vibration decoupling between the TURBOVAC and the forevacuum pump.

Warning



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

2.4 Connecting the cooling

Air cooling

The air cooling unit is available as a supplementary kit for retrofitting.

When installing the air-cooled TURBOVAC, ensure that there is an unrestricted flow of air to the fan.

Always maintain a minimum distance of 20 cm (8 inch) to the nearest object.

Ensure that no heated air from neighboring equipment will be drawn in by the fan.

Connect the fan in the air ventilation unit to the AC mains.

Make the electrical connection for the ventilation unit in such a way that it will be started and stopped together with the pump itself.

Observe the information given in the operating instructions for the air ventilation unit (GA 05.199).

Water cooling

When attaching the water cooling unit to the TURBOVAC 50 and 50 D, remove the pump foot and then bolt the cooling unit to the bottom of the pump. The mounting bolts are provided with the water cooling unit.

Connect the coolant hoses to the hose nipples and secure with hose clamps.

If the coolant flow is turned on and off by means of a solenoid valve, make the electrical connection in such a way that coolant flow will be started and stopped together with the pump itself.

Cooling water specifications

Inlet pressure	3 to 7 bar absolute
Cooling water requirement, Inlet temperature	See Fig. 7
Appearance	Colorless, clear, free of oils and greases
Sediments	< 250 mg/l
Particle size	< 150 µm
pH value	7 to 8.5
Overall hardness (total alkaline earths) max. 20 ° German hardness scale (= 3.57 mmol/l)	

2.5 Connecting the purge gas and airing device

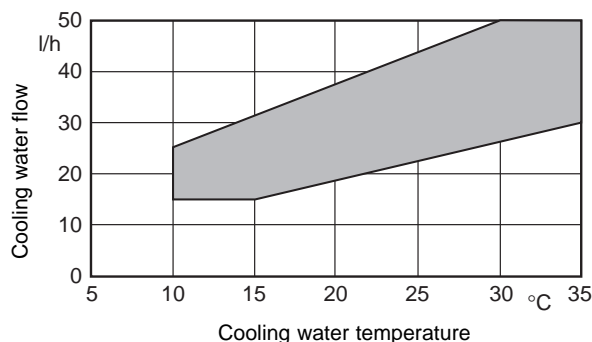
TURBOVAC 50, 50 D with ISO-K connectors

The TURBOVAC is aired through the system.

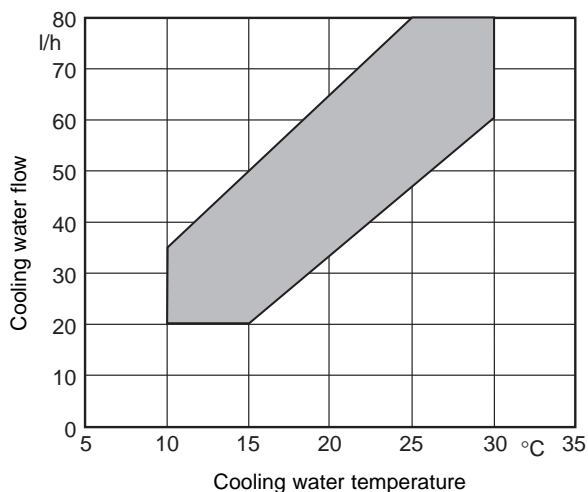
TURBOVAC 50, 50 D with CF connectors and TURBOVAC 151, 361

If the pump cannot be aired through the system, then a power failure airing valve shall be attached to the airing connection flange. This power failure airing valve prevents oil vapor from the forevacuum line from diffusing back into the system.

TURBOVAC 50



TURBOVAC 600, 1000



TURBOVAC 151, 361

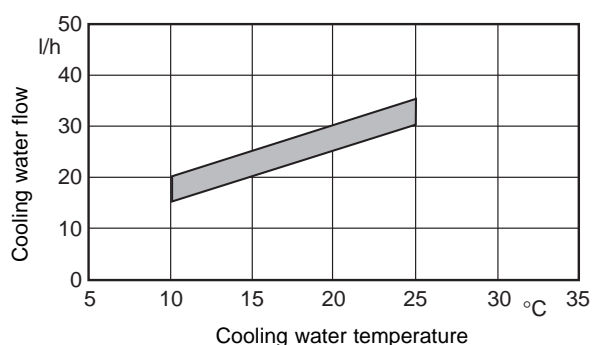


Fig. 7 Cooling water consumption

TURBOVAC 151 C, 361 C, 600 C and 1000 C

Either attach a power failure airing valve to the airing connection flange or a purge gas and airing valve at the purge gas connection flange.

Which of the two flanges is used will depend on the process.

When pumping **clean, non-corrosive gases**, a power failure airing valve is to be attached.

When pumping **reactive 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.

Observe the operating instructions for the purge gas and airing valve.

2.6 Connecting the TURBOTRONIK

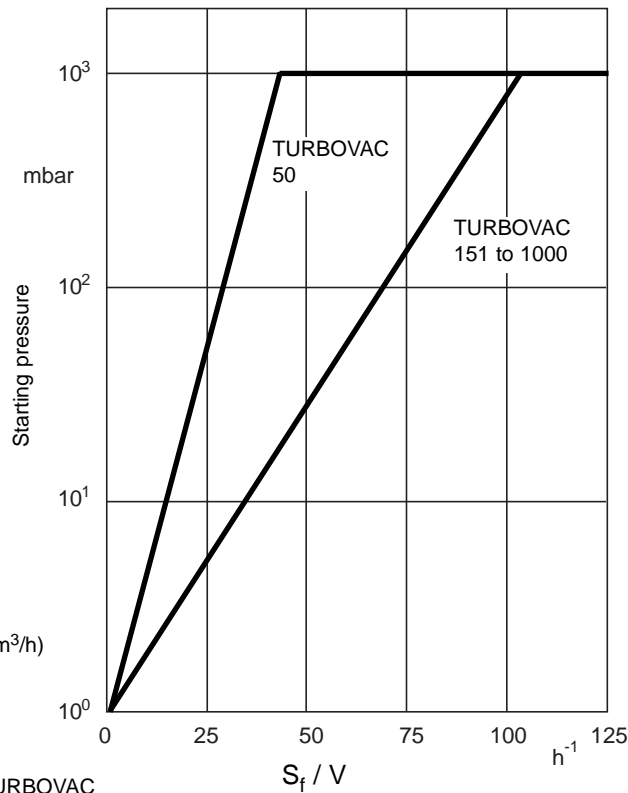
Use the connector cable to attach the TURBOVAC and the TURBOTRONIK; see the operating instructions on the TURBOTRONIK for details.

Warning



Operate the pump only with the matching frequency converter and connector line. Voltages of up to 400 V will be present at the connection cable between the frequency converter and the pump; mains voltage will be present at the fan, the flange heater, the valves and their supply leads. Route the conductors and cables so as to protect them from damage.

The connections are of the IP 40 safety classification. Do not expose the pump, frequency converter or connectors to dripping water.



S_f = Pumping speed at the forevacuum pump (m³/h)
 V = Chamber volume (m³)

Fig. 8 Determining the starting pressure for a TURBOVAC when evacuating larger volumes

3 Operation

3.1 Switching on

The starting pressure for the TURBOVAC can be read from the chart reproduced in Fig. 8.

Where S_f / V > 100[h⁻¹], the forevacuum pump and the TURBOVAC can be switched on simultaneously.

In such a situation the TURBOVAC serves from the very outset as an effective baffle.

When dealing with larger volumes, the vacuum chamber will first have to be pumped down with the forevacuum pump.

Then switch on the cooling and the TURBOVAC (at the TURBOTRONIK).

Kindly refer to the TURBOTRONIK operating instructions for details.

Avoid impact and vibration while the pump is running.

3.2 Bakeout

If pressures in the range of 10⁻⁸ mbar are to be developed within a short period of time, the vacuum chamber and the components installed therein will have to be baked out. In addition, the TURBOVAC can be baked out using the flange heater provided for this purpose.

Protect the rotor against intensive, direct heat radiation. When baking out at the forevacuum side – at a sorption trap, for example – ensure that the components attached direct are not heated to more than 80 °C (176 °F).

The forevacuum pump must be in operation so as to eliminate the vapors liberated at the sorption trap.

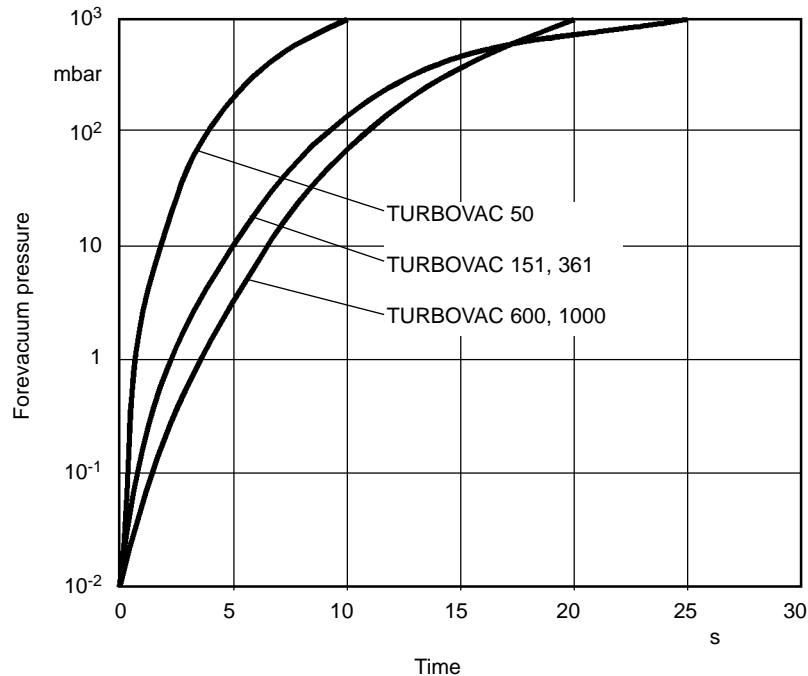


Fig. 9 Curves showing the pressure rise

3.3 Operation

Avoid sudden changes of attitude, extreme outside vibrations and shock to the pump during operation.

3.4 Switching off

Switch off the TURBOVAC at the TURBOTRONIK.

Refer to the TURBOTRONIK operating instructions for details.

Switch off the forevacuum pump.

Air the TURBOVAC before it has come to a full standstill; refer to Section 3.5.

In TRIVAC pumps the built-in anti-suckback valve will close automatically and shut off the forevacuum line. When using forevacuum pumps without an anti-suckback valve, close the valve in the forevacuum line.

Close off the cooling water supply or switch off the ventilation immediately after switching off the TURBOVAC in order to avoid condensate formation in the pump.

If the pump previously handled corrosive gases, it will be necessary to purge the pump with dry nitrogen for one hour prior to shut-down. When the system is not in operation, ensure that neither ambient air nor cleaning agents can enter the TURBOVAC.

3.5 Airing

Air the TURBOVAC each time it is shut down in order to prevent any return diffusion of oil fumes out of the forevacuum-line and into the high-vacuum section.

Use dry nitrogen, for instance, for airing purposes.

There are several methods which may be used to air the TURBOVAC:

1. (C versions only) 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 corrosive gases.

Caution

The pressure in the TURBOVAC motor chamber must always be higher than that in the forevacuum chamber.

2. In all other processes we recommend airing the pump through the airing connection flange. A choke integrated into the airing flange will ensure that the pump is aired without damage.
3. The pump can be aired from the high-vacuum side.

In all cases the values shown in the curves for pressure rise must be observed.

The pump can be aired while running at full speed.

Do not vent the TURBOVAC via the forevacuum connection as oil vapors could enter the TURBOVAC in this way.

3.6 Removing the pump from the system

Switch off the pump and vent it as per the instructions in Sections 3.4 and 3.5.

Warning



Take the appropriate precautionary measures prior to opening the intake or discharge connection if the pump has previously handled hazardous gases.



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



If the pump previously handled corrosive gases, then allow the purge gas to flow for as long as possible before detaching the pump from the system.

Remove the TURBOVAC from the system.

TURBOVAC pumps which are used in semiconductor processes, for example, will 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. Store the pump, with a desiccant, in a PE bag.

A packing set is included with TURBOVAC models with a "C" in the type designation. Use this packing set after detaching the pump from the system.

Faulty (leaky) packing of a TURBOVAC will nullify the guarantee.

Ordering data

Packing set for high-vacuum connection flange	Order No.
DN 100/160	200 91 240
DN 200	200 91 295
DN 250, 6" ANSI	200 91 262

Pack the pump so that it cannot be damaged during shipping and so that no contaminants can escape from the packaging. Protect in particular the flanges, the coolant connection nipples and the cable grommets.

If you return a pump to Leybold, be absolutely sure to observe the instructions given in Section 4.2.

4 Maintenance

The TURBOVAC requires no maintenance.

Regenerate or replace the agent in the sorption trap at regular intervals; please refer to the operating instructions for the sorption trap for details.

Depending on the degree of contamination in the purge gas the diaphragm filter will become clogged and will have to be replaced. Refer to the operating instructions for the purge gas and airing valve for instructions on replacing the filter.

4.1 Cleaning

Contamination inside the TURBOVAC is indicated by a deterioration in performance, i.e. an increasing decline in working pressure.

If there is only slight contamination, such as a coating on the TURBOVAC interior surfaces due to exposure to the atmosphere over an extended period of time, for the CF version the flange heater can be used for cleaning.

The ultimate pressure must be monitored while baking out under vacuum.

When making the initial examination of the pump, mount blank flanges to eliminate any possibility of leaks and desorption in the vacuum chamber.

The pump will have to be disassembled if there is more extensive contamination. The LEYBOLD Customer Service Department will have to be consulted here in all cases.

Caution

The rotor is precision balanced; any change whatsoever, such as loosening or bending any rotor component, will make re-balancing necessary.

4.2 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 that form on request.

A copy of the form is printed at the end of the operating instructions: "Declaration of contamination for vacuum equipment and components".

Attach the form to the pump or enclose it to the pump. Do not place it together with the pump inside the PE bag.

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

LEYBOLD must return to the sender any pumps which are not accompanied by a contamination statement.

5 Troubleshooting

Warning



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

Before commencing troubleshooting procedures, make the following simple checks:

Is the TURBOVAC being supplied with electrical energy?

Are the connections . . .

- from the mains power cord to the frequency converter
- at the connector cable from the frequency converter to the mains network in good working order?

If a water flow monitoring device is connected, is it functioning properly?

Check the water flow monitoring device by jumping its terminals and starting the TURBOVAC.

Is the forevacuum pressure sufficient?

Is the vacuum chamber free of leaks?

Observe also the troubleshooting instructions for the TURBOTRONIK.

Malfunction	Possible cause	Rectification
TURBOVAC does not start.	Motor connection cable not attached, is loose or is defective. Pump has seized.	Check the motor connection cable and connect correctly; replace if necessary. Replace the pump.
TURBOVAC generates loud running noises and vibrations.	Rotor is out of balance. Bearing is defective. Pump running within the natural frequency range of the system, causing resonance.	Balance the rotor (only by the Leybold Service Department). Bearings will have to be replaced (only by the Leybold Service Department). Change the masses of the system or install vibration damper to isolate oscillations.
The TURBOVAC does not achieve ultimate pressure.	Measurement device is defective. Measurement gauges are soiled. Leak at the system, lines or pump. Minor grime collection at the pump. The pump is oily. Forevacuum pump with insufficient pumping speed or ultimate pressure which is too high. Leak at the power cord passage port. TURBOVAC is rotating in the wrong direction.	Check the measurement device. Clean or replace the measurement gauges. Locate the leaks. Bake out the pump; see Section 4.1. Have the pump cleaned (only by the Leybold Service Department). Check ultimate pressure of the forevacuum pump or install a more powerful forevacuum pump. Locate and repair leaks (only by the Leybold Service Department). Check the connector lines; interchange poles if necessary.
TURBOVAC overheats (malfunction indication at the TURBOTRONIK).	Forevacuum pressure too high. Gas volume too great / leak in the system. Ventilation unit blocked. Ambient temperature is too high. Cooling water is lacking or insufficient. Bearings are defective.	Check the forevacuum pump; install a more powerful forevacuum pump if necessary. Seal leak; install a more powerful forevacuum pump if necessary. Ensure sufficient supply of cooling air. Route cooler air to the fan or employ water cooling option. Ensure sufficient supply of cooling water. Have the pump repaired (only by the Leybold Service Department).
The TURBOVAC or the vacuum chamber is contaminated with oil.	Anti-suckback valve at the forevacuum pump is defective. The TURBOVAC was not aired or improperly aired when shut down. System configured incorrectly: oil vapor streams back during forepump operation. Sorption trap is saturated.	Repair or replace the forevacuum pump. Check the airing valve and replace if indicated. Air the TURBOVAC correctly; see Section 3.5. Install a roughing line or pre-pump for a shorter period of time or install a sorption trap. Regenerate or replace the sorption trap.



EC Manufacturer's Declaration

in the spirit of Appendix IIb to the 89/392/EEC Machinery Guidelines

We, the Leybold Vakuum GmbH, declare herewith that the commissioning of the incomplete machine designated below is prohibited until such time as it has been determined that the system in which this complete machine is to be installed corresponds with the EC Machinery Guidelines.

At the same time we certify conformity with the Low-Voltage Guidelines 73/23/EEC.

When using the appropriate Leybold accessories, e.g. connector lines, flange heaters or fans, and when powering the pump with the specified Leybold frequency converters, the protection level prescribed in the EMC Guidelines will be attained

Designation: Turbomolecular pump

Models: TURBOVAC 50
TURBOVAC 50 D, 50 D2
TURBOVAC 151, 151 C
TURBOVAC 361, 361 C
TURBOVAC 600 C
TURBOVAC 1000 C

Catalog numbers:

853 99, 854 00/01/02

856 60/61/62/63/68

856 30/31/32/33/35, 894 13

856 70/71/72/73/74/75/77

856 82, 894 25

855 35/36/38/39, 894 89

As from serial No. A 95

Applicable, harmonized standards:

- EN 292 Part 1 and Part 2 November 1991
- EN 1012 Part 2 1996
- EN 60 204 1993

Applied national standards and technical specifications:

- DIN 31 001 April 1983
- DIN ISO 1940 December 1993

Cologne, September 8, 1998

Dr. Mattern-Klosson, Turbomolecular Pump
Division Manager

Cologne, September 8, 1998

Mr. Hölzer, Turbomolecular Pump
Engineering Manager

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: _____ PLZ, Ort: _____

Telefon: _____

Fax: _____ Telex: _____

Name: (in Druckbuchstaben) _____

Position: _____

Datum: _____ Firmenstempel

Rechtsverbindliche Unterschrift:

Declaration of Contamination of Vacuum Equipment and Components

The repair and/or service of vacuum equipment and components will only be carried out if a correctly completed declaration has been submitted. Non-completion will result in delay. The manufacturer could refuse to accept any equipment without a declaration.

This declaration can only be completed and signed by authorized and qualified staff.

Copies: Page 1 (white) to manufacturer or representative - Page 2 (yellow) attach to consignment packaging security - Page 3 (blue) copy for file of sender

1. Description of Vacuum Equipment and Components - Equipment type/model: _____ - Code No.: _____ - Serial No.: _____ - Invoice No.: _____ - Delivery date: _____	2. Reason for Return _____ _____ _____ _____
3. Condition of the Vacuum Equipment and Components - Has the equipment been used? yes <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> - What type of pump oil/liquid was used? _____ - Is the equipment free from potentially harmful substances? yes <input type="checkbox"/> (go to Section 5) no <input type="checkbox"/> (go to Section 4)	4. Process related Contamination of Vacuum Equipment and Components: - toxic yes <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> - corrosive yes <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> - explosive*) yes <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> - biological hazard*) yes <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> - radioactive*) yes <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> - other harmful substances yes <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/>

*) Vacuum equipment and components which have been contaminated by biological explosive or radioactive substances, will not accepted without written evidence of decontamination!

Please list all substances, gases and by-products which may have come into contact with the equipment:

Trade name Product name Manufacturer	Chemical name (or Symbol)	Dangerous material class	Measures if spillage	First aid in case of human contact
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				

5. Legally Binding Declaration

I hereby declare that the information supplied on this form is complete and accurate. The despatch of the contaminated vacuum equipment and components will be in accordance with the appropriate regulations covering Packaging, Transportation and Labelling of Dangerous Substances.

Name of organisation or company: _____

Address: _____ Post code: _____

Tel.: _____

Fax: _____ Telex: _____

Name: _____

Job title: _____

Date: _____ Company stamp: _____

Legally binding signature: _____



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