

Schraube-Vakuumpumpe

VSB

TWISTER

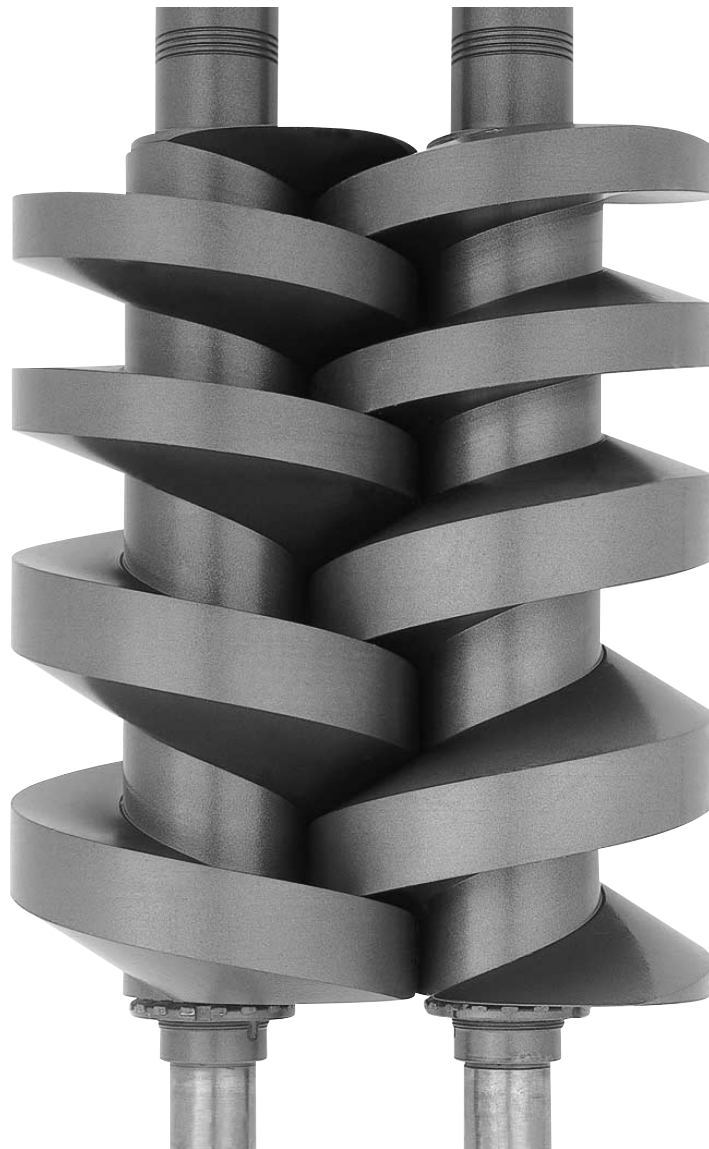
VSB 120

VSB 320

VSB 430

VSB 800

VSB 2700



B 831

1.9.2000

**Werner Rietschle
GmbH + Co. KG**

Postfach 1260

79642 SCHOPFHEIM
GERMANY

☎ 07622 / 392-0

Fax 07622 / 392300

E-Mail: info@rietschle.com

<http://www.rietschle.com>

Inhaltsverzeichnis:**Seite:**

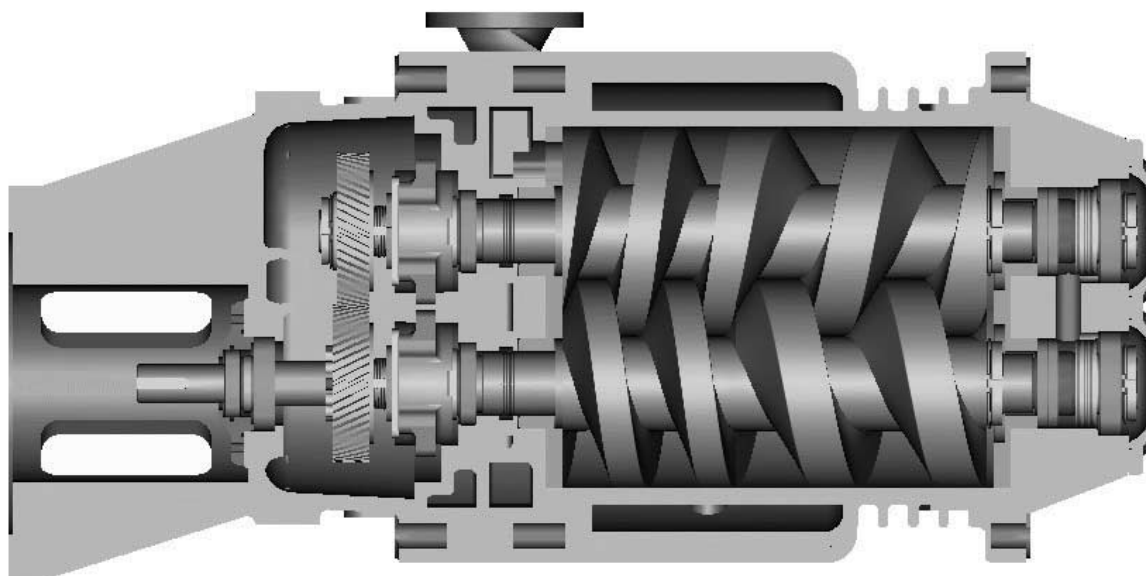
1.	Einleitung	3
2.	Anwendung	3
3.	Konstruktion allgemein	4
3.1	Allgemein	4
3.2	Konstruktion	4
3.3	Technische Daten	4
3.4	Kühlung der Maschine	5
3.4.1	Durchlaufkühlung	5
3.4.2	Umlaufkühlung	5
3.4.3	Kühlgas	5
3.5	Beaufschlagung von Gasen	5
3.5.1	Sperrgas	5
3.5.2	Reinigungsgas / Flüssigkeit	5
3.6	Schnüffelventil	5
4.	Arbeitsprinzip	6
4.1	Zusammenbau der Rohrleitung	6
4.1.1	Standort	6
4.1.2	Fundament	6
4.1.3	Installation	6
4.2	Rohrleitungen	6
4.2.1	Hauptrohrleitung	6
4.2.2	Kühlwasserrohrleitung	6
4.3	Kupplungsantrieb	6
4.4	Vorbereitung der Inbetriebnahme	6
4.5	Inbetriebnahme	6
4.6	Stoppen der Pumpe	6
4.7	Schmierung	6
5.	Wartung und Inspektion	7
5.1	Generell	7
5.2	Periodische Inspektionen	7
5.3	Demontage	8
5.3.1	Vorsichtsmaßnahmen bei der Demontage	8
5.3.2	Demontagevorgang	8
5.4	Montage	8
5.4.1	Vorsichtsmaßnahmen bei der Montage	8
5.4.2	Montageablauf	9
6.	Störungsbehebung	10

Datenblätter:

D 831/1 → VSB (30), (20)

Ersatzteilliste:

E 831/1 → VSB (01)



1. Einleitung

Um Verunreinigungen von möglichen gefährlichen Substanzen im Prozess zu verhindern, muss das Abluftventil an ein geeignetes Emissionskontrollsystem angeschlossen sein.

! Alle Anlagen, die aus irgendwelchen Gründen (z. B. Wartung) an uns zurückgeschickt werden, müssen von Schad- und Gefahrenstoffen befreit sein. Eine entsprechende Sicherheitsbescheinigung ist vorzulegen.

Ex-Schutz-Sicherheitsvorkehrungen für Gesamtanlagen, in welchen Vakuumpumpen eingesetzt werden, sind kundenseits zu überprüfen und zu installieren.

Die Abstimmung muss mit den örtlich zuständigen Behörden (TÜV oder Gewerbeaufsichtsamt) erfolgen.

2. Anwendung

Die **TWISTER**-Vakuumpumpen eignen sich besonders zum Fördern von extrem feuchten Gasen. Die Wasserdampfverträglichkeit ist sehr groß.

! Die Umgebungstemperatur darf zwischen 5 und 40°C liegen. Die Ansaugtemperatur sollte 60° C nicht überschreiten. Bei Temperaturen außerhalb dieses Bereiches bitten wir um Rücksprache.

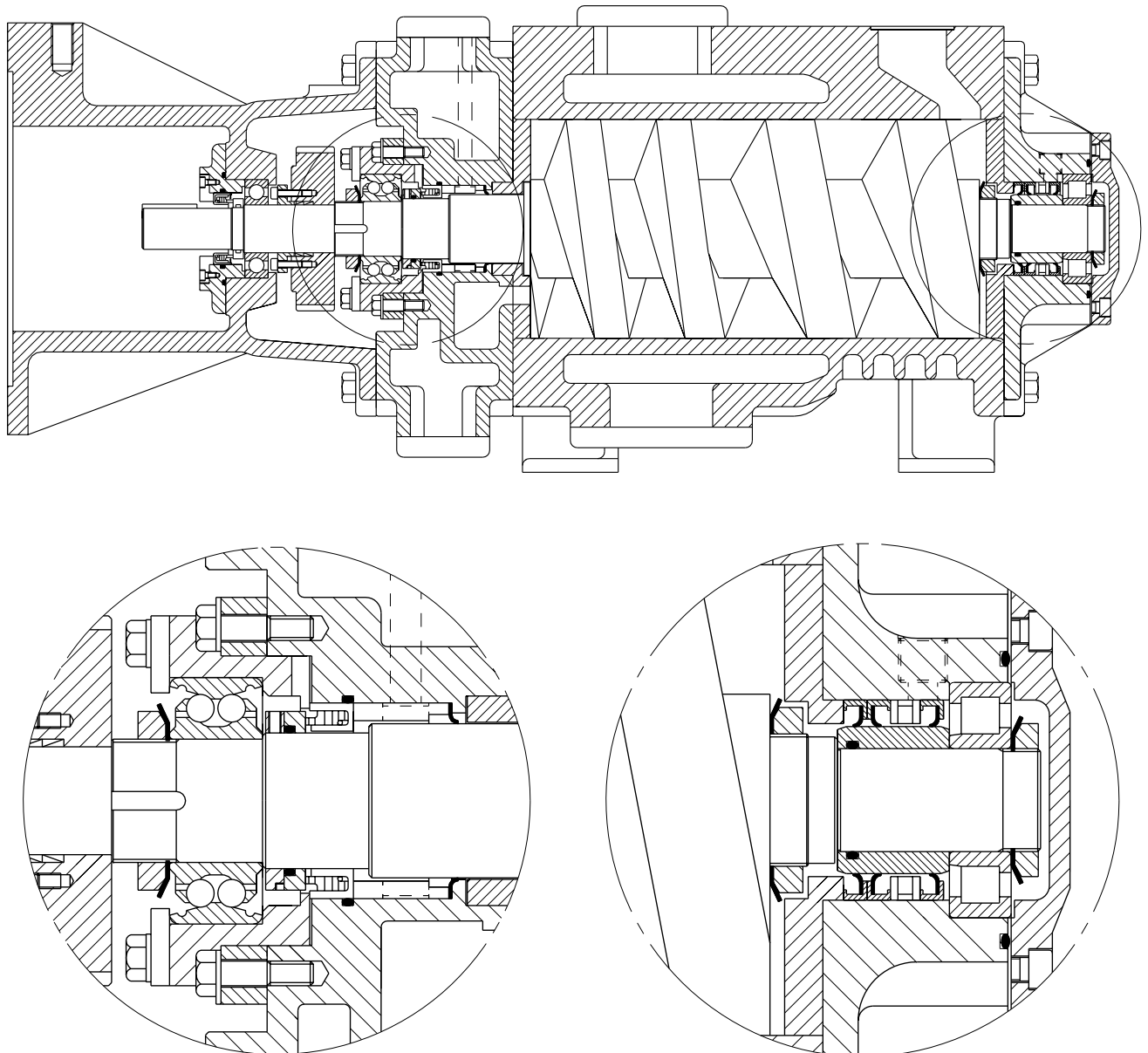
**! Flüssigkeiten und feste Stoffe dürfen nicht angesaugt werden.
Förderung von explosiven Dämpfen und Gasen nur nach Rücksprache mit Rietschle.**

! Bei Aufstellung der TWISTER-Vakuumpumpen auf Höhen über 1000 m ü. M. macht sich eine Saugvermögensminderung bemerkbar. In diesem Fall bitten wir um Rücksprache.

Die Standard-Ausführungen dürfen nicht in explosionsgefährdeten Bereichen betrieben werden. Spezielle Ausführungen mit Ex-Schutz-Motor sind lieferbar.

! Bei Anwendungsfällen, bei welchen ein unbeabsichtigtes Abstellen oder ein Ausfall der Vakuumpumpe zu einer Gefährdung von Personen oder Einrichtungen führt, sind entsprechende Sicherheitsmaßnahmen anlagenseits vorzusehen.

Schnittzeichnung TWISTER VSB



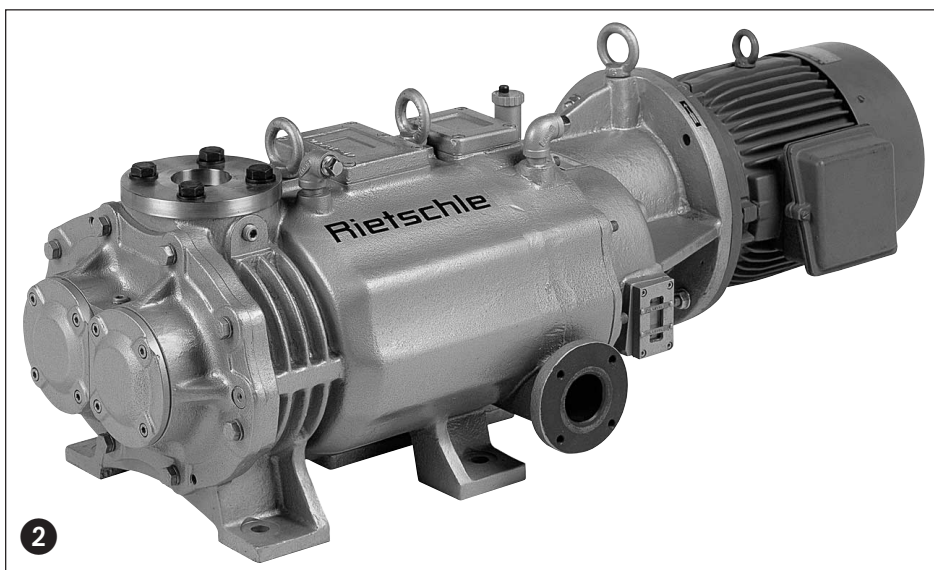
1

3. Konstruktion allgemein

3.1 Allgemein

Zwei parallele Schraubenrotoren drehen sich im Pumpengehäuse gegenläufig. Das zu fördernde Gas wird dabei im Schöpfraum der Pumpe eingeschlossen und durch die Drehbewegung der Schrauben in Richtung Auslass verdichtet. Die Schraubenrotoren vereinen mehrere Kurvenformen in sich, wie z.B. eine Archimedische Kurve, eine Quimby Kurve und einen Bogen. Sie drehen sich mit einem gewissen Abstand zueinander und zwischen der Innenwand des Gehäuses.

Das angesaugte Gas wird schrittweise auf Atmosphärendruck verdichtet. Die Pumpe ist so konstruiert, dass kein Öl zum Abdichten benötigt wird. Der



TWISTER ist eine trockenlaufende Pumpe. Die Motorleistung wird über eine Kupplung an ein Getriebe übertragen.

3.2 Konstruktion

- **Rotorwelle:** Die Rotorwelle ist aus hochwertigem Graphitgussstahl gefertigt. Die Rotorwellen werden dynamisch nach der Fertigung balanciert.
- **Getriebe:** Das Getriebe ist der wichtigste Teil der Schraubenvakuumpumpe. Es wird auch benötigt um jeglichen Kontakt zwischen den Rotoren zu vermeiden und ein bestimmter Abstand zwischen den Rotoren einzuhalten. Die Zahnräder sind wärmebehandelt und mit einer speziellen präzisen Oberflächenbearbeitungsmaschine poliert, um den Geräuschpegel zu verringern.
- **Lager:** Das Lager auf der Festseite ist ein zweireihiges Kugellager, und die Ausdehnungsseite ist mit einem Rollenlager ausgerüstet. Diese Lager wurden gewählt, da sie die hohe Geschwindigkeit wie auch die hohe Lagerbelastung aushalten und den erforderlichen Abstand zwischen Getrieben und zwischen den Rotoren zu sichern.
- **Wellenabdichtungen:** Die Wellenabdichtungen auf der Saugseite bestehen aus zwei doppelwirkenden Wellendichtringen. Auf der Druckseite dichtet eine einfach wirkende Gleitringdichtung den Schöpfraum gegen den Getrieberaum ab. Ein zusätzlicher Wellendichtring verhindert mit Hilfe von aufgegebenem Sperrgas das Eindringen von Fremdpartikeln in die Dichtung. Das Getriebegehäuse ist gegen die Atmosphäre mit einem einfach wirkenden Wellendichtring abgedichtet.
- **Ölniveauanzeige:** Eine Ölniveauanzeige befindet sich am vorderen Abschlussdeckel. Das Öl sollte bis zum Höchststand der roten Markierung aufgefüllt sein. Wenn der Ölstand zu niedrig ist, können die Getriebe, Lager und mechanischen Dichtungen aufgrund unsachgemäßer Schmierung beschädigt werden. Durch das Überlaufen des Öls durch das Rotieren der Zahnräder werden die Lager und mechanische Dichtungen geschmiert.

3.3 Technische Daten

VSB		120 (30)	320 (30)	430 (30)	800 (20)	2700 (20)	
Nennsaugvermögen (theoretisch)	m ³ /h	50 Hz	80	220	330	700	2200
		60 Hz	100	260	400	780	2600
Endvakuum	mbar (abs.)	0,3	0,3	0,3	0,05	0,05	
Austrittsdruck	bar (abs.)	max. 1,3					
Antriebsleistung	kW	50 Hz	3,0	5,5	7,5	15	55
		60 Hz	3,6	6,5	9,0	18	65
Drehzahl	min ⁻¹	50 Hz	2850				1450
		60 Hz	3450				1740
Flansch (Saugseite / Abluftseite)	DN	40	50	50	100 / 65	150 / 100	
Getriebeöl	l	0,45	1,6	1,8	2,0	9,0	
Druckstoßfestigkeit	bar (abs.)	10					
Kühlwasser	l/h	120	420	420	600	960	
Kühlwasserdruck	bar (abs.)	max. 6					
Kühlgas	Nm ³ /h	-	#	25	30	30	
Sperrgas	cm ³ /min	max. 3					
Dichtungstyp	vordere Endplatte	mechanische Dichtungen (Faltenbalg)					
	hindere Endplatte	Lippendichtungen					
	vorderer Enddeckel (Antriebswelle)	Öldichtungen					
Gewicht	kg	190	320	340	680	1350	

Bemerkungen:

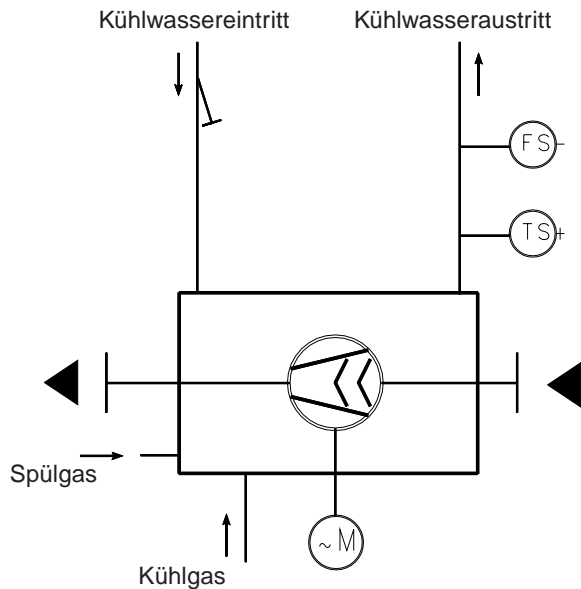
- (1) Oben genannte Ölmengen sind nur eine Empfehlung, es kann auch mehr verwendet werden. Bitte beachten Sie auch, dass Fluorine und Mineralölsorten eingesetzt werden können. Bei der Standardlieferung ist die Pumpe mit reinem Getriebeöl versehen.
- (2) Oben genannte Kühlwassermenge basiert auf Wassertemperaturen von 20° C. Somit kann die Wassermenge bei Gebrauch variieren. Bitte überprüfen Sie dies in der vom Lieferanten genehmigten Zeichnung.

3.4 Kühlung der Maschine

Die TWISTER Vakuumpumpen sind flüssigkeitsgekühlt. Man unterscheidet in:

3.4.1 Durchlaufkühlung

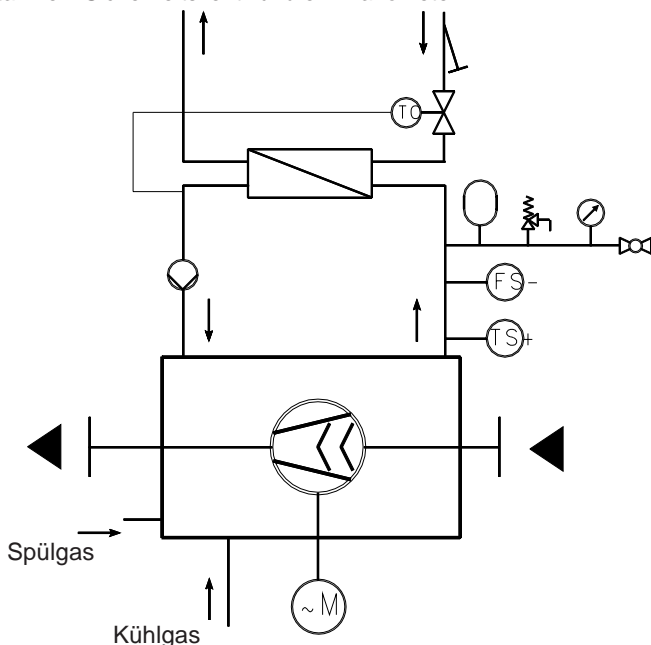
Bei der Durchlaufkühlung strömt Wasser kontinuierlich durch den Hohlraum des doppelwandigen Verdichtergehäuses. Aus Sicherheitsgründen ist das Kühlsystem mit einem Temperatur- und einem Durchflussschalter ausgestattet.



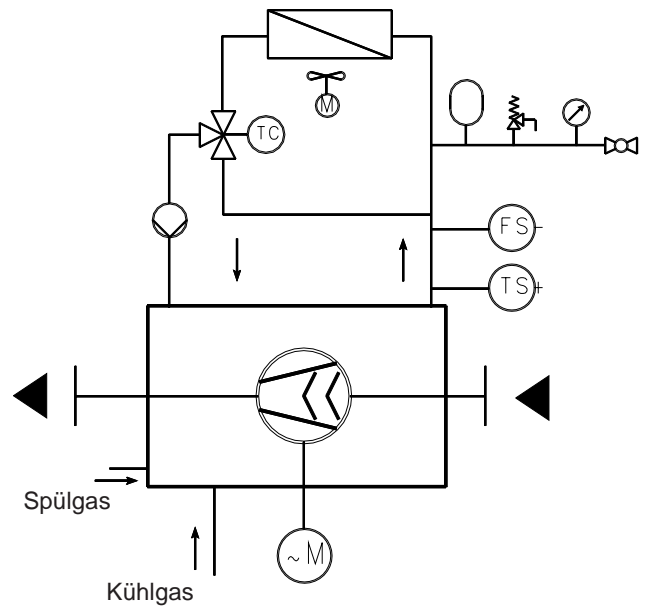
3.4.2 Umlaufkühlung

Die Umlaufkühlung kann realisiert werden mit:

Wasser/Luft Wärmetauscher: Der Kühlkreislauf besitzt ein thermostat-gesteuertes Dreiwegeventil. Dieses erlaubt in der Anlaufphase der Pumpe das Wasser an dem Wärmetauscher vorbeizuleiten. Ist die Pumpe in Betrieb, so regelt ein Temperaturschalter die Wassertemperatur, während ein Durchflussschalter die Durchflussrate steuert. Das Kühlsystem ist mit einem Temperatur- und einem Durchflussschalter ausgestattet. Es wird durch einen Hahn mit Wasser gefüllt und enthält neben einem Überlauf-tank ein Sicherheitsventil und ein Manometer.



Wasser/Wasser Wärmetauscher: Der Wärmetauscher ist an die Wasserversorgung des Betriebes angeschlossen. In der externen Wasserleitung befindet sich neben einem Schmutzfänger, ein thermostat-gesteuertes Ventil, das in der Anlaufphase der Pumpe eine Wasserzufuhr in den Wärmetauscher verhindert, damit die Pumpe rasch die ideale Betriebstemperatur erreicht. Der interne Kühlkreislauf ist mit einem Temperatur- und einem Durchflussschalter ausgestattet. Es wird durch einen Hahn mit Wasser gefüllt und enthält neben einem Überlauf-tank ein Sicherheitsventil und ein Manometer.



3.4.3 Kühlgas

Dieses Gas wird zur Kühlung der Rotoren sowie auch zur Kühlung der Schöpfräumenoberfläche verwendet. Während des Betriebes ist dieses Gas zur Abkühlung der Verdichtungshitze des gefördert Prozessgases erforderlich. Das auf der Saugseite in das Gehäuse eingeleitete Prozessgas wird durch die Rotation der Schraube verdichtet und zur Abluftseite gefördert. Das Prozessgas wird durch die Verdichtungswärme erhitzt. Dieses Kühlsystem ist erforderlich, da die Verdichtungswärme an der Abluftseite Temperaturen bis zu 200° C erzeugen kann.

Standardmäßig wird Umgebungsluft verwendet, hierfür ist die Pumpe mit einem Luftfilter am Kühlgasanschluss, der sich nahezu am Ende des Schöpfraumes befindet, ausgestattet.

Die Kühlgasmenge kann je nach Höhe des Ansaugdruckes variieren (siehe Tabelle Seite 4).

Hinweis: Die VSB 120 benötigt kein Kühlgas!

Kühlgasart:

1. Standard: Umgebungsluft durch Luftfilter
2. Wärmetauscher, Prozessgas wird durch einen Nachkühler abgekühlt und zurück durch den Kühlgasanschluss in die Pumpe geführt.
3. Als Alternative können andere Gase verwendet werden.

3.5 Beaufschlagung von Gasen

3.5.1 Sperrgas (siehe Bild 1)

Das Sperrgas befindet sich auf der Druckseite zwischen der Gleitringdichtung und dem Wellendichtring und verhindert, dass Prozessgas oder Flüssigkeit in das Getriebegehäuse und in die Lager eindringt. Der maximal erlaubte Gasdruck beträgt 1,5 bar (abs.). Die mechanischen Dichtungen dichten bis zu einem Überdruck von 4 bar (abs.).

3.5.2 Reinigungsgas / Flüssigkeit

Während des Nachlaufens sollte der Schöpfräum gereinigt werden. Bevor die Pumpe gestoppt wird und nach dem Schließen des Hauptventiles an der Saugseite sollte N₂-Reinigungsgas, Dampf oder Reinigungsmittel bzw. Flüssigkeit für 20 bis 30 Minuten in die Pumpe beaufschlagt werden. So werden die inneren Teile der Pumpe von klebrigen Stoffen oder Prozessgasen gereinigt. Diese Reinigung ist besonders bei Verwendung von korrosiven, toxischen oder klebrigen Materialien wie z. B. Resin, erforderlich.

3.6 Schnüffelventil

An der Saugseite der Pumpe befindet sich ein Schnüffelventil. Das Schnüffelventil wird verwendet beim

Anlaufen:

Im Falle vom Einsatz in explosionsgefährdeter Umgebung wird die Maschine mit Inertgas inertisiert.

Beim Warmlaufen der Pumpe wird diese mit Inertgas geflutet, bevor das Prozessgas eingeströmt wird.

Herunterfahren:

Die Maschine wird wieder inertisiert.

4. Arbeitsprinzip

4.1 Zusammenbau der Rohrleitung

4.1.1 Standort

Montieren Sie die Pumpe auf einem sauberen, ebenerdigen und ausreichend festen Untergrund. Falls die Anlage im Freien aufgebaut werden sollte, lassen Sie Motor und andere Teile durch den Außendienst überprüfen.

Es sollte darauf geachtet werden, dass für Kontroll-, Wartungs- und Reparaturarbeiten genügend Platz vorhanden ist.

4.1.2 Fundament

Die Pumpe kann auf dem Boden oder auf einem entsprechenden Rahmen montiert werden.

4.1.3 Installation

Montieren Sie die Pumpe in horizontaler Lage und zentrieren Sie sie gemäß dem Bedienungshandbuch. Die Pumpe sollte innerhalb 0,5 mm pro Meter waagrecht installiert werden.

4.2 Rohrleitungen

4.2.1 Hauptrohrleitung

Es ist ratsam einen Kompensator auf der Saug- sowie auch auf der Ausblasseite zu installieren. Ferner sollte ein Träger für die Rohrleitung installiert werden, so dass die Pumpe nicht übermäßig belastet wird.

Falls ein Schalldämpfer an der Ausblasseite vorgesehen ist, installieren Sie diesen bitte so nahe wie möglich an der Öffnung.

Gehen Sie sicher, dass Sie angrenzend an die Saugleitung ein Rückschlagventil installieren, so dass die Pumpe sich nicht rückwärtsdreht. Falls die Installation des Rückschlagventiles zu Bedienungsproblemen führt empfehlen wir Ihnen einen Absperrklappe zu installieren. Diese Absperrklappe sollte geschlossen sein, bevor die Pumpe gestoppt wird.

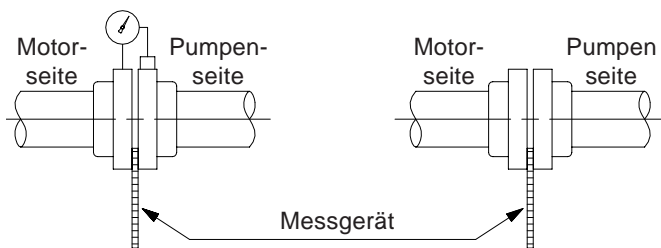
Das Abflussrohr sollte unter dem Abflussventil installiert werden um die Absonderungen zu sammeln.

4.2.2 Kühlwasserrohrleitung

Bei trockenlaufenden Schraubenvakuumpumpen werden Kühlwasserrohrleitungen für die Kühlung der vorderen- und hinteren Endplatte sowie des Gehäuses benötigt. Diese Rohrleitung sollte nach der entsprechenden Zeichnung montiert werden.

4.3 Kupplungsantrieb

Richten Sie die Kupplung mit einem Skalenmessgerät aus:



Motorklasse	auf Kupplungsseite
M180	weniger als 0,05
M200M und darüber	weniger als 0,08

Motorklasse	am Kupplungsende
M132M und darunter	weniger als 0,1
M160M und darüber	weniger als 0,18

4.4 Vorbereitung der Inbetriebnahme

- Säubern Sie die Pumpe und die Rohrleitung von Staub und anderen Fremdstoffen.
- Überprüfen Sie ob alle Saug- und Ausblasverbindungen genügend fest sind und ob die Rohrleitungen gut gestützt sind. Auch die Kühlwasserleitung sollte überprüft werden.
- Entfernen Sie alle eventuellen Schweißrückstände und Splitter in der Rohrleitung.
- Füllen Sie das Öl bis zur roten Markierung auf. Wenn zu wenig Öl aufgefüllt wird, können sich das Getriebe und die Lager festsetzen, und zu viel Öl führt dazu, dass die Temperatur zu hoch steigt was wiederum zu Getriebeärm

oder auch zu Auswirkungen bei anderen Teilen führt. Somit, sollte der Ölstand immer bis zur roten Markierung aufgefüllt sein!

4.5 Inbetriebnahme

⚠ Warnung → Anlauf mit Zuleitungen

Beim Anlauf können durch Verunreinigungen in den Zuleitungen schwere Schäden an der Pumpe die Folge sein.

Zum Schutz der Pumpe muss beim Anlauf vom Betreiber ein vakuumfestes Anlaufsieb (5 µm) saugseitig installiert werden.

- Mit geschlossener Absperrklappe schalten Sie kurz die Pumpe ein, um die Drehrichtung zu überprüfen. Korrigieren Sie, falls notwendig.
- Lassen Sie die Pumpe in unbelastetem Zustand für 20 - 30 Minuten laufen. Überprüfen Sie in dieser Zeit die Schwingung und die Erwärmung der Pumpe. Im Falle einer Abweichung stoppen Sie die Pumpe und ermitteln Sie die Ursache der Abweichung. In den meisten Fällen liegt es an der unsachgemäßen Installation oder einer fehlerhaften Zentrierung der Pumpe. Auch eine ungeeignete Schmierung kann Ursache der Abweichung sein.
- Lassen Sie die Pumpe nun unter normaler Belastung für 2 - 3 Stunden laufen und überprüfen Sie die Temperatur und die Schwingung jedes Teiles.
- Während des Betriebes beachten Sie bitte den Amperemeter. Im Falle einer Abweichung stoppen Sie die Pumpe und ermitteln Sie die Ursache der Abweichung. Oft ist eine Störung zwischen den Rotoren oder zwischen der Peripherie der Rotoren und der Innenfläche des Gehäuses der Grund für die Abweichung. Alle von uns gelieferten Pumpen sind getestet. Trotzdem sollte man während der Inbetriebnahme der Pumpe sorgfältig umgegangen werden.

* Bitte beachten Sie während des Betriebes:

- Überprüfen Sie die Temperatur der Lager und Schmiermittel sowie auch den Amperemeter und das Kühlwasser.
- Betreiben Sie die Pumpe mit den entsprechenden Spezifikationen.

4.6 Stoppen der Pumpe

- Falls korrosive Gase, Lösungsmittel oder Wasserdampf angesaugt wurde, spülen Sie mit Luft oder N₂ von der Saugseite für 20 - 30 Minuten, bevor Sie die Pumpe stoppen.
- Bei Lösungsmittel- oder Dampfreinigung spülen Sie mit Luft oder N₂ für 10 Minuten, nachdem Sie die Lösungsmittel- oder Dampfreinigung beendet haben.
- Stoppen Sie nun die Pumpe durch Ausschalten des Motors. Stellen Sie das Kühlwasser ab. Im Falle einer Gefrierens lassen Sie das Wasser durch das Ablassventil ab.

4.7 Schmierung

Das eingesetzte Schmiermittel sollte ein hochgradiges Petroleumprodukt sein. Es muss ein oxidationsabweisendes, rostvorbeugendes und extrem drucksicheres Mittel sein. (Benutzen Sie kein Schmiermittel, das Wasser, Sulphat oder Teer beinhaltet).

Turbinenöl (ISO VG 68) reicht normalerweise völlig aus und ist überall leicht erhältlich.

Die folgenden Schmiermittelsorten empfehlen wir Ihnen als:

- **Schmiermittel:** BP Energol THHT 68, BP Energol THB 68, Regal R & O 68, Shell Turbo 68, Mobil Gear 626 oder gleichwertige Schmiermittel.
- **Lagerfett:** Aeroshell grease 150, Shell Dorium Grease R, G 40 M, JFE 552 (NOK-Kluber) oder gleichwertige Fette.

5. Wartung und Inspektion

5.1 General

- Während des Betriebes wird die Temperatur wegen der Verdichtungshitze proportional mit der Verdichtung ansteigen. Die Temperatur darf nicht so hoch ansteigen, so dass die Außenlackierung verbrennt. Falls dies doch vorkommt, stoppen Sie die Pumpe sofort und überprüfen Sie den Zustand. Es kann vorkommen, dass die Rotoren und die Gehäuse durch den langen Betrieb korrodiert haben, was den Abstand zwischen diesen Teilen größer werden lässt, und das ausgestoßene Gas in großen Mengen zurück in die Saugseite strömt. Dies führt dazu, dass die Temperaturerhöhung höher steigt als ursprünglich geplant war. In diesem Fall nimmt die Saugleistung ab. Stoppen Sie nun die Pumpe und messen Sie den Abstand zwischen den Rotoren.
- Ungewöhnliches sollte während den üblichen Kontrollen von Lagertemperatur, Vibration oder Geräuschpegel sofort registriert werden.
- Rückschlüsse zwischen Rotoren oder zwischen Rotoren und Gehäuse registrieren Sie indem Sie ein Stetoskop an das Gehäuse halten. Kontrollieren Sie dies von Zeit zu Zeit.
- Lassen Sie im Winter, in den kalten Regionen, das Kühlwasser immer ablaufen, wenn die Pumpe gestoppt wird. Gefrorenes Wasser kann den Mantel der Pumpe beschädigen.

5.2 Periodische Inspektionen

a.) täglich

- Ölstandsanzeiger: zuviel wie auch zuwenig Schmiermittel kann Getriebe und Lager beschädigen.
- Überprüfen Sie, ob genug Kühlwasser vorhanden ist.
- Überprüfen Sie die Temperaturen des Schmierdeckels und des Vorder- und Abschlussdeckels. Benutzen Sie hierzu einen geeigneten Thermometer wie z. B. ein Flächenthermometer.
- Überprüfen Sie den Ansaug- und den Ausblasdruck. Um diese Drucke zu überprüfen, gehen Sie bitte sicher, dass der Betrieb der Pumpe innerhalb der geplanten Spezifikationen ist.
- Überprüfen Sie die Motorbelastung. Eine Belastungssteigerung deutet auf etwas Ungewöhnliches hin.

b.) monatlich

- Überprüfen Sie die V-Riemenspannung.
- Kontrollieren Sie die Schmiermittelfarbe (Wenn das Öl zu dunkel ist, wechseln Sie das Schmiermittel aus).
- Überprüfen Sie den Ölstand. Wenn die Pumpe Öl verliert, müssen auch die mechanischen Dichtungen kontrolliert werden.

c.) alle 6 Monate

- Kontrollieren Sie die Rohrleitungsverbindungen.
- Kontrollieren Sie auch das Öl und das Schmiermittel. Falls nötig wechseln Sie es aus.

d.) jährlich

- Kontrollieren Sie die mechanischen Dichtungen, die Lippendichtung und die Öldichtung.
- Überprüfen Sie die Rotoren und die Innenfläche der Gehäuse, indem Sie die Rohrleitung an der Saugseite abmontieren.
- Kontrollieren Sie das Getriebe, indem Sie den vorderen Abschlussdeckel entfernen.
- Tauschen Sie das Schmiermittel im vorderen Abschlussdeckel aus.

Wartungscheckliste					
Nr.	Punkt	Check-Punkt	a.)	b.)	c.) d.)
1	Motorampereanzeige	Irgendeine Veränderung? Ampere wie einzeln angegeben?	•		
2	Rotation	Ist die Rotation gleichmäßig und korrekt?	•		
3	Saug- und Ausblasdruck	Ist der Druck wie spezifiziert?	•		
4	Geräusche und Vibration	Irgendwelche abnormalen Geräusche und Vibrationen?	•		
5	Temperaturen	Irgendwelche übermäßige Temperaturanstiegungen bei Lagern und anderen Teilen.	•		
6	Ölmenge der vorderen Abschlußdeckel	Ist das Öl am richtigen Level?	•		
7	Wasserverunreinigung des vorderen Abschlußdeckel	Sauber?	•		
8	Ölleck	Sickert nirgends Öl durch?	•		
9	Schmiermittelaustausch	Sind alle Öle und Schmiermittel im vorderen Abschlußdeckel sowie im Schmierdeckel ausgetauscht?			•
10	Menge + Druck des Kühlwassers für das Pumpengehäuse	Ist die Menge wie spezifiziert?	•		
11	Saug- und Ausblasrohrleitung	Hat sich eine Kruste gebildet?			•
12	Reinigung und Trockenlauf bei gestoppter Pumpe	Schließen Sie das Haupt-Ventil auf der Saugseite, und lassen Sie die Pumpe für 20 - 30 Minuten laufen während mit N2 oder Luft mit Sperrgas beaufschlagt wird.			
13	Kontrollieren Sie das Innengehäuse und die Rotoren.	Rost oder Risse gefunden?			•
14	Mech. Dichtungen, Lippendichtungen, Lager, O-ringe, gepackte V-Riemen / Kupplung	Austauschen falls erforderlich			•

5.3 Demontage (siehe Ersatzteilliste E 830)

5.3.1 Vorsichtsmaßnahmen bei der Demontage

- (1) Markieren Sie alle Verbindungen und Einrichtungen gleich.
- (2) Messen Sie alle Dichtungsdicken wenn diese demontiert sind.
- (3) Achten Sie darauf, dass an die demontierten Teile kein Staub kommt. Besonders an die Lager.

5.3.2 Demontagevorgang

- (1) Entfernen Sie das Zubehör von der Pumpeneinheit.
- (2) Durch das Öffnen der Ablassschrauben lassen Sie das Kühlwasser aus dem Gehäuse ab.
- (3) Entfernen Sie die Ablassschraube des vorderen Abschlussdeckels 4 und lassen Sie das Öl ab.
- (4) Entfernen Sie die Muffenbolzen vom Dichtungsadaptergehäuse 25 und trennen Sie das Dichtungsadaptergehäuse von dem vorderen Abschlussdeckel.
- (5) Trennen Sie die Wellenabdichtung 21, Laubuchse 20 und Kugellager 24 vom Dichtungsadaptergehäuse.
- (6) Entfernen Sie hex. Bolzen (M16) von dem vorderen Abschlussdeckel 4 und von der Abschlussplatte 2, dann trennen Sie den vorderen Abschlussdeckel.
- (7) Entfernen Sie den Kraftverschluss 15 vom Zahnrad 'treibend (A) 27 & (B). Den Muffenbolzen entfernen Sie durch ein Reißen.
- (8) Trennen Sie die Zahnräder (A), (B)
- (9) Entfernen Sie den Lagerdeckel (A) 13 & (B) 14 durch Entfernen des Muffenbolzens mittels Hexagon.
- (10) Trennen Sie die Sicherungsmutter 16 mit einem Sechskantschlüssel und entfernen Sie die Sicherungsscheibe 17.
- (11) Trennen Sie den das Lagerschild (A) 10 & (B) 11 von der vorderen Abschlussplatte durch Sicherung der hex. Bolzen (M8) indem Sie auf das Lagerschild (A) 10 und (B) 11 klopfen.
- (12) Drücken Sie das Kugellager 23 vom Lagerschild (A) 10 & (B) 11 mit Hilfe einer Abziehvorrichtung.
- (13) Entfernen Sie den Distanzring (A) & und die Schraube (A) 6, (B) 7.
- (14) Entfernen Sie die mech. Dichtungen & die Schrauben (A) 6, (B) 7.
- (15) Entfernen Sie die Hex.-Bolzen (M16) vom Gehäuse 1 und der Abschlussplatte 2. Sichern Sie den Hex.-Bolzen (M16) auf der Vorderendplatte und trennen Sie es vom Gehäuse.
- (16) Entfernen Sie die Führungsplatte (A) 8, (B) 9 von der vorderen Abschlussplatte durch Lockern der Muffenbolzen.
- (17) Trennen Sie den Schmierdeckel 5 vom Lagerschild (C) 12 durch Lockern der Muffenbolzen.
- (18) Entfernen Sie die Sicherungsmutter mit einem Sechskantschlüssel und ziehen Sie die Sicherungsscheibe 17 sowie den Distanzring heraus.
- (19) Trennen Sie das Lagerschild (C) 12 vom Antrieblagerschild durch Lösen der Hex-Bolzen (M12) auf dem Lagerschild.
- (20) Ziehen Sie das Rollenlager 22 aus dem Lagerschild (C) 12 und entfernen Sie den Wellendichtring 19 und die Laubuchse.
- (21) Entfernen Sie den Innenring 39 von der Schraube 'treibend (A) 6, (B) 7.
- (22) Entfernen Sie den Wellendichtring 19 vom Innenring 39.
- (23) Entfernen Sie das Zahnrad 'getrieben (B) 28 von der Schraube 'treibend (A), (B) 7.
- (24) Entfernen Sie den Hex-Bolzen (M16) von der Abschlussplatte 3. Nun trennen Sie die Abschlussplatte 3 vom Gehäuse 1 durch Lösen der Hex-Bolzen (M16).
- (25) Trennen Sie die Führungsplatte (B) 9 von der Abschlussplatte durch Lösen der Muffenbolzen (M8).
- (26) Drücken Sie vorsichtig den Antrieb und die Antriebswelle (A), (B) aus dem Gehäuse und hängen Sie diese an eine Nylohnur. Trennen Sie den Antrieb und Antriebswelle (A), (B) vom Gehäuse.
- (27) Trennen Sie die Blindplatten für den Wasserkühlmantel von Gehäuse, Deckel und Platten.

Reinigen Sie alle Teile mit reinem Lösungsmittel und ersetzen Sie alle abgenutzten oder beschädigten Teile mit fabrikneuen Teilen. Neue Lager, Dichtungen, Dichtringe und O-Ringe sollten bei jeder Montage installiert werden.

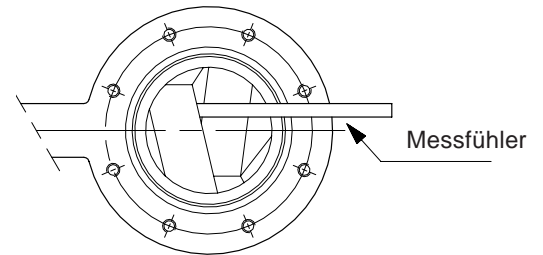
5.4 Montage

5.4.1 Vorsichtsmaßnahmen bei der Montage

- (1) Kontrollieren Sie während der Demontage, welche Teile abgenutzt oder beschädigt sind. Speziell die Schäden an Verbindungsteilen oder Passungen beeinflussen die Montage sehr. Deshalb seien Sie bei der Inspektion dieser Teile besonders sorgfältig. Falls Sie Schäden oder Abnutzungen entdecken, reparieren Sie diese oder tauschen Sie die Teile gegebenenfalls aus.
- (2) Reinigen Sie die Lager mit leichtem Öl. Danach tragen Sie ein Schmiermittel auf. Reinigen Sie immer das Werkzeug und die Hände nach dem Umgang mit den Lagern.
- (3) Um die Packungen von Staub zu befreien benutzen Sie weiche Tücher und ein mildes Reinigungsmittel und verwenden Sie Öl. Für dichte Packungen empfehlen wir Molybdenum Disulphide, da die Packungen bei Rost nur sehr schwer zu demontieren sind. Die kegelförmigen Getriebeteile reinigen Sie am besten vor der Montage mit einem weichen Tuch und Reinigungsmittel.
- (4) Gehen Sie sicher dass Sie alle Packungen durch neue austauschen, die die gleiche Dicke wie die alten Packungen haben.

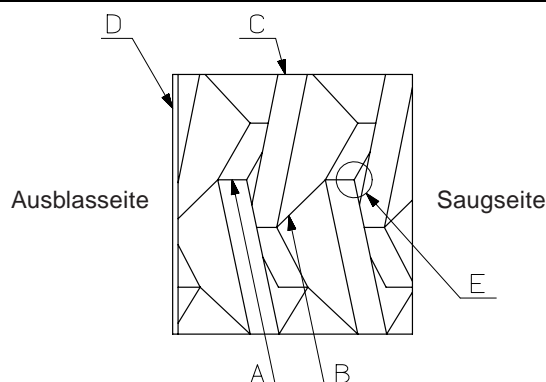
5.4.2 Montageablauf

- (1) Stecken Sie die Führungsplatten (A) 8 und (B) 9 in die Abschlussplatte 2 und befestigen Sie diese mit Muffenbolzen (M8).
- (2) Nun stecken Sie die Führungsplatte (B) 9 auf die Abschlussplatte 3 und befestigen sie ebenfalls mit Muffenbolzen (M8).
- (3) Stecken Sie die Schraube 'treibend' (A) 6 und die Schraube 'getrieben' (B) 7 auf die vordere und die Abschlussplatte.
- (4) Das Zusammenbauen sollte zuerst von der Getriebeseite (Ausblasseite) vorgenommen werden. Stecken Sie die mechanischen Dichtungen auf die antreibende und die getriebene Welle.
- (5) Stecken Sie den Distanzring (A) 36 auf die antreibende und die getriebene Welle.
- (6) Bringen Sie die Lagerschilder' (A) 10 und (B) auf der vorderen Abschlussplatte an.
- (7) Drücken Sie das Kugellager 23 auf Lagerschild.
- (8) Befestigen Sie das Kugellager mit der Sicherungsscheibe 17 und der Sicherungsmutter 16 auf der antreibenden und der getriebenen Welle und biegen Sie eine Kante der Sicherungsscheibe zur Fixierung.
- (9) Stecken Sie die Lagerdeckel' (A) 13 und (B) 14 auf die Lagerhalter (A) und (B) und befestigen Sie diese zusammen, mit Hilfe von Muffenbolzen (M10), auf der vorderen Abschlussplatte.
- (10) Lösen Sie die hintere Abschlussplatte von der antreibenden und der getriebenen Welle um das Gehäuse 1 zu montieren.
- (11) Legen Sie die Dichtung an die passende Außenfläche des Gehäuses und der vorderen Abschlussplatte. Stecken Sie den O-Ring an die Kühlwasserleitung der vorderen Abschlussplatte und die Welle an das Gehäuse, und befestigen Sie die vordere Abschlussplatte mit Bolzen.
- (12) Legen Sie die Dichtung an die passende Außenfläche des Gehäuses und der hinteren Abschlussplatte. Stecken Sie den O-Ring an die Kühlwasserleitung des Gehäuses und festigen Sie die hintere Abschlussplatte und das Gehäuse mit Bolzen (M10).
- (13) Installieren Sie die Distanzscheibe (B) auf der antreibenden und der getriebenen Welle.
- (14) Stecken Sie die Lippendichtungen (2 für jedes Lagerschild) auf die Innenseite des Lagerschildes (C) 12.
- (15) Stecken Sie das Lagerschild (C) 12 auf die hintere Abschlussplatte.
- (16) Installieren Sie die Laufbuchse 20 auf dem antreibenden und der getriebenen Welle so dass die Lippendichtungen auf der Laufbuchse sitzen.
- (17) Setzen Sie das Rollenlager 22 auf das Lagerschild (C). Befestigen Sie das Lagerschild (C) 12 mit Muffenbolzen (M8).
- (18) Befestigen Sie das Rollenlager der Ausdehnungsseite auf der antreibenden und der getriebenen Welle mit der Lagerbuchse, der Sicherungsscheibe 17 und der Sicherungsmutter 16. Nun gehen Sie zur Vorderseite.
- (19) Stecken Sie das Zahnradgetriebe (A) auf die Antriebswelle und auf die getriebene Welle (B). Installieren Sie den Kraftverschluss 15 auf dem Zahnradgetriebe (B) (festziehen!). Lassen Sie einen Abstand von 0,1 mm durch den Sauganschluss, siehe obere Abbildung. Ziehen Sie das Zahnradgetriebe (A) fest an.
- (20) Setzen Sie den O-Ring auf die Rille der Kühlwasserleitung des vorderen Gehäusedeckels 4 und stecken Sie Ölpapierpackungen (Dichtung) 58 zwischen die vordere Abschlussplatte 3 und den vorderen Gehäusedeckel 4. Sichern Sie diese vorübergehend mit Bolzen..
- (21) Stecken Sie das Kugellager 24 auf die Antriebswelle (A). Befestigen Sie den vorderen Gehäusedeckel fest an der vorderen Abschlussplatte.
- (22) Stecken Sie den O-Ring auf das Dichtungsgehäuse und befestigen Sie diese mit Bolzen am vorderen Gehäusedeckel.
- (23) Bringen Sie die Laufbuchse 20 und Öldichtung auf dem Dichtungsgehäuse an.
- (24) Nun füllen Sie Schmieröl durch den Einlass oben auf der vorderen Abschlussplatte ein. Das Öl muss bis zur roten Markierung aufgefüllt werden. (Ölmengen für jeden Pumpentyp sehen Sie in der Spezifikation 1.3).
- (25) Montieren Sie die Führungsplatten und Deckel auf dem Gehäuse und der Plattenseite.
- (26) Installieren Sie nun das gesamte Zubehör. Danach gehen Sie zur hinteren Abschlussplattenseite.
- (27) Ziehen Sie nun die Sicherungsmutter fest und biegen Sie eine Kante der Sicherungsscheibe, um die Rollenlager auf der Ausdehnungsseite zu befestigen.
- (28) Bringen Sie die Vakuumschmierung (ca. $\frac{1}{2}$ des Zwischenraumes) in den Zwischenraum des Lagerschildes.
- (29) Dichten Sie zwischen Schmierdeckel 5 und Abschlussplatte (B) 3 ab. Sichern Sie diese mit Bolzen. Nun ist die Pumpe vollständig zusammengebaut.



Nachfolgend finden Sie die Schraubenabstandstabelle für den Zusammenbau der Einheiten:

Abstandstabelle der Schraubenpumpe in mm					
	A	B	C	D	E
VSB 120					
VSB 330	0,12 - 0,17	0,12 - 0,17	0,10 - 0,15	0,10 - 0,15	0,09 - 0,11
VSB 430	0,12 - 0,17	0,12 - 0,17	0,10 - 0,15	0,10 - 0,15	0,09 - 0,11
VSB 2700	0,50 - 0,55	0,90 - 0,95	0,32 - 0,37	0,30 - 0,35	0,18 - 0,22



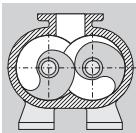
6. Störungsbehebung

Problem	Ursache	Behebung
Ungenügende Luftmenge	<ul style="list-style-type: none"> • Filter ist verstopft • zu viel Spiel 	<ul style="list-style-type: none"> • Reinigen oder Wechseln von Filter • Überprüfe das Spiel
Überladung des elektrischen Motors	<ul style="list-style-type: none"> • Filter ist verstopft • Fremde Materien sind eingetreten • Druckverlust in Rohrleitung hat zugenommen (Zunahme im Ansaugdruck) • Störung zwischen den Rotoren • Störung zwischen Rotor und Gehäuse 	<ul style="list-style-type: none"> • Reinigen oder Wechseln von Filter • Einstellen oder Ersetzen des Rotors und des Gehäuses • Überprüfung der Druckdifferenz zwischen Einlaß und Austritt • Einstellen des ungenauen Rotorabstandes und des Zahnradgetriebes • Vergrößerung des Seitenabstandes • Vergrößerung des Abstandes zwischen Rotor und Gehäuse
Überhitze	<ul style="list-style-type: none"> • Übermäßiges Schmiermittel im vorderen Gehäusedeckel • Vakuumpumpe hat zu hohe Einlaßtemperatur • zu hohes Verdichtungsverhältnis • Störung zwischen Rotor und Gehäuse 	<ul style="list-style-type: none"> • Überprüfung des Ölstandes • Überprüfung von Saug- und Ausblasdruck • Untersuchung der Störungsursache
Rattern	<ul style="list-style-type: none"> • Zusammenhängende Position zwischen Zahnradgetriebe und Rotor ist falsch • Falsches Zusammenbauen • Abnormaler Anstieg des Druckes • Beschädigung an Getriebe aufgrund von Überladung oder ungeeignetem Schmiermittel 	<ul style="list-style-type: none"> • neu positionieren • neu zusammenbauen • Untersuchung der Ursache • Auswechseln des Zahnradgetriebes
Lager- oder Getriebschaden / gebrochene Wellen	<ul style="list-style-type: none"> • Falsches Schmiermittel • Schmiermittelmenge zu knapp • Überladung 	<ul style="list-style-type: none"> • Schmiermittel wechseln • Schmiermittel nachfüllen • Wellen ersetzen

* Falls sich die Störungen mit den oben erwähnten Tätigkeiten nicht beheben lassen, können die Ursachen möglicherweise an einer falschen Bedienung der Pumpe liegen. In diesem Falle nehmen Sie bitte, mit Angabe der unten genannten Informationen, mit uns Kontakt auf.

1. Pumpentyp & Ident-Nummer, Maschinenummer, Anwendung, etc.
2. Informationen über die Rohrleitung (Ansaugdruck, Filter, Sieb, u.s.w.)

Checkliste Vakuumsystem	
	Checkpunkt
Vor dem Betrieb	Öffnen Sie das Kühlwasserversorgungsventil. Fließt es korrekt?
	Schließen Sie die Vakuuman-saugung. Öffnen Sie die Ausblasleitung
	Überprüfen Sie die Schmiermittelfarbe und den -stand. Ist es akzeptabel?
	Setzen Sie die Vakuumpumpe für ein paar Minuten in Betrieb bevor Sie die Saugleitung öffnen.
Während des Betriebes	Überprüfen Sie das Vakuumniveau in vollem Vakuum. Ist es normal?
	Überprüfen Sie den elektrischen Zustand (Volt & Ampere) in vollem Vakuum. Ist er akzeptabel?
	Irgendwelche ungewöhnlichen Geräusche?
	Überprüfen Sie die Betriebstemperatur. Ist sie normal?
	Überprüfen Sie die Schmiermittelfarbe und Niveau. Ist es akzeptabel?
Betriebsstop	Lassen Sie die Vakuumpumpe für ein paar Minuten laufen nach dem Schließen der Saugleitung.
	Falls fremdes Material in das Innere der Pumpe eingedrungen ist, reinigen Sie es mit einem Reinigungsmittel.
	Lassen Sie das Kühlwasser von der Vakuumpumpe ab, wenn die Pumpe für längere Zeit gestoppt wird.
	Gehen Sie sicher, daß die Saug- und Ausblasleitung geschlossen sind und die Stromzufuhr gestoppt wurde.



Screw vacuum pumps

VSB

TWISTER

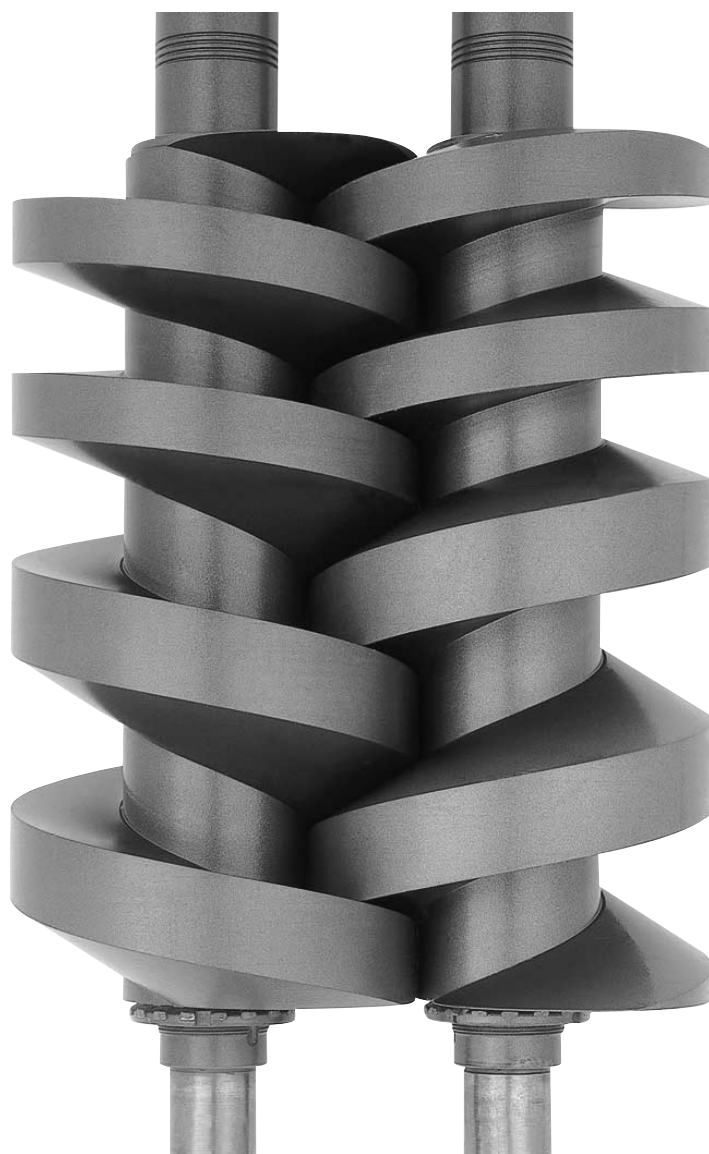
VSB 120

VSB 320

VSB 430

VSB 800

VSB 2700



BE 831

1.9.2000

**Werner Rietschle
GmbH + Co. KG**

Postfach 1260

79642 SCHOPFHEIM
GERMANY

☎ 07622 / 392-0

Fax 07622 / 392300

E-Mail: info@rietschle.com

<http://www.rietschle.com>

Rietschle (UK) Ltd.

Bellingham Way

NEW HYTHE
KENT ME20 6XS
UNITED KINGDOM

☎ 01622 / 716816

Fax 01622 / 715115

E-Mail: info@rietschle.co.uk

<http://www.rietschle.co.uk>

Table of contents:

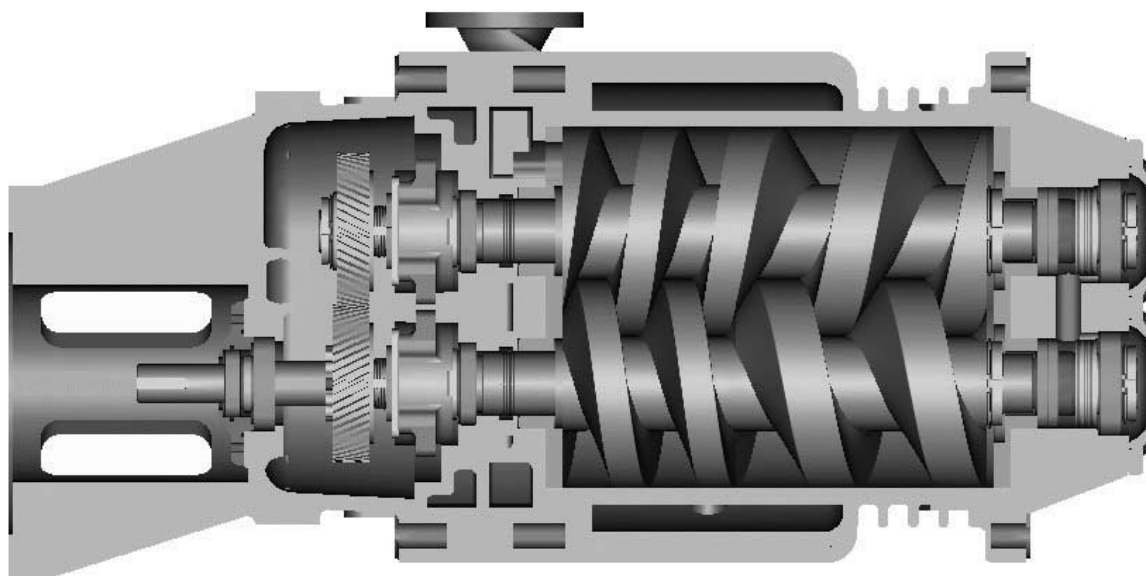
	Page:
1. Introduction	3
2. Application	3
3. General Construction	4
3.1 General	4
3.2 Construction	4
3.3 Technical specifications	4
3.4 Cooling system	5
3.4.1 Fresh water cooling	5
3.4.2 Circulation Cooling	5
3.4.3 Cooling gas	5
3.5 Gases	5
3.5.1 Sealing gas	5
3.5.2 Cleaning gas	5
3.6 Bleeding valve	5
4. Handling procedure	6
4.1 Assembly of piping	6
4.1.1 Location	6
4.1.2 Foundation	6
4.1.3 Installation	6
4.2 Piping work	6
4.2.1 Main piping	6
4.2.2 Cooling water piping	6
4.3 Coupling drive	6
4.4 Preparation for operation	6
4.5 Operation	6
4.6 Stopping	6
4.7 Lubrication	6
5. Maintenance and inspection	7
5.1 General	7
5.2 Periodical inspection	7
5.3 Disassembly	8
5.3.1 Cautions in disassembly	8
5.3.2 Disassembling procedure	8
5.4 Re-assembly	8
5.4.1 Cautions in re-assembly	8
5.4.2 Re-assembling procedure	9
6. Trouble shooting	10

Data sheets:

D 831/1 → VSB (30), (20)

Spare parts list:

E 831/1 → VSB (01)



1. Introduction

To prevent contamination from possible dangerous substances contained in the process, the exhaust outlet must always be connected to an appropriate emission control system.

⚠ All units being returned to our works for maintenance or any other reason must be free of harmful and dangerous material. A Health and Safety certificate should always be provided.

The customer has the responsibility for providing and checking explosion proof safety requirements for the total site in which vacuum pumps are used.

An appropriate agreement should be obtained from the local licensing authorities.

2. Application

The **TWISTER** vacuum pumps are particularly suitable for the handling of extremely humid gases. These pumps have a high water vapour tolerance.

⚠ The ambient temperatures may be between 5 and 40°C. The suction temperatures should not exceed 60°C. For temperatures out of this range please contact your supplier.

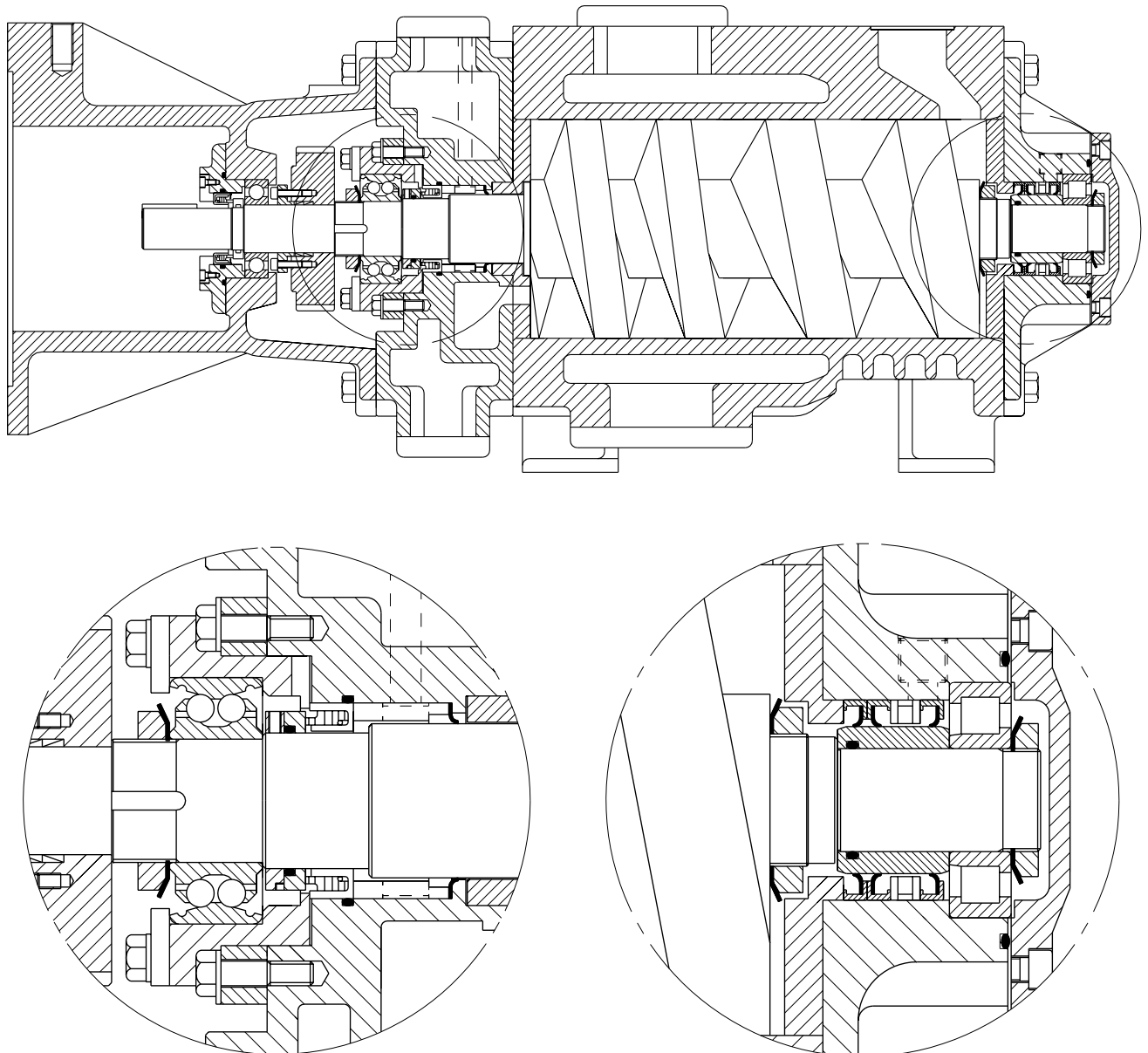
⚠ Liquid slugs and solids cannot be handled by TWISTER.
Handling of explosive gases or vapours only on request with our company.

⚠ For installations that are higher than 1000 m sea level there will be a loss in capacity. For further advice please contact your supplier.

The standard versions may not be used in hazardous areas. Special versions with Ex-proof motors can be supplied.

⚠ All applications where an unplanned shut down of the pump could possibly cause harm to persons or installations, then the corresponding safety backup systems must be installed.

Cut view TWISTER VSB



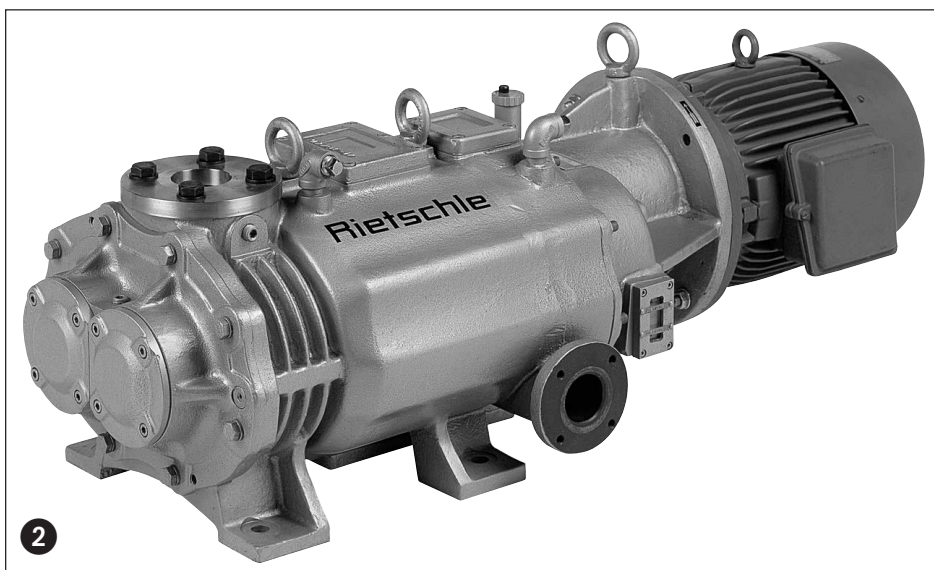
1

3. General Construction

3.1 General

The Rietschle TWISTER pumps gases and vapours by use of two screw rotors, having a profile comprising a plurality of curves, i.e. Archimedean curve, Quimby curve and arc, which rotate smoothly with a certain clearance maintained between each other and inside wall of the casing.

The gases and vapours being pumped are smoothly pressurised up to the pressure on the discharge side. The pump is so constructed as to prevent oil from entering the pumping chamber. The power of the motor is transmitted to the gear by a coupling.



3.2 Construction

- **Rotor shaft:** The rotor shaft is made of high grade spheroidal graphite cast steel, and precision machined through numerical control by a special machine. It is perfectly dynamically balanced after the rotor is machined.
- **Timing Gear:** The timing gears are the most important part of the screw vacuum pump, and they are required to maintain the precision clearance between the rotors. The tooth surface is heat cured, and then polished with a special high precision tooth polishing machine for noise reduction.
- **Bearing:** The bearings on the fixed end are angular contact ball bearings and on the floating end are roller bearings of heavy load capacity. These bearings have been selected for high speed and heavy load service and to assure the accurate maintenance of clearances between gears and between rotors.
- **Shaft sealing suction side:** The shaft sealing consists of two double lipped shaft seals.
Shaft sealing pressure side: A mechanical spring plate assures sealing between the chamber and the gear box. An additional single lipped shaft seal in combination with sealing gas prevents foreign particles from entering the sealing system.
Shaft sealing gear box: A single lipped shaft seal separates the gear box from the atmospheric pressure.
- **Oil Level Gauge:** The Oil Level Gauge is located in the Front End Cover. Oil should be supplied to the top level of Red mark. If the oil level is too low, Gear, Bearing and Mechanical Seal will be damaged as a result of improper lubrication. The timing gears, bearings and mechanical seals are splash lubricated. Check oil level and look for contamination when the pump is stopped.

3.3 Technical specifications

VSB		120 (30)	320 (30)	430 (30)	800 (20)	2700 (20)	
Nominal (theoretical) Displacement	m ³ /h	50 Hz	80	220	330	700	2200
		60 Hz	100	260	400	780	2600
Ultimate vacuum	mbar (abs.)	0,3	0,3	0,3	0,05	0,05	
Discharge pressure	bar (abs.)	max. 1,3					
Motor rating	kW	50 Hz	3,0	5,5	7,5	15	55
		60 Hz	3,6	6,5	9,0	18	65
Speed	min ⁻¹	50 Hz	2850				1450
		60 Hz	3450				1740
Port size (Suction / Discharge)	DN	40	50	50	100 / 65	150 / 100	
Gear oil	l	0,45	1,6	1,8	2,0	9,0	
Max. internal pressure	bar (abs.)	10					
Cooling water	l/h	120	420	420	600	960	
Cooling water pressure	bar (abs.)	max. 6					
Cooling gas	Nm ³ /h	-	#	25	30	30	
Sealing gas	cm ³ /min	max. 3					
Seal type	Front end plate	Bellows type mechanical seal					
	Rear end plate	Lip seals					
	Front end cover (drive shaft)	Oil seal					
Weight	kg	190	320	340	680	1350	

Note:

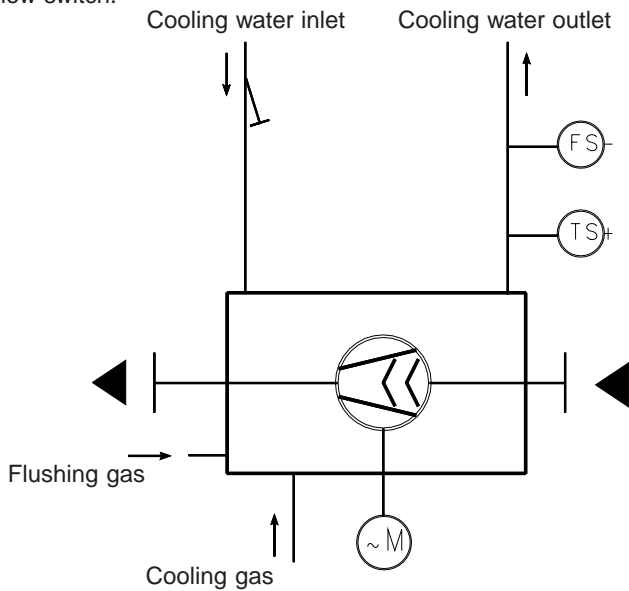
- (1) The quantity of oil listed is only for reference, and surplus should be available. It should be noted that fluorine and mineral based oils can be used. For shipping, we supply pure gear oil.
- (2) The Cooling Water flow quoted is based on water temperature of 20° C. The amount of water will vary when using an After Cooler. Please check with Vendor's approved drawing.

3.4 Cooling system

TWISTER pumps are water cooled. They are distinguished in:

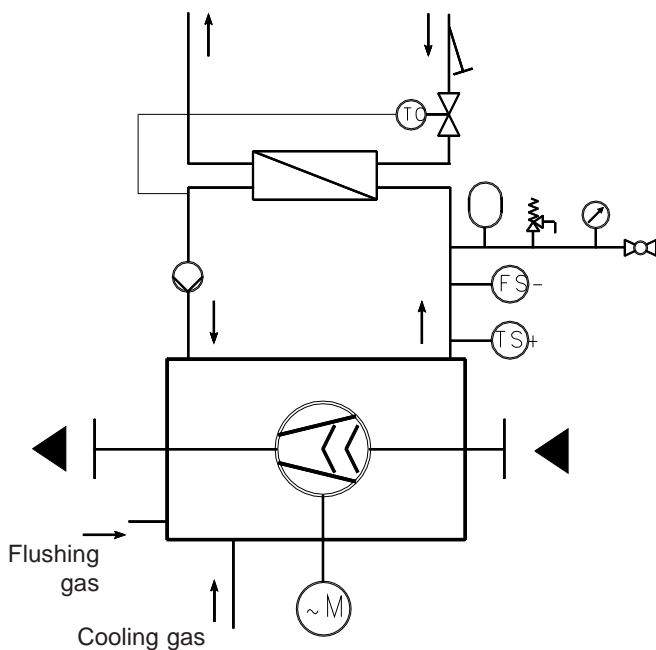
3.4.1 Fresh water cooling

The fresh water cooling system is characterised by a continuous flow of the cooling water through a hollow space between the inner and outer wall of the chamber. For safety reasons the cooling system is equipped with a temperature switch and a flow switch.



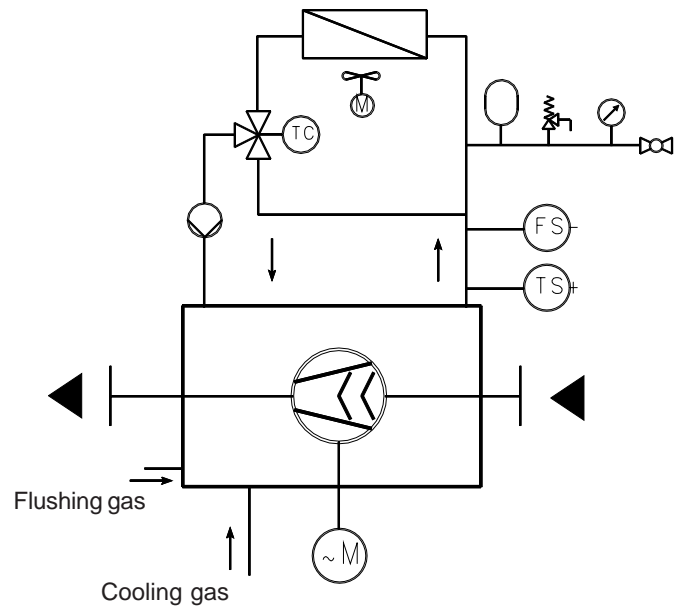
3.4.2 Circulation Cooling

The circulation cooling system is equipped with a radiator. Two different types of radiators can be used: **Air-water radiator:** A bypass piping and a 3-way valve with integrated temperature controller bypass the cooling water around the air-water. During operation of the pump a temperature switch monitors the water temperature and a flow switch supervises the water flow rate. The radiator is equipped with an integrated fan. The cooling circuit is furthermore equipped with a tap through which it is filled, an expansion tank, a relief valve and a manometer.



Water-water radiator: The external cooling circuit is connected to the factory's main water supply. It is equipped with a dust trap and a temperature controlled valve. This valve remains closed during the start run of the pump.

The internal cooling circuit is equipped with a temperature switch that monitors the cooling water temperature and a flow switch that regulates the water flow rate. The circuit includes furthermore a tap through which it is filled, an expansion tank, a relief valve and a manometer.



3.4.3 Cooling gas

This purge is intended to cool the rotors and internals which are heated by gas compression.. Since this compression heat can reach above 200° C in the discharge side, a cooling purge is needed to cool the gases. In most cases, an atmospheric air cooling purge is used, this is the standard purge.

An air filter is provided near the discharge side of the casing for this purge.

Cooling gas capacity see table page 4.

Remark: The TWISTER VSB 120 does not require any cooling gas!

(1) Purge gas flow

This purge gas flow can vary according to operating vacuum level

(2) Type of Cooling Purge

1. Standard: Atmosphere purge through air filter
2. Using Heat Exchanger, Recycle process gases after cooling through the heat exchanger.
3. As an alternative other gases may be used.

3.5 Gases

3.5.1 Sealing gas (see picture ①)

The sealing gas is located on the pressure side between the mechanical spring plate and the single lipped shaft seal. It prevents process gases and liquids from entering the gear box and the bearings.

The maximum gas pressure allowed is 1,5 bar (abs). The mechanical seals guarantee a sealing up to 4 bar (abs.).

3.5.2 Cleaning gas

This purge is used to clean the inside the pump before stopping. Before stopping the pump, purge with N₂ gas, steam or cleaning agent for 20 to 30 minutes after closing the main suction valve to clean sticky process materials or process gases. This purge is especially important when pumping corrosive/toxic or sticky materials like resin etc.

3.6 Bleeding valve

The suction side of the pump is equipped with a bleeding valve which implies two functions

On start run:

In an hazardous environment the pump is neutralized with an inert gas.

While bringing the pump to operating temperature it is flooded with inert gas.

Shutting the pump down:

After the process the pump is neutralized with an inert gas.

4. Handling procedure

4.1 Assembly of piping

4.1.1 Location

- Mount the Pump on a clean, flat & level surface of sufficient rigidity. If it is to be installed outdoors, check motor, V-belt and other parts are for outdoor service.
- There should be enough space for maintenance, disassembly, reassembly and periodical inspection, etc.

4.1.2 Foundation

- The pump can be mounted on a suitable concrete plinth or steel framework.

4.1.3 Installation

- Mount the pump horizontally and centre it in accordance with the instruction manual. The pump should be level to within 0.5 mm per metre.

4.2 Piping Work

4.2.1 Main Piping

- Clean the inside of suction and discharge pipework to ensure it is free from rust, dust and foreign matter, place a strainer of 40 mesh on or over suction port.
- It is advisable to install an expansion joint on the suction and discharge side of the pumps. Provide supports for piping so that no excessive load to be imposed on the pump.
- If silencer is to be fitted on the discharge side, install it as near the discharge port as possible.
- Be sure to install a Non-return Valve adjacent to the suction port so that the pump will not turn in reverse when switched off. If installation of the Non-return Valve is a problem for the duty of the pump, install a shut off valve, and ensure it is closed prior to stopping the pump.
- In the event of condensate being collected at the pump discharge, a collection tank may be installed under the pump, and then the condensate and water will be collected during operation and be discharged by the opening of a drain valve.
- A drain receiver should be installed under the drain valve to collect discharge.

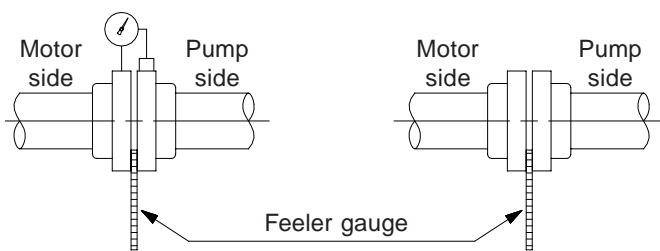
4.2.2 Cooling water piping

Cooling water required to cool front end plate and casing. The piping should be assembled with reference to the piping diagram and the outline drawing supplied.

- * If Water Jacket type Silencer is installed, this Silencer also requires cooling water.

4.3 Coupling drive

Align coupling by using Dial Gauge. The concentricity should be as follows:



Class of motor	On side of coupling
M180	less than 0.05
M200M and above	less than 0.08
Class of motor	At end of coupling
M132M and under	less than 0.1
M160M and above	less than 0.18

4.4 Preparation for operation

- Remove dust from Vacuum Pump and piping. Clean the pipework thoroughly, ensuring welding slag and debris etc. are removed.
- Check all suction and discharge connections are properly tightened and all the piping is properly supported. Also check cooling water piping.
- Supply oil up to the red mark of the oil gauge. If oil level is low, gear and bearings can seize, and if oil level is too high, the temperature will rise excessively, and can be the cause of gear noise or some effect on other parts.
- Cooling water flow to be as specified in chart 1.3.

4.5 First Operation

Warning → Start-up with pipework

At start-up, severe damage may occur if there is debris in the pipework.

We therefore recommend a vacuum tight inlet filter of 5 micron rating is installed for start-up.

- With suction valve closed, run the motor briefly to check direction of rotation, correct if required.
- Run the pump under no load condition for 20-30 minutes to check for any abnormal vibration or heat. In case of any abnormality, stop the pump and search for the cause. In most cases, the cause is improper installation or coupling centring. Check for correct lubricant level.
- Run the pump for 2 - 3 hours under normal load condition and check the temperature and vibration of each parts.
- During operation, pay attention to indication of motor ampere Meter. If any abnormality is found, stop the pump immediately and check the cause. Often, the cause is interference between rotors or between the periphery of rotor and the inner surface of casing. All pumps are factory run before despatch, however, full care will be still necessary after the pump installed on site.

* Caution during Operation:

- Check temperature of bearing & lubricant and indication of Ampere meter & cooling water.
- Keep operation within designated specifications.

4.6 Stopping

- Shut suction valve.
- If any corrosive gas, solvent or water vapour has been pumped, introduce atmospheric air (or N₂) from suction side for 20-30 minutes before stopping to clean the pump internals. If a solvent or steam cleaning purge is used, run the pump for 10 minutes on air or N₂ purge only after steam/solvent has been turned off.
- Stop the pump by turning off the motor.
- Shut off cooling water. If freezing is anticipated, discharge water by opening of drain valves.

4.7 Lubrication

Lubricants to be used must be good and high grade petroleum products containing oxidation inhibitor, rust preventive, extreme-pressure additive, etc. (Do not use any lubricant which contains any element of water, sulphate resin or tar.).

Turbine oil (ISO VG 68) readily obtainable in the market will generally satisfy these requirements.

The following brands are recommended for use as lubricants for gear and bearing.

- Lubricant: BP Energol THHT 68, BP Energol THB 68, Regal R & O 68, Shell Turbo 68, Mobil Gear 626 or equivalent oils.
- Grease: Aeroshell grease 150, Shell Dorium Grease R, G 40 M, JFE 552 (NOK-Kluber) or equivalent grease.

5. Maintenance and Inspection

5.1 General

- During operation, the temperature will rise corresponding to the compression ratio due to compression heat. However, if localised temperature hot spots occur or the paintwork is scorched, this is abnormal. It may be because of the interference of rotor with casing, or the pump has sucked in some foreign material. Therefore, stop the pump immediately to check the condition. In some case, the rotors and the casings might have corroded after a long service life, which will make the clearance between these parts larger and result in high rates of pumped gas re-cycling, with the result that the temperature rise becomes higher than it was initially. In such cases, the pumping speed will be reduced. Stop the pump and take measurements of the clearances for consideration of corrective action.
- Abnormalities can be noted by making routine checks on bearing temperature, vibration or noise. Therefore, daily inspection is advised.
- Interference between rotors or between rotor and casing can be noted by listening to sound through a stethoscope applied against the casing.
- In winter, in cold regions, whenever the pump is stopped, cooling water should be drained. Freezing of water could damage the jacket.

5.2 Periodical Inspection

a.) Daily

- Oil-Level Gauge: Excess or lack of lubricant can damage gears and bearings.
- Check that the amount of cooling water is adequate.
- Check the temperatures of Grease cover and Front end Cover. Use of a suitable thermometer or a surface thermometer may be convenient.
- Check the suction and discharge pressures. To check these pressures, make sure that the operation of the pump is within planned specifications.
- Check the load on the motor. Note that an increase in the motor load indicates some kind of abnormality.

b.) Monthly

- Check tension of V-belt.
- Check lubricant colour (If, Oil colour is discoloured, replace lubricant).
- Check oil level. If oil consumption is high with no apparent leaks, check mech. seal.

c.) Every 6 month

- Check pipe connections.
- Check oil & grease and change them when need.

d.) Yearly

- Check mech. seals, lip seals & oil seal.
- Check inner surface of rotors and casings. Disassemble the piping on suction side to check the inner surface of rotors and casings.
- Check the gear. - Remove the front end cover to check the gear.
- Replace lubricant in the front end cover.

Screw vacuum pump maintenance and check list					
No.	Item	Check point	a.)	b.)	c.) d.)
1	Ampere of motor	Any change? Ampere as specified?	•		
2	Rotation	Is rotation smooth and correct	•		
3	Suction and discharge pressure	Are those pressure as specified	•		
4	Noise and Vibration	Any abnormal sound or vibration	•		
5	Temperature	Any excessive oil temperature rise on bearing and other parts	•		
6	Oil amount of front end cover	Is oil at proper level?	•		
7	Water contamination of front end cover	Clean or not?	•		
8	Oil leak	Oil not leaked?	•		
9	Lubricant replacement	All oil & grease in front end cover & grease cover to be replaced			•
10	Amount and pressure of cooling water for pump casing & silencer (separator)	Is the amount as specified?	•		
11	Suction and discharge pipe	Is there any scale?			•
12	Cleaning and dry run at stop	Close the main V/V on suction side, and run for 20 ~ 30 min. while purging N ₂ or air			
13	Check inside of casing and rotor	Any rust or flaw found?			•
14	Mech. seal, lip seal, bearing, o-ring, packing V-belt / coupling	Replace when need			•

5.3 Disassembly (see spare parts list E 830)

5.3.1 Cautions in disassembly

- (1) Put alignment marks on all connections and covers etc.
- (2) Take measurements of all gasket thickness when they are disassembled.
- (3) Keep disassembled parts away from dust, especially for bearings.

5.3.2 Disassembling procedure

- (1) Remove all accessories from the pump unit.
- (2) By opening drain valves, discharge cooling water from casing.
- (3) Remove oil drain plug from front end cover 4 and drain oil.
- (4) Remove socket bolts from seal adapter housing 25 and separate seal adapter housing from front end cover.
- (5) Separate oil seal 21, speedy sleeve 20 and ball bearing 24 from seal adapter housing.
- (6) Remove hex. bolt (M16) from front end cover 4 and front end plate 2, then separate front end cover.
- (7) Remove power lock 15 from timing gear (A) 27 & (B) 28, by loosening socket bolt with wrench.
- (8) Separate timing gear (A), (B).
- (9) Remove bearing stopper (A) 13 & (B) 14 by loosening socket bolt with Hexagon wrench.
- (10) Separate lock nut 16 with lock nut wrench and remove lock washer 17
- (11) Separate bearing holder (A) 10 & (B) 11 from front end plate by securing hex bolt (M8) in tapping in bearing holder (A) 10 & (B) 11.
- (12) Push out ball bearing 23 from bearing holder (A) 10 & (B) 11 with puller.
- (13) Remove spacer (A) 36 from drive & driven shaft (A) 6, (B) 7.
- (14) Remove mech. seal from drive & driven shaft (A) 6, (B) 7.
- (15) Remove hex. bolt (M16) from casing 1 and front end plate 2. Secure hex. bolt (M16) in tapping in front end plate and separate it from casing.
- (16) Remove plate guide (A) 8, (B) 9 from front end plate by loosening socket bolts.
- (17) Separate grease cover 5 from bearing holder (C) 12 by loosening socket bolts.
- (18) Remove lock nut 16 with lock nut wrench, and pull out lock washer 17 & bearing push sleeve 36.
- (19) Separate bearing holder (C) 12 from rear end plate by securing hex bolt (M12) in tapping in bearing holder.
- (20) Pull out roller bearing 22 from bearing holder (C) 12 and remove lip seals 19 and speedy sleeve 20.
- (21) Remove slip sleeve 39 from drive & driven shaft (A) 6, (B) 7.
- (22) Remove lip seals (19) from slip sleeve 39.
- (23) Remove spacer (B) 28 from drive shaft (A) 6, (B) 7.
- (24) Remove hex bolt (M16) from rear end plate 3. Then, separate rear end plate 3 from casing 1 by securing hex bolt (M16) on tap.
- (25) Separate plate guide (B) 9 from rear end plate by loosening socket bolt (M8).
- (26) Gently push out drive & driven shaft (A), (B) from casing and sling them with nylon string. Separate drive & driven shaft (A), (B) from casing.
- (27) Separate blind plates for water jacket from casing, covers, plates.

Clean all parts with good grade of clean solvent and replace any worn or damaged parts with factory approved parts. New bearings, seals, gasket and o-rings should be installed at each assembly.

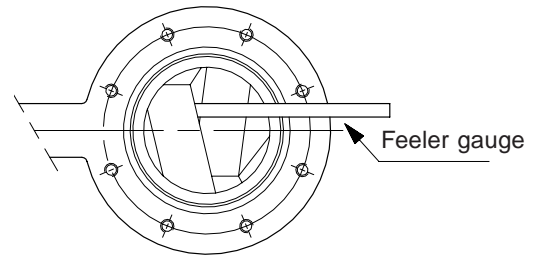
5.4 Re-assembly (see spare parts list E 830)

5.4.1 Cautions in re-assembly

- (1) Check all parts for wear or damage during the disassembly. Damage at gasket faces or component locating faces will greatly influence assembly. Therefore, utmost care is required for inspection of gasket faces and component locating faces. If damage or wear is found, replace or repair.
- (2) Clean bearings with light oil. Then apply lubrication on them. When handling bearings, always clean tools and hands.
- (3) Use soft tissue and cleaning agent to clean dust from locating faces, and apply oil. For tight fits, use of Molybdenum Disulphide is recommended since these fits will become hard to disassemble if corroded. Reassembly is more difficult than disassembling. (For tapered sections of gear, clean the surface thoroughly with soft tissue and cleaning agent before fitting).
- (4) New gaskets should be the same thickness as those removed.

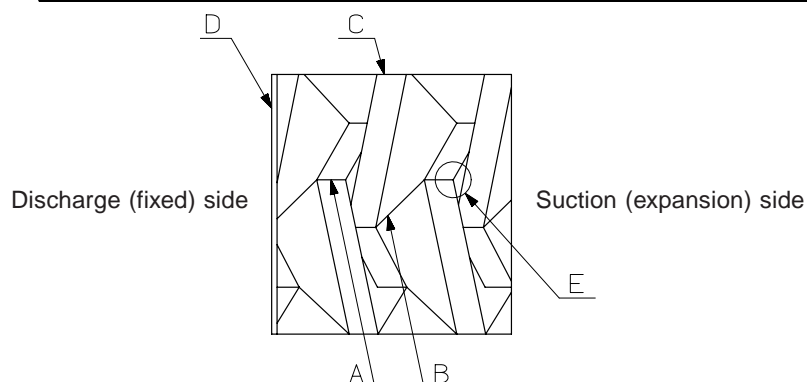
5.4.2 Re-assembly procedure

- (1) Insert plate guide (A) 8 & (B) 9 on front end plate 2 and secure with socket bolt (M8).
- (2) Insert plate guide (B) 9 on rear end plate 3 and secure with socket bolt. (M8).
- (3) Insert drive shaft (A) 6 & driven shaft (B) 7 on front & rear end plate.
- (4) The reassembly should be done from gear side (=discharge side) first. Insert mechanical seals on drive & driven shaft.
- (5) Inset spacer (A) 36 on drive & driven shaft.
- (6) Insert bearing holder (A) 10 & (B) 11 on front end plate.
- (7) Push insert ball bearing 23 on bearing holder (A) & (B).
- (8) Secure ball bearing on drive & driven shaft with lock washer 17 & lock nut 16 and bend one edge of lock washer to fix it.
- (9) Put bearing stopper (A) 13 & (B) 14 on bearing holder (A) & (B) and secure them together to front end plate with socket bolt (M10).
- (10) Separate rear end plate from drive & driven shaft to assemble casing 1.
- (11) Apply sealant on mating faces of casing and front end plate. Insert O-ring on cooling water line of front end plate. Insert shaft to casing and fix front end plate of casing with bolt.
- (12) Apply sealant on mating face of casing and rear end plate. Insert O-ring on cooling water line of casing. Secure rear end plate and casing with bolt (M10).
- (13) Install spacer (B) 38 on drive & driven shaft.
- (14) Insert lip seals (2ea for each bearing holder) inside the bearing holder (C) 12.
- (15) Insert bearing holder (C) 12 on rear end plate.
- (16) Install slip sleeve 20 on drive & driven shaft for the lip seals to sit on slip sleeve.
- (17) Push insert roller bearing 22 on bearing holder (C). Secure bearing holder (C) 12 with socket bolt (M8).
- (18) Fix expansion side roller bearing on drive & driven shaft with push sleeve 37, lock washer 17 and lock nut 16. Now, go to front end cover side.
- (19) Insert timing gear (A) on drive shaft and timing gear (B) on driven shaft. Install power lock 15 on timing gear (B) and secure it with wrench. Set clearance to be 0.1 mm with thickness gauge through suction port as shown above. Tighten fix timing gear (A) with power lock.
- (20) Put O-ring on Groove of cooling water line of front end cover 4 and insert oil paper packing 58 between front end plate 3 and front end cover 4. Secure them with bolt temporary.
- (21) Insert ball bearing 24 on drive shaft (A). Tightly secure front end cover to front end plate.
- (22) Insert O-ring on seal adapter housing 25 and fix them to front end cover with socket bolt.
- (23) Insert speedy sleeve 20 & oil seal on seal adapter housing 25.
- (24) Fill lubrication oil through oil inlet on the top of front end plate. The oil level should be on the top of red mark in oil level gauge. (Oil amount for each model is listed on specification 1.3)
- (25) Assemble blind plates & covers on casing & plate side.
- (26) Install all accessories. Now, go to rear end plate side.
- (27) Tightly secure lock nut 16 and bend one edge of lock washer 17 to fix expansion side roller bearings.
- (28) Apply vacuum grease (approx. $\frac{1}{2}$ of the space) into the space of bearing holder (C).
- (29) Apply sealant between grease cover 5 and rear end plate 3. Secure them with bolt. Now, the assembly is completed.



For reference, clearance table for assembling of the units are listed as follows:

Screw clearances table in mm					
	A	B	C	D	E
VSB 120					
VSB 330	0,12 - 0,17	0,12 - 0,17	0,10 - 0,15	0,10 - 0,15	0,09 - 0,11
VSB 430	0,12 - 0,17	0,12 - 0,17	0,10 - 0,15	0,10 - 0,15	0,09 - 0,11
VSB 2700	0,50 - 0,55	0,90 - 0,95	0,32 - 0,37	0,30 - 0,35	0,18 - 0,22



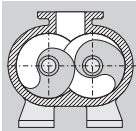
6. Troubleshooting

Problem	Cause	Solution
Insufficient air quantity	<ul style="list-style-type: none"> • Filter is clogged • Too much clearance 	<ul style="list-style-type: none"> • Clean or change filter • Check clearance
Overload on electric motor	<ul style="list-style-type: none"> • Filter is clogged • Foreign matter are caught in • Pressure loss in piping is increased (increase in suction pressure) • Interference between rotors • Interference between rotor and casing 	<ul style="list-style-type: none"> • Clean or change filter • Adjust or replace the rotor and casing • Check the pressure difference between inlet and outlet • Adjust improper rotor clearance. Adjust timing gear • Make the side clearance larger • Make the clearance between rotor and casing lager
Overheat	<ul style="list-style-type: none"> • Excessive lubricant in front end cover • Vacuum pump inlet temperature high • Too much compression ratio • Interference between rotor and casing 	<ul style="list-style-type: none"> • Check oil level • Check suction & discharge pressure • Search for the cause of interference
Knocking	<ul style="list-style-type: none"> • Interrelated position between timing gear and rotor is incorrect • Improper assembly • Abnormal rise in pressure • Damage on gear due to overload or improper lubricant 	<ul style="list-style-type: none"> • Reposition • Reassemble • Search for the cause • Replace timing gear
Bearing or gear damaged / shaft broken	<ul style="list-style-type: none"> • Improper lubricant • Lubricant runs short • Overload 	<ul style="list-style-type: none"> • Change lubricant • Refill lubricant • Replace the shaft

* If the troubles are not resolved by the above mentioned actions, the cause may possibly be located in pump operation condition. In such case, please contact us with the following information.

1. Pump type & model number, serial number, application, etc.
2. Information of piping (suction pressure, strainer, mesh, number of bends, etc.)

Vacuum system check list	
	Check point
Before Operation	Open cooling water supply valve. Is it flow properly ?
	Close vacuum suction. Open discharge line.
	Check lubricant colour and level. Is it acceptable ?
	Run vacuum pump for few minute before open the suction line.
During Operation	Check vacuum level in full vacuum. Is it normal ?
	Check electric condition (voltage & amperage) in full vacuum. Is it acceptable ?
	Any abnormal noise ?
	Check operation temperature. Is it normal ?
	Check lubricant colour and level. Is it acceptable?
Stopping	Run vacuum pump for few minute after closing suction line.
	If foreign material is introduced inside of vacuum pump, clean it with cleaning agent.
	Discharge cooling water from vacuum pump if the pump is stopped for a long time.
	Make sure that suction & discharge line is closed. Make sure power supply is cut off.



Pompe à vide à vis

VSB

TWISTER

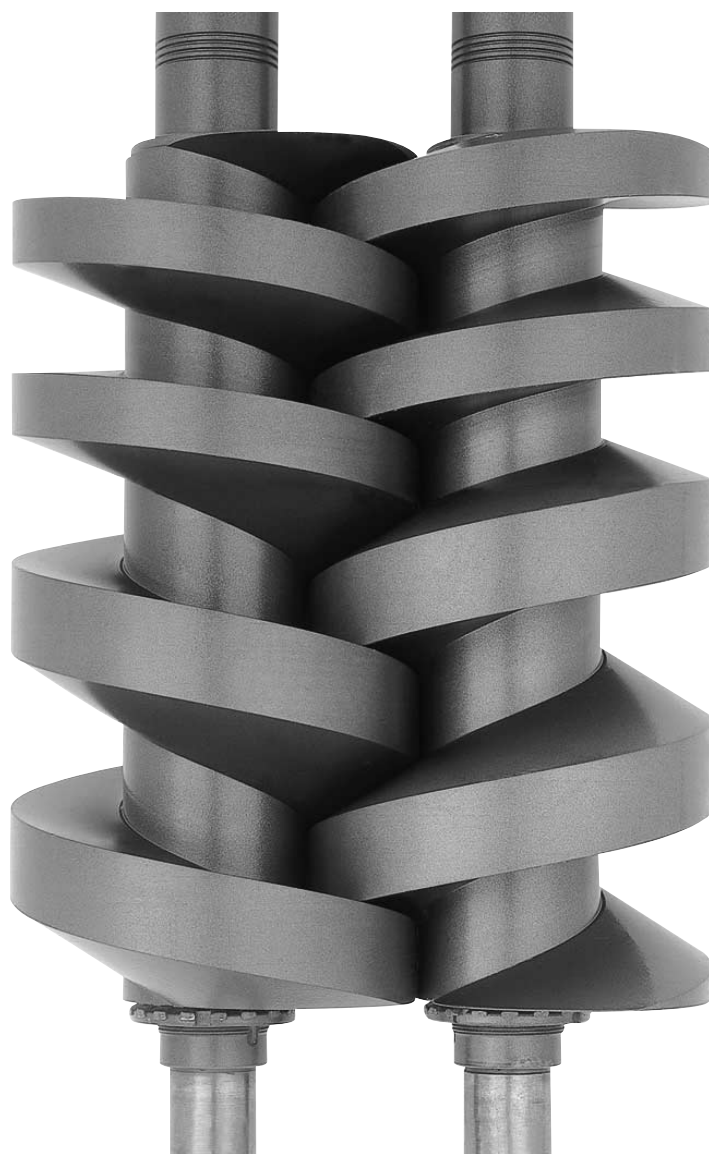
VSB 120

VSB 320

VSB 430

VSB 800

VSB 2700



BF 831

1.9.2000

**Werner Rietschle
GmbH + Co. KG**

Postfach 1260

79642 SCHOPFHEIM
GERMANY

☎ 07622 / 392-0

Fax 07622 / 392300

E-Mail: info@rietschle.com

<http://www.rietschle.com>

Rietschle Sàrl

8, Rue des Champs
68220 HÉSINGUE
FRANCE

☎ 0389 / 702670

Fax 0389 / 709120

E-Mail: sevice.commercial@rietschle.fr

<http://www.rietschle.fr>

Sommaire:

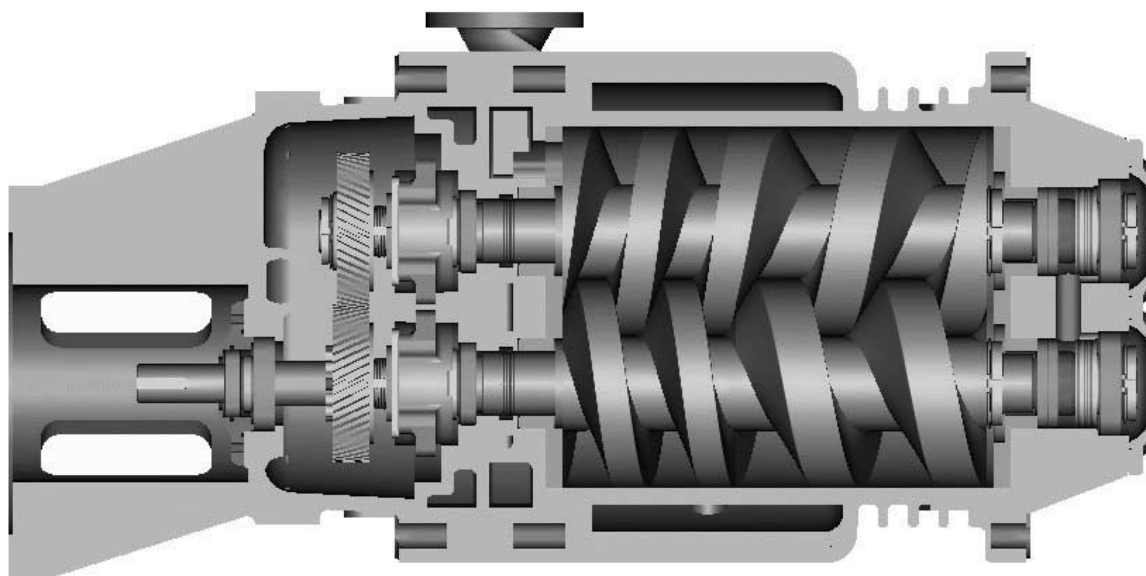
1.	Généralités	3
2.	Application	3
3.	Construction	4
3.1	Principe de fonctionnement	4
3.2	Principaux éléments	4
3.3	Spécifications	4
3.4	Système de refroidissement	5
3.4.1	Refroidissement en circuit ouvert	5
3.4.2	Refroidissement en circuit fermé	5
3.4.3	Injection de gaz de refroidissement	5
3.5	Injections de gaz et solvants	5
3.5.1	Barrière gazeuse	5
3.5.2	Gaz ou solvants de nettoyage	5
3.6	Electrovanne reniflard	5
4.	Installation	6
4.1	Installation mécanique	6
4.1.1	Mise en place	6
4.1.2	Support	6
4.1.3	Installation	6
4.2	Installation tuyauterie	6
4.2.1	Tuyauterie principale	6
4.2.2	Tuyauterie circuit de refroidissement	6
4.3	Transmission par accouplement	6
4.4	Préparation à la mise en service	6
4.5	Première mise en service	6
4.6	Arrêt de l'installation	6
4.7	Lubrification	6
5.	Maintenance et vérifications	7
5.1	Généralités	7
5.2	Vérifications périodiques	7
6.	Acquittement des défauts	10

Fiche technique:

D 831/1 → VSB (30), (20)

Vue éclatée:

E 831/1 → VSB (01)



1. Généralités

Pendant le fonctionnement de la pompe à vide **TWISTER**, des produits toxiques peuvent, selon le procédé, s'échapper du refoulement. C'est pourquoi, il est nécessaire de prévoir un système de contrôle des émissions côté refoulement.

⚠ Toutes les pompes, qui pour une raison donnée nous sont retournées (par exemple une réparation), doivent être nettoyées de tout produit nocif ou toxique. Une attestation correspondante doit être fournie.

Les mesures de sécurité, notamment anti-déflagrantes, pour l'installation où la pompe à vide sera intégrée, sont à mettre en œuvre par l'utilisateur. Elles doivent être vérifiées et approuvées par un service de contrôle agréé.

2. Application

Les pompes à vide **TWISTER** sont conçues pour aspirer notamment des gaz ou vapeurs particulièrement agressifs et humides. La capacité d'aspiration de vapeur d'eau est presque illimitée.

⚠ La température ambiante doit se situer entre 5 et 40°C. La température d'aspiration ne doit pas dépasser 60°C. En cas de température en dehors de ces fourchettes, veuillez nous consulter.

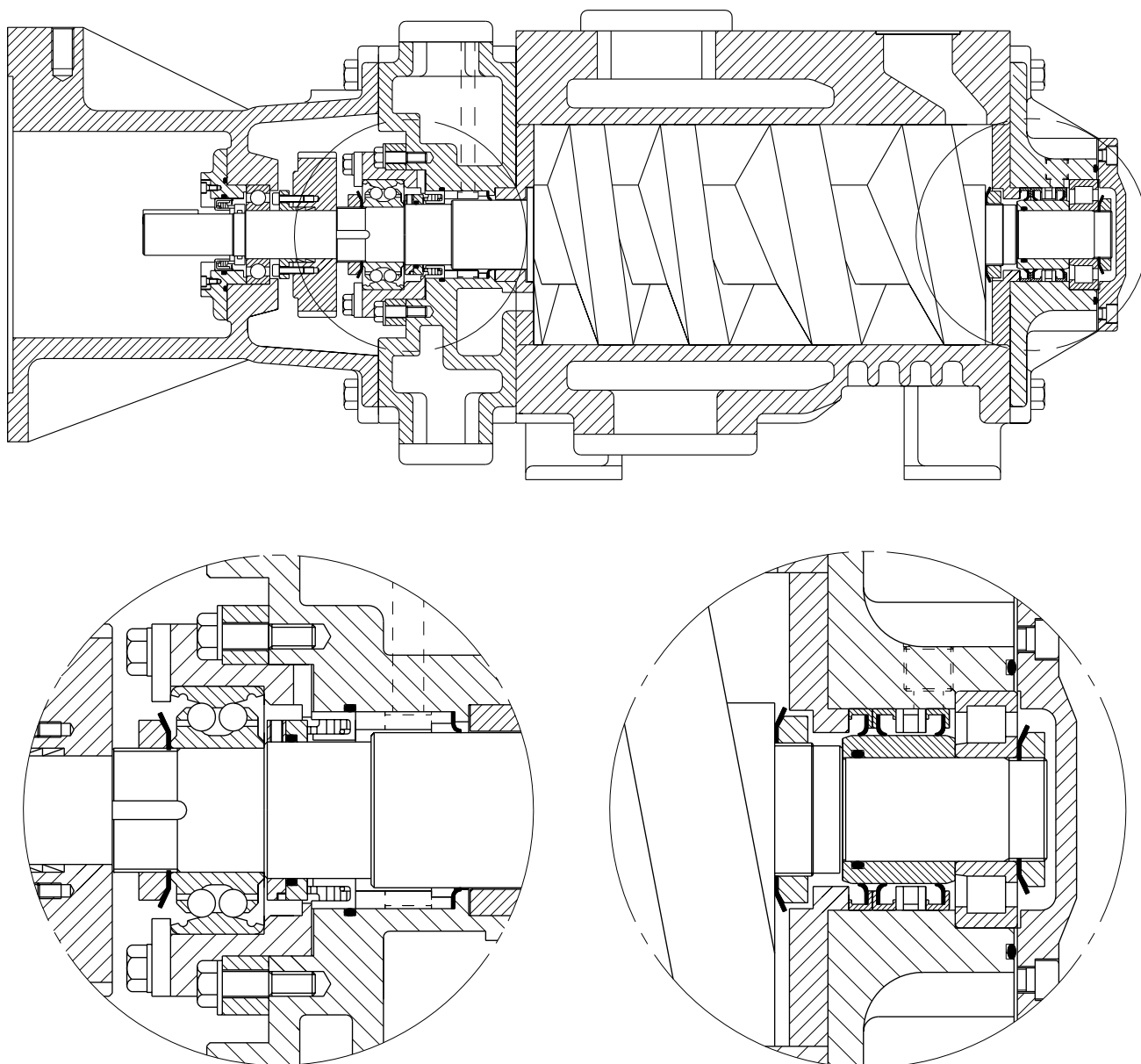
⚠ Des liquides et des particules peuvent être aspirés par la TWISTER, sous certaines conditions. Pour l'aspiration de gaz ou vapeurs explosibles, merci de nous consulter au préalable.

⚠ En cas d'installation au delà de 1000 m au dessus de la mer, une diminution sensible des performances est à signaler. Dans ce cas, veuillez nous consulter.

En cas d'utilisation de la pompe à vide en atmosphère explosible, il faut l'équiper du moteur antidéflagrant adéquat.

⚠ Si lors de l'utilisation de la pompe, un arrêt non intentionnel ou une panne de celle-ci peut conduire à un danger pour les personnes ou l'installation, il faut prendre les mesures de sécurité adéquates.

Schéma en coupe TWISTER VSB



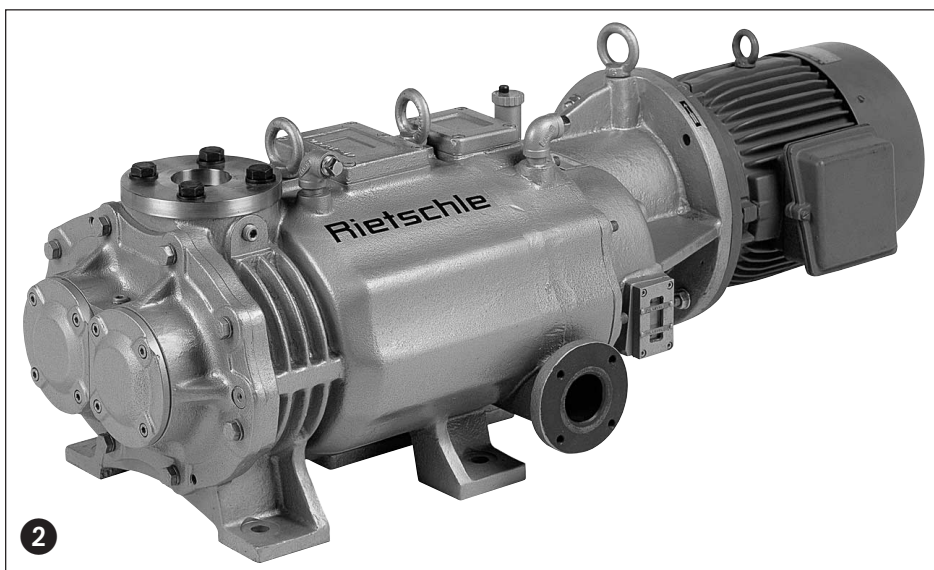
1

3. Construction

3.1 Principe de fonctionnement

la **TWISTER** développée par RIETSCHLE aspire gaz et vapeurs par l'intermédiaire de deux vis tournant en sens inverse et sans contact dans la chambre de compression et maintenues entre-elles de part et d'autre du corps de pompe. Ces vis ont un profil conjugué de courbes, type Archimède, Quimby et arc.

Les gaz et vapeurs aspirés sont progressivement comprimés vers la pression régnant au refoulement de la pompe. La construction de la pompe est telle qu'elle ne nécessite pas d'huile dans la chambre de compression pour son fonctionnement. La puissance du moteur est transmise à la vis d'entraînement par accouplement direct, puis à la seconde vis par pignons de synchronisation.



3.2 Principaux éléments

- **Vis:** Les vis sont composées d'un degré élevé de fonte d'acier à graphite sphéroïdal et usinées avec précision par machine à commande numérique. Après leur usinage, les vis ont un équilibre dynamique parfait.
- **Pignons de synchronisation:** Les pignons de synchronisation sont les éléments les plus importants de la pompe à vide à vis. Ils doivent maintenir les jeux entre les deux vis. La surface des dents des pignons subit un traitement thermique avant d'être polie par une polisseuse de précision pour réduire le niveau sonore.
- **Paliers:** Le palier côté fixe se compose d'un roulement à bille à contact angulaire. Du côté libre, le palier est composé de roulements à rouleaux à haute résistance. Ces paliers ont été choisis pour leurs capacités à travailler à des grandes vitesses de rotation, pour leurs résistances et pour garantir les jeux entre les pignons de synchronisation et les vis.
- **Joint d'arbre côté aspiration:** le joint d'arbre est composé d'un double joint à lèvres.
Joint d'arbre côté refoulement: il est composé de garnitures mécaniques qui assurent l'étanchéité entre la chambre de compression et les paliers. Un joint à lèvres monté entre la garniture mécanique et la chambre de compression permet une injection d'azote pour éviter l'accumulation de condensats dans le système d'étanchéité.
Joint d'arbre côté moteur: Un joint à lèvres isole le palier de l'atmosphère.
- **Niveau d'huile:** Un contacteur de niveau est monté sur le couvercle de corps de pompe. Le niveau d'huile doit être au niveau supérieur de la marque rouge. En cas de niveau trop bas, les paliers, roulements et garnitures mécaniques seront détériorés, par manque de lubrification. Les pignons de synchronisation, les paliers et les garnitures mécaniques sont graissés par barbotage. Lorsque la pompe à vide est arrêtée, vérifier le niveau et la qualité de l'huile.

3.3 Spécifications

VSB		120 (30)	320 (30)	430 (30)	800 (20)	2700 (20)	
Débit effectif (m ³ /h)	m ³ /h	50 Hz	80	220	330	700	2200
		60 Hz	100	260	400	780	2600
Vide limite	mbar (abs.)	0,3	0,3	0,3	0,05	0,05	
Pression refoulement	bar (abs.)	max. 1,3					
Puissance	kW	50 Hz	3,0	5,5	7,5	15	55
		60 Hz	3,6	6,5	9,0	18	65
Vitesse	min ⁻¹	50 Hz	2850				1450
		60 Hz	3450				1740
Brides (Aspiration / Refoulement)	DN	40	50	50	100 / 65	150 / 100	
Huile palier	l	0,45	1,6	1,8	2,0	9,0	
Pression interne maximum	bar (abs.)	10					
Débit eau refroidissement	l/h	120	420	420	600	960	
Pression eau de refroidissement	bar (abs.)	max. 6					
Gaz refroidissement	Nm ³ /h	-	#	25	30	30	
Barrière gazeuse	cm ³ /min	max. 3					
Etanchéité	Refoulement	Garnitures mécaniques					
	Aspiration	Doubles joints à lèvres					
	Côté moteur	Joints à lèvres					
Poids	kg	190	320	340	680	1350	

Note:

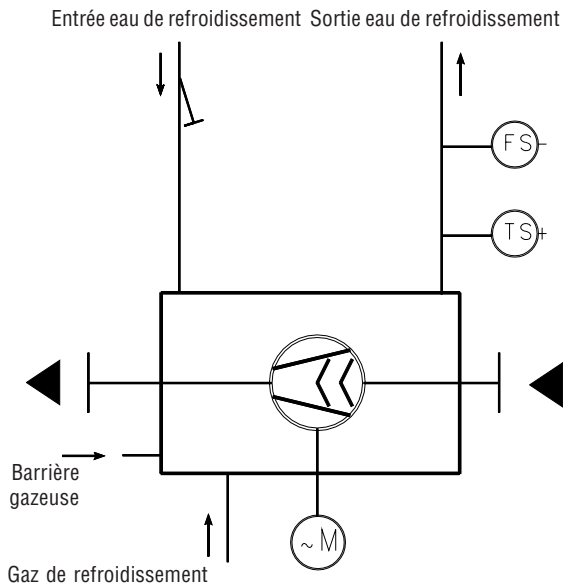
- (1) Les quantités d'huile indiquées constituent une recommandation. Les huiles minérales et à base de fluore peuvent être utilisées. Pour la livraison, de l'huile standard est fournie.
- (2) Les débits d'eau de refroidissement indiqués sont donnés pour une température d'eau de 20°C. La quantité d'eau peut varier en cas d'utilisation d'un post refroidisseur. Dans ce cas, veuillez nous consulter.

3.4 Système de refroidissement

Les pompes à vide Twister sont refroidies par eau. Plusieurs systèmes de refroidissement sont possibles:

3.4.1 Refroidissement en circuit ouvert

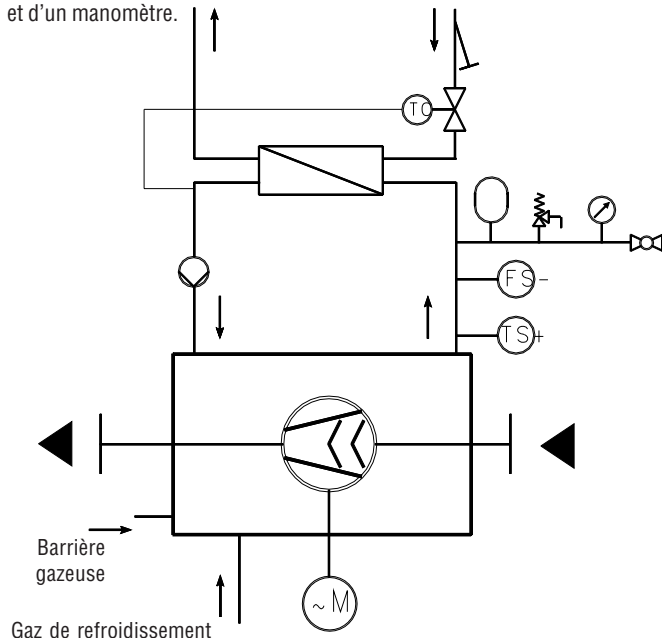
Ce système est basé sur le passage d'un débit continu d'eau au travers de la double enveloppe de la pompe à vide. Pour des raisons de sûreté de fonctionnement, un thermostat et un contrôleur de débit sont installés sur le circuit d'eau de refroidissement.



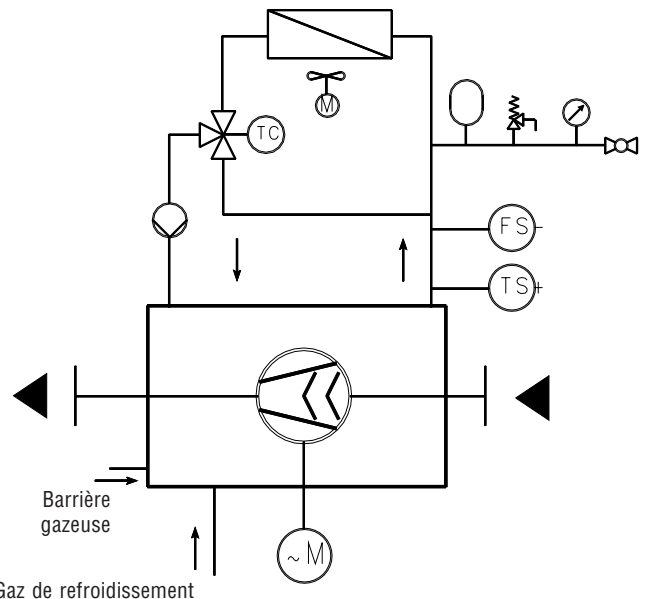
3.4.2 Refroidissement en circuit fermé

Le système de refroidissement en circuit fermé est équipé d'un radiateur. Deux types de radiateurs peuvent être utilisés:

Radiateur air/eau: une pompe de circulation entraîne l'eau de refroidissement au travers de la pompe à vide et du radiateur, lui-même refroidi par l'air d'un ventilateur. Le système est composé d'une tuyauterie by-pass et d'une vanne 3 voies intégrant une sonde de température permettant de mettre la Twister en température pendant le démarrage. Pour des raisons de sûreté de fonctionnement, un thermostat et un contrôleur de débit sont installés sur le circuit d'eau de refroidissement. Le système est également équipé d'un robinet de remplissage, d'une soupape de surpression, d'une trappe de nettoyage et d'un manomètre.



Radiateur eau/eau : une pompe de circulation entraîne l'eau de refroidissement au travers de la pompe à vide et du radiateur, lui-même refroidi par le réseau d'eau du client. Lors du démarrage, une vanne thermostatique reste fermée jusqu'à la température de fonctionnement de la Twister. Pour des raisons de sûreté de fonctionnement, un thermostat et un contrôleur de débit sont installés sur le circuit d'eau de refroidissement. Le système est également équipé d'un robinet de remplissage, d'une soupape de surpression, d'une trappe de nettoyage et d'un manomètre.



3.4.3 Injection de gaz de refroidissement

Cette injection a pour but de refroidir les vis ainsi que le corps de la pompe à vide qui sont échauffés par la compression du gaz. La température côté refoulement pouvant dépasser les 200°C, une injection est nécessaire pour refroidir les gaz. En règle générale, l'air ambiant est utilisé comme réfrigérant.

Cette injection de refroidissement est réalisée par un filtre à air installé du côté refoulement du corps de pompe. Les débits de gaz sont indiqués dans le tableau page 4.

Remarque : les Twisters VSB 120 et 320 n'ont pas besoin d'injection de gaz de refroidissement.

- (1) Débit du gaz de refroidissement
Le débit du gaz de refroidissement peut varier en fonction du niveau de vide utilisé.
- (2) Type de gaz de refroidissement
 1. Standard: air ambiant filtré.
 2. Utilisation d'un échangeur : les gaz process sont recyclés après refroidissement par l'échangeur.
 3. Gaz inertes (azote,...) à la place de l'air ambiant ou des gaz process refroidis.

3.5 Injection de gaz et solvant

3.5.1 Barrière gazeuse (voir figure 1)

L'injection d'azote se situe côté refoulement, entre les garnitures mécaniques et les joints à lèvres. Cette injection d'azote permet d'éviter l'introduction de gaz et condensats dans les paliers côté refoulement.

La pression de raccordement pour la barrière gazeuse ne doit pas excéder 1,5 bar abs. Les garnitures mécaniques peuvent être pressurisées jusqu'à 4 bar abs.

3.5.2 Gaz ou solvants de nettoyage

Ceux-ci sont utilisés pour nettoyer l'intérieur de la pompe avant son arrêt. Pour nettoyer, il faut isoler la pompe de la tuyauterie d'aspiration par une vanne pendant 20 à 30 minutes et injecter par une électrovanne (installée sur la bride d'aspiration) de l'azote, de la vapeur ou un solvant adapté. Ce nettoyage est très important dans le cas de pompage de gaz corrosifs/toxiques ou chargés (résines, ...).

3.6 Electrovanne reniflard

La bride d'aspiration de la pompe est équipée d'une électrovanne reniflard pour deux raisons :

Au démarrage :

Inerter la chambre de compression de la pompe avec un gaz inerte lors de procédé dangereux.

Aider la pompe à atteindre sa température de fonctionnement.

A l'arrêt:

Inerter la chambre de compression de la pompe avec un gaz inerte.

4. Installation

4.1 Installation mécanique

4.1.1 Mise en place

Lors de l'installation de la pompe, il faut veiller à la placer sur un plan rigide et horizontal. Dans le cas d'une installation extérieure, vérifier que les périphériques de la pompe sont adaptés. Il faut prévoir un dégagement suffisant autour de la pompe pour les opérations de maintenance, de démontage/remontage ou pour les travaux de contrôle, etc. ...

4.1.2 Support

La pompe peut être fixée sur un socle ou un châssis métallique.

4.1.3 Installation

La pompe doit être installée horizontalement et placée conformément à l'instruction de service. La pompe doit être de niveau (tolérance de 0.5 mm par mètre).

4.2 Installation tuyauterie

4.2.1 Tuyauterie principale

Nettoyer l'intérieur de la tuyauterie côté aspiration et refoulement pour éliminer toutes traces de rouille, poussières et tous corps étrangers. Installer un filtre tamis (40 microns) à l'aspiration de la pompe. Il est recommandé d'installer des compensateurs à l'aspiration et au refoulement de la pompe. Prévoir des supports de tuyauteries pour éviter des charges excessives sur les brides de la pompe. Dans le cas de montage d'un silencieux d'échappement, il faut l'installer le plus proche possible de la bride de refoulement. Pour éviter que la pompe ne tourne en sens inverse lors de son arrêt, installer un clapet anti-retour adjacent à la bride d'aspiration. Si l'installation d'un clapet anti-retour pose problème pour le fonctionnement de la pompe, installer une vanne d'isolation en s'assurant qu'elle se ferme avant l'arrêt de la pompe. Les condensats formés au refoulement de la pompe peuvent être récupérés dans un réservoir placé sous la pompe. Ces condensats seront collectés pendant l'opération de pompage par l'ouverture d'une électrovanne de drainage. Un récipient adapté installé sous l'électrovanne de drainage pourra être placé pour la collecte des condensats.

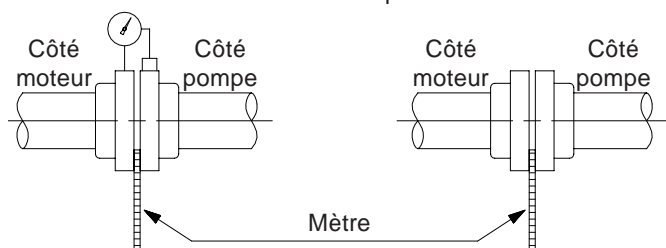
4.2.2 Tuyauterie circuit de refroidissement

L'eau de refroidissement est nécessaire pour refroidir les flasques et la double enveloppe de la pompe. Les tuyauteries doivent être assemblées conformément aux schémas fournis.

* Dans le cas d'utilisation d'un refroidisseur au refoulement de la pompe, une alimentation d'eau doit être également prévue.

4.3 Transmission par accouplement

Aligner l'accouplement en utilisant un indicateur à cadran. La concentricité doit être comme indiquée ci-dessous:



Classe du moteur	Côté accouplement
M180	< 0,05
M200M et plus	< 0,08

Classe du moteur	Côté accouplement
M132M et plus	< 0,1
M160M et plus	< 0,18

4.4 Préparation à la mise en service

- Retirer la poussière de la pompe à vide ainsi que des tuyauteries. Nettoyer entièrement les tuyauteries, en s'assurant que poussières de soudures ou débris quelconques soient inexistantes.
- Vérifier que les brides d'aspiration et de refoulement sont correctement serrées et que les tuyauteries sont correctement fixées. Vérifier également les tuyauteries du circuit de refroidissement.
- Faire le plein d'huile jusqu'à la marque rouge de la jauge. Si le niveau d'huile est trop faible, les engrenages et les paliers pourront coincer. Si le niveau d'huile est trop im-

portant, la température augmentera excessivement et sera la cause de bruits de paliers ou d'effets néfastes sur d'autres éléments de la pompe.

- Le débit de liquide de refroidissement à respecter est indiqué au paragraphe 1.3.

4.5 Première mise en service

⚠ Attention → démarrage avec tuyauterie raccordée

Lors du démarrage, des détériorations peuvent se produire à l'intérieur de la pompe, en raison d'impuretés présentes dans la tuyauterie.

Pour protéger la pompe lors de ce démarrage, un filtre résistant au vide (5 µm) doit être prévu par l'utilisateur côté aspiration.

- Vanne d'aspiration fermée, donner une impulsion électrique au moteur de la pompe pour vérifier le sens de rotation. Le changer si nécessaire.
- Faire tourner la pompe sur elle-même (vanne d'aspiration fermée) pendant 20 à 30 minutes pour détecter des vibrations anormales ou des élévations de température. En cas de problèmes, arrêter la pompe et rechercher les défauts. En règle générale, cela résulte d'une mauvaise installation ou d'un mauvais centrage de l'accouplement. Vérifier le niveau d'huile de lubrification des paliers.
- Faire tourner la pompe pendant 2 à 3 heures en conditions normales d'utilisation et vérifier la température et les vibrations de chaque élément de la pompe.
- Pendant le fonctionnement de la pompe, vérifier l'ampérage du moteur. En cas de dépassement important de l'intensité nominale du moteur, arrêter immédiatement la pompe et chercher la cause. En règle générale, cela résulte d'un frottement entre les vis ou entre la surface du corps de pompe et les vis. Toutes les pompes sont testées en usine avant expédition ; cependant, une attention particulière doit être portée à la pompe après son installation sur site.

* Précaution à prendre pendant l'utilisation:

- Vérifier la température des paliers, la lubrification, l'intensité du moteur et le liquide de refroidissement.
- Utiliser la pompe en respectant les spécifications définies.

4.6 Arrêt de l'installation

- Fermer la vanne d'aspiration.
- Dans le cas d'aspiration de gaz corrosifs, de solvants ou de vapeurs humides, injecter de l'air ambiant (ou de l'azote) à l'aspiration pendant 20 à 30 minutes avant l'arrêt de la pompe afin de la nettoyer intérieurement. Dans le cas d'utilisation de solvants ou de vapeurs pour le nettoyage, faire tourner la pompe pendant 10 minutes en injectant de l'air (ou de l'azote) après l'arrêt de l'arrivée de solvants ou de vapeurs.
- Arrêter la pompe en coupant l'alimentation du moteur.
- Arrêter la circulation de l'eau de refroidissement. En cas de prévision de gel, vidanger l'eau par les vannes de purge.

4.7 Lubrification

Les lubrifiants à utiliser doivent être de haute qualité et à forte teneur en pétrole, contenant de l'anti-oxydant, de l'anti-rouille, des additifs haute pression, etc. (Ne pas utiliser de lubrifiant contenant des éléments d'eau, de résine sulphatique ou de goudron).

L'huile pour turbine (ISO VG 68) très répandue sur le marché répond à ces critères techniques:

- Huiles:** BP Energol THHT 68, BP Energol THB 68, Regal R & O 68, Shell Turbo 68, Mobil Gear 626 ou équivalent.
- Graisses:** Aeroshell grease 150, Shell Dorium Grease R, G 40 M, JFE 552 (NOK-Kluber) ou équivalent.

5. Maintenance et vérification

5.1 Généralités

- Pendant le fonctionnement, la température augmente en fonction du ratio de compression et par l'effet de la chaleur de compression. Il est anormal d'avoir des points chauds localisés ou des écaillages de peintures. Ces cas peuvent être l'effet d'un frottement des vis dans la chambre de compression, ou d'une aspiration de matériaux solides étrangers. Arrêter alors immédiatement la pompe et vérifier les conditions d'utilisation. Dans certains cas, les vis et le corps de pompe peuvent être corrodés après une longue période de fonctionnement. Cela peut engendrer une augmentation des tolérances entre les vis et de ce fait, un important pompage des gaz recyclés. La température atteint alors des valeurs plus élevées qu'à l'origine. La vitesse de pompage est alors réduite. Arrêter la pompe et mesurer les jeux afin de mener une action corrective.
- Les anomalies peuvent être détectées en effectuant des vérifications de la température des roulements, des vibrations ou du niveau sonore. Dans ce sens, une inspection journalière est conseillée.
- Les jeux entre les vis et le corps de pompe peuvent être vérifiés en relevant l'intensité du niveau sonore à l'aide d'un stéthoscope appliqué sur le corps de la pompe.
- Lorsque la pompe est arrêtée, en période hivernale et dans les régions froides, le circuit de refroidissement doit être purgé. Le gel de l'eau peut détruire le corps de la pompe.

5.2 Vérifications périodiques

a.) Journalières

- Niveau d'huile: un manque ou un excès de lubrifiant peut détériorer les paliers et les pignons de synchronisation.
- Vérifier que la quantité d'eau de refroidissement est correcte.
- Vérifier les températures des couvercles des paliers de lubrification. Utiliser un thermomètre adéquat ou un thermomètre de surface.
- Vérifier les pressions à l'aspiration et au refoulement. Pour cela, assurez vous que la pompe travaille dans les conditions définies à l'origine.
- Vérifier la charge du moteur. Une augmentation de l'intensité nominale du moteur indique une anomalie.

b.) Mensuelles

- Vérifier la tension des courroies.
- Vérifier la couleur des lubrifiants. (Remplacer l'huile en cas de changement de couleur).
- Vérifier le niveau d'huile. Si la consommation d'huile est importante sans fuite apparente, vérifier les garnitures mécaniques.

c.) Tous les 6 mois

- Vérifier les raccordements de tuyauteries.
- Vérifier l'huile et la graisse et les changer si nécessaire.

d.) Annuellement

- Vérifier les garnitures mécaniques, les joints à lèvres et les joints d'huile.
- Vérifier l'état de surface interne des vis et du corps de pompe. Pour cela, démonter les tuyauteries d'aspiration.
- Vérifier les paliers. Pour cela, démonter le couvercle.
- Remplacer le lubrifiant des paliers.

Maintenance et vérification de la pompe à vide à vis						
N°	Repère	Point à vérifier	a.)	b.)	c.)	d.)
1	Intensité du moteur	Pas de variation ? L'ampérage est-il conforme ?	•			
2	Rotation	Est-elle libre et sans résistance ?	•			
3	Pression d'aspiration et de refoulement	Sont-elles normales ?	•			
4	Bruits et vibrations	Y-a-t-il des bruits ou vibrations anormales ?	•			
5	Température	Les températures des paliers et autres éléments sont-elles normales ?	•			
6	Quantité d'huile dans le couvercle	Le niveau d'huile est-il correct ?	•			
7	Pollution du couvercle par de l'eau	Le couvercle est-il propre ou non?	•			
8	Fuites d'huile	Y-a-t-il des fuites apparentes?	•			
9	Remplacement des lubrifiants	Toute l'huile et la graisse doivent être remplacées dans les couvercles.			•	
10	Quantité et pression de l'eau de refroidissement pour la pompe et le silencieux (séparateur)	Est-ce que la quantité d'eau est correcte ?	•			
11	Tuyauteries d'aspiration et de refoulement	S'est-il formé un dépôt ou une croûte?			•	
12	Nettoyage à l'arrêt	Fermer la vanne d'aspiration et faire tourner la pompe pendant 20 à 30 minutes, en injectant de l'azote ou de l'air				
13	Vérifier les vis et le corps de la pompe	Y-a-t-il de la rouille ou un défaut particulier ?				•
14	Garnitures mécaniques, joints à lèvres, paliers, joints toriques, courroie/accouplement	Remplacer si nécessaire				•

6. Acquittement des défauts

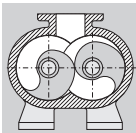
Problème	Cause	Solution
Manque d'air	<ul style="list-style-type: none"> Le filtre est bouché Trop de jeux 	<ul style="list-style-type: none"> Nettoyer ou changer le filtre Vérifier les jeux
Surcharge du moteur	<ul style="list-style-type: none"> Le filtre est bouché Des matériaux étrangers sont dans la pompe La pression à l'aspiration augmente Frottements entre les vis Frottements entre les vis et le corps de pompe 	<ul style="list-style-type: none"> Nettoyer ou changer le filtre Ajuster ou remplacer les vis et le corps de pompe Vérifier la différence de pression entre l'aspiration et le refoulement Ajuster les jeux entre les vis. Ajuster les pignons de synchronisation Augmenter les jeux des extrémités. Augmenter les jeux entre les vis et le corps de pompe
Surchauffe	<ul style="list-style-type: none"> Surplus de lubrifiant dans les paliers Température d'aspiration trop élevée Ratio de compression trop important Frottements entre les vis et le corps de pompe 	<ul style="list-style-type: none"> Vérifier le niveau d'huile Vérifier les pressions d'aspiration et de refoulement Chercher la cause des frottements
Bruits (cognements)	<ul style="list-style-type: none"> L'ajustement entre les pignons de synchronisation et les vis est incorrect Montage incorrect Elévation anormale de la pression Détérioration des pignons de synchronisation survenant d'une surcharge ou d'un mauvais lubrifiant 	<ul style="list-style-type: none"> Réajuster Réassembler Remplacer les pignons de synchronisation
Détérioration des paliers ou des pignons de synchronisation / arbre cassé	<ul style="list-style-type: none"> Mauvais lubrifiant Niveau de lubrifiant faible Surcharge 	<ul style="list-style-type: none"> Changer le lubrifiant Refaire le niveau de lubrifiant Remplacer l'arbre

* Si les problèmes mentionnés ci-dessus persistent malgré les solutions proposées, il est possible que la cause provienne des conditions d'utilisation de la pompe. Dans ce cas, veuillez nous contacter en précisant les informations suivantes.

1. Type de pompe et modèle, numéro de série, application, etc.

2. Informations sur le réseau (pression d'aspiration, filtre, nombre de coudes, etc.)

Vérification du système de vide	
	Points à vérifier
Avant la mise en service	Ouvrir la vanne d'eau de refroidissement. Le débit est-il correct ?
	Fermer l'aspiration. Ouvrir le refoulement.
	Vérifier la couleur et le niveau des lubrifiants. Est-ce correct ?
	Vérifier la tension des courroies (uniquement pour la version avec courroies).
	Faire tourner la pompe pendant quelques minutes avant d'ouvrir la vanne d'aspiration.
Pendant le fonctionnement	Vérifier le niveau de vide en pleine charge. Est-il normal ?
	Vérifier les données électriques (tension et ampérage) en pleine charge. Est-ce correct ?
	Y-a-t-il des bruits anormaux ?
	Vérifier la température de fonctionnement. Est-elle normale ?
	Vérifier la couleur et le niveau de lubrifiant. Sont-ils acceptables ?
Arrêt	Faire tourner la pompe pendant quelques minutes après l'avoir isolée du réseau.
	Si des corps étrangers sont introduits dans la pompe, la nettoyer avec les agents nettoyants adaptés.
	Vidanger l'eau de refroidissement de la pompe si elle est arrêtée pour une longue période.
	S'assurer que les tuyauteries d'aspiration et de refoulement sont fermées. S'assurer que l'alimentation électrique est coupée.



Pompe per vuoto a viti

VSB

TWISTER

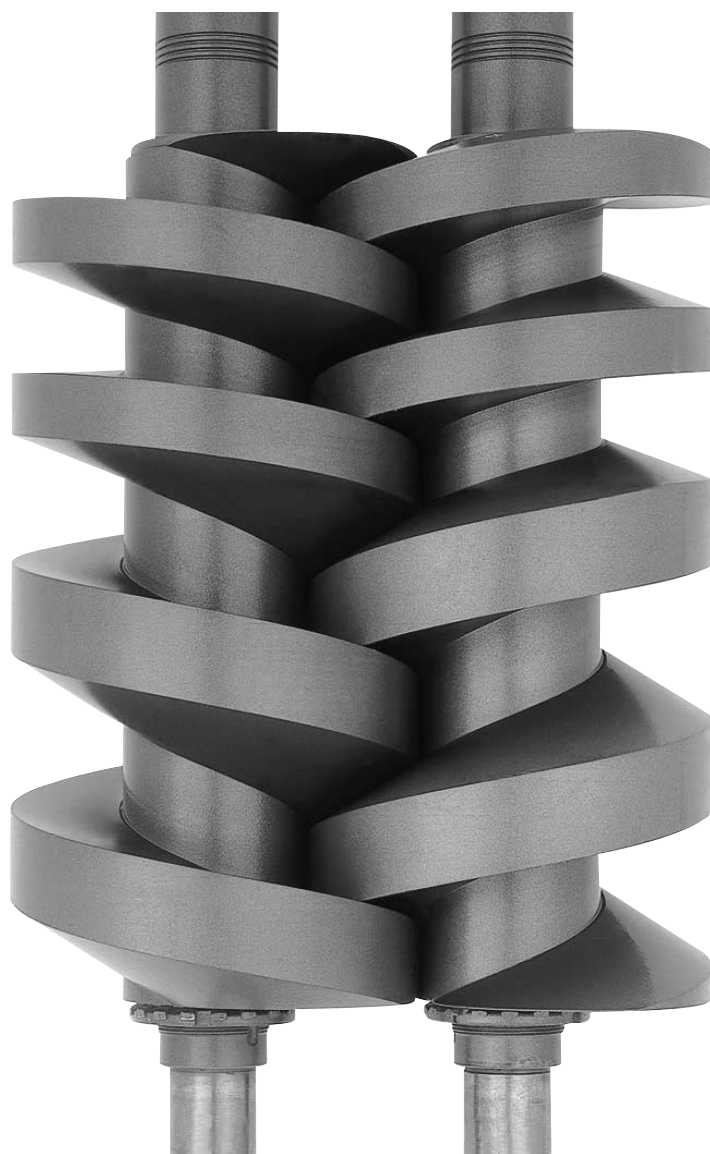
VSB 120

VSB 320

VSB 430

VSB 800

VSB 2700



BI 831

1.9.2000

**Werner Rietschle
GmbH + Co. KG**

Postfach 1260

79642 SCHOPFHEIM
GERMANY

☎ 07622 / 392-0

Fax 07622 / 392300

E-Mail: info@rietschle.com

<http://www.rietschle.com>

Rietschle Italia S.p.A.

Via Brodolini, 17

20032 CORMANO
(MILANO)
ITALY

☎ 02 / 6145121

Fax 02 / 66503399

E-Mail: rietschle@rietschle.it

<http://www.rietschle.it>

Indice:

Pagina:

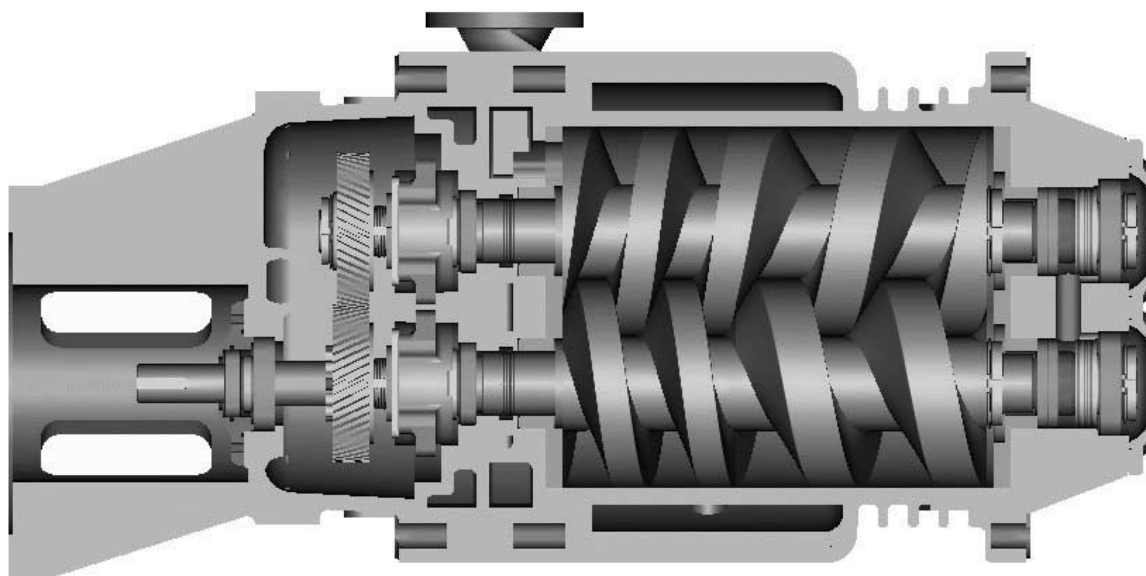
1.	Introduzione	3
2.	Applicazioni	3
3.	Caratteristiche costruttive	4
3.1	Generalità	4
3.2	Costruzione	4
3.3	Dati tecnici	4
3.4	Raffreddamento della macchina	5
3.4.1	Raffreddamento a circuito aperto	5
3.4.2	Raffreddamento a circuito chiuso	5
3.4.3	Gas di raffreddamento	5
3.5	Gas/liquidi di bonifica	5
3.5.1	Gas di sbarramento	5
3.5.2	Gas/liquidi di lavaggio	5
3.6	Valvola bleeding	5
4.	Principio di funzionamento	6
4.1	Scelta del luogo	6
4.1.1	Luogo di installazione	6
4.1.2	Basamento	6
4.1.3	Installazione	6
4.2	Tubazioni	6
4.2.1	Tubazione principale	6
4.2.2	Tubazione acqua di raffreddamento	6
4.3	Allineamento del giunto di azionamento	6
4.4	Preparazione per la messa in servizio	6
4.5	Messa in servizio	6
4.6	Arresto pompa	6
4.7	Lubrificazione	6
5.	Manutenzione e Ispezione	7
5.1	Generalità	7
5.2	Ispezioni periodiche	7
5.3	Smontaggio	8
5.3.1	Precauzioni durante lo smontaggio	8
5.3.2	Procedimento di smontaggio	8
5.4	Montaggio	8
5.4.1	Precauzioni durante il montaggio	8
5.4.2	Procedura di riassettaggio	9
6.	Guasti e rimedi	10

Schede tecniche:

D 831/1 → VSB (30), (20)

Elenco parti di ricambio:

E 831/1 → VSB (01)



1. Introduzione

Per prevenire la contaminazione dell'ambiente da parte di sostanze pericolose del processo, la tubazione di scarico deve essere collegata ad un sistema di controllo/abbattimento delle emissioni.

! Tutti gli impianti che dovessero venirci resi per qualunque motivo (ad es. per una manutenzione), dovranno essere assolutamente privi di sostanze pericolose. E' necessario un attestato di bonifica.

I dispositivi antideflagranti e di sicurezza degli impianti in cui sono montate le pompe per vuoto devono essere installati e controllati a cura del cliente.

Le autorità locali competenti devono rilasciare un adeguato permesso.

2. Applicazioni

Le pompe per vuoto **TWISTER** sono particolarmente adatte per il trasporto di gas estremamente umidi. La tollerabilità verso l'aspirazione di vapor acqueo è molto alta.

! La temperatura ambiente può oscillare fra i 5 ed i 40°. La temperatura di aspirazione non dovrebbe superare i 60°C. In caso di temperature al di fuori di questo campo Vi preghiamo di interpellarci.

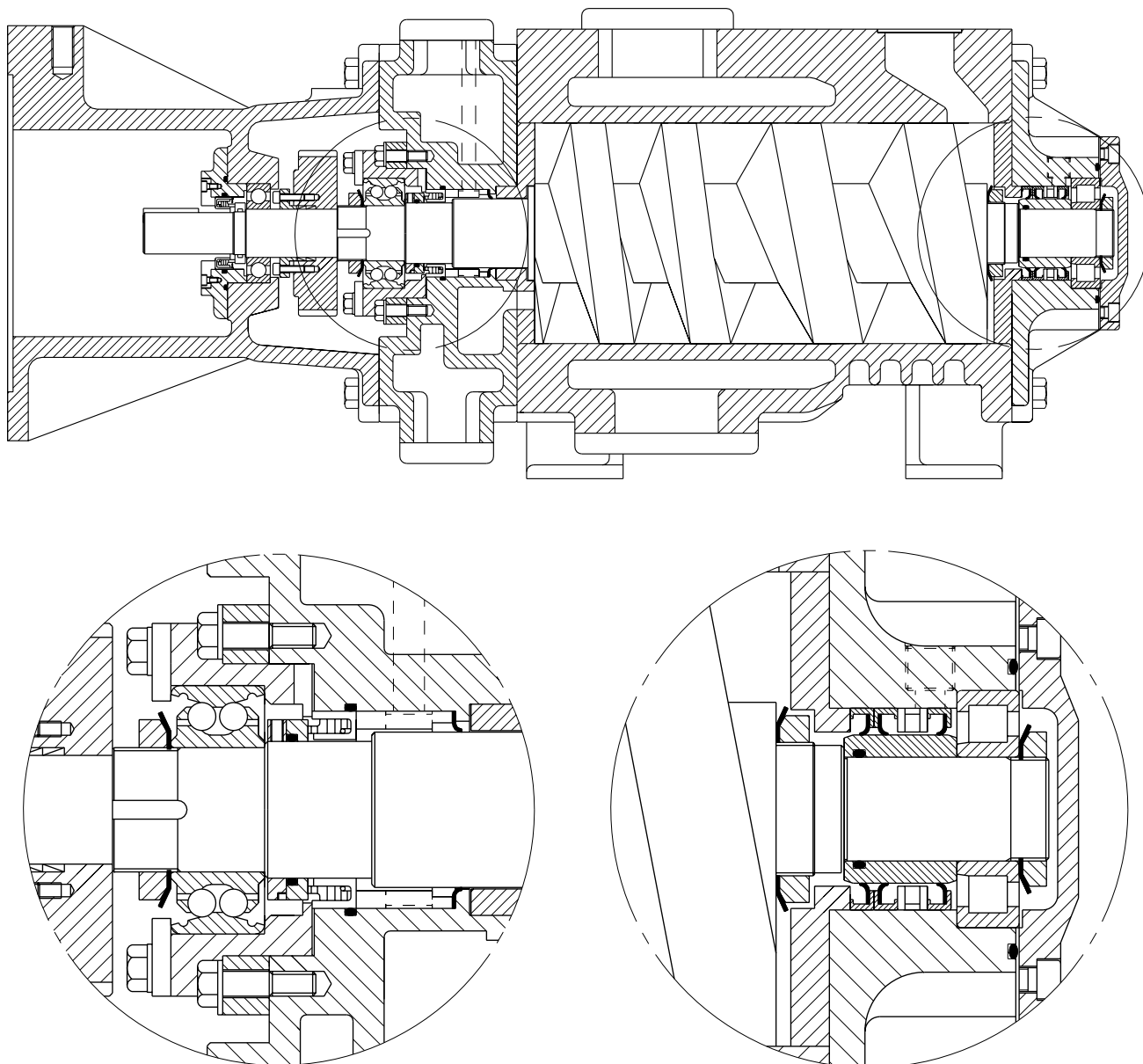
! Non devono essere aspirate sostanze né allo stato liquido né allo stato solido. In caso di trasporto di vapori e gas esplosivi contattare prima Rietschle.

! Per installazione di pompe TWISTER ad altitudine oltre i 1000 m sopra il livello del mare si nota una diminuzione della prestazione. In tal caso Vi preghiamo di interpellarci.

Le esecuzioni con motori standard non possono funzionare in luoghi con pericolo di esplosione. Sono fornibili esecuzioni speciali con motore antideflagrante.

! Nei casi in cui un arresto imprevisto o un guasto della pompa possano causare danni a persone o cose, devono essere previste delle misure di sicurezza nell'impianto.

Disegno in sezione TWISTER VSB



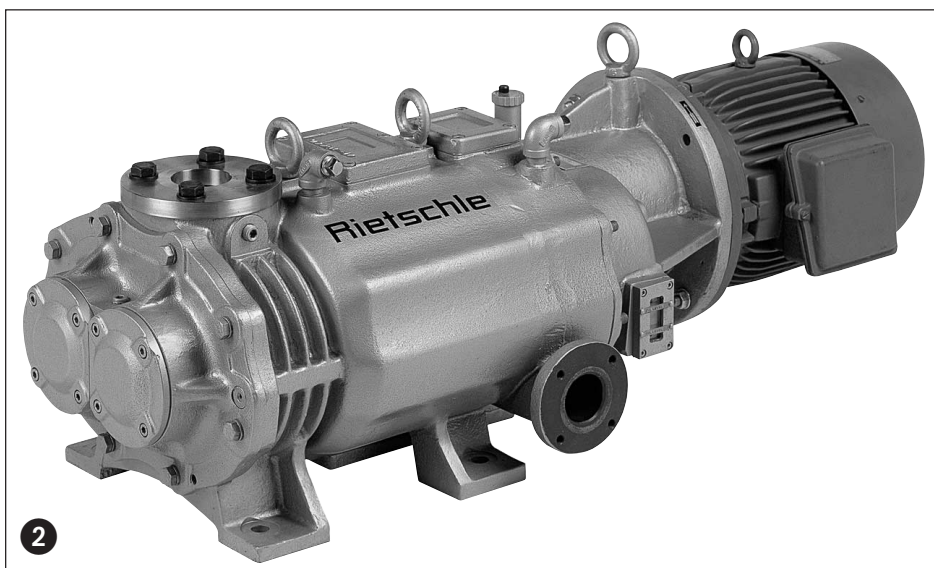
1

3. Caratteristiche costruttive

3.1 Generalità

Due rotori a vite ruotano paralleli in senso contrario nel corpo pompa. Il gas viene introdotto nella camera di aspirazione della pompa e compresso dal movimento rotatorio delle viti in direzione dello scarico. I rotori a vite hanno un profilo combinazione di una curva di Archimede, una curva di Quimby ed un arco. Le viti ruotano senza toccarsi grazie ad opportuni giochi fra di loro e lo statore.

I gas ed i vapori aspirati vengono compressi gradualmente alla pressione atmosferica. La pompa è concepita in modo tale da non rendere necessario alcun olio per la tenuta, funziona pertanto a secco. La potenza del motore è trasmessa tramite un giunto elastico agli ingranaggi di sincronismo dei rotori.



3.2 Costruzione

- **Rotori a vite:** i rotori, in un sol pezzo con l'albero, sono una fusione di ghisa sferoidale ad alto livello, rifiniti su macchine automatiche ad alta precisione e bilanciati dinamicamente dopo la finitura.
- **Ingranaggi:** gli ingranaggi di sincronismo rappresentano la parte più importante della pompa per vuoto a viti e sono necessari per impedire qualsiasi contatto fra i rotori mantenendo la giusta distanza fra di essi. Le ruote dentate sono trattate termicamente e rifinite con una speciale macchina di precisione per la lavorazione delle superfici per diminuire la rumorosità.
- **Cuscinetti:** il cuscinetto sulla parte fissa è un cuscinetto a doppia corona di sfere ed il lato di compensazione assiale è equipaggiato con un cuscinetto a rulli. Questi cuscinetti sono stati scelti per sopportare l'alta velocità ed il sovraccarico e per assicurare la distanza necessaria fra gli ingranaggi ed i rotori.
- **Tenute alberi:** le tenute consistono in anelli a doppia azione a doppio labbro sul lato aspirazione ed una tenuta meccanica sul lato scarico. Queste tenute impediscono l'ingresso di olio nella camera di aspirazione e l'ingresso di gas nella scatola ingranaggi.
- **Indicatore livello olio:** un indicatore livello olio si trova nel coperchio anteriore. L'olio va versato fino al raggiungimento del livello contrassegnato con un segno rosso. Se il livello dell'olio è troppo basso si possono rovinare gli ingranaggi, i cuscinetti e le tenute meccaniche a causa di lubrificazione inadeguata. Cuscinetti, ingranaggi e tenute meccaniche vengono lubrificati dall'olio lanciato per effetto della rotazione delle ruote dentate. A macchina ferma controllare sempre il livello e lo stato dell'olio di lubrificazione.

3.3 Dati tecnici

VSB		120 (30)	320 (30)	430 (30)	800 (20)	2700 (20)	
Portata nominale (teorica)	m ³ /h	50 Hz	80	220	330	700	2200
		60 Hz	100	260	400	780	2600
Vuoto finale	mbar (abs.)		0,3	0,3	0,3	0,05	0,05
Pressione di scarico	bar (abs.)	max. 1,3					
Potenza installata	kW	50 Hz	3,0	5,5	7,5	15	55
		60 Hz	3,6	6,5	9,0	18	65
Numero di giri	min ⁻¹	50 Hz	2850				1450
		60 Hz	3450				1740
Bocca aspirazione/ Bocca scarico	DN	40	50	50	100 / 65	150 / 100	
Olio ingranaggi	l	0,45	1,6	1,8	2,0	9,0	
Resistenza alla pressione statica	bar (abs.)	10					
Portata acqua di raffreddamento	l/h	120	420	420	600	960	
Pressione acqua di raffreddamento	bar (abs.)	max. 6					
Portata gas di raffreddamento	Nm ³ /h	-	#	25	30	30	
Gas di sbarramento	cm ³ /min	max. 3					
Tipo tenute	piastra anteriore	Tenute meccaniche scanalate					
	piastra posteriore	Tenute a doppio labbro					
	coperchio scatola ingranaggi	Tenute ad olio					
Peso	kg	190	320	340	680	1350	

Note:

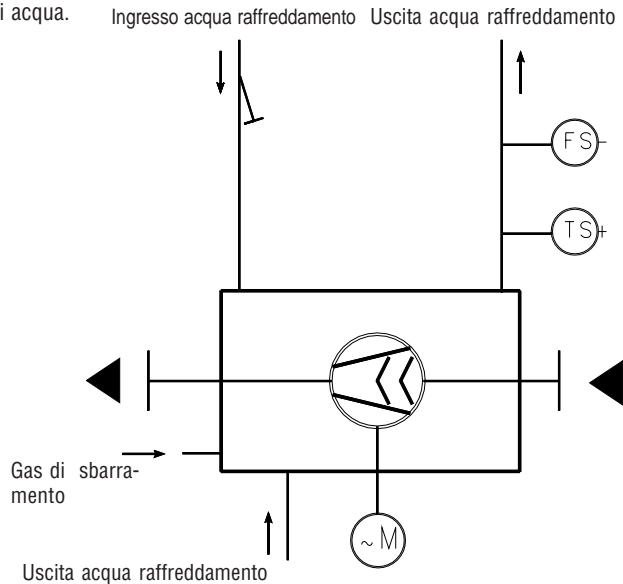
- (1) I quantitativi di olio sopra riportati sono quelli raccomandati, si possono utilizzare anche quantità superiori. Si possono utilizzare Fluorine e oli minerali. La fornitura standard prevede olio per ingranaggi puro.
- (2) La quantità di acqua di raffreddamento è riferita alla temperatura dell'acqua di 20°. La quantità di acqua può naturalmente variare in funzione dell'applicazione. Controllate questo aspetto nella documentazione approvata dal fornitore.

3.4 Raffreddamento della macchina

Le pompe per vuoto TWISTER sono raffreddate a mezzo di un liquido ed il raffreddamento si divide in:

3.4.1 Raffreddamento a circuito aperto

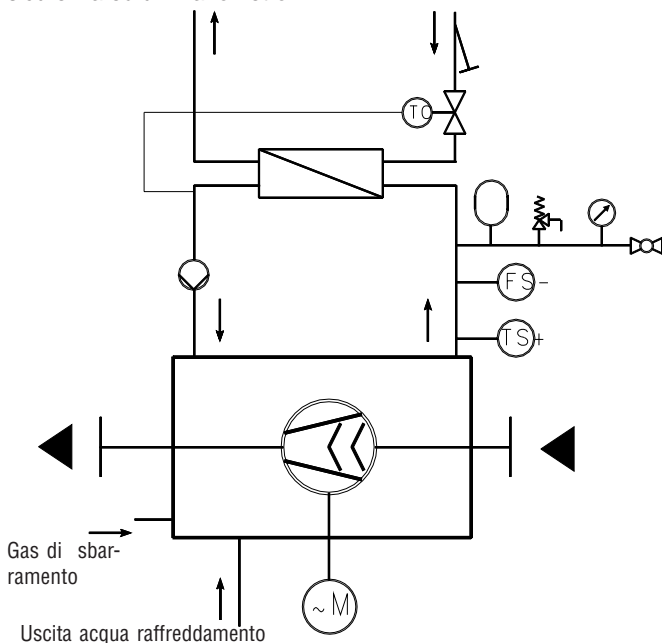
Durante il raffreddamento in circuito chiuso il liquido di raffreddamento (acqua pulita) passa continuamente attraverso l'intercapedine della doppia parete del corpo pompa. Per motivi di sicurezza il sistema di raffreddamento è dotato di interruttori per il controllo della temperatura e del flusso di acqua.



3.4.2 Raffreddamento a circuito chiuso

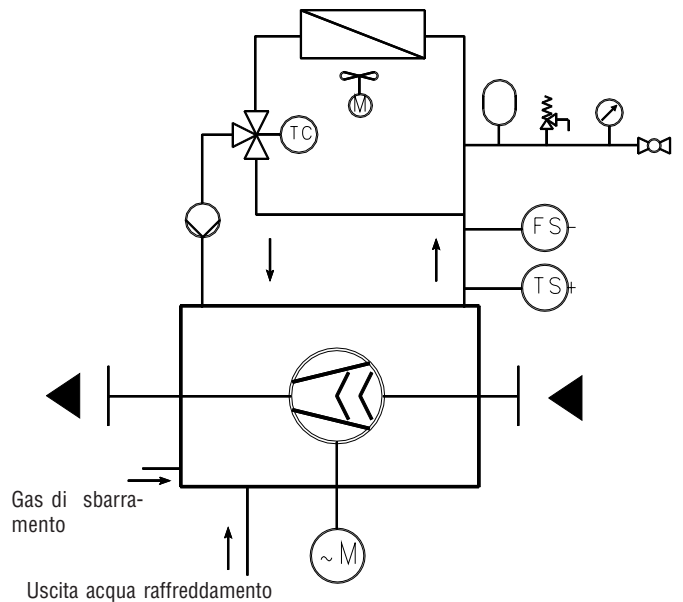
Il raffreddamento in circuito chiuso può essere realizzato con:

Scambiatore acqua/aria: il circuito di raffreddamento è dotato di una valvola termostatica a tre vie (TC). Ciò consente nella fase di avviamento della pompa di non inviare l'acqua allo scambiatore di calore. Con la pompa in funzione la temperatura dell'acqua è regolata in funzione della sua quantità. Il sistema di raffreddamento è equipaggiato con termostato e flussostato di sicurezza. Il circuito viene riempito con acqua demineralizzata attraverso un rubinetto e contiene, oltre ad un serbatoio di compensazione, una valvola di sicurezza ed un manometro.



Scambiatore di calore acqua/acqua

Lo scambiatore di calore è collegato al circuito idraulico. Nella tubazione dell'acqua esterna si trova, oltre ad un filtro, una valvola termostatica che impedisce che nella fase di avviamento della pompa l'acqua passi nello scambiatore di calore e consente quindi alla pompa di raggiungere velocemente la temperatura di esercizio ideale. Il circuito interno di raffreddamento è dotato di un termostato e di un flussostato. Il circuito interno viene riempito, tramite un rubinetto, con acqua e contiene, oltre ad un serbatoio, una valvola di sicurezza ed un manometro.



3.4.3 Gas di raffreddamento

Questo gas viene impiegato per raffreddare i rotori e le superfici della camera di lavoro: durante il funzionamento questo gas è necessario per compensare il calore generato dalla compressione del gas di processo. Il gas di processo aspirato viene compresso attraverso la rotazione delle viti e trasportato all'uscita. Il gas di processo viene riscaldato attraverso il calore di compressione. Questo sistema di raffreddamento è necessario poiché il calore di compressione allo scarico può produrre temperature fino a 200°C. Normalmente viene utilizzata l'aria presente nell'ambiente e per questo la pompa è equipaggiata con un filtro aria all'attacco del gas di raffreddamento che si trova quasi alla fine della camera di compressione.

La quantità di gas di raffreddamento (vedere tabella a pag. 4) può variare in base alla pressione di aspirazione.

Nota: La VSB 120 non necessita gas di raffreddamento!

Tipo di gas di raffreddamento:

1. Standard: aria ambiente filtrata
2. Post-scambiatore: il gas processo viene raffreddato tramite un post-scambiatore ad acqua e riportato nella pompa tramite l'attacco gas di raffreddamento.
3. In alternativa possono essere utilizzati gas inerti come ad esempio azoto.

3.5 Ingresso Gas

3.5.1 Gas di sbarramento (vedi figura 1)

Il gas di sbarramento si trova sul lato pressione fra l'anello di strisciamento e l'anello tenuta albero ed impedisce che il gas di processo penetri nella scatola degli ingranaggi e nei cuscinetti. La pressione del gas di sbarramento massima ammissibile è di 1,5 bar (ass.). Le tenute meccaniche sono in grado di esercitare la tenuta fino ad una pressione di 4 bar (ass.).

3.5.2 Gas/liquidi di bonifica

La camera d'aspirazione va bonificata durante il post-funzionamento. Prima di fermare la pompa e dopo aver chiuso la valvola principale sul lato aspirazione, si deve immettere nella pompa gas di bonifica quale N₂- vapore o liquidi di lavaggio per 20-30 minuti. In tal modo all'interno della pompa vengono rimosse "sostanze adesive" o residui di gas di processo. Questa pulizia è particolarmente necessaria quando vengono trattati prodotti corrosivi, tossici o appiccicosi come ad es. resine.

3.6 Valvola bleeding

Sul lato aspirazione della pompa si trova una valvola bleeding che consente l'introduzione di gas inerte sul lato aspirazione della pompa. Questa valvola viene utilizzata nei seguenti casi:

Avviamento:

In caso di ambiente con pericolo di esplosione la macchina viene inertizzata introducendo gas inerte.

A pompa calda viene inserito gas inerte prima di introdurre gas di processo.

Rottura vuoto:

La macchina viene nuovamente resa inerte

4. Procedure di installazione

4.1 Scelta del luogo

4.1.1 Luogo di installazione

Montare la pompa in un luogo pulito, su un piano liscio, orizzontale e stabile. Se l'impianto dovesse essere montato all'aperto fate controllare motore, comando a cinghie ed altri componenti dal servizio di assistenza.

Fate attenzione che intorno al gruppo per vuoto ci sia sufficiente spazio per consentire lavori di controllo, ispezione, manutenzione e riparazione.

4.1.2 Basamento

La pompa può essere montata su un basamento in cemento o su un apposito telaio.

4.1.3 Installazione

Montare la pompa in posizione orizzontale e posizionatela in base alle istruzioni. La pompa dovrebbe essere installata orizzontalmente su superficie con dislivello massimo di 0,5 mm per metro.

4.2 Tubazioni

4.2.1 Tubazione principale

E' consigliabile installare un compensatore sia in aspirazione che in uscita. Inoltre si deve installare un sostegno per la tubazione in modo da non gravare la pompa con carichi esterni. Qualora sia previsto un silenziatore allo scarico, installatelo più vicino possibile allo scarico della pompa.

Assicuratevi di installare una valvola di non ritorno prima dell'aspirazione in modo da non far girare al contrario la pompa al momento della fermata. Qualora l'installazione della valvola di non ritorno dovesse causare problemi di manutenzione installate una valvola di sbarramento a semplice effetto che andrà fatta chiudere prima di fermare la pompa.

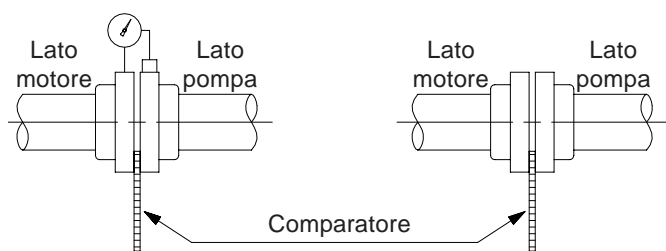
Il tubo di drenaggio dovrebbe essere installato sotto la valvola di drenaggio per raccogliere eventuali condensati residui nella tubazione di aspirazione e/o di mandata.

4.2.2 Tubazione acqua raffreddamento

Nelle pompe per vuoto a viti funzionanti a secco sono necessarie tubazioni per l'acqua di raffreddamento della piastra frontale, di quella posteriore e del corpo pompa. Queste tubazioni vanno montate seguendo i disegni relativi.

4.3 Allineamento del giunto di azionamento

Allineate il giunto utilizzando un comparatore:



Classe motore	lato giunto
M180	inferiore a 0,05
M200M ed oltre	inferiore a 0,08

Classe motore	all'estremità del giunto
M132M o meno	inferiore a 0,1
M160M ed oltre	inferiore a 0,18

4.4 Preparazione per la messa in servizio

- Rimuovere polvere ed altri residui dalla pompa e dalle tubazioni.
- Verificare se tutti i collegamenti sono ben fissati e se le tubazioni sono ben supportate.
- Controllare anche la tubazione dell'acqua di raffreddamento.
- Eliminare eventuali tracce di saldatura nelle tubazioni.
- Riempire di olio la scatola ingranaggi fino all'indicatore di colore rosso. Se manca olio possono gripparsi ingranaggi e cuscinetti, se ce ne è troppo la temperatura aumenta e può provocare un rumore in prossimità degli ingranaggi

gi e danni ad altri componenti. L'olio deve quindi essere sempre rabboccato fino all'indicatore di colore rosso.

4.5 Messa in servizio

! Attenzione → Avviamento con linee di processo collegate

All'avviamento si possono verificare pesanti danni alla pompa qualora delle impurità dovessero penetrare nelle tubazioni. Per proteggere la pompa si deve installare sul lato aspirazione una reticella (5 mm) resistente al vuoto sul lato aspirazione.

- Con valvola di sbarramento chiusa alimentate brevemente il motore della pompa per controllare il senso di rotazione della stessa e correggetela se necessario.
- Lasciate funzionare la pompa per 20-30 min senza carico. Durante questo periodo di tempo controllate le vibrazioni ed il riscaldamento della pompa. In caso di anomalie fermate la pompa e determinatene la causa. Nella maggior parte dei casi dipendono da installazione impropria o da centraggio errato del giunto. Controllate anche il livello del lubrificante.
- Fate funzionare la pompa per 2-3 ore in condizioni di carico normali e controllate temperatura e vibrazioni di ogni componente.
- Durante l'esercizio fate attenzione all'indicazione dell'amperometro. In caso di anomalie fermate immediatamente la pompa e controllate la causa. Spesso la causa è un'interferenza fra i rotori e fra la periferia del rotore e la superficie interna della carcassa. Tutte le pompe da noi fornite sono collaudate prima di essere spedite, comunque vanno prestate le dovute attenzioni soprattutto appena dopo che la pompa è stata installata.

* **Fate attenzione durante il funzionamento a quanto segue:**

- Controllare la temperatura dei cuscinetti e del lubrificante, l'indicazione dell'amperometro e della temperatura dell'acqua di raffreddamento.
- Effettuare tutte le operazioni seguendo le specifiche.

4.6 Arresto pompa

- Chiudere la valvola in aspirazione.
- Qualora fosse stato aspirato gas corrosivo, solvente o vapore acqueo, introducete aria (oppure N₂) dal lato aspirazione per 20-30 min. per bonificare la pompa prima di arrestarla. Se per la bonifica si usa solvente o vapore fate funzionare la pompa per ulteriori 10 min. dopo aver esaurito la fase con il solvente.
- Fermare la pompa disinserendo il motore.
- Interrompere l'alimentazione dell'acqua di raffreddamento. In caso di gelate scaricare l'acqua aprendo la valvola di carico.

4.7 Lubrificazione

I lubrificanti devono essere derivati dal petrolio ad alto grado di rendimento, devono contenere antiossidanti, antiruggine ed additivi per aumentare la resistenza ad alta pressione (non usare lubrificante contenente acqua, solfati o catrame). L'olio per turbine (ISO VG 68), facile da reperire sul mercato, potrà soddisfare queste esigenze. Raccomandiamo le seguenti marche:

- **Olio Lubrificante:** BP Energol THHT 68, BP Energol THB 68, Regal R&O 68, Shell Turbo 68, Mobil Gear 626 o oli equivalenti.
- **Grasso cuscinetti:** Grasso Aeroshell 150, Shell Dorium Grease R, G 40M, JFE 552 (nok Kluber) o grasso equivalente.

5. Manutenzione e ispezione

5.1 Generalità

- Durante il funzionamento la temperatura aumenta a causa del calore prodotto dalla compressione proporzionalmente alla compressione stessa. La temperatura non può essere molto elevata altrimenti la verniciatura esterna brucia. Qualora ciò si verificasse fermate immediatamente la pompa e controllatene lo stato. Può capitare che i rotori e la carcassa si corrodano dopo aver funzionato a lungo con conseguente aumento della distanza fra questi componenti e che il gas ritorni in grosse quantità verso il lato aspirazione. Ciò comporta un aumento della temperatura rispetto a quanto progettato. In questo caso la prestazione diminuisce. Arrestate la pompa e misurate la distanza fra i rotori.
- Durante gli abituali controlli della temperatura dei cuscinetti, delle vibrazioni o della rumorosità segnalare subito eventuali anomalie.
- Interferenze fra i rotori o fra rotore e carcassa si possono rilevare auscultando con uno stetoscopio appoggiato alla carcassa. Fate questo controllo di tanto in tanto.
- In inverno, nelle regioni fredde, anche a pompa ferma, drenate l'acqua di raffreddamento. Se l'acqua gela può danneggiare il corpo pompa.

5.2 Ispezioni periodiche

a.) Giornalmente

- Verificare il livello olio: eccesso o mancanza di olio possono rovinare ingranaggi e cuscinetti.
- Verificare che la portata di liquido di raffreddamento sia adeguata.
- Controllare le temperature del coperchio del lubrificante, del coperchio anteriore posteriore. Utilizzate un termometro adatto alla misura della temperatura delle superfici.
- Verificare pressione di aspirazione e di scarico. Per verificare queste pressioni accertatevi che le pompe vengano fatte funzionare osservando le specifiche tecniche.
- Controllare l'assorbimento del motore. Tenete presente che un aumento dell'assorbimento del motore indica un'anomalia.

b.) Mensilmente

- Controllare la tensione delle cinghie a V o l'allineamento del giunto.
- Controllare il colore olio lubrificante (se il colore dell'olio diventa più scuro, sostituirlo).
- Controllare il livello olio. Se il consumo dell'olio è elevato senza perdite evidenti controllare le tenute meccaniche.

c.) Ogni 6 mesi

- Controllare tubazioni e supporti della pompa.
- Controllare olio lubrificante e grasso cuscinetti e sostituiteli quando necessario.

d.) Annualmente

- Controllare tenute meccaniche, tenute a labbro, tenute olio.
- Controllare superficie interna dei rotori e del corpo pompa, Smontare le tubazioni lato aspirazione per controllare la superficie interna dei rotori e del corpo pompa.
- Controllare gli ingranaggi togliendo il coperchio frontale.
- Sostituire il lubrificante nel coperchio frontale.

Check list di manutenzione					
Nr.	Item	Check point	a.)	b.)	c.) d.)
1	Assorbimento motore	Qualche scostamento? Assorbimento Ampere come specificato?	•		
2	Rotazione	La rotazione è uniforme e corretta?	•		
3	Pressione aspirazione e scarico	Come da specifica?	•		
4	Rumori e vibrazioni	Rumori anomali e vibrazioni?	•		
5	Temperature	Si riscontra un'eccessiva temperatura in prossimità dei cuscinetti o in altri punt?.	•		
6	Quantità olio nel coperchio frontale	L'olio è al giusto livello?	•		
7	Contaminazione acqua all'ingresso del coperchio frontale	E' pulita?	•		
8	Trafilamento olio	Vi è un uscita di olio?	•		
9	Sostituzione lubrificante	Oli e lubrificanti da sostituire?			•
10	Quantità e pressione acqua raffreddamento	Come da specifica?	•		
11	Tubazioni aspirazione e scarico	Si sono formate delle incrostazioni?			•
12	Pulizia ed asciugatura all'arresto	Chiudere la valvola principale sul lato aspirazione e far funzionare per 20-30 min. mentre si immette N2 o aria.			
13	Controllare all'interno della carcassa e del rotore	Si riscontrano ruggine o cricche?			•
14	Tenute meccaniche, cuscinetti, O-Ring, cinghie a V, giunti	Sostituirli quando necessario			•

5.3 Smontaggio (vedere lista parti di ricambio E 830)

5.3.1 Precauzioni durante lo smontaggio

- (1) Contrassegnate tutti i collegamenti ed i coperchi
- (2) Misurate lo spessore delle guarnizioni quando sono smontate
- (3) Non far depositare polvere sulle parti smontate, soprattutto sui cuscinetti

5.3.2 Procedimento di smontaggio

- (1) Togliere gli accessori dalla pompa.
- (2) Scaricate l'acqua di raffreddamento dal corpo pompa attraverso lo scarico.
- (3) Svitare la vite del coperchio anteriore 4 e fate uscire l'olio.
- (4) Togliete i dadi dalla scatola di adattamento delle guarnizioni 25 e separate l'adattatore dal coperchio frontale.
- (5) Separate la guarnizione sull'albero 21, la boccola 20 ed il cuscinetto a sfera 24 dalla scatola di adattamento.
- (6) Togliere i perni esagonali (M16) dal coperchio frontale 4 e dalla piastra posteriore di chiusura 2 poi togliere il coperchio frontale.
- (7) Allontanare la chiusura 15 dalla ruota dentata motrice (A) 27 & (B) allentando i dadi della bussola con un raschiatore.
- (8) Separate le ruote dentate (A) (B).
- (9) Togliete il coperchio cuscinetto (A) 13 & (B) 14 svitando i dadi con chiave esagonale.
- (10) Separate i dadi di sicurezza 16 con una chiave esagonale e togliete gli anelli di sicurezza 17.
- (11) Allontanate la targhetta dei cuscinetti (A) 10 & (B) 11 dalla piastra di chiusura frontale fissando i dadi M8, chiudendo la scatola del cuscinetto (A) 10 e (B) 11.
- (12) Tirate via il cuscinetto 23 dalla scatola (A) 10 & (B) aiutandosi con un estrattore
- (13) Togliere l'anello distanziatore (A) e le viti (A) 6, (B) 7.
- (14) Rimuovere le tenute meccaniche e le viti (A) 6, (B) 7
- (15) Rimuovere i perni esagonali (M16) dalla scatola 1 e dalla piastra di chiusura 2. Assicurate i perni (M16) sulla piastra frontale e separatela dalla carcassa
- (16) Allontanate la piastra (A) 8 (B) 9 dalla piastra di chiusura anteriore.
- (17) Separate il coperchio 5 dalla sede (C) svitando le viti.
- (18) Svitare il controdado di sicurezza con chiave esagonale e togliere l'anello di sicurezza 17 e l'anello distanziatore.
- (19) Separate il supporto del cuscinetto (C) 12 dalla piastra posteriore svitando i dadi esagonali (M12) sul cuscinetto
- (20) Togliete il cuscinetto 22 dal supporto (C) 12 e togliete l'anello di guarnizione 19 e la boccola.
- (21) Togliete l'anello interno 39 dalla vite motrice (A) 6 (B) 7
- (22) Togliete l'anello di guarnizione sull'albero 19 dall'anello interno 39
- (23) Togliete la ruota dentata trascinata (B) dalla vite motrice (A), B7
- (24) Togliete i dadi esagonali (M16) dalla piastra di chiusura. Ora separate la piastra di chiusura 3 dalla scatola 1 svitando i dadi (M16)
- (25) Togliete la guida (B) 9 dalla piastra di chiusura svitando i dadi dal supporto (M8)
- (26) Togliete prestando la massima attenzione il motore e l'albero (A) ,(B) dalla corpo pompa ed appendetelo ad una corda di nylon. Separate motore e l'albero (A)(B) dal corpo pompa
- (27) Separate le piastre cieche per la camicia di raffreddamento dal corpo pompa, coperchio e piastre.

Pulite tutte le parti con un buon solvente e sostituite quelle usurate o rovinate con materiali originali. Cuscinetti, guarnizioni, anelli di guarnizione, O-Ring vanno sostituiti ad ogni montaggio.

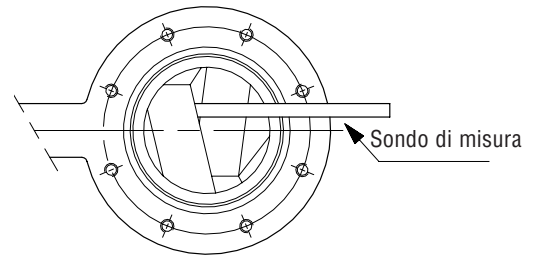
5.4 Montaggio

5.4.1 Precauzioni durante il montaggio

- (1) Controllate durante la fase di smontaggio quali parti sono usurate o rovinate. Specialmente le superfici e gli spessori, se danneggiati, possono influenzare sensibilmente l'assemblaggio. Viene pertanto richiesta la massima attenzione nel controllare le superfici dei componenti. In caso di danneggiamento sostituire o riparare.
- (2) Pulite i cuscinetti con olio leggero quindi applicate su di essi del lubrificante. Quando maneggiate i cuscinetti pulire sempre accuratamente gli attrezzi e le mani.
- (3) Usate stracci morbidi e togliere la polvere dalle guarnizioni ed applicate l'olio. Per guarnizioni sottili si raccomanda l'uso del molibdeno disulfide perché si possono indurire e si smontano con difficoltà, si arrugginiscono o corrodono, rendendo difficile lo smontaggio. Rimontare risulta più difficile che smontare. Pulite bene gli ingranaggi con un panno morbido prima di rimontarli.
- (4) Le guarnizioni nuove devono essere uguali a quelle smontate.

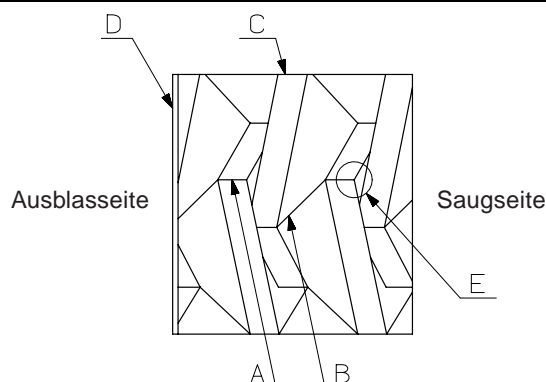
5.4.2 Procedura di riassettaggio

- (1) Inserire la guida (A) 8 & (B) 9 sulla piastra frontale e fissarla con il dado (M8)
- (2) Inserire la guida (B) 9 sulla piastra posteriore 3 ed assicurarla con il dado (M8)
- (3) Inserite l'albero principale (A) 6 e quello secondario (B) 7 sulla piastra frontale e posteriore
- (4) L'assemblaggio deve cominciare dal lato ingranaggi (scarico). Inserire le tenute meccaniche sui due alberi.
- (5) Inserire l'anello distanziatore (A) 36 sugli alberi.
- (6) Portare i portacuscini (A) e (B) sulla piastra di chiusura frontale.
- (7) Inserite il cuscinetto 23 nella sua sede.
- (8) Fissate il cuscinetto a sfera con la rondella di sicurezza 17 ed il dado 16 sugli alberi e piegate un angolo della rondella di sicurezza per fissarla.
- (9) Mettete il coperchio (A) 13 e (B) 14 sui portacuscini (A) e (B) e fissateli con l'aiuto di dadi a bussola (M10) sulla piastra di chiusura frontale
- (10) Svitare la piastra posteriore degli alberi per montare il corpo pompa 1.
- (11) Posizionare la guarnizione sulla superficie esterna del corpo pompa e della piastra di chiusura. Inserite l'O-Ring nella tubazione dell'acqua di raffreddamento della piastra frontale di chiusura, l'albero nel corpo pompa e fissate la piastra di chiusura frontale con dadi.
- (12) Posizionate la guarnizione nella superficie esterna della carcassa e della piastra di chiusura posteriore. Inserite l'O-Ring nella tubazione dell'acqua di raffreddamento del corpo pompa, fissate la piastra di chiusura posteriore e la carcassa con dadi (M10).
- (13) Installate i dischi distanziatori (B) sui due alberi.
- (14) Mettete le tenute a labbro (due per ogni cuscinetto) sul lato interno della scatola cuscinetto (C) 12.
- (15) Inserite la scatola cuscinetto (C) 12 sulla piastra di chiusura posteriore.
- (16) Installate la bussola 20 sugli alberi in modo tale da far aderire le tenute a labbro alla stessa.
- (17) Mettete il cuscinetto 22 nella sua sede (C). Fissate la sede (C) 12 con perni (M8).
- (18) Fissate il cuscinetto a rulli del lato compensatore sugli alberi con la bussola, anello di sicurezza 17, e dado di sicurezza 16. Ora passate sul lato frontale.
- (19) Posizionate le ruote dentate sugli alberi (A) e (B). Installate la chiusura 15 sugli ingranaggi (B) (serrare bene). Lasciate una distanza di 0,1 mm nell'attacco di aspirazione. Vedere figura qui riportata. Serrate bene l'ingranaggio A.
- (20) Posizionate l'O-Ring sulla scanalatura della tubazione dell'acqua di raffreddamento del coperchio anteriore 4 e inserite le guarnizioni in carta (58) fra la piastra frontale 3 ed il coperchio frontale 4 fissandole con perni.
- (21) Posizionate il cuscinetto a sfera 24 sull'albero (A). Fissate il coperchio anteriore alla piastra frontale.
- (22) Inserite l'O-Ring sulla carcassa e fissatela con perni al coperchio frontale.
- (23) Mettete la boccola 20 e la guarnizione dell'olio sul corpo pompa.
- (24) Ora riempite con olio lubrificante dall'ingresso posto in alto sulla piastra di chiusura anteriore. L'olio deve raggiungere il punto contrassegnato con il colore rosso (Per la quantità d'olio necessaria per ogni tipo di pompa vedere la specifica 1.3).
- (25) Montare le guide ed il coperchio sulla carcassa e sulla piastra laterale.
- (26) Installare tutti gli accessori. Ora passare alla piastra di chiusura posteriore.
- (27) Fissate bene il dado di sicurezza e piegate un angolo della rondella di sicurezza per fissare i cuscinetti a sfera sul lato compensazione.
- (28) Mettere il grasso (circa metà dello spazio intermedio) nel portacuscinetto (C).
- (29) Applicare sigillante fra il coperchio 5 e la piastra posteriore 3. Fissateli con perni. Ora l'assemblaggio è completato.



Di seguito trovate la tabella giochi delle pompe a viti per l'assemblaggio delle stesse:

Tabella giochi in mm					
	A	B	C	D	E
VSB 120					
VSB 330	0,12 - 0,17	0,12 - 0,17	0,10 - 0,15	0,10 - 0,15	0,09 - 0,11
VSB 430	0,12 - 0,17	0,12 - 0,17	0,10 - 0,15	0,10 - 0,15	0,09 - 0,11
VSB 2700	0,50 - 0,55	0,90 - 0,95	0,32 - 0,37	0,30 - 0,35	0,18 - 0,22



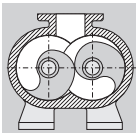
6. Guasti e rimedi

Problema	Causa	Soluzione
Quantità aria insufficiente	<ul style="list-style-type: none"> • Filtro intasato • Gioco eccessivo 	<ul style="list-style-type: none"> • Pulire o sostituire filtro • Controllare i giochi
Sovraccarico motore elettrico	<ul style="list-style-type: none"> • Filtro intasato • Presenza di corpi estranei • Aumento delle perdite di carico nelle tubazioni (aumento pressione aspirazione/mandata) • Interferenza fra i rotori • Interferenza fra rotore e corpo pompa 	<ul style="list-style-type: none"> • Pulire o sostituire filtro • Regolare o sostituire rotore e corpo • Controllare differenza di pressione tra entrata ed uscita nelle tubazioni • Modificare tolleranza impropria rotore e ingranaggi • Aumentare gioco laterale • Aumentare il gioco tra rotore e statore
Surriscaldamento	<ul style="list-style-type: none"> • Eccesso di lubrificante nel coperchio frontale • Temperatura elevata all'ingresso pompa • Rapporto di compressione elevato • Interferenza fra rotore e corpo pompa 	<ul style="list-style-type: none"> • Controllare livello olio • Controllare la pressione di aspirazione e di scarico • Ricercare la causa dell'interferenza
Rumorosità anomala	<ul style="list-style-type: none"> • Posizione errata fra ingranaggi e rotore • Montaggio errato • Aumento anomalo della pressione • Danni agli ingranaggi causa sovraccarico o lubrificante inadeguato 	<ul style="list-style-type: none"> • Riposizionare • Riasssemblare • Ricercare la causa • Sostituire gli ingranaggi
Cuscinetti o ingranaggi rovinati / Rottura albero	<ul style="list-style-type: none"> • Lubrificante inadatto • Mancanza lubrificante • Sovraccarico 	<ul style="list-style-type: none"> • Sostituire lubrificante • Rabboccare il lubrificante • Sostituire gli alberi

* Qualora non si risolvano i problemi adottando le misure sopra riportate la causa potrebbe risiedere nelle condizioni di esercizio della pompa. In questo caso prendete contatto con il Servizio di Assistenza avendo avuto cura di reperire almeno le seguenti informazioni.

1. Tipo di pompa e codice, numero di matricola, applicazione ecc.
2. Informazioni circa le tubazioni (pressione aspirazione filtri, setacci, numero di curve)

Check list sistema per vuoto	
	Check point
Prima della messa in funzione	Aprire la valvola alimentazione acqua. L'acqua scorre correttamente?
	Chiudere bocca di aspirazione vuoto. Controllare che lo scarico sia libero.
	Controllare il colore ed il livello del lubrificante. E' accettabile?
	Controllare la tensione delle cinghie (solo il tipo a V). Fate funzionare la pompa per alcuni minuti prima di aprire la tubazione di aspirazione.
Durante il funzionamento	Controllare il livello di vuoto a pieno vuoto. E' normale?
	Verificare le condizioni elettriche (V e A) a pieno vuoto. Sono accettabili?
	Riscontrate rumori anomali?
	Verificate la temperatura di funzionamento. E' nella norma? Verificare il colore ed il livello del lubrificante. E' accettabile?
Arresto	Far funzionare la pompa per vuoto per alcuni minuti dopo aver chiuso la tubazione di aspirazione.
	Qualora venisse introdotto materiale estraneo all'interno della pompa pulitela con detergente.
	Scaricare l'acqua di raffreddamento dalla pompa per vuoto se la pompa resta ferma a lungo.
	Assicuratevi che le tubazioni di aspirazione e di scarico siano chiuse. Assicuratevi che sia tolta l'alimentazione elettrica.



Bomba helicoidal de vacío

VSB

TWISTER

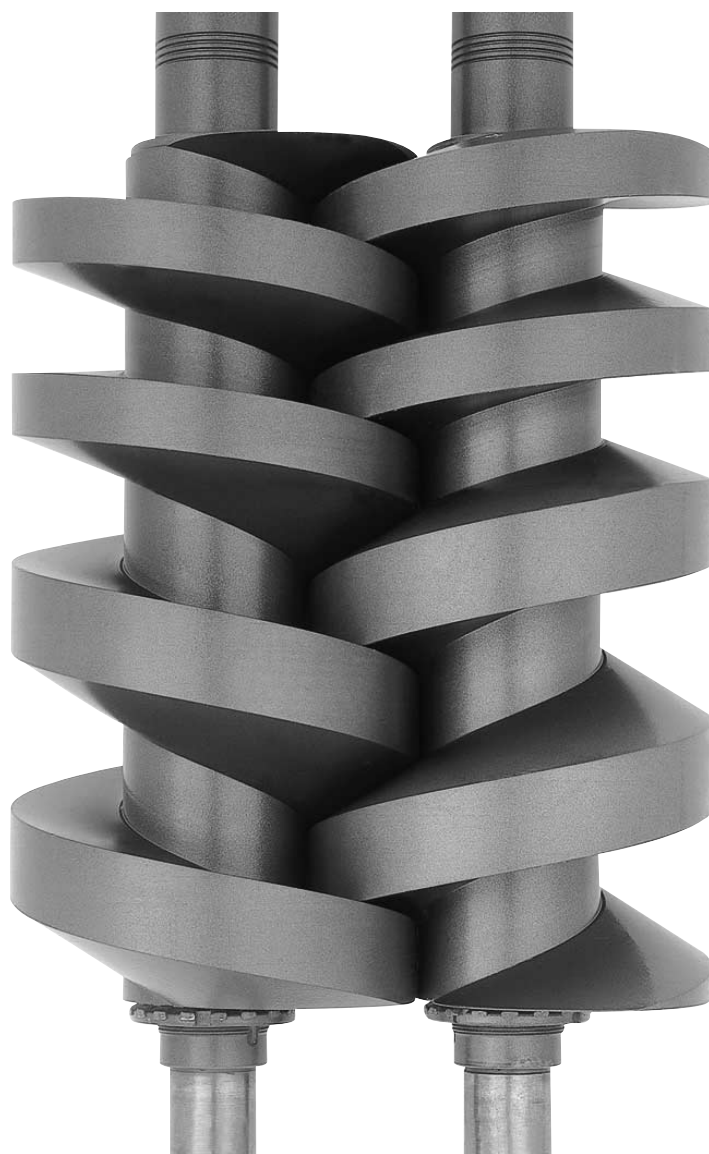
VSB 120

VSB 320

VSB 430

VSB 800

VSB 2700



BQ 831

1.9.2000

**Werner Rietschle
GmbH + Co. KG**

Postfach 1260

79642 SCHOPFHEIM
GERMANY

☎ 07622 / 392-0

Fax 07622 / 392300

E-Mail: info@rietschle.com

<http://www.rietschle.com>

GRÍÑO ROTAMIK, S.A.

P.I. Cova Solera c/. Londres, 7
08191 RUBÍ (BARCELONA)
ESPANIA

☎ 93 / 5880660

Fax 93 / 5880748

E-Mail: grino-rotamik@grino-rotamik.es

<http://www.grino-rotamik.es>

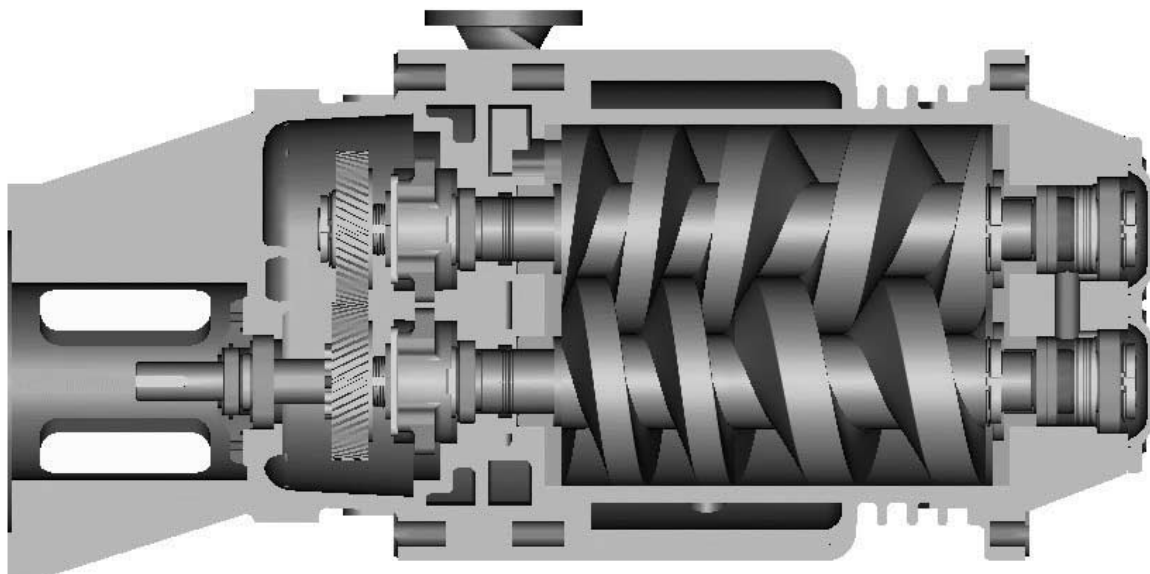
1.	Introducción	3
2.	Aplicación	3
3.	Construcción en general	4
3.1	Generalidades	4
3.2	Construcción	4
3.3	Datos técnicos	4
3.4	Refrigeración de la máquina	5
3.4.1	Refrigeración continua	5
3.4.2	Refrigeración por circulación	5
3.4.3	Gas refrigerante	5
3.5	Admisión de gases	5
3.5.1	Gas de sellado	5
3.5.2	Gas de limpieza / líquido	5
3.6	Válvula de ventosa	5
4.	Principio de funcionamiento	6
4.1	Montaje de la tubería	6
4.1.1	Emplazamiento	6
4.1.2	Fundamento	6
4.1.3	Instalación	6
4.2	Tuberías	6
4.2.1	Tubería principal	6
4.2.2	Tubería de agua refrigerante	6
4.3	Conexiones	6
4.3.2	Accionamiento de acoplamiento	6
4.4	Preparación de la puesta en servicio	6
4.5	Puesta en servicio	6
4.6	Parada de la bomba	6
4.7	Lubricación	6
5.	Mantenimiento e inspección	7
5.1	Generalidades	7
5.2	Inspecciones periódicas	7
5.3	Desmontaje	8
5.3.1	Medidas de precaución en el desmontaje	8
5.3.2	Procedimiento de desmontaje	8
5.4	Montaje	8
5.4.1	Medidas de precaución en el montaje	8
5.4.2	Procedimiento de montaje	9
6.	Eliminación de averías	10

Hojas de datos:

D 831/1 → VSB (30), (20)

Lista de repuestos:

E 831/1 → VSB (01)



1. Introducción

A fin de prevenir contaminaciones en por posibles sustancias peligrosas durante el proceso, la válvula de aire de salida debe conectarse a un sistema adecuado de control de emisiones.

! Todos los equipos que nos son devueltos por motivo alguno (p. ej. mantenimiento) deben estar libres de sustancias dañinas y peligrosas. Debe presentarse un certificado de seguridad correspondiente.

Las previsiones de seguridad de protección contra explosiones para las instalaciones enteras en las que se emplean bombas al vacío deben comprobarse e instalarse por parte del cliente.

Elo ha de efectuarse en estrecha cooperación con las autoridades competentes locales (organismo de inspección técnica o autoridad reguladora).

2. Aplicación

Las bombas de vacío **TWISTER** se prestan especialmente para el transporte de gases muy húmedos. La tolerancia al vapor es muy alta.

! La temperatura ambiente debe oscilar entre 5 y 40 centígrados. La temperatura de aspiración no debe exceder 60°C. Rogamos nos consulten en caso de temperaturas fuera de esta gama.

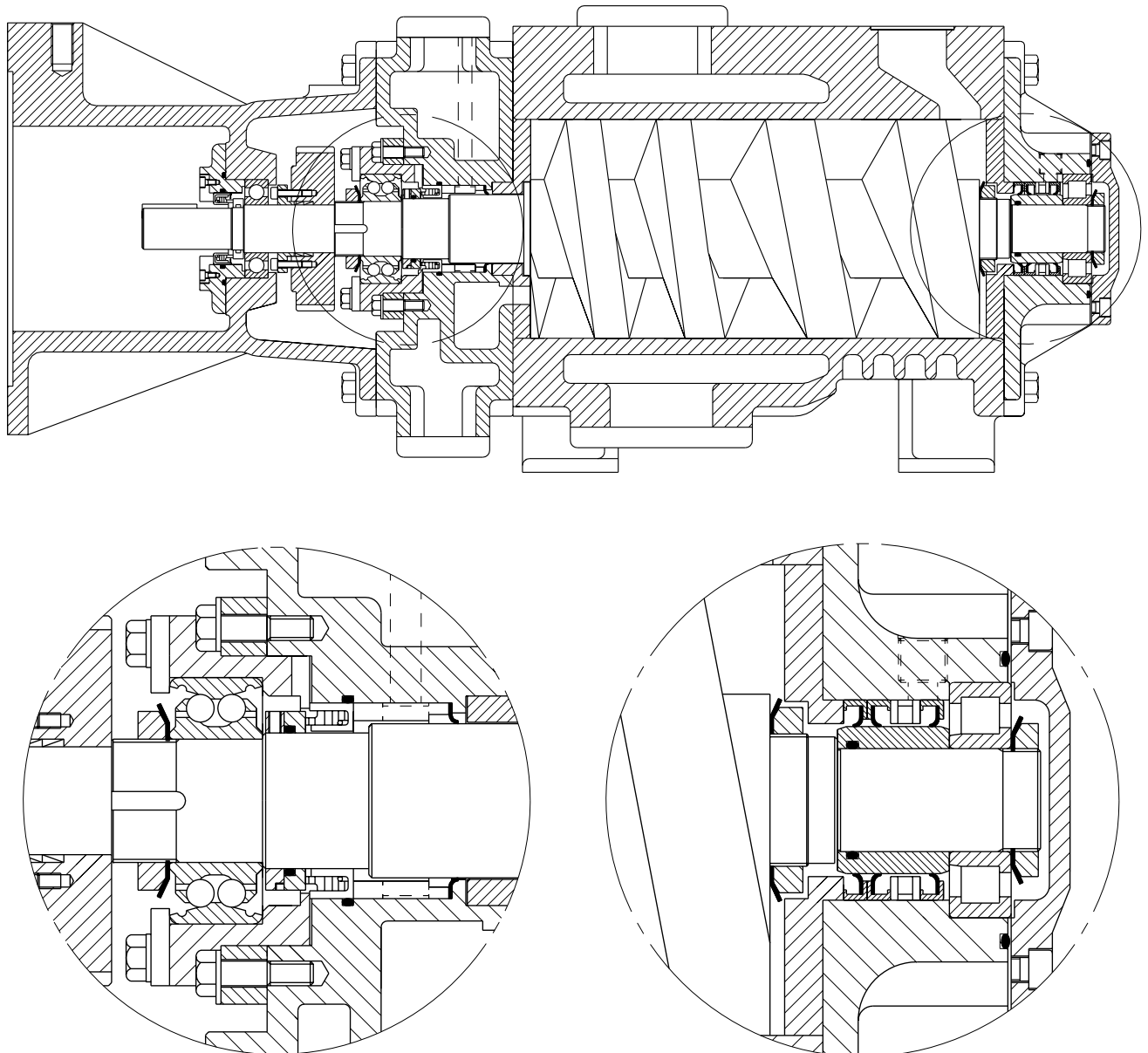
**! No deben aspirarse líquidos o materias sólidas.
El transporte de vapores y gases explosivos requiere de la consulta previa de Rietschle.**

! En la instalación de las bombas de vacío TWISTER a alturas mayores de 1000 metros sobre el nivel del mar, puede surgir una reducción de la capacidad de aspiración. En este caso rogamos se nos consulte.

Las versiones estándares no deben emplearse en zonas con peligro de explosión. Pueden suministrarse versiones especiales con motor protegido contra explosiones.

! En las aplicaciones en las que una parada involuntaria o la falla de la bomba de vacío entrañan peligro para personas o instalaciones, deben preverse medidas de seguridad correspondientes.

Dibujo de sección TWISTER VSB



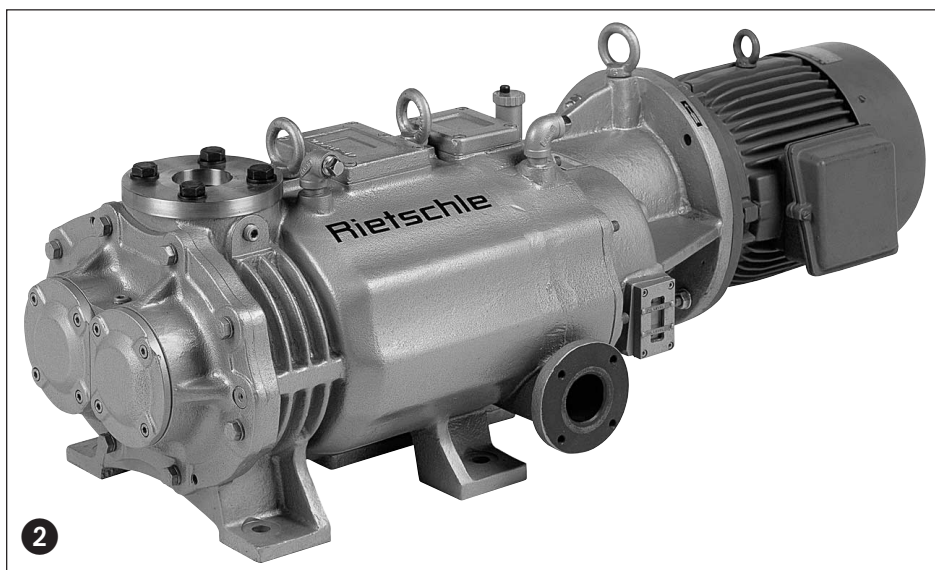
1

3. Construcción en general

3.1 Generalidades

Dos rotores helicoidales paralelos giran en sentido opuesto dentro de una caja de bomba. El gas a transportar queda incluido en la cámara de aspiración de la bomba, siendo comprimido por el movimiento giratorio de los tornillos en dirección a la salida. Los rotores helicoidales (tornillos) reúnen en sí varias formas de curvas, como por ejemplo una curva de Arquímedes, una curva de Quimby y un arco. Giran a cierta distancia entre sí y entre la pared interior de la caja.

El gas aspirado es condensado paso a paso a presión atmosférica. La bomba ha sido concebida de tal manera que no se requiere aceite para la hermetización. La TWISTER es una



bomba de funcionamiento en seco. El rendimiento del motor es transmitido bien a través de un embrague N-Eupex-DS.

3.2 Construcción

- **Árbol del rotor:** El árbol del rotor ha sido fabricado de acero fundido de grafito. Los árboles del roto son equilibrados en forma dinámica después de la fabricación.
- **Engranaje:** El engranaje es la parte más importante de la bomba helicoidal de vacío. Se requiere asimismo para evitar todo contacto entre los rotores y mantener una distancia determinada entre los rotores. Las ruedas dentadas han sido termotratadas, estando pulidas con una máquina especial y precisa de mecanizado de superficies para reducir el nivel de ruidos.
- **Cojinete:** El cojinete en el lado estacionario es un cojinete de bolas de dos hileras, estando el lado de expansión dotado con un rodamiento de rodillos. Estos cojinetes fueron elegidos dado que resistente tanto a elevadas velocidades como también a una alta carga, asegurando la distancia necesaria entre los engranajes y entre los rotores.
- **Obturaciones para árboles:** Estas obturaciones del lado aspirante se componen de dos retenes de doble acción. En el lado impelente, una junta de anillo deslizante de simple acción obtura la cámara de aspiración contra la del engranaje. Un retén adicional evita la penetración de partículas extrañas en la junta, para lo cual es ayudado por el gas de sellado alimentado. La carcasa del engranaje está hermetizada contra la atmósfera con un retén de simple acción.
- **Indicación de nivel de aceite:** En la tapa delantera de cierre se encuentra una indicación de nivel de aceite. El aceite debe llenarse hasta el nivel máximo de la marca roja. Si el nivel de aceite es muy bajo, los engranajes, los cojinetes y las juntas mecánicas pueden ser dañadas a causa de una lubricación indebida. Por el rebose del aceite a causa de la rotación de las ruedas dentadas, tiene lugar la lubricación de los cojinetes y las juntas mecánicas.

3.3 Datos técnicos

VSB		120 (30)	320 (30)	430 (30)	800 (20)	2700 (20)	
Capacidad de aspiración nominal (teórica) m ³ /h	50 Hz	80	220	330	700	2200	
	60 Hz	100	260	400	780	2600	
Vacío final	mbar (abs.)	0,3	0,3	0,3	0,05	0,05	
Presión de salida	bar (abs.)	max. 1,3					
Potencia de accionamiento	kW	50 Hz	3,0	5,5	7,5	15	55
		60 Hz	3,6	6,5	9,0	18	65
Número de revoluciones	min ⁻¹	50 Hz	2850				1450
		60 Hz	3450				1740
Brida (lado de aspiración/lado de salid)	DN	40	50	50	100 / 65	150 / 100	
Aceite de engranaje	l	0,45	1,6	1,8	2,0	9,0	
Resistencia a golpes de presión	bar (abs.)	10					
Agua refrigerante	l/h	120	420	420	600	960	
Presión del agua refrigerante	bar (abs.)	max. 6					
Gas refrigerante	Nm ³ /h	-	#	25	30	30	
Gas de bloqueo	cm ³ /min	max. 3					
Tipo de junta	Placa terminal delantera	juntas mecánicas (fuelle)					
	Placa terminal trasera	retenes labiales					
	Tapa terminal delantera (árbol motriz)	juntas de aceite					
Peso	kg	190	320	340	680	1350	

Notas:

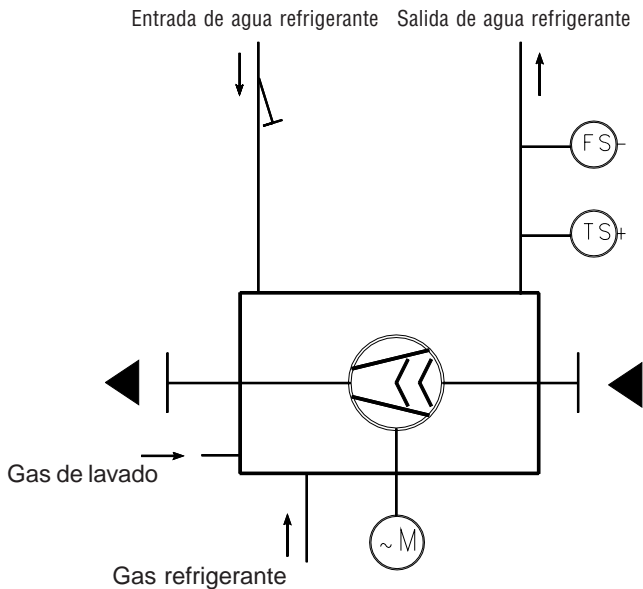
- (1) Las cantidades de aceite arriba indicadas son sólo una recomendación, pudiendo también emplearse cantidades mayores. Tenga en cuenta asimismo que es posible utilizar fluorinas y clases de aceite mineral. En el suministro estándar, la bomba está cargada con aceite puro para engranajes.
- (2) De nævnte værdier for kølevandsmængde er baseret på en vandtemperatur på 20°C. Ved brug af efterkøler vil kølevandsmængden variere. Kontroller dette med leverandørens godkendte tegning.

3.4 Refrigeración de la máquina

Las bombas de vacío TWISTER se refrigeran con líquido. Se distingue entre:

3.4.1 Refrigeración continua

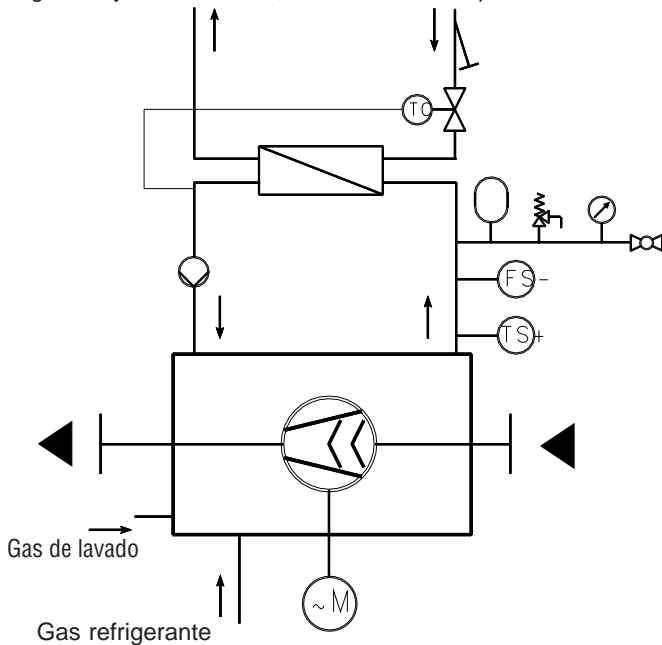
Aquí, el agua fluye continuamente por la cavidad de la caja del compresor de doble pared. Por motivos de seguridad, el sistema refrigerante está equipado con un interruptor térmico y otro de paso.



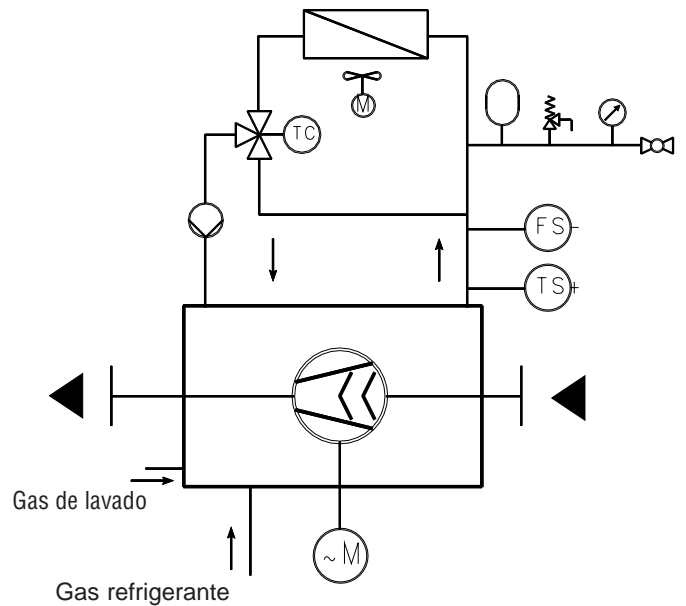
3.4.2 Refrigeración por circulación

Éste puede realizarse con:

Intercambiador de calor agua/aire: El circuito refrigerante está dotado de una válvula termostática de tres pasos que permite hacer pasar el agua evitando el intercambiador de calor, en la fase de arranque de la bomba. Si la bomba está funcionando, un interruptor regula la temperatura del agua, mientras que un interruptor de paso gobierna el volumen que se halla en circulación. El sistema de refrigeración está equipado con un interruptor térmico y otro de paso. Se llena de agua mediante un grifo y contiene una válvula de seguridad y un manómetro, además de un tanque de reboso.



Intercambiador de calor agua/agua: Este aparato está empalmado al abastecimiento de agua de la empresa. En la cañería de agua externa se encuentra una válvula termostática, además de un colector de lodo; la válvula evita en la fase de arranque una alimentación de agua en el intercambiador de calor, para que la bomba alcance con rapidez la temperatura de funcionamiento ideal. El circuito refrigerante interno está equipado con un interruptor térmico y otro de paso. Se llena de agua mediante un grifo y contiene una válvula de seguridad y un manómetro, además de un tanque de reboso.



3.4.3 Gas refrigerante

Este gas se emplea para la refrigeración de los rotores así como para enfriar la superficie de la cámara de aspiración. Durante el funcionamiento, este gas se necesita para reducir el calor de compresión del gas de proceso transportado. El gas de proceso inyectado en la caja en el lado de aspiración es comprimido por la rotación del tornillo, siendo transportado al lado de escape de aire. El gas de proceso es calentado por el calor de compresión. Este sistema de refrigeración es necesario dado que el aire de compresión es capaz de producir temperaturas hasta 200°C en el lado de salida de aire. Como estándar se emplea aire ambiental. Para ello la bomba está equipada con un filtro de aire en la conexión de gas refrigerante que se halla casi en el extremo de la cámara de aspiración.

La cantidad de gas refrigerante puede variar en función de la altura de la presión de aspiración (v. cuadro pág. 4).

El comentario: ¡El TRABALENGUAS que VSB 120 no requiere a gas refrigerante!

Tipo de gas refrigerante:

1. Estándar: Aire ambiental por filtro de aire
2. Intercambiador térmico; el gas de proceso es enfriado por un refrigerador secundario volviendo a la bomba a través de la conexión de gas refrigerante.
3. A título de alternativa pueden usarse otros gases.

3.5 Admisión de gases

3.5.1 Gas de sellado (v. la fig. 1)

Este gas se encuentra en el lado impelente entre el anillo deslizante y el retén y evita que penetre gas del proceso o líquido en la carcasa del engranaje y en el cojinete. La presión máxima admisible del gas es de 1,5 bar (abs.). Las juntas mecánicas hermetizan hasta a una sobrepresión de 4 bar (abs.).

3.5.2 Gas de limpieza / líquido

Durante el funcionamiento por inercia, debe limpiarse la cámara de aspiración. Antes de parar la bomba y después de cerrar la válvula principal en el lado de aspiración, debe inyectarse gas de limpieza N₂, vapor o detergente o bien líquido durante 20 a 30 minutos en la bomba. De esta manera las partes interiores de la bomba son limpiadas de materiales pegajosos o del gas del proceso. Esta limpieza se requiere especialmente en el uso de materiales corrosivos, tóxicos o pegajosos, como por ejemplo resina.

3.6 Válvula de ventosa

En el lado aspirante de la bomba se encuentra una válvula de ventosa que se usa para **arrancar**:

En el caso en que se trabaje en un entorno expuesto al peligro de explosión, la máquina se inercia con gas inerte.

En la marcha de calentamiento de la bomba se inunda ésta con gas inerte antes de que fluya el gas del proceso.

reducir:

Se vuelve a inerciar la máquina.

4. Principio de funcionamiento

4.1 Montaje de la tubería

4.1.1 Emplazamiento

Monte la bomba sobre una base limpia, a nivel del suelo y suficientemente estable. Si la instalación debe montarse al aire libre, el motor, la correa trapezoidal y otras piezas deben ser controladas por el servicio técnico.

Debe prestarse atención a que haya suficiente espacio para trabajos de control, mantenimiento y reparación.

4.1.2 Fundamento

La bomba puede montarse en el suelo o en un bastidor adecuado.

4.1.3 Instalación

Monte la bomba en posición horizontal y céntrala con arreglo al manual de instrucciones. La bomba debe instalarse dentro de 0,5 mm por metro a nivel horizontal.

4.2 Tuberías

4.2.1 Tubería principal

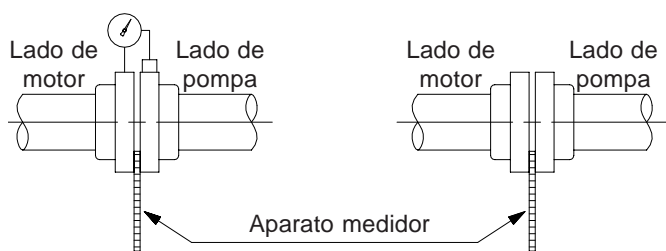
Limpie el lado de aspiración y de soplado de herrumbre, polvo y otras materias ajenas, colocando un tamiz (apertura de mallas: 40) en o bien encima del lado de aspiración. Conviene instalar un compensador en el lado de aspiración así como también en el lado de soplado. Además, debe instalarse un portador para la tubería de modo que la bomba no sea cargada excesivamente. Si está previsto un amortiguador de ruidos en el lado de soplado, éste debe instalarse tan cerca como sea posible de la abertura. Cerciórese de instalar una válvula de retención en posición adyacente a la tubería de aspiración para que la bomba no gire hacia atrás. Si la instalación de la válvula de retención induce a problemas de manejo, recomendamos instalar una válvula de cierre. Ésta debe estar cerrada antes de que se pare la bomba. El tubo de desagüe debe instalarse debajo de la válvula de desagüe para recoger los residuos.

4.2.2 Tubería de agua refrigerante

En las bombas helicoidales de vacío de funcionamiento en seco, se necesitan tuberías de agua refrigerante para el enfriamiento de la placa terminal delantera y trasera así como de la caja. Esta tubería debe montarse con arreglo al dibujo correspondiente.

4.3.2 Accionamiento de acoplamiento

Oriente el acoplamiento con un medidor de escala:



Clase de motor	en el lado de acoplamiento
M180	menor de 0,05
M200M y mayor	menor de 0,08

Clase de motor	en el extremo del acoplamiento
M132M y menor	menor de 0,1
M160M y mayor	menor de 0,18

4.4 Preparación de la puesta en servicio

- Limpie la bomba y la tubería, eliminando polvo y otras materias ajenas.
- Compruebe si todas las conexiones de aspiración y soplado son suficientemente firmes y si las tuberías cuentan con soportes suficientes. También debe comprobarse la tubería de agua refrigerante.
- Elimine todos los residuos de soldadura y las virutas en la tubería.
- Llene el aceite hasta la marca roja. Si se llenó muy poco aceite, podría agarrotarse el engranaje y los cojinetes, mientras que una cantidad excesiva de aceite provoca un

incremento indebido de la temperatura lo que aumenta el ruido del engranaje repercutiendo también en otras piezas. Por lo tanto, el nivel de aceite siempre debe llenarse hasta la marca!

4.5 Puesta en servicio

⚠ Advertencia – Arranque con tuberías de alimentación

En el arranque, las contaminaciones en la tubería de alimentación pueden provocar graves daños en la bomba. Para la protección de la bomba, el usuario debe instalar en el arranque un tamiz de arranque resistente al vacío (5 µm) en el lado de aspiración.

- Con la compuerta de cierre cerrada, conecte brevemente la bomba para controlar el sentido de giro. Corregir si fuera necesario.
- Haga funcionar la bomba en estado sin carga durante 20 a 30 minutos. Compruebe durante este período la oscilación y la temperatura de la bomba. En caso de una desviación pare la bomba y determine la causa de la desviación. En la mayoría de los casos el problema se debe a la instalación indebida o a un centraje incorrecto de la bomba. También una lubricación insuficiente puede ser causa de la desviación.
- Haga funcionar la bomba bajo carga normal durante 2 a 3 horas, comprobando la temperatura y la oscilación de cada pieza.
- Durante el servicio debe tener en cuenta el amperímetro. En caso de una desviación debe parar la bomba y determinar la causa de la desviación. A menudo el problema se debe a una avería entre los rotores o entre la periferia de los rotores y la superficie interior de la caja. Todas las bombas suministradas por nosotros han sido ensayadas. A pesar de ello debe manejarse cuidadosamente la bomba durante la puesta en servicio.

* Tenga en cuenta durante el servicio:

- Controle la temperatura de los cojinetes y del lubricante así como el amperímetro y el agua refrigerante.
- Utilice la bomba con las especificaciones correspondientes.

4.6 Parada de la bomba

- Si se han aspirado gases corrosivos, disolventes o vapor, enjuague con aire o N₂ desde el lado de aspiración y durante 20-30 minutos antes de parar la bomba.
- En caso de limpieza con disolvente o vapor, enjuague con aire o con N₂ durante 10 minutos, después de haber finalizado la limpieza con disolvente o vapor.
- Pare la bomba mediante desconexión del motor. Cierre el agua refrigerante. En caso de una congelación, evacuar el agua a través de la válvula de purga.

4.7 Lubricación

El lubricante empleado debe ser un producto de petróleo de alta calidad. Tiene que ser un agente resistente a la oxidación, anticorrosivo y muy seguro a la presión. (No utilice lubricante que contiene agua, sulfato o alquitrán). El aceite de turbinas (ISO VG 68) suele ser suficiente, pudiendo ser adquirido en cualquier lugar.

Le recomendamos las siguientes clases de lubricante:

- **Lubricante:** BP Energol THHT 68, BP Energol THB 68, Regal R & O 68, Shell Turbo 68, Mobil Gear 626 o lubricantes equivalentes.
- **Grasa para cojinetes:** Aeroshell grease 150, Shell Dorium Grease R, G 40 M, JFE 552 (NOK-Kluber) o bien grasas equivalentes.

5. Mantenimiento e inspección

5.1 Generalidades

- Durante el servicio, la temperatura aumentará por el calor de compresión en forma proporción a la compresión. Sin embargo, la temperatura no debe aumentar que se queme la laca exterior. Si ello, no obstante, fuera el caso debe parar de inmediato la bomba y controlar el estado. Puede suceder que los rotores y la caja estén corroídos por un servicio muy largo, lo que hace aumentar la distancia entre estas piezas, volviendo el gas expulsado en grandes cantidades al lado de aspiración. Debido a ello la temperatura aumentará más de lo previsto en primer lugar. En este caso disminuye el rendimiento de aspiración. Pare la bomba y mida la distancia entre los rotores.
- Debe registrarse de inmediato cualquier fenómeno insólito durante los controles habituales de temperatura de cojinete, vibración o nivel de ruidos..
- Puede registrar cierres de fuerza entre los rotores o entre rotores y engranaje manteniendo un estetoscopio en la caja. Contrólole de vez en cuando.
- En invierno, en las regiones frías, debe purgar siempre el agua refrigerante al pararse la bomba. El agua helada puede dañar la camisa de la bomba.

5.2 Inspecciones periódicas

a.) Cada día

- Indicador de nivel de aceite: un nivel muy alto como también uno muy bajo de lubricante pueden dañar el engranaje y los cojinetes.
- Controle si hay suficiente agua refrigerante.
- Compruebe las temperaturas de la tapa de lubricación y de la tapa delantera y de cierre. Utilice para ello un termómetro adecuado, como por ejemplo un termómetro de superficie.
- Controle la presión de aspiración y de soplado. Para comprobar estas presiones cerciórese de que el funcionamiento de la bomba se halla dentro de la especificación prevista.
- Vuelva a controlar la carga del motor. Un aumento de la carga es indicio de un fenómeno insólito.

b.) Cada mes

- Controle la tensión de la correa trapezoidal.
- Controle el color del lubricante (si el aceite está muy oscuro debe cambiar el lubricante).
- Compruebe el nivel de aceite. Si la bomba pierde aceite, deben controlarse también las juntas mecánicas.

c.) Cada 6 meses

- Controle las conexiones de tubería.
- Controle también el aceite y el lubricante. En caso dado recámbele.

d.) Cada año

- Controle las juntas mecánicas, el retén labial y la junta de aceite.
- Compruebe la rotación y la superficie interior de la caja desmontando la tubería en el lado de aspiración.
- Controle el engranaje quitando la tapa de cierre delantera.
- Recambie el lubricante en la tapa de cierre delantera.

Lista de chequeo de mantenimiento					
Nº	Punto	Punto de comprobación	a.)	b.)	c.) d.)
1	Indicación de amperios del motor	¿Hay una modificación? ¿Amperios según lo especificado individualmente?	•		
2	Rotación	¿Es la rotación uniforme y correcta?	•		
3	Presión de aspiración y soplado	¿Corresponde la presión a lo especificado?	•		
4	Ruidos y vibración	¿Hay ruidos y vibraciones anormales?	•		
5	Temperaturas	Aumentos de temperatura excesivos en cojinetes y otras piezas	•		
6	Cantidad de aceite de la tapa terminal delantera	¿Acusa el aceite el nivel correcto?	•		
7	Impureza del agua de la tapa terminal delantera	¿Limpio?	•		
8	Derrame de aceite	¿Hay fuga de aceite?	•		
9	Recambio de lubricante	¿Se han recambiado todos los aceites y lubricantes en la tapa terminal delantera así como en la tapa de lubricante?			•
10	Cantidad + presión del agua refrigerante para la caja de la bomba	¿La cantidad corresponde a lo especificado?	•		
11	Tubería de aspiración y soplado	¿Se formó costra?			•
12	Limpieza y marcha en seco de la bomba parada	Cierre la válvula principal en el lado de aspiración y haga funcionar la bomba durante 20 a 30 minutos mientras se aplica N2 o aire con gas de bloqueo.			
13	Controle la caja interior y los rotores.	¿Encontró herrumbre o fisuras?			•
14	Juntas mecánicas, retenes labiales, juntas tóricas, correas trapezoidales / acoplamiento	Recambio si fuera necesario			•

5.3 Desmontaje (ver la lista de repuestos E 830)

5.3.1 Medidas de precaución en el desmontaje

- (1) Marque uniformemente todas las conexiones y los dispositivos.
- (2) Mida todos los espesores de junta cuando éstas han sido desmontadas.
- (3) Preste atención a que las piezas desmontadas no sean contaminadas por polvo. Esto vale especialmente para los cojinetes.

5.3.2 Procedimiento de desmontaje

- (1) Quite los accesorios de la unidad de bomba.
- (2) Mediante apertura del tornillo de purga evacuar el agua refrigerante de la caja.
- (3) Quite el tornillo de purga de la tapa terminal delantera 4 y purgar el aceite.
- (4) Quite los pernos de manguito de la caja de adaptador de junta 25 y separe dicha caja de la tapa delantera terminal.
- (5) Separe el retén de eje 21, el casquillo 20 y el cojinete de bolas 24 de la capa de adaptador de junta.
- (6) Quite el perno hexagonal (M16) de la tapa terminal delantera 4 y la placa terminal 2, separando luego la tapa terminal delantera.
- (7) Quite el cierre de fuerza 15 de la rueda dentada 'propulsora (A) 27 y (B). Quitar el perno de manguito tirando.
- (8) Separe las ruedas dentadas (A), (B).
- (9) Quite la tapa del cojinete (A) 13 y (B) 14 quitando el perno de manguito mediante hexágono.
- (10) Separe la tuerca de seguridad 16 con una llave hexagonal, quitando el disco de seguridad 17.
- (11) Separe la placa de cojinete A (10) y (B) 11 de la placa terminal delantera mediante aseguramiento de los pernos hexagonales (M8), golpeando en la placa de cojinete (A) 10 y (B) 11.
- (12) Separe el cojinete de bolas 23 de la placa de cojinete (A) 10 y (B) 11 con ayuda de un dispositivo extractor.
- (13) Quite el anillo distanciador (A) & y el tornillo (A) 6, (B) 7.
- (14) Quite las juntas mecánicas y los tornillos (A) 6, (B) 7.
- (15) Quite los tornillos hexagonales (M16) de la caja 1 y la placa terminal 2. Asegure el tornillo hexagonal (M16) en la placa terminal delantera y sepárela de la caja.
- (16) Quite la placa guía (A) 8, (B) 9 de la placa terminal delantera aflojando los pernos de manguito.
- (17) Separe la tapa lubricante 5 de la placa de cojinete (C) 12 aflojando el perno de manguito.
- (18) Quite la tuerca de seguridad con una llave hexagonal y extraiga el disco de seguridad 17 así como el anillo distanciador.
- (19) Separe la placa de cojinete (C) 12 de la placa de cojinete de accionamiento aflojando el tornillo hexagonal (M12) en la placa de cojinete.
- (20) Extraiga el cojinete de bolas 22 de la placa de cojinete (C) 12 y quite el retén de árbol 19 y el casquillo.
- (21) Quite el anillo interior 39 del tornillo 'propulsor (A) 6, (B) 7.
- (22) Quite el retén de árbol 19 del anillo interior 39.
- (23) Quite la rueda dentada 'propulsor (B) 28 del tornillo 'propulsor (A), (B) 7.
- (24) Quite el tornillo hexagonal (M16) de la placa terminal 3. Separe luego la placa terminal 3 de la caja 1 aflojando los pernos hexagonales (M16).
- (25) Separe la placa guía (B) 9 de la placa terminal aflojando los pernos de manguito (M8).
- (26) Expulse cuidadosamente el accionamiento y el árbol motriz (A), (B) de la caja y cuélguelos en un hilo de nilón. Separe el accionamiento y el árbol motriz (A), (B) de la caja.
- (27) Separe las placas ciegas para la camisa refrigeradora de agua de la caja, la tapa y las placas.

Limpie todas las piezas con disolvente puro y sustituya todas las piezas desgastadas o dañadas con piezas nuevas de fábrica. Los cojinetes, las juntas, los anillos retén y las juntas tóricas nuevos deben instalarse en cada montaje.

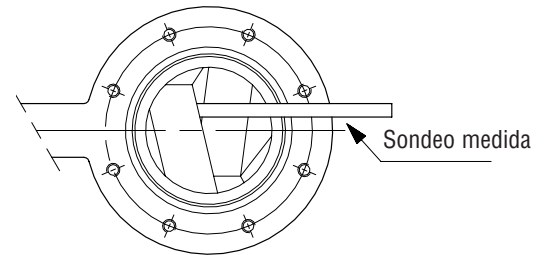
5.4 Montaje

5.4.1 Medidas de precaución en el montaje

- (1) Controle durante el desmontaje qué piezas están desgastadas o dañadas. Especialmente los daños en las piezas de unión o el asiento influyen enormemente en el montaje. Por lo tanto debe obrar con gran cuidado en la inspección de estas piezas. Si descubre daños o desgastes, repárelos o recambie las piezas en caso dado.
- (2) Limpie los cojinetes con aceite ligero. Luego debe aplicar un lubricante. Limpie siempre la herramienta y las manos después de la manipulación con los cojinetes.
- (3) Para liberar las guarniciones de polvo, utilice paños blandos y un detergente no agresivo, utilizando aceite. Para guarniciones herméticas recomendamos emplear Molybdenum Disulphide dado que las guarniciones son muy difíciles de desmontar en caso de herrumbre. Las piezas cónicas del engranaje deben limpiarse preferiblemente antes del montaje con un paño blando y un detergente.
- (4) Cerciórese de cambiar todas las guarniciones por nuevas que acusan el mismo espesor que las guarniciones viejas.

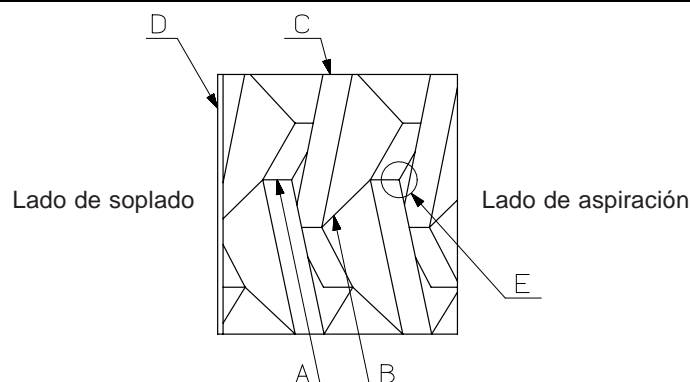
5.4.2 Procedimiento de montaje

- (1) Introduzca las placas guía (A) 8 y (B) 9 en la placa terminal 2 y sujételas con pernos de manguito (M8).
- (2) Introduzca ahora la placa guía (B) 9 en la placa terminal 3 y sujétela asimismo con pernos de manguito (M8).
- (3) Enchufe el tornillo 'propulsor (A) 6 y el tornillo 'propulsado (B) 7 en la placa delantera y la placa terminal.
- (4) El ensamblaje debe efectuarse primero desde el lado del engranaje (lado de soplado). Enchufe las juntas mecánicas en el árbol propulsor y el árbol propulsado.
- (6) Monte las placas de cojinete (A) 10 y (B) en la placa terminal delantera.
- (7) Apriete el cojinete de bolas 23 en la placa de cojinete.
- (8) Sujete el cojinete de bolas con el disco de seguridad 17 y la tuerca de seguridad 16 en el árbol propulsor y el árbol propulsado, doblando un borde del disco de seguridad para la fijación.
- (9) Enchufe las tapas de cojinete' (A) 13 y (B) 14 en los sujetacojinetes (A) y (B) y fíjelos juntos, con ayuda de pernos de manguito (M10), en la placa terminal delantera.
- (10) Separe la placa terminal trasera del árbol propulsor y del árbol propulsado para montar la caja 1.
- (11) Coloque la junta en la superficie exterior adecuada de la caja y la placa terminal delantera. Introduzca el anillo tórico en la tubería de agua refrigerante de la placa terminal delantera y el árbol en la caja, sujetando la placa terminal delantera con el perno.
- (12) Coloque la junta en la superficie exterior adecuada de la caja y de la placa terminal trasera. Introduzca el anillo tórico en la tubería de agua refrigerante de la caja y fije la placa terminal trasera y la caja con pernos (M10).
- (13) Instale el disco distanciador (B) en el árbol propulsor y el árbol propulsado.
- (14) Introduzca los retenes labiales (2 para cada placa de cojinete) en el interior de la placa de cojinete (C) 12.
- (15) Introduzca la placa de cojinete (C) 12 en la placa terminal trasera.
- (16) Instale el casquillo 20 en el árbol propulsor y el árbol propulsado de modo que los retenes labiales estén asentados en el casquillo.
- (17) Coloque el cojinete de bolas 22 en la placa de cojinete (C). Sujete la placa de cojinete (C) 12 con pernos de manguito (M8).
- (18) Sujete el rodamiento de bolas del lado de expansión en el árbol propulsor y el árbol propulsado con el casquillo de cojinete, el disco de seguridad 17 y la tuerca de seguridad 16. Proceda ahora con el lado delantero.
- (19) Introduzca el engranaje (A) en el árbol propulsor y el árbol propulsado (B). Instale el cierre de fuerza 15 en el engranaje (B) (¡apretar!). Deje una distancia de 0,1 mm por la conexión de aspiración, véase la figura superior. Apriete el engranaje (A) firmemente.
- (20) Coloque el anillo tórico en la ranura de la tubería de agua refrigerante de la tapa delantera de la caja 4 e introduzca las guarniciones de papel aceitado (junta) 58 entre la placa terminal delantera 3 y la tapa delantera de la caja 4. Asegurar transitoriamente con pernos.
- (21) Introduzca el cojinete de bolas 24 en el árbol motriz (A). Sujete la tapa delantera de la caja firmemente en la placa terminal delantera.
- (22) Coloque el anillo tórico en la caja de la junta y sujete éstos con pernos en la tapa delantera de la caja.
- (23) Monte el casquillo 20 y la junta de aceite en la caja de la junta.
- (24) Llene ahora aceite lubricante a través de la abertura arriba en la placa terminal delantera. El aceite debe llenarse hasta la marca roja. (Vea la especificación 1.3 para las cantidades de aceite para cada tipo de bomba).
- (25) Monte las placas guía y las tapas en la caja y el lado de la placa.
- (26) Instale ahora todos los accesorios. Proceda luego con el lado trasero de la placa terminal.
- (27) Apriete ahora firmemente la tuerca de seguridad y doble el borde del disco de seguridad para sujetar los cojinetes de bolas en el lado de expansión.
- (28) Aplique la lubricación al vacío (1/2 aprox. del espacio intermedio) en el intersticio de la placa de cojinete.
- (29) Hermetice entre la tapa de lubricación 5 y la placa terminal (B) 3. Asegúrelos con tornillos. Ahora, la bomba está montada completamente.



A continuación ve la tabla de distancia entre tornillos para el montaje de las unidades:

Tabla de distancias de la bomba helicoidal en mm					
	A	B	C	D	E
VSB 120					
VSB 330	0,12 - 0,17	0,12 - 0,17	0,10 - 0,15	0,10 - 0,15	0,09 - 0,11
VSB 430	0,12 - 0,17	0,12 - 0,17	0,10 - 0,15	0,10 - 0,15	0,09 - 0,11
VSB 2700	0,50 - 0,55	0,90 - 0,95	0,32 - 0,37	0,30 - 0,35	0,18 - 0,22



6. Eliminación de averías

Problema	Causa	Eliminación
Cantidad insuficiente de aire	<ul style="list-style-type: none"> • El filtro está atascado • Juego excesivo 	<ul style="list-style-type: none"> • Limpieza o recambio del filtro • Comprobar el juego
Sobrecarga del motor eléctrico	<ul style="list-style-type: none"> • El filtro está atascado • Entrada de materiales ajenos • Aumento de la pérdida de presión en la tubería (aumento de la presión de aspiración) • Falla entre los rotores • Falla entre rotor y caja 	<ul style="list-style-type: none"> • Limpieza o recambio del filtro • Ajuste o sustitución del rotor y de la cajas • Comprobación de la diferencia de presión entre entrada y salida • Ajuste de una distancia de rotores poco exacta y del engranaje • Aumento de la distancia lateral • Aumento de la distancia entre rotor y caja
Sobre- calentamiento	<ul style="list-style-type: none"> • Lubricante excesivo en la tapa delantera de la caja • Bomba de vacío con temperatura de entrada muy alta • Relación de compresión excesiva • Falla entre rotor y caja 	<ul style="list-style-type: none"> • Comprobación del nivel de aceite • Comprobación de presión de aspiración y soplado • Investigación de la causa de la falla
Traqueteo	<ul style="list-style-type: none"> • Posición relacionada falsa entre engranaje y rotor • Ensamblaje incorrecto • Aumento anormal de la presión • Daño del engranaje por sobrecarga o lubricante inadecuado 	<ul style="list-style-type: none"> • Posicionar nuevamente • Nuevo ensamblaje • Investigación de la causa • Recambio del engranaje
Daño de cojinete o engranaje / árboles rotos	<ul style="list-style-type: none"> • Lubricante falso • Cantidad insuficiente de lubricante • Sobrecarga 	<ul style="list-style-type: none"> • Cambiar el lubricante • Rellenar lubricante • Sustituir árboles

* Si las fallas no pueden subsanarse con las actividades susodichas, la causa puede ser un manejo incorrecto de la bomba. En este caso debe ponerse en contacto con nosotros, indicando la información señalada a continuación.

1. Tipo de bomba y número de identificación, número de máquina, aplicación, etc.

2. Información sobre la tubería (presión de aspiración, filtro, tamiz, etc.)

Lista de chequeo del sistema de vacío	
	Punto de chequeo
Antes del servicio	Abra la válvula de alimentación de agua refrigerante. ¿Ésta fluye correctamente?
	Cierre la aspiración de vacío. Abra la tubería de soplado.
	Compruebe el color del lubricante y su nivel. ¿Es aceptable?
	Ponga en servicio la bomba de vacío durante algunos minutos antes de abrir la tubería de aspiración.
Durante el servicio	Compruebe el nivel de vacío en el vacío pleno. ¿Es normal?
	Compruebe el estado eléctrico (voltios y amperios) en el vacío lleno. ¿Es aceptable?
	¿Hay ruidos insólitos?
	Compruebe la temperatura de servicio. ¿Es normal?
Paro de servicio	Compruebe el color del lubricante y su nivel. ¿Es aceptable?
	Haga funcionar la bomba de vacío durante algunos minutos después del cierre de la tubería de aspiración.
	Si penetró material ajeno en el interior de la bomba, límpiela con un detergente.
	Purgue el agua refrigerante de la bomba de vacío si la bomba fue parada durante un período prolongado.
	Cerciórese de que las tuberías de aspiración y de soplado están conectadas y que la alimentación de corriente está suspendida.