



Schraube-Vakuumpumpe

VSA

 **twister**



VSA 150

VSA 330

VSA 400

VSA 800

B 830

3.4.99

**Gardner Denver
Schopfheim GmbH**

Postfach 1260

79642 SCHOPFHEIM
GERMANY

Fon +49 7622 / 392-0

Fax +49 7622 / 392-300

e-mail: er.de@

gardnerdenver.com

www.gd-elmorietschle.com

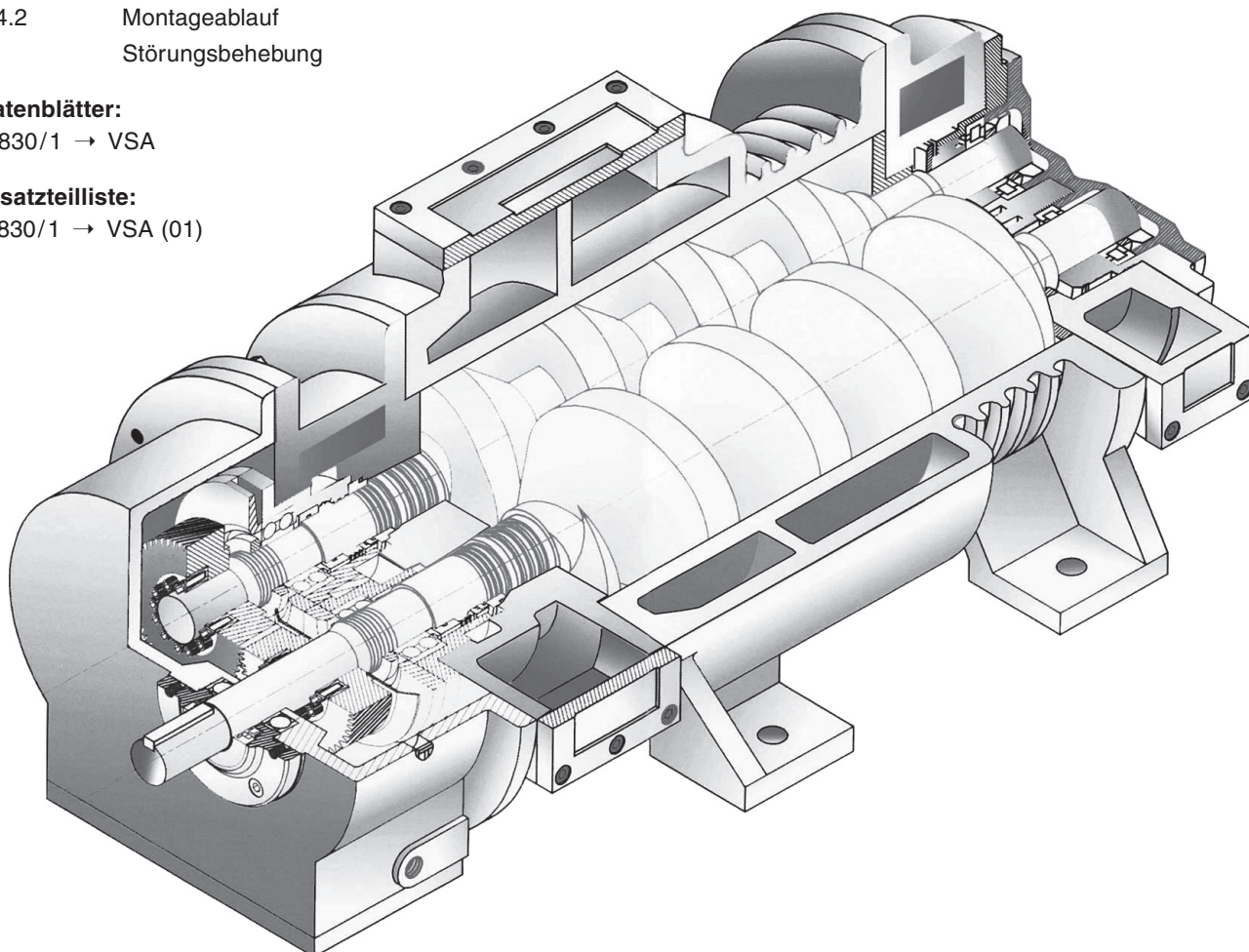
1.	Einleitung	3
2.	Anwendung	3
3.	Konstruktion allgemein	4
3.1	Allgemein	4
3.2	Konstruktion	4
3.3	Technische Daten	4
3.4	Schaltschema	5
3.5	Beaufschlagung von Gasen	5
3.5.1	Kühlgas	5
3.5.2	Sperrgas	5
3.5.3	Reinigungsgas / Flüssigkeit	5
4.	Arbeitsprinzip	5
4.1	Zusammenbau der Rohrleitung	5
4.1.1	Standort	5
4.1.2	Fundament	5
4.1.3	Installation	5
4.2	Rohrleitungen	5
4.2.1	Hauptrohrleitung	5
4.2.2	Kühlwasserrohrleitung	5
4.3	Verbindungen	6
4.3.1	V-Riemenantrieb	6
4.3.2	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 830/1 → VSA

Ersatzteilliste:

E 830/1 → VSA (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.

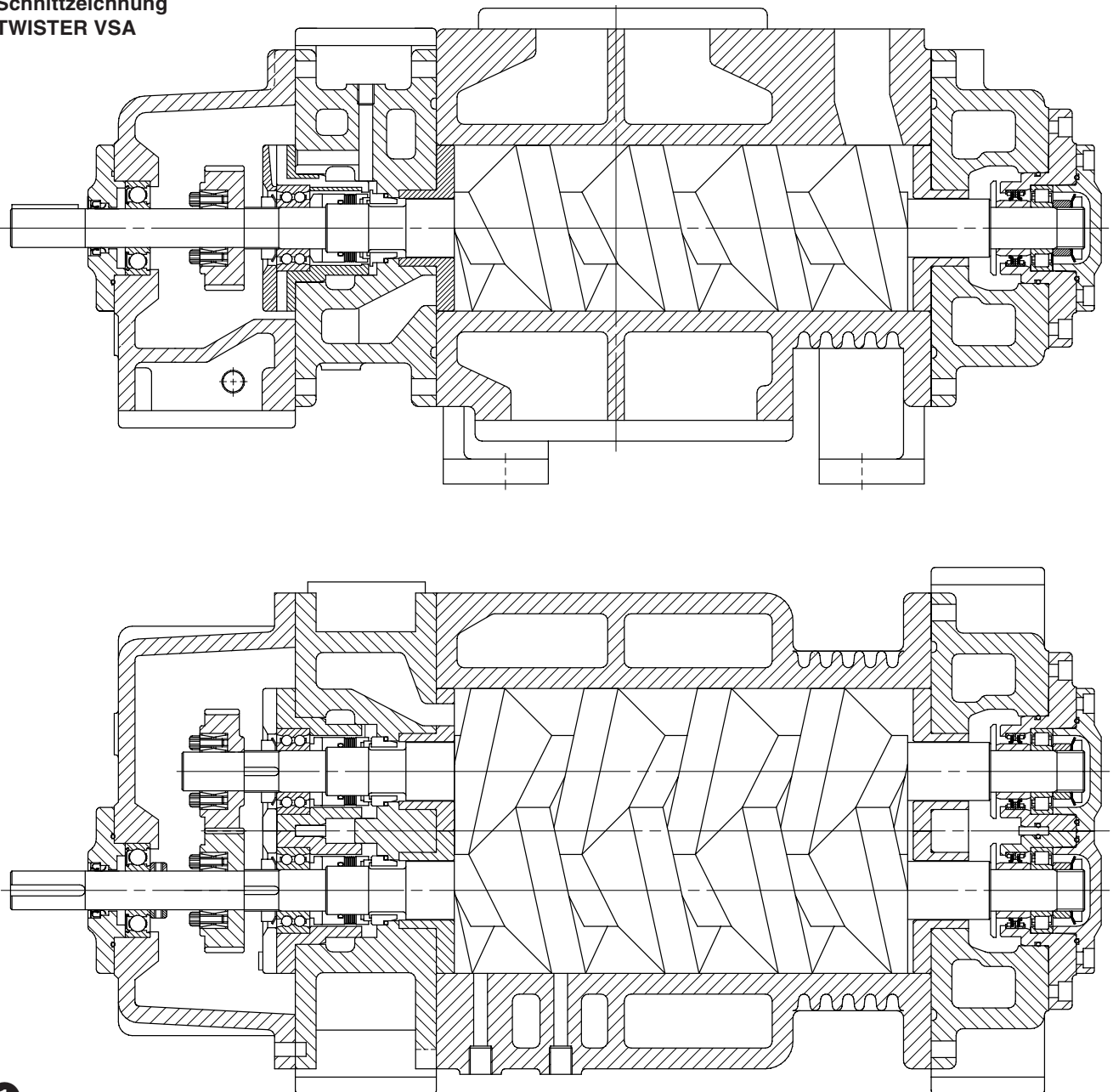
! Flüssigkeiten und feste Stoffe dürfen nicht angesaugt werden. Förderung von explosiven Dämpfen und Gasen nur nach Rücksprache mit Rietschle.

! Bei Aufstellung der TWISTER-Vakuumpumpen auf Höhen über 1000 m ü. M. macht sich eine Saugvermögminderung 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 VSA



1

3. Konstruktion allgemein

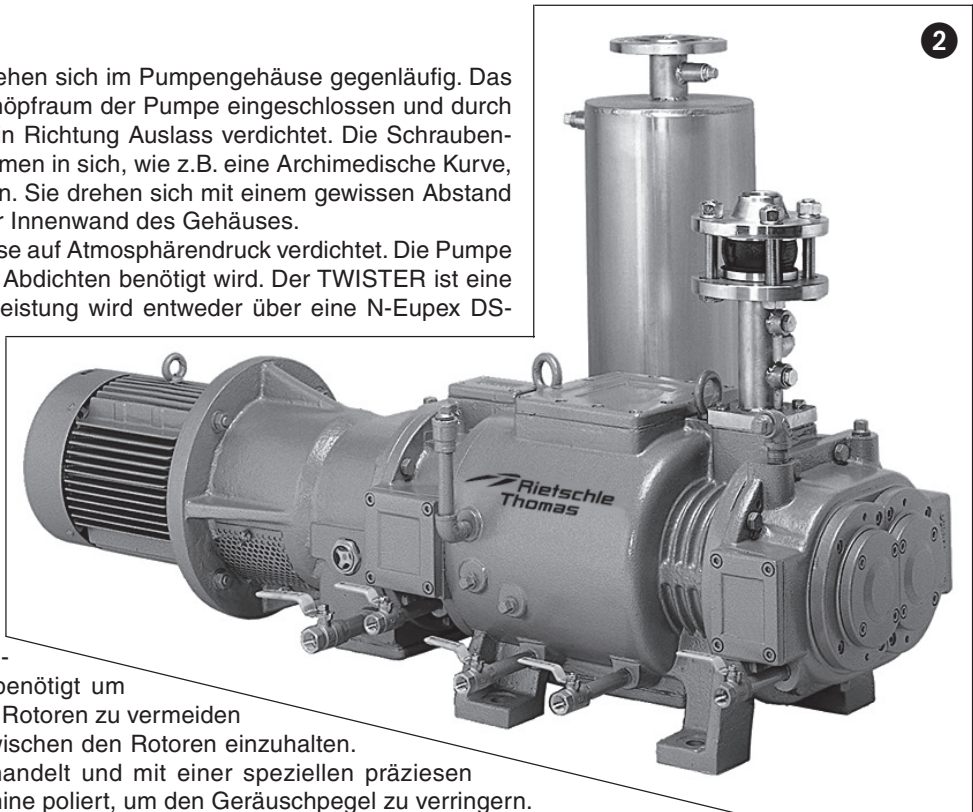
3.1 Allgemein

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 entweder über eine N-Eupex DS-Kupplung oder über einen Riemenantrieb an ein Getriebe übertragen. Mit Hilfe dieses Getriebes wird eine zweite Rotorwelle angetrieben.

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 bestehen aus zwei doppelwirkenden Wellendichtringen auf der Saugseite und einer mechanischen Faltenbalgdichtung an der Ausstosseite. Diese Dichtungen verhindern das Eintreten von Öl in den Schöpfraum sowie das Eintreten von Gas in das Getriebe.
- **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.



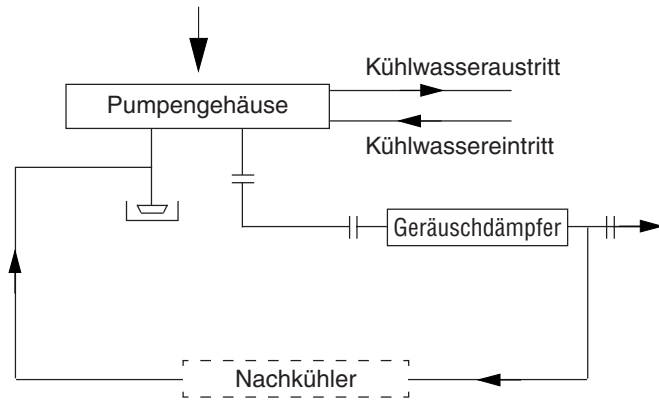
3.3 Technische Daten

VSA		150 (30)	330 (30)	400 (20)	800 (20)	
Nennsaugvermögen (theoretisch)	m³/h	50 Hz	120	270	360	720
		60 Hz	150	330	400	800
Endvakuum	mbar (abs.)	0,3	0,3	0,05	0,05	
Austrittsdruck	bar (abs.)	max. 1,3				
Antriebsleistung	kW	50 Hz	4,0	7,5	15	18,5
		60 Hz	4,8	9,0	18	22,0
Drehzahl	min ⁻¹	50 Hz	2850			
		60 Hz	3450			
Flansch (Saugseite / Abluftseite)	DN	40	50 / 40	65 / 50	100 / 65	
Getriebeöl	l	1,3	1,6	2,0	4,0	
Druckstoßfestigkeit	bar (abs.)	10				
Kühlwasser	l/h	240	480	660	1200	
Kühlwasserdruck	bar (abs.)	max. 6				
Kühlgas	m³/h	18	18	25	> 30	
Sperrgas	cm³/min	max. 3				
Dichtungstyp	vordere Endplatte	mechanische Dichtungen (Faltenbalg)				
	hindere Endplatte	Lippendichtungen				
	vorderer Enddeckel (Antriebswelle)	Öldichtungen				
Gewicht	kg	330	520	610	810	

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 Schaltschema



Der Nachkühler und der Schalldämpfer können als Option angebracht werden.

3.5 Beaufschlagung von Gasen

3.5.1 Kühlgas

Dieses Gas wird zur Kühlung der Rotoren sowie auch zur Kühlung der Schöpfraumoberfläche verwendet. Während des Betriebes ist dieses Gas zur Abkühlung der Verdichtungshitze des geförderten 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.

(1) Kühlgasmenge

Die Kühlgasmenge kann je nach Höhe des Ansaugdruckes variieren

Typ	Nm ³ /h
VSA 150	18
VSA 300	18
VSA 400	25
VSA 800	über 30
VSA 2700	über 30

(2) 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 kann jedes Inertgas wie z. B. N₂ als Kühlgas verwendet werden.

3.5.2 Sperrgas

Das Sperrgas, gewöhnlich N₂, wird benötigt um während des Betriebes den vorderen Deckel mit einem Überdruck zu beaufschlagen. Damit wird verhindert, dass Prozessgas oder Flüssigkeit in das Getriebegehäuse und in die Lager eindringt. Sie können einen der zwei Anschlüsse, die auf der vorderen Abschlussplatte angebracht sind für die Sperrgasverbindung verwenden.

Der maximal erlaubte Gasdruck beträgt 1,5 bar (abs.) und die Leckrate für die mechanischen Dichtungen ist kleiner als 3 cm³/h. Die mechanischen Dichtungen dichten bis zu einem Überdruck von 4 bar (abs.).

3.5.3 Reinigungsgas / Flüssigkeit

Während des Nachlaufens sollte der Schöpfraum 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.

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, V-Riemens 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

- Reinigen Sie die Saug- und Ausblasseite von Rost, Staub und anderen Fremdstoffen und legen Sie ein Sieb (40 Maschensieb) auf oder über die Saugseite.
- 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.

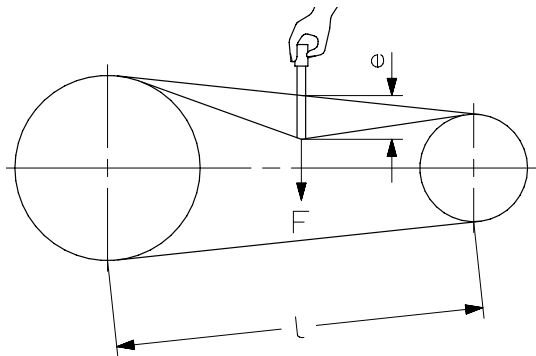
4.2.2 Kühlwasserrohrleitung

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 Verbindungen

4.3.1 V-Riemenantrieb

Der Verschleiß von Riemen und Lagern ist abhängig von der Riemenspannung. Wenn diese Riemen Spannung zu locker ist, verringert sich die Übertragungsleistung. Auch die Belastung und Erhitzung des Riemens wird erhöht, was die Lebensdauer des Riemens beträchtlich verkürzt. Auch der Lagerschaden schreitet durch die Riemen vibration weiter fort. Während, wenn der Riemen zu straff angespannt ist, die Kraft durch die hohe Spannung abnimmt. Dies läuft wiederum auf eine Verkürzung der Lebensdauer der Riemen heraus, und die übermäßige Last verursacht eine starke Erhitzung bzw. eine Abnutzung der Lager. Daher stellen Sie die Riemen Spannung bitte korrekt ein (wie unten gezeigt).



Legen Sie die unten aufgeführten Belastungen vertikal auf den Mittelpunkt „I“.

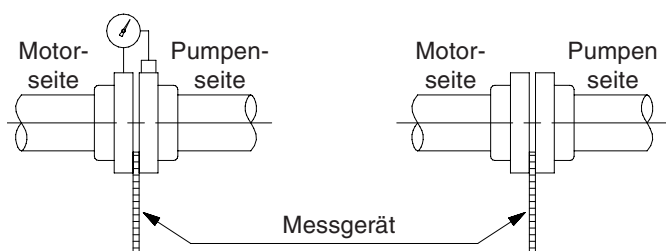
Die Absenkung zu diesem Zeitpunkt ist $e = 0,016 \times l$ (mm).
Belastung der Riemen Spannung, F (N)

Typ	A	B	C	D	3V	5V	8V
neuer Riemen	10	18	39	78	25	77	212
Riemen Spannung	13	25	54	98	36	102	271

Nach dem Einstellen lassen Sie die Pumpe für ein paar Tage laufen bis der Riemen in der Riemenscheibe sitzt. Danach stellen Sie die Riemen Spannung nach dem selben Verfahren nochmals ein.

4.3.2 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 Getriebelärm 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-Klüber) 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) & 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 Laufbuchse.
- (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 Nyllonschnur. 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.

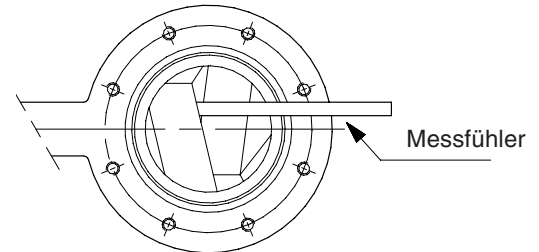
5.4 Montage

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.

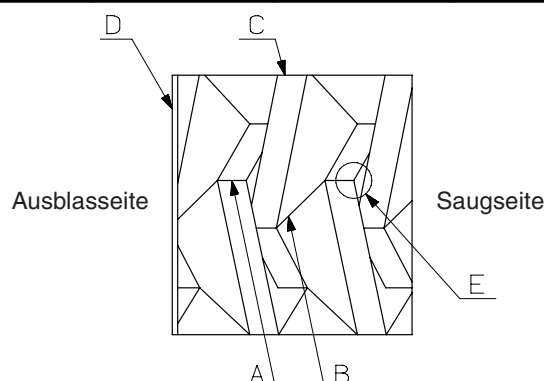
5.4.2 Montageablauf

- (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. 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
VSA 150	0,13 - 0,17	0,18 - 0,25	0,15 - 0,2	0,1 - 0,12	0,08 - 0,1
VSA 330	0,2 - 0,25	0,2 - 0,3	0,2 - 0,25	0,1 - 0,15	0,1 - 0,12
VSA 400	0,25 - 0,3	0,25 - 0,4	0,25 - 0,27	0,12 - 0,15	0,11 - 0,13
VSA 800	0,28 - 0,33	0,35 - 0,5	0,3 - 0,35	0,15 - 0,18	0,11 - 0,13



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 fie 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 Vakuumsaugung. Öffnen Sie die Ausblasleitung
	Überprüfen Sie die Schmiermittelfarbe und den -stand. Ist es akzeptabel?
	Überprüfen Sie die Riemenspannung (nur für V-Riementyp).
	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?
Betriebsstop	Überprüfen Sie die Schmiermittelfarbe und Niveau. Ist es akzeptabel?
	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

VSA

 **twister**

VSA 150

VSA 330

VSA 400

VSA 800



BE 830

3.4.99

**Gardner Denver
Schopfheim GmbH**

Postfach 1260

79642 SCHOPFHEIM
GERMANY

Fon +49 7622 / 392-0

Fax +49 7622 / 392-300

e-mail: er.de@
gardnerdenver.com

www.gd-elmorietschle.com

Table of contents:**Page:**

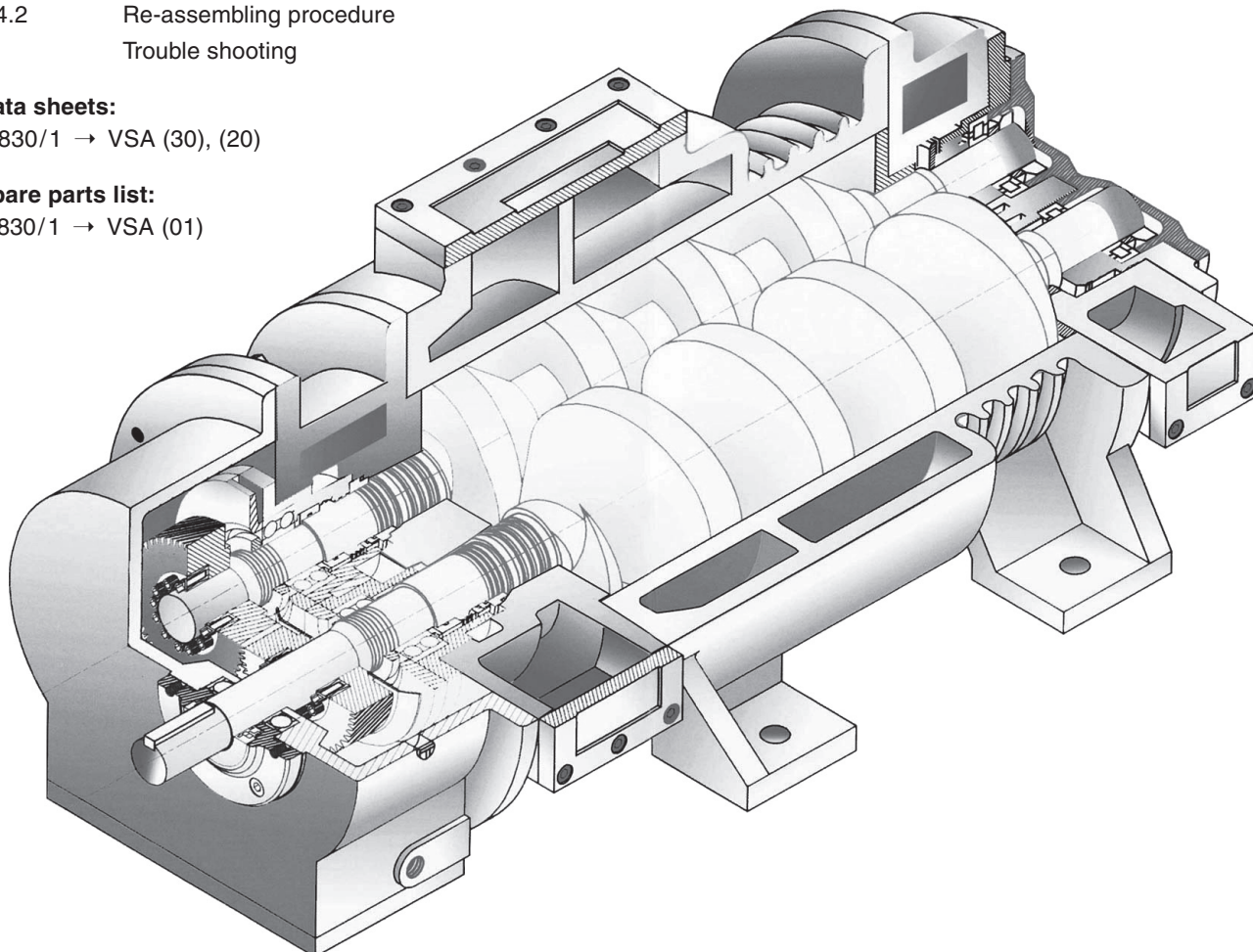
1.	Introduction	3
2.	Application	3
3.	General Construction	4
3.1	General	4
3.2	Construction	4
3.3	Specifications	4
3.4	Piping diagram	5
3.5	Purges	5
3.5.1	Cooling purge	5
3.5.2	Sealing purge	5
3.5.3	Cleaning purge	5
4.	Handling procedure	5
4.1	Assembly of piping	5
4.1.1	Location	5
4.1.2	Foundation	5
4.1.3	Installation	5
4.2	Piping work	5
4.2.1	Main piping	5
4.2.2	Cooling water piping	5
4.3	Connections	6
4.3.1	V-belt drive	6
4.3.2	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 830/1 → VSA (30), (20)

Spare parts list:

E 830/1 → VSA (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.

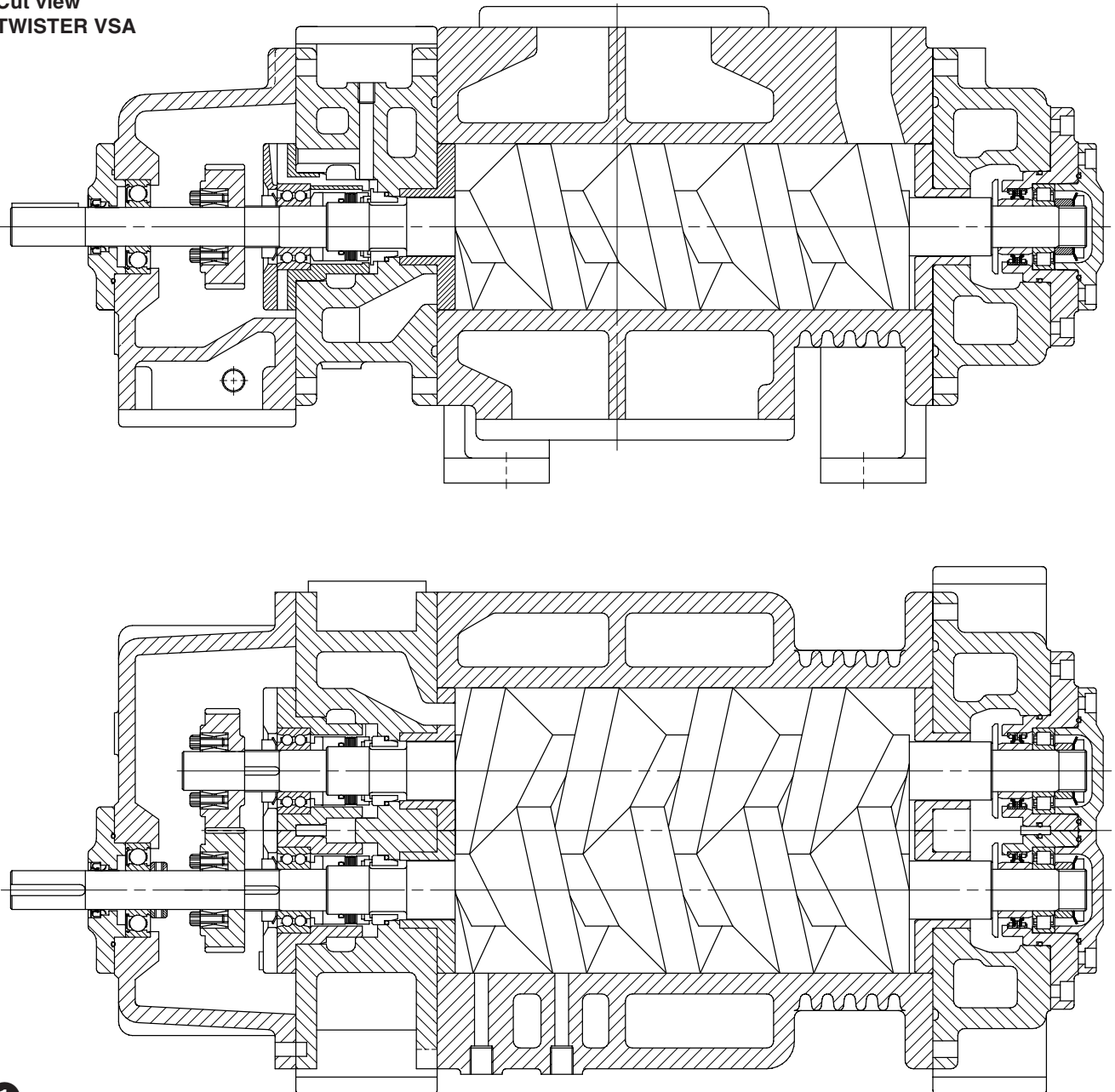
**! Liquid slugs and solids cannot be handled by TWISTER.
Handling of explosive gases or vapours only on request with our company.**

! 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 VSA



1

3. General Construction

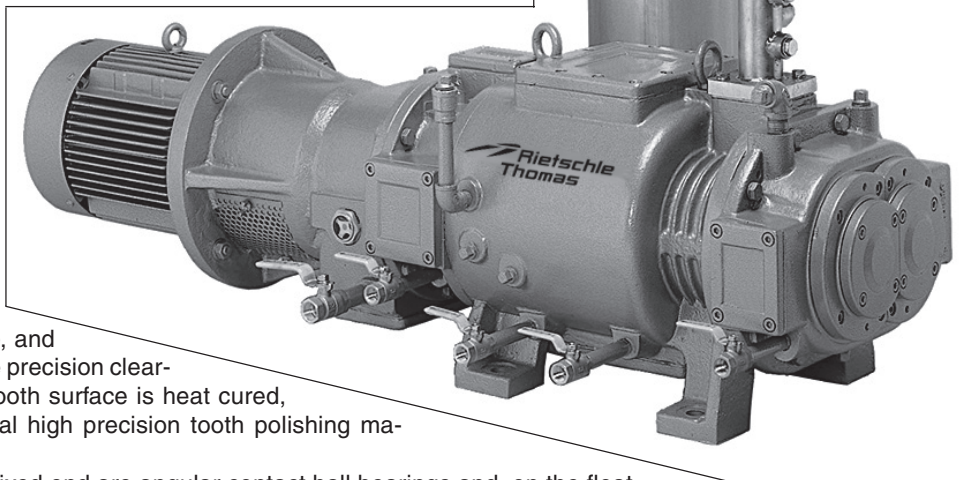
3.1 General

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 motor is transmitted to the main rotor shaft through V-Pulley or a coupling device, and then to the driven rotor shaft through a timing gear.

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 Seal:** The shaft seals consist of twin lip seals on suction side and bellow type mech. seal on discharge side. These seals prevent oil passage from front end plate to the inside of the pumping chamber. Front end cover side of drive shaft is sealed by an oil seal.
- **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.



2

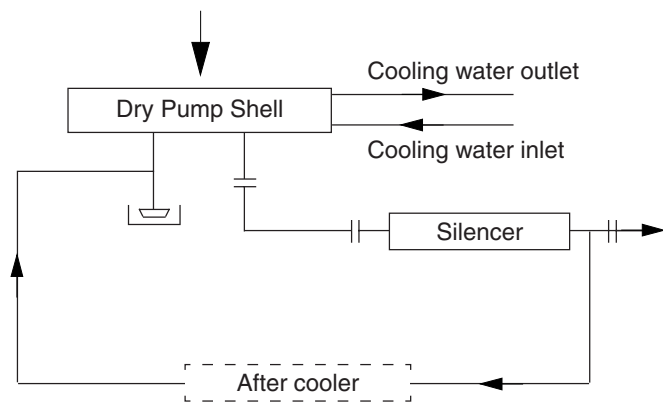
3.3 Specifications

VSA		150 (30)	330 (30)	400 (20)	800 (20)	
Nominal (theoretical) Displacement	m ³ /h	50 Hz	120	270	360	720
		60 Hz	150	330	400	800
Ultimate vacuum	mbar (abs.)	0,3	0,3	0,05	0,05	
Discharge pressure	bar (abs.)	max. 1,3				
Motor rating	kW	50 Hz	4,0	7,5	15	18,5
		60 Hz	4,8	9,0	18	22,0
Speed	min ⁻¹	50 Hz	2850			
		60 Hz	3450			
Port size (Suction / Discharge)	DN	40	50 / 40	65 / 50	100 / 65	
Gear oil	l	1,3	1,6	2,0	4,0	
Max. internal pressure	bar (abs.)	10				
Cooling water	l/h	240	480	660	1200	
Cooling water pressure	bar (abs.)	max. 6				
Cooling gas	m ³ /h	18	18	25	> 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	330	520	610	810	

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 Piping diagram



! The after cooler and silencer are optional features.

3.5 Purges

3.5.1 Cooling purge

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.

(1) Purge gas flow

This purge gas flow can vary according to operating vacuum level

Model	Amount Nm ³ /h
VSA 150	18
VSA 300	18
VSA 400	25
VSA 800	above 30
VSA 2700	above 30

(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. Using Inert gases like N₂ etc. instead of atmosphere or cooled process gas.

3.5.2 Sealing purge

This purge is required during operation and is intended to pressurise the front end cover with inert gas such as N₂ so that the process gas or fluid is prevented from entering the timing gear set and bearings. Either one of two plugs provided on the top of front end cover can be used for this sealing purge connection.

The sealing purge gas pressure should be up to 1.5 bar (abs.) the leak rate for the mech. seal is below 3 cm³/hr. The Mech. seal can be pressurised up to 4 bar (abs.).

3.5.3 Cleaning purge

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.

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

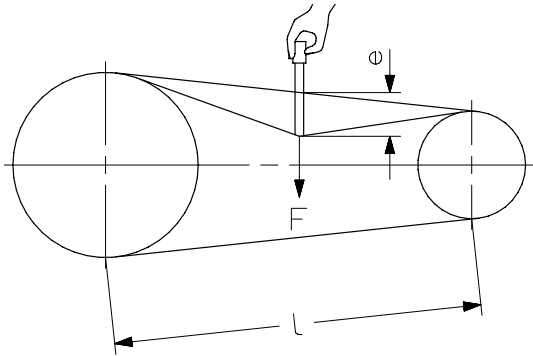
Cooling water required to cool front end plate and casing. The piping should be assembled with reference to the piping diagram and the outline drawing supplied.

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

4.3 Connections

4.3.1 V-belt drive

The lives of belt and bearings greatly depend on the belt tension. If the belt tension is too loose, reduction of transmission efficiency due to belt slip, and fatigue and heating of belts will be considerable, which can make the belt life significantly shorter and damage bearings as a result of belt vibration. If belts are too tight, too much tension will be applied and belts will be weakened and bearing damage may occur. Therefore, adjust the belt tension properly as shown below.



Apply a below listed load vertically at the centre of "l". The deflection at this time is $e = 0.016 \times l$ (mm).

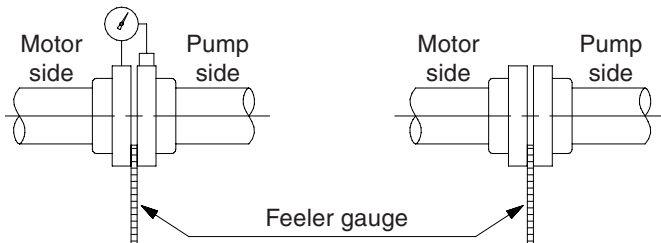
Load in belt tension, F (N)

Type	A	B	C	D	3V	5V	8V
New belt	10	18	39	78	25	77	212
Re-tensioning	13	25	54	98	36	102	271

After adjusting, run the pump for few days.. Then re-adjust the belt tension with the same procedure.

4.3.2 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 amperage 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.

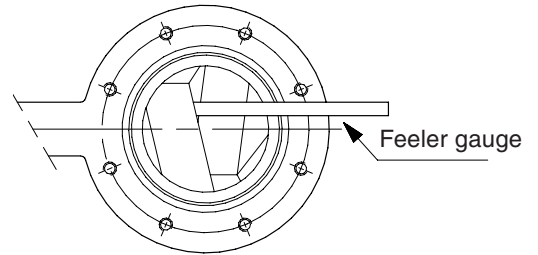
5.4 Re-assembly (see spare parts list E 830)

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.

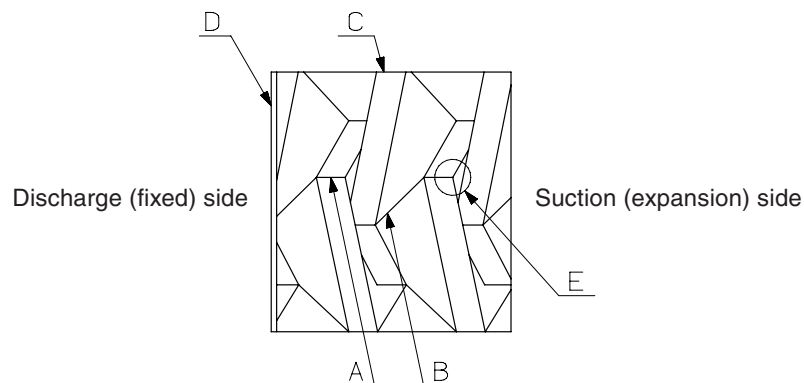
5.4.2 Re-assembly procedure

- (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 casting 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. 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 clearance table in mm					
	A	B	C	D	E
VSA 150	0.13 - 0.17	0.18 - 0.25	0.15 - 0.2	0.1 - 0.12	0.08 - 0.1
VSA 330	0.2 - 0.25	0.2 - 0.3	0.2 - 0.25	0.1 - 0.15	0.1 - 0.12
VSA 400	0.25 - 0.3	0.25 - 0.4	0.25 - 0.27	0.12 - 0.15	0.11 - 0.13
VSA 800	0.28 - 0.33	0.35 - 0.5	0.3 - 0.35	0.15 - 0.18	0.11 - 0.13



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 ?
	Check belt tension (for V-belt type only).
	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

VSA

 **twister**

VSA 150

VSA 330

VSA 400

VSA 800



BF 830

3.4.99

**Gardner Denver
Schopfheim GmbH**

Postfach 1260

79642 SCHOPFHEIM
GERMANY

Fon +49 7622 / 392-0

Fax +49 7622 / 392-300

e-mail: er.de@
gardnerdenver.com

www.gd-elmorietschle.com

Sommaire:

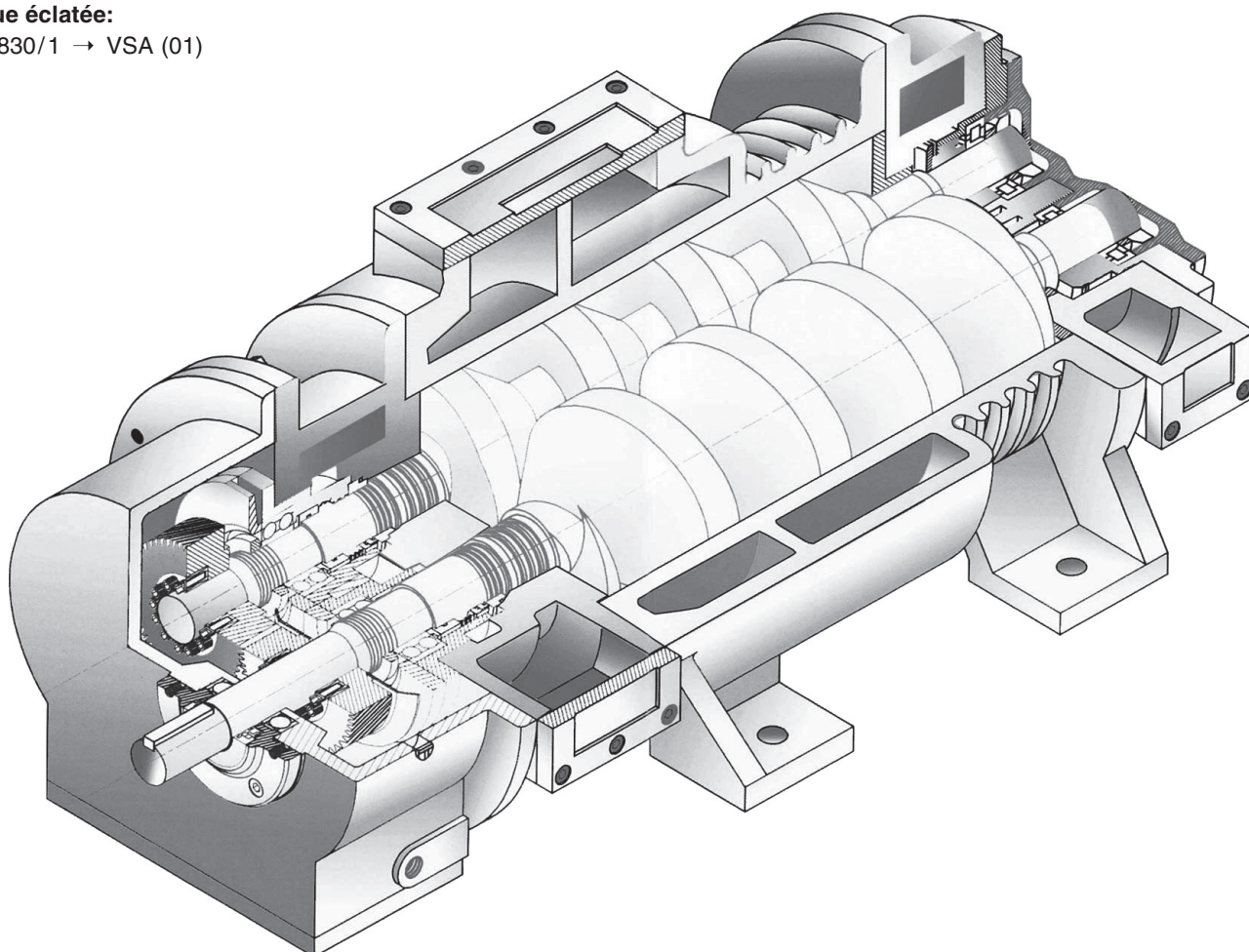
1.	Généralités	3
2.	Application	3
3.	Construction	4
3.1	Principe de fonctionnement	4
3.2	Principaux éléments	4
3.3	Spécifications	4
3.4	PID	5
3.5	Injections de gaz et solvants	5
3.5.1	Injection de gaz de refroidissement	5
3.5.2	Barrière gazeuse	5
3.5.3	Gaz ou solvants de nettoyage	5
4.	Installation	5
4.1	Installation mécanique	5
4.1.1	Mise en place	5
4.1.2	Support	5
4.1.3	Installation	5
4.2	Installation tuyauterie	5
4.2.1	Tuyauterie principale	5
4.2.2	Tuyauterie circuit de refroidissement	5
4.3	Transmission	6
4.3.1	Par courroie	6
4.3.2	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	8

Pièces de rechange:

D 830/1 → VSA (30), (20)

Vue éclatée:

E 830/1 → VSA (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 (par exemple une réparation), nous sont retournées, 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.

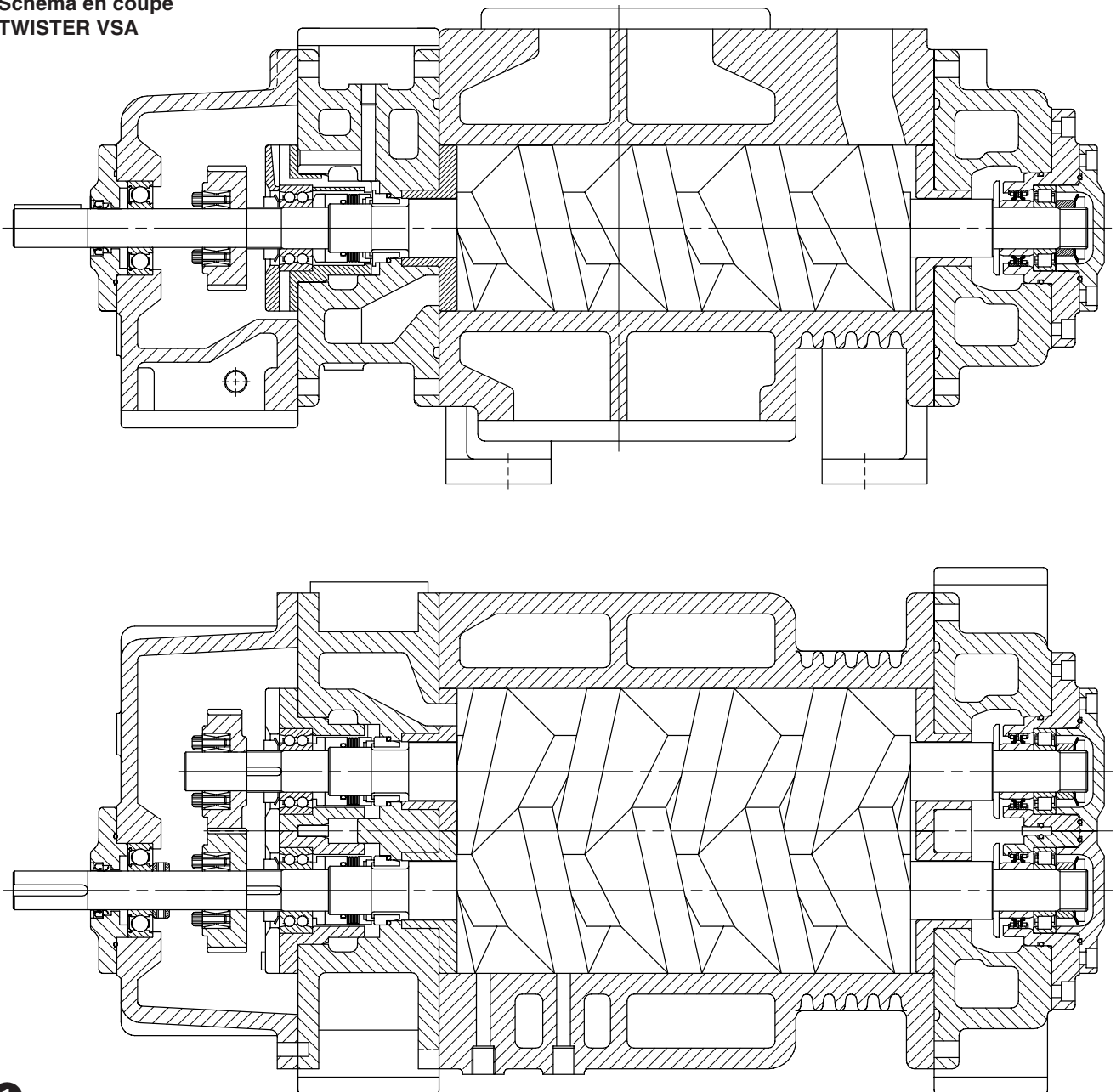
⚠ Des liquides et des particules peuvent être aspirés par la TWISTER, sous certaines conditions. Pour l'aspiration de gaz ou vapeurs explosibles, merci de nous consulter au préalable.

⚠ 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 VSA



1

3. Construction

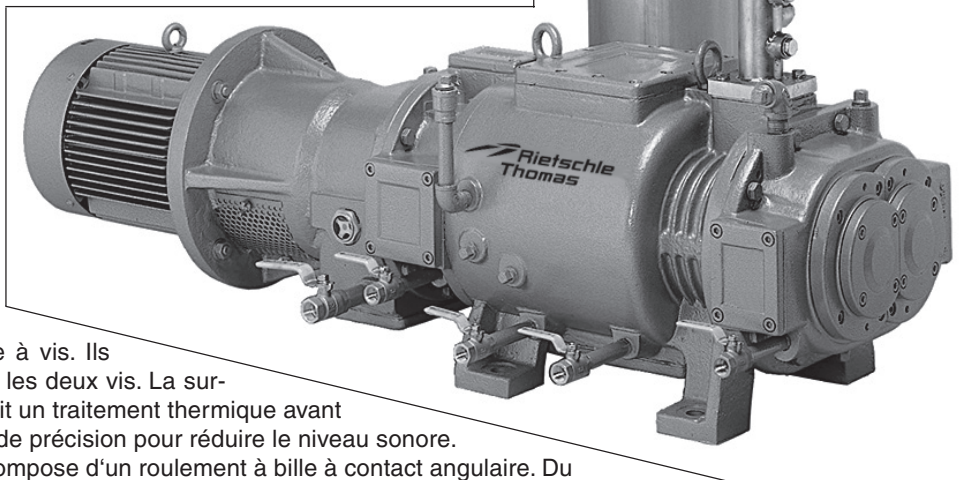
3.1 Principe de fonctionnement

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 courroie ou 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. Côté refoulement, il est composé de garnitures mécaniques. Ces étanchéités évitent un écoulement de l'huile des paliers vers la chambre de compression ainsi qu'une incursion des gaz aspirés vers les paliers.
- **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.



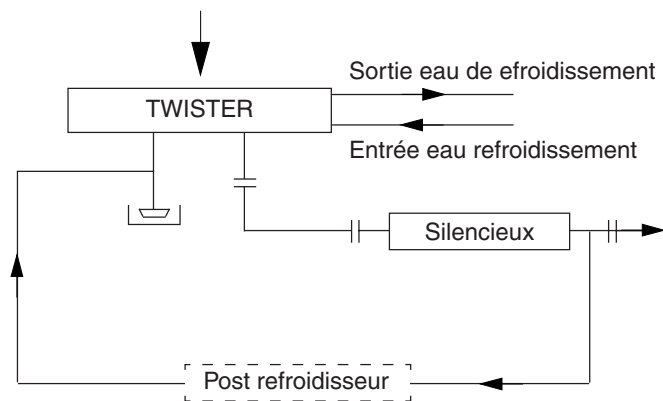
3.3 Spécifications

VSA		150 (30)	330 (30)	400 (20)	800 (20)	
Débit nominal (théorique)	m ³ /h	50 Hz	120	270	360	720
		60 Hz	150	330	400	800
Vide limite	mbar (abs.)	0,3	0,3	0,05	0,05	
Pression refoulement	bar (abs.)	max. 1,3				
Puissance moteur	kW	50 Hz	4,0	7,5	15	18,5
		60 Hz	4,8	9,0	18	22,0
Vitesse de rotation	min ⁻¹	50 Hz	2850			
		60 Hz	3450			
Diamètre de raccordement (Aspiration/Refoulement) DN		40	50 / 40	65 / 50	100 / 65	
Charge huile palier		l	1,3	1,6	2,0	4,0
Pression interne maximum		bar (abs.)	10			
Débit eau de refroidissement		l/h	240	480	660	1200
Pression eau de refroidissement		bar (abs.)	max. 6			
Débit gaz de refroidissement		m ³ /h	18	18	25	> 30
Débit barrière gazeuse		cm ³ /min	max. 3			
Type de joint	Flasque (côté entraînement)		Garnitures mécaniques			
	Flasque (côté fixe)		Joints à lèvres			
	Couvercle (côté fixe)		Joints d'huile			
Poids		kg	330	520	610	810

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 PID



3.5 Injection de gaz et solvant

3.5.1 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.

(1) Débit du gaz de refroidissement

Ce débit peut varier en fonction du niveau de vide de travail.

Modèle	Débit Nm ³ /h
VSA 150	18
VSA 300	18
VSA 400	25
VSA 800	> 30
VSA 2700	> 30

(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.

3.5.2 Barrière gazeuse

Cette barrière gazeuse peut être nécessaire dans le cadre de certains procédés. La pression exercée par celle-ci dans le couvercle de corps (de préférence de l'azote) permet d'éviter une fuite des gaz aspirés vers les paliers et pignons de synchronisation. Pour effectuer le raccordement de la tuyauterie de la barrière gazeuse, utiliser un des deux orifices prévus sur le couvercle de corps de la TWISTER. La pression de raccordement pour la barrière gazeuse ne doit pas excéder 1,5 bar (abs.) Le taux de fuite des garnitures mécaniques est en-dessous de 3 cm³/h. Les garnitures mécaniques peuvent être pressurisées jusqu'à 4 bar (abs.).

3.5.3 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, ...).

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

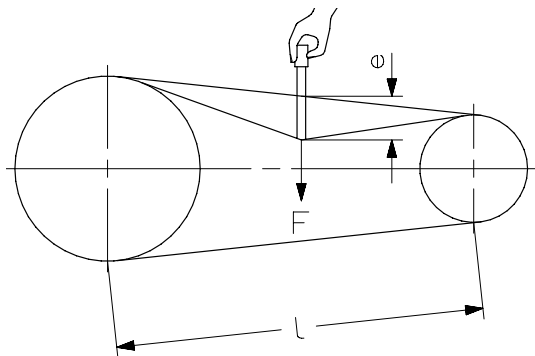
L'eau de refroidissement est nécessaire pour refroidir les flasques et l'enveloppe de la pompe. Les tuyauteries doivent être assemblées conformément aux schémas fournis.

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

4.3 Transmission

4.3.1 Par courroie

La durée de vie des courroies et des paliers est fortement liée à la tension des courroies. Si la tension des courroies est trop faible, le glissement des courroies réduit l'efficacité de la transmission. Les vibrations engendrées entraînent une usure et un échauffement considérables et détériorent prématurément les paliers. Si la tension des courroies est importante, trop d'efforts y sont appliqués. Les courroies s'affaiblissent et les paliers peuvent se détériorer. Par conséquent, il faut ajuster la tension des courroies correctement et comme indiqué ci-dessous.



Appliquer une charge verticale au centre de "l".

La flèche est alors $e = 0,016 \times l$ (mm).

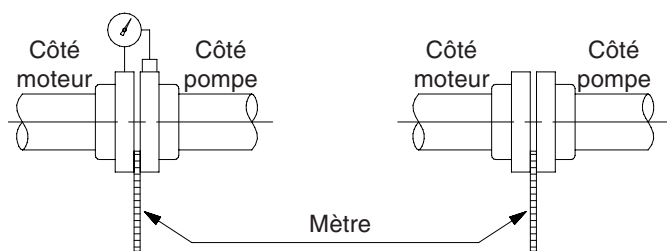
Charge de la tension de la courroie, F (N)

Type	A	B	C	D	3V	5V	8V
Nouvelle courroie	10	18	39	78	25	77	212
Tension	13	25	54	98	36	102	271

Après le réglage de la tension de courroie, laisser tourner la pompe pendant quelques jours, puis réajuster la en suivant la même procédure que celle décrite précédemment.

4.3.2 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 inexistants.
- 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 important, 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.

Les lubrifiants recommandés pour les paliers et pignons de synchronisation sont.

- 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. Acquiescement 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

VSA

 **twister**

VSA 150

VSA 330

VSA 400

VSA 800



BI 830

3.4.99

**Gardner Denver
Schopfheim GmbH**

Postfach 1260

79642 SCHOPFHEIM
GERMANY

Fon +49 7622 / 392-0

Fax +49 7622 / 392-300

e-mail: er.de@
gardnerdenver.com

www.gd-elmorietschle.com

Indice:

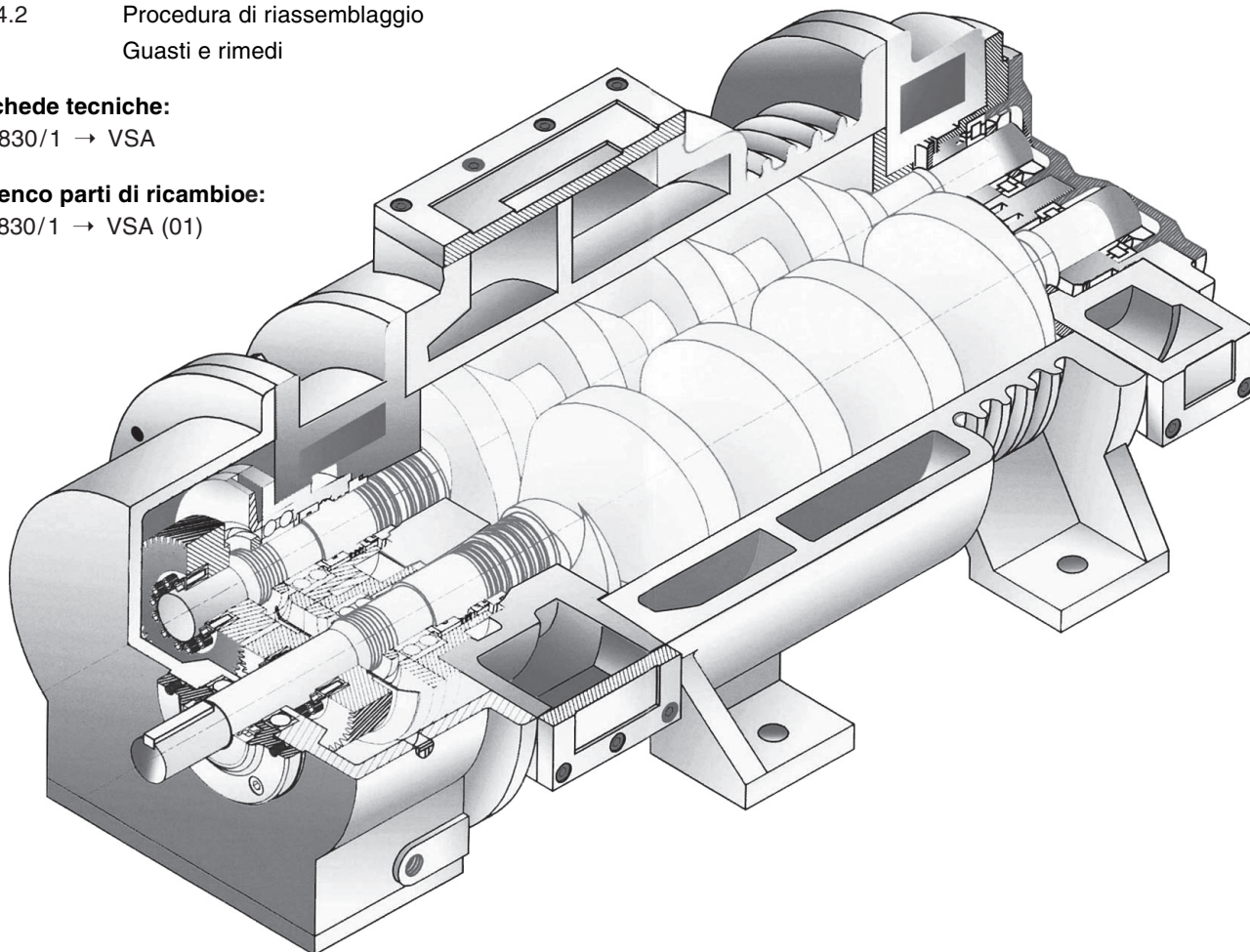
1.	Introduzione	3
2.	Applicazioni	3
3.	Caratteristiche costruttive	4
3.1	Generalità	4
3.2	Costruzione	4
3.3	Dati tecnici	4
3.4	Diagramma tubazioni	5
3.5	Gas	5
3.5.1	Gas di raffreddamento	5
3.5.2	Gas di sbarramento	5
3.5.3	Gas liquidi di bonifica	5
4.	Principio di funzionamento	5
4.1	Montaggio tubazioni	5
4.1.1	Luogo di installazione	5
4.1.2	Basamento	5
4.1.3	Installazione	5
4.2	Tubazioni	5
4.2.1	Tubazione principale	5
4.2.2	Tubazione acqua di raffreddamento	5
4.3	Connessione	6
4.3.1	Motore cinghia a V	6
4.3.2	Accoppiamento motore	6
4.4	Preparazione per 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	Riassemblaggio	8
5.4.1	Precauzioni durante il riassemblaggio	8
5.4.2	Procedura di riassemblaggio	9
6.	Guasti e rimedi	10

Schede tecniche:

D 830/1 → VSA

Elenco parti di ricambio:

E 830/1 → VSA (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.

! Tutte le unità che ci verranno inviate per manutenzione o per qualunque motivo, dovranno essere assolutamente prive 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 5 ed 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.

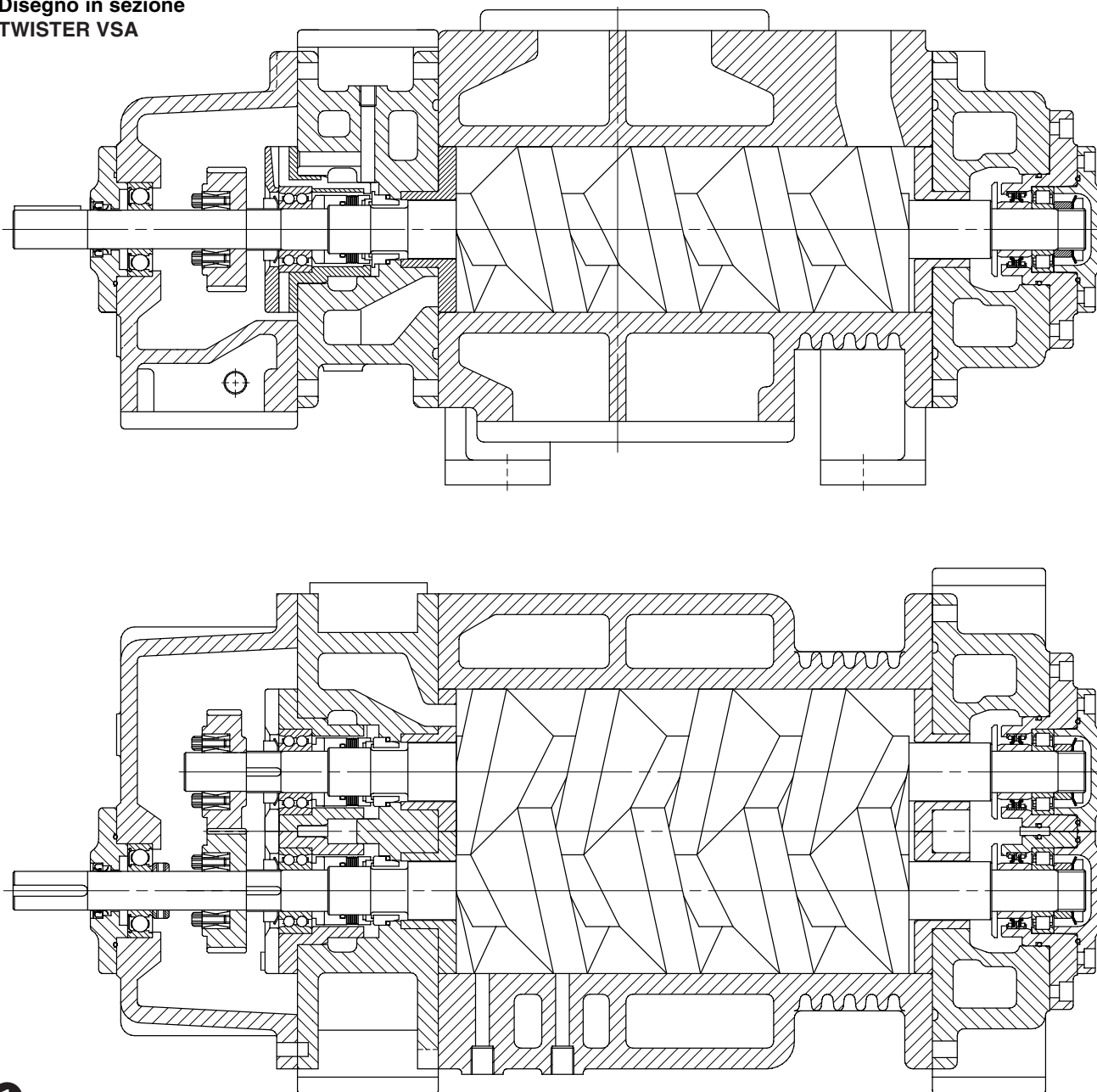
! Non devono essere aspirate sostanze né allo stato liquido né allo stato solido. In caso di trasporto di vapori e gas esplosivi contattare prima il fornitore.

! Per installazione di pompe TWISTER ad altitudine oltre i 1000 m sopra il livello del mare si nota una diminuzione delle prestazioni. 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 VSA



1

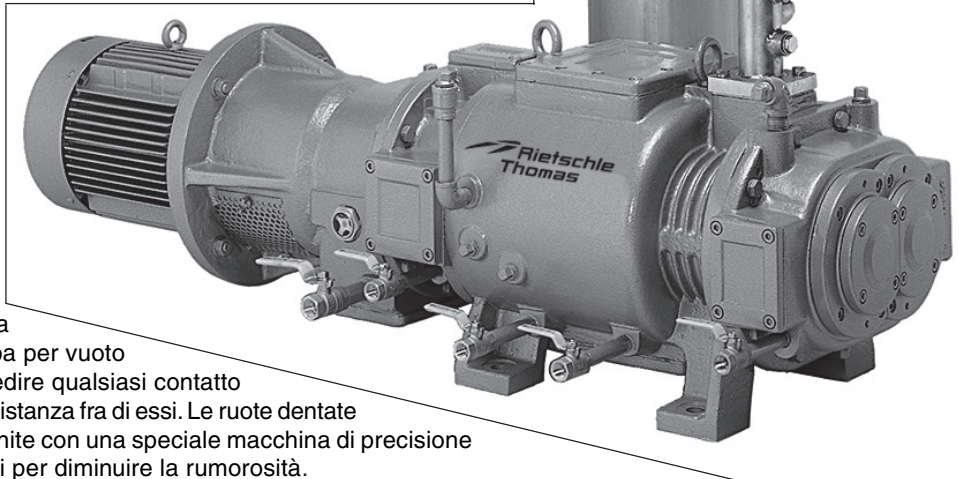
3. Caratteristiche costruttive

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 simile a una curva di Archimede, una curva di Quimby ed un arco. Le viti ruotano senza toccarsi grazie ad opportune tolleranze fra di loro e lo statore. I gas ed i vapori aspirati vengono compressi gradualmente verso la pressione atmosferica. La pompa è progettata in modo tale da non rendere necessario alcun lubrificante per la tenuta, funziona pertanto a secco. La potenza del motore è trasmessa all'albero rotore principale tramite una puleggia a V o un giunto di accoppiamento diretto e poi trasmessa al secondo rotore attraverso gli ingranaggi di sincronismo.

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 compressione. Sul coperchio dell'albero di funzionamento vengono installate tenute lubrificate.
- **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.



2

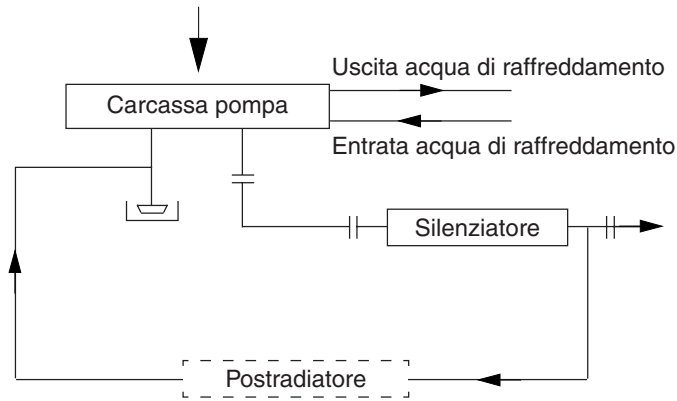
3.3 Dati tecnici

VSA		150 (30)	330 (30)	400 (20)	800 (20)	
Portata nominale (teorica)	m ³ /h	50 Hz	120	270	360	720
		60 Hz	150	330	400	800
Vuoto finale	mbar (abs.)	0,3	0,3	0,05	0,05	
Pressione di scarico	bar (abs.)	max. 1,3				
Potenza installata	kW	50 Hz	4,0	7,5	15	18,5
		60 Hz	4,8	9,0	18	22,0
Numero di giri	min ⁻¹	50 Hz	2850			
		60 Hz	3450			
Bocca aspirazione/ Bocca scarico	DN	40	50 / 40	65 / 50	100 / 65	
Olio ingranaggi	l	1,3	1,6	2,0	4,0	
Resistenza alla pressione statica	bar (abs.)	10				
Portata acqua di raffreddamento	l/h	240	480	660	1200	
Pressione acqua di raffreddamento	bar (abs.)	max. 6				
Portata gas di raffreddamento	m ³ /h	18	18	25	> 30	
Gas di sbarramento	cm ³ /min	max. 3				
Tipo di tenute	piastra anteriore	Tenute meccaniche scanalate				
	piastra posteriore	Tenute a doppio labbro				
	coperchio scatola ingranaggi	Tenute ad olio				
Peso	kg	330	520	610	810	

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 Diagramma tubazioni



Il dopo che refrigerante e silenziatore sono caratteristiche opzionali.

3.5 Gas

3.5.1 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.

(1) Flusso di gas di raffreddamento

Questo flusso di benzina di purga può variare secondo livello dell'aspirapolvere conduzione

Typo	Nm ³ /h
VSA 150	18
VSA 300	18
VSA 400	25
VSA 800	su 30
VSA 2700	su 30

(2) 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.

3.5.2 Gas di sbarramento

Il gas di sbarramento è richiesto durante le operazione e utilizzato per pressurizzare il coperchio con gas inerte come l'azoto. In questo modo impedisce che il gas o i fluidi entrino in contatto con la scatola degli ingranaggi e con i cuscinetti.

Sia uno che l'altro tappo posti sopra il coperchio posteriore possono essere utilizzati per collegare il gas di sbarramento

La pressione del gas di sbarramento massima ammissibile è di 1,5 bar (ass.) la velocità di perdita della tenuta meccanica è sotto 3 cm³/hr.

La tenuta meccanica può essere pressurizzata fino a 4 bar (ass.)

3.5.3 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.

4. Procedure di installazione

4.1 Montaggiotubazioni

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 accogliere eventuali condensati residui nella tubazione di aspirazione e/o di mandata.

4.2.2 Tubazione acqua raffreddamento

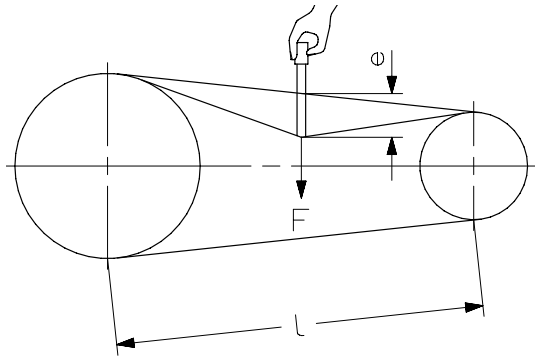
Nelle pompe per vuoto a viti funzionanti a secco sono necessarie tubazioni per l'acqua di raffreddamento della piastra frontale, di quella posteriore e del corpo pompa. Queste tubazioni vanno montate seguendo i disegni relativi.

4.3 Connessioni

4.3.1 Motore con cinghie a V

La durata della cinghia e dei cuscinetti dipende fortemente dalla tensione della cinghia stessa. Se la tensione della cinghia troppo allentata, la riduzione di efficienza di trasmissione dovuta alla copertura della cinghia, lo sforzo e il surriscaldamento delle cinghie sarà elevato. Questo potrà diminuire considerevolmente la durata della cinghia e danneggiare i cuscinetti generando la vibrazione della cinghia stessa.

Se le cinghie sono troppo sottili, troppa tensione verrà applicata e le cinghie verranno indebolite i cuscinetti danneggiati. Per quanto sopra esposto applicare la corretta tensione alla cinghia come sotto riportato.



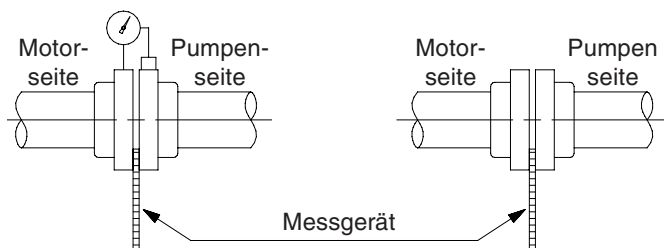
Applichi un sotto carico elencato verticalmente al centro di "l". La deviazione è a questo punto $e = 0.016 \times l$ (il mm). Carichi nella tensione della cintura, F (N)

Typo	A	B	C	D	3V	5V	8V
Cintura Nuovo	10	18	39	78	25	77	212
Re-sottoponendo a tensione	13	25	54	98	36	102	271

Dopo avere aggiustato, corra la pompa per pochi giorni. Poi reaggiusti la tensione della cintura con la stessa procedura.

4.3.2 Accoppiamento motore

Allinei accoppiando usando Quadrante Indicatore di livello. I concentricità dovrebbero essere come segue:



Classe di motore	Su lato di accoppiare
M180	meno che 0,05
M200M e sopra	meno che 0,08

Classe di motore	A fine di accoppiare
M132M e sotto	meno che 0,1
M160M e sopra	meno che 0,18

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 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 µm) resistente al vuoto sul lato aspirazione.

- Con valvola di sbarramento chiusa alimentare 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.

* Fare 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 punti?	•			
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 le viti 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) Togliete i perni esagonali (M16) dal coperchio frontale 4 e dalla piastra posteriore di chiusura 2 poi togliete 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 togliete 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 rovinare con materiali originali. Cuscinetti, guarnizioni, anelli di guarnizione, O-Ring vanno sostituiti ad ogni montaggio.

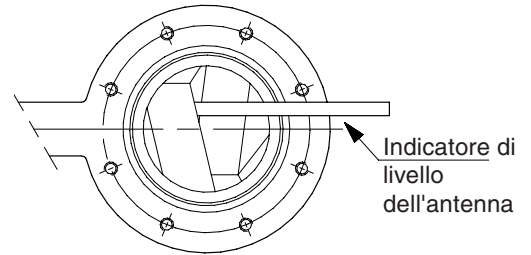
5.4 Montaggio

5.4.1 Precauzioni durante il montaggio

- (1) Controllate durante la fase di montaggio quali parti sono usurate o rovinare. 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 togliete 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.

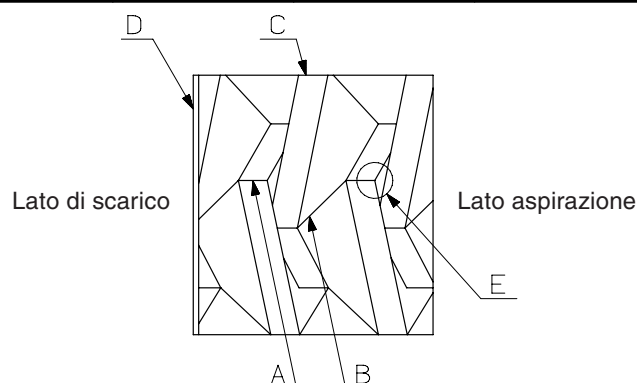
5.4.2 Procedura di riassetto

- (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 portacuscino (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
VSA 150	0,13 - 0,17	0,18 - 0,25	0,15 - 0,2	0,1 - 0,12	0,08 - 0,1
VSA 330	0,2 - 0,25	0,2 - 0,3	0,2 - 0,25	0,1 - 0,15	0,1 - 0,12
VSA 400	0,25 - 0,3	0,25 - 0,4	0,25 - 0,27	0,12 - 0,15	0,11 - 0,13
VSA 800	0,28 - 0,33	0,35 - 0,5	0,3 - 0,35	0,15 - 0,18	0,11 - 0,13



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 • Pulire o sostituire filtro
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 pompaur • 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?
Arresto	Verificare il colore ed il livello del lubrificante. E' accettabile?
	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 pulite 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.



Skrue vakuumpumpe

VSA

 **twister**

VSA 150

VSA 330

VSA 400

VSA 800



BD 830

3.4.99

**Gardner Denver
Schopfheim GmbH**

Postfach 1260

79642 SCHOPFHEIM
GERMANY

Fon +49 7622 / 392-0

Fax +49 7622 / 392-300

e-mail: er.de@
gardnerdenver.com

www.gd-elmorietschle.com

Indholdsfortegnelse:

Side:

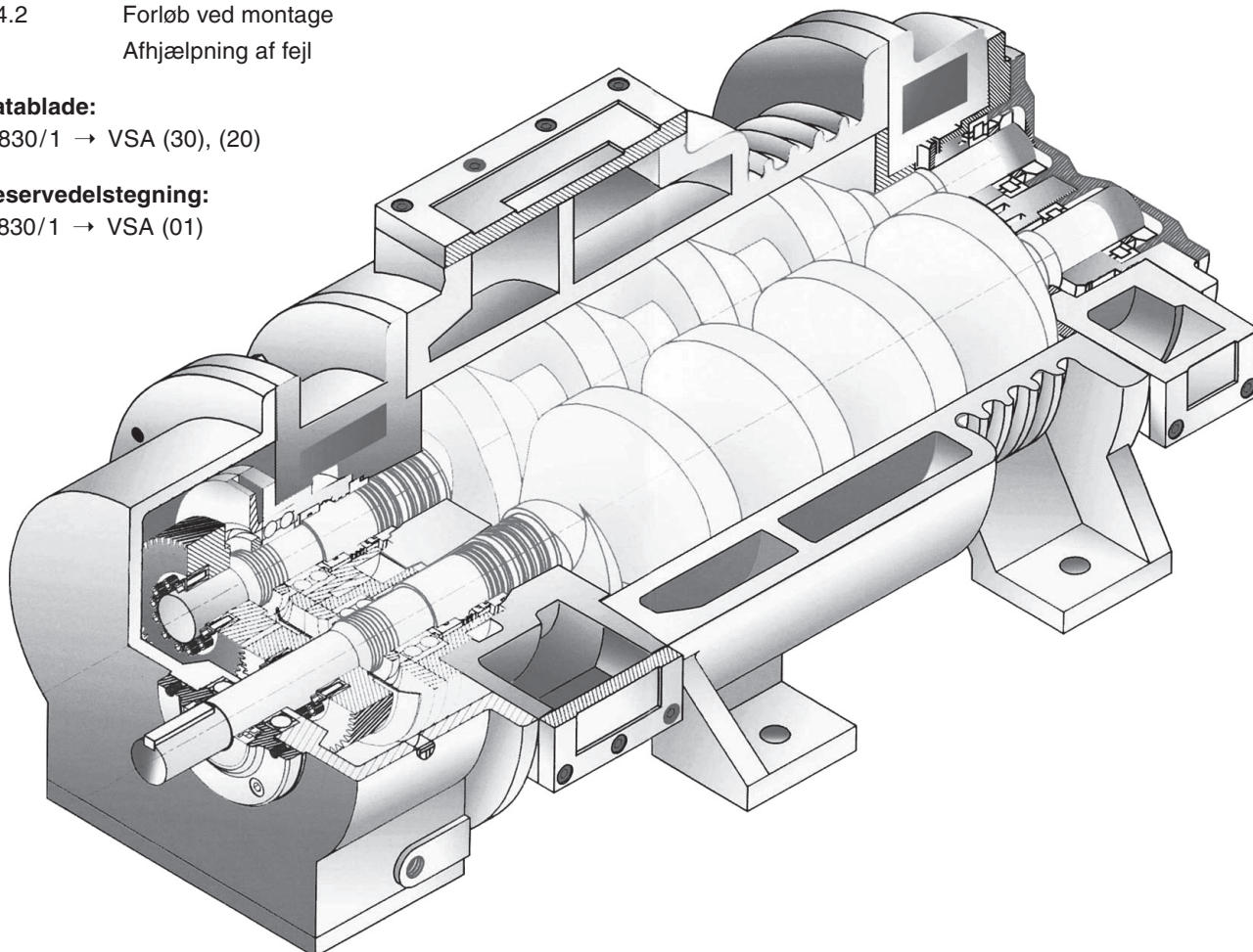
1.	Indledning	3
2.	Anvendelse	3
3.	Konstruktion generelt	4
3.1	Funktionsbeskrivelse	4
3.2	Konstruktion	4
3.3	Tekniske data	4
3.4	Flowdiagram	5
3.5	Tilførsel af gasser	5
3.5.1	Kølegas	5
3.5.2	Spærregas	5
3.5.3	Gas / væske for rengøring	5
4.	Arbejdsprincip	5
4.1	Montage af rørledninger	5
4.1.1	Opstilling	5
4.1.2	Fundament	5
4.1.3	Installation	5
4.2	Rørledninger	5
4.2.1	Hovedledning	5
4.2.2	Rørledninger for kølevand	5
4.3	Drev	6
4.3.1	Kileremstræk	6
4.3.2	Elastisk kobling	6
4.4	Forberedelse før start af pumpe	6
4.5	Start af pumpe	6
4.6	Stop af pumpe	6
4.7	Smøring	6
5.	Vedligehold og inspektion	7
5.1	Generelt	7
5.2	Periodiske inspektioner	7
5.3	Demontage	8
5.3.1	Forholdsregler i forbindelse med demontage	8
5.3.2	Demontage fremgang	8
5.4	Montage	8
5.4.1	Forholdsregler ved montage	8
5.4.2	Forløb ved montage	9
6.	Afhjælpning af fejl	10

Datablade:

D 830/1 → VSA (30), (20)

Reserveudrustning:

E 830/1 → VSA (01)



1. Indledning

For at undgå at der kommer skadelige stoffer fra proces til omgivelserne, må udluftningsventil på afgangssiden forbindes med et egnet luftrensningsudstyr.

! Alle anlæg, der af en eller anden grund (f.eks. vedligehold) returneres til os må ikke indeholde skadelige stoffer. Der skal medfølge en beskrivelse af de stoffer, der har været befordret med pumpen samt sikkerhedsinstruktion. Hvis pumpen installeres i Ex- område er det bygherrens/brugers ansvar at de gældende forskrifter overholdes og kontrolleres af de stedlige myndigheder.

2. Anvendelse

TWISTER vakuumpumpen egner sig især til befordring af ekstrem fugtige gasser. Evnen til befordring af vanddamp er meget stor i forhold til andre vakuumpumper.

! Omgivelsestemperaturen må være mellem 5 og 40°C. Temperaturen på det medie der skal evakueres bør ikke overskride 60°C. Ved temperaturer uden for dette område bedes De kontakte os.

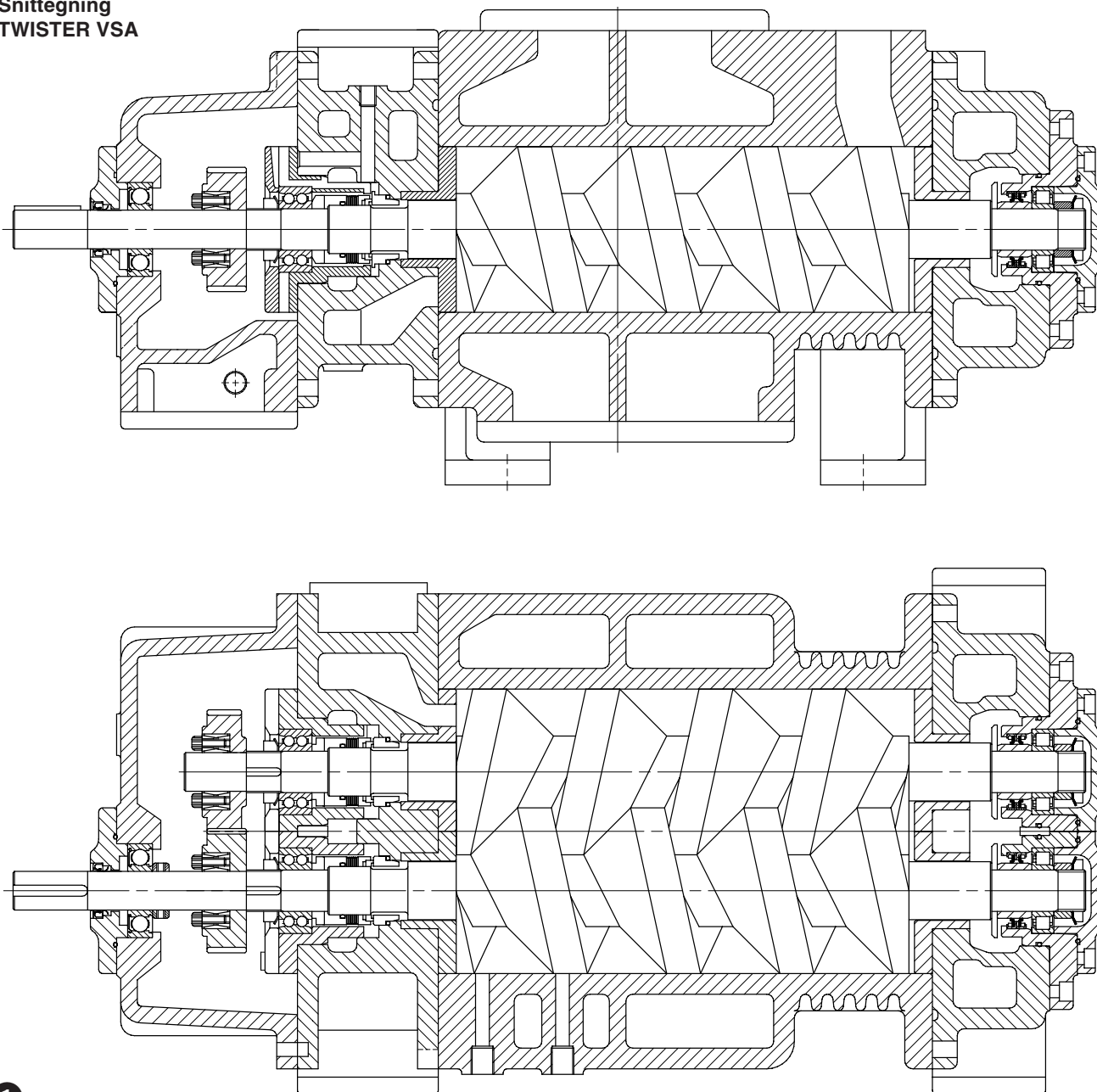
! Det er muligt i begrænset omfang at befordre væske; men faste stoffer bør ikke beføres gennem pumpen. Befordring af eksplosive dampe og gasarter bør kun ske efter aftale med Rietschle.

! Opstilling af **TWISTER** vakuumpumpen over 1000 m over havets overflade betyder reduktion i kapaciteten. I dette tilfælde bedes De kontakte os.

Standardudførelsen bør ikke opstilles i Ex område. Vi kan levere specialudførelser med Ex motor.

! Ved anvendelse af pumpen på steder, hvor havari kan føre til skade på personer eller andre maskiner, må man fra anlægsside træffe de nødvendige forholdsregler.

Snittegning
TWISTER VSA



1

3. Konstruktion generelt

3.1 Funktionsbeskrivelse

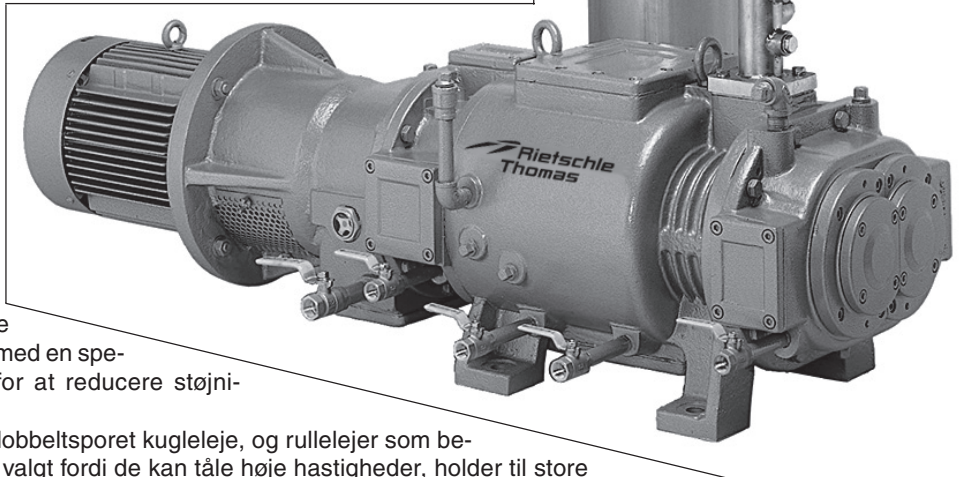
To parallelle skruer drejer mod hinanden i pumpehuset. Den gas der skal befordres indesluttet i rummet mellem skruerne og skubbes ved skruernes rotation mod afgangssiden. De skruedeformede rotor er opbygget af flere kurver bestående af f.eks. en Arkimedisk kurve, en Quimby kurve og en bøjning. Der er en vis afstand mellem skruerne indbyrdes og pumpehuset.

Den indsugede luft komprimeres successivt mod atmosfæresiden.

Pumpen er således konstrueret at det ikke er nødvendigt at bruge olie som tætningsmiddel. TWISTER er en tørtløbende vakuumpumpe. Motoreffekten overføres enten via en N-Eupex DS-kobling eller via remtræk, og skruerne er forbundne via 2 tandhjul.

3.2 Konstruktion

- **Rotoraksel:** Rotorakslene er fremstillet i sfærogods, og de er dynamisk afbalanceret efter bearbejdning.
- **Gear:** Gearhjulene er de vigtigste komponenter ved en skruevakuumpumpe da de skal forhindre at skruerne berører hinanden samt at der er en vis afstand mellem disse. Tandhjulene er varmebehandlede og poleret med en speciel præcisions polermaskine for at reducere støjniveauet.
- **Lejer:** Som fastlejer anvendes dobbeltsporet kugleleje, og rullelejer som bevægeligt leje. Disse lejetyper er valgt fordi de kan tåle høje hastigheder, holder til store lejebelastninger og samtidig sikre at afstanden mellem skruerne bliver holdt.
- **Akseltætninger:** På sugesiden består tætningen af to dobbeltvirkende akseltætningsringe, og på atmosfæresiden af to mekaniske bælgtætninger af fabrikat Durametallik (standard), der forhindrer at olie fra gearkassen kan trænge ind i befodringsrummet, og omvendt at den befodrte luftart ikke kan trænge ind i gearhuset.
- **Olieniveauekontrol:** På det forreste tilslutningsdæksel er der monteret et olieøj. Maksimalt olieniveau er til den røde markering. Ved for lavt olieniveau kan gear, lejer og mekaniske akseltætninger tage skade på grund af utilstrækkelig smøring. Tandhjulene er i oliebad og lejer og mekaniske akseltætninger tågesmøres ved tandhjulenes rotation.



2

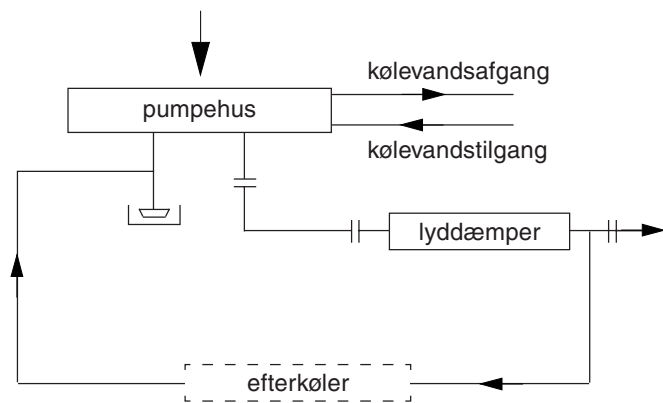
3.3 Tekniske data

VSA		150 (30)	330 (30)	400 (20)	800 (20)	
Nominel kapacitet (teoretisk)	m ³ /h	50 Hz	120	270	360	720
		60 Hz	150	330	400	800
Slutvakuum	mbar (abs.)	0,3	0,3	0,05	0,05	
Maksimalt tryk på afgangsside	bar (abs.)	max. 1,3				
Motorstørrelse	kW	50 Hz	4,0	7,5	15	18,5
		60 Hz	4,8	9,0	18	22,0
Omdrejningstal	min ⁻¹	50 Hz	2850			
		60 Hz	3450			
Flange (sugeside / afgangsside)	DN	40	50 / 40	65 / 50	100 / 65	
Gearkasseolie	l	1,3	1,6	2,0	4,0	
Trykstødsfast	bar (abs.)	10				
Kølevandsmængde	l/h	240	480	660	1200	
Kølevandstryk	bar (abs.)	max. 6				
Kølegasmængde	m ³ /h	18	18	25	> 30	
Spærregas	cm ³ /min	max. 3				
Tætningstype	forreste endeplade	Mekanisk				
	bagerste endeplade	Læbetætning				
	forreste endeplade (ved drivaksel)	Olietætning				
Vægt	kg	330	520	610	810	

Bemærk:

- (1) De anførte oliemængder er kun en anbefaling, større mængder er tilladeligt til visse processer. Det er også muligt at anvende andre smøremidler så som fluoriner. Ved levering fra os er pumpen som standard forsynet med almindelig gearolie.
- (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 Flowdiagram



Efterkøler og lyddæmper kan leveres som tilbehør.

3.5 Tilførsel af gasser

3.5.1 Kølegas

Denne gas anvendes til køling af skruer og befodringsrummets overflader. Under processen er det nødvendigt med denne kølegas for at bortlede kompressionsvarmen fra den procesgas der befordres.

Fra sugeside til afgangsside sker der en kompression ved skruernes rotation, og en køling er nødvendig da temperaturen ved kompressionen kan stige til over 200°C. Normalt anvendes atmosfærisk luft, og pumpen er forsynet med et luftfilter på køleluftstilgangen, der befinder sig tæt ved afgangsstudsens.

(1) Kølegasmængde

Denne varierer alt efter ansugningstryk og den højde over havet hvor pumpen er opstillet

Type	Nm ³ /h
VSA 150	18
VSA 300	18
VSA 400	25
VSA 800	> 30
VSA 2700	> 30

(2) kølegas type

1. Standard: den omgivende luft der filtreres gennem et luftfilter.
2. Procesgas der køles via en varmeveksler og føres tilbage til pumpen via kølegastilgangen.
3. Som alternativ kan der anvendes en inaktiv luftart, f.eks. N₂ som inert gas.

3.5.2 Spærregas

Som spærregas anvendes normalt N₂, hvis det er nødvendigt. Spærregas tilsættes ved den forreste endeplade med et overtryk for at forhindre at procesgas eller væske trænger ind i gearkassehus og omvendt at olie trænger ud fra gearkassehus til befodringsrummet.

Det maksimale gastryk er 1,5 bar og lækagemængde ved den mekaniske akseltætning er under 3 cm³/h. De mekaniske akseltætninger er tætte op til 4 bar abs.

3.5.3 Gas / væske for rengøring

I efterløbsperioden skal skruevakuumpumpen rengøres før den stoppes, og efter at der er lukket for afspærringsventilen til anlægget. Det anbefales at efterløbet varer 20 til 30 minutter, og at der ved pumpens sugeside tilføres kvælstof, damp, eller rensmiddel/væske, således at pumpen effektivt renses for klæbrige stoffer eller procesgas. Denne rensproces er især vigtig hvis pumpen anvendes til befodrning af korrosive, toksiske eller klæbrige gasser.

4. Arbejdsprincip

4.1 Montage af rørledninger

4.1.1 Opstilling

- Pumpen monteres på et rent vandret fast plan. Hvis opstilling sker i det fri skal motor og evt. kileremstræk beskyttes mod vejrlig.
- Der skal være tilstrækkelig plads rundt om pumpen, således at service- og kontrolarbejde kan udføres.

4.1.2 Fundament

- Pumpen kan opstilles direkte på gulvet eller på en fundamentsramme.

4.1.3 Installation

- Pumpen monteres horisontalt med en tolerance på 0,5 mm pr. m og centreres som beskrevet.

4.2 Rørledninger

4.2.1 Hovedledning

- Rørledningen på suge- og afgangsside renses omhyggeligt for snavs og rust og andre fremmedelementer. På sugesiden monteres en si med 40 masker. For at undgå spændinger monteres kompensator på både suge- og trykside, og rør ophænges i rørbærere, således at vægten af rørene ikke belaster pumpen.
- Hvis der monteres en afgangsslyddæmper på pumpen bør denne monteres direkte på pumpens afgangsside.
- Pumpen bør sikres mod at kunne dreje den forkerte vej rundt ved stop med en kontraventil eller en afspærringsventil der lukker når pumpe stoppes.
- Afgangsledning bør ligge under afgangsstudsens niveau, for at forhindre at eventuel væske kan løbe tilbage i pumpen.

4.2.2 Rørledninger for kølevand

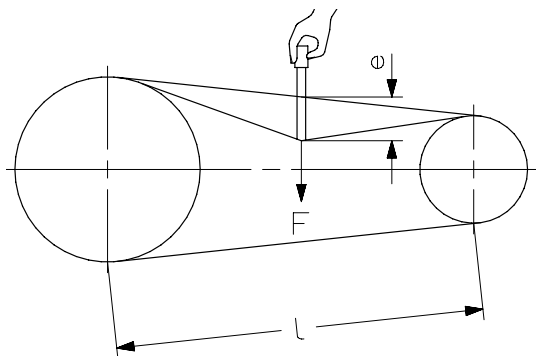
Ved tørløbende skruevakuumpumper er der tilslutning for kølevand ved endedæksler og pumpehus. Rørledninger tilsluttes som vist på tegning.

4.3 Drev

4.3.1 Kileremstræk

Slid af remme og lejer er afhængigt af spændingen på remme. Hvis remmene er for slappe reduceres den ydelse der kan overføres og de bliver varme hvilket reducerer remmenes levetid. Lejeslid bliver forøget ved remme der vibrerer.

Er remmene for stramme belastes lejer og aksel, hvilket fører til forhøjet lejetemperatur. Det er derfor vigtigt at overholde de forskrifter som er angivet nedenfor.



De anførte belastninger måles vertikalt i den halve centerafstand (l).

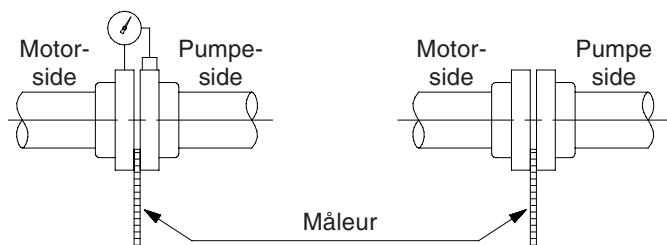
Nedbøjning er her $e = 0,016 \times l$ (mm). Belastning F i remspænding måles i N.

Type	A	B	C	D	3V	5V	8V
Nye remme	10	18	39	78	25	77	212
remspænding	13	25	54	98	36	102	271

Remspænding kontrolleres efter et par dages drift, og remspænding indstilles igen.

4.3.2 Elastisk kobling

Kobling indstilles med et måleur:



Bygestørrelse for motor	På koblingsside
M 180 og derunder	Mindre end 0,05
M 200 M og større	Mindre end 0,08

Bygestørrelse for motor	ved koblingsside
M 132 M og derunder	Mindre end 0,1
M 160 M og større	Mindre end 0,18

4.4 Forberedelse før start af pumpen

- Rens pumpe og rørledninger for støv og andre fremmedelementer.
- Kontroller om alle rør er korrekt fastspændt, og om rørunderstøtninger er i orden. Kontroller også kølevandsledninger.
- Olie påfyldes til det røde mærke. For lidt olie betyder manglende smøring af gearhjul og lejer hvad der kan føre til havari, og for megen olie betyder temperaturstigning og dermed støj fra gearhjul.
- Sørg derfor for korrekt olieniveau!

4.5 Start af pumpen

⚠ Advarsel! → Start af pumpe med tilsluttet sugeledning
Der kan ved start af anlægget være urenheder i sugeledningen.

Disse urenheder kan føre til havari af vakuumpumpen, og vi anbefaler derfor montage af et vakuumtæt filter eller en si med en maskevidde på 5 µm på pumpens sugeside.

- Pumpen startes kortvarigt med lukket sugeside for at kontrollere omdrejningsretning. Omdrejningsretningen korrigeres eventuelt.
- Pumpe køres ubelastet i 20 –30 minutter. I dette tidsrum kontrolleres pumpen for svingninger og opvarmning. Hvis unormale ting observeres stoppes pumpen, og fejlårsag findes. I de fleste tilfælde er fejlårsag ukorrekt installation eller fejlagtig centrering. Fejlårsag kan også være forkert smøring.
- Pumpen kører herefter med normal belastning i 2 - 3 timer, og temperatur og svingninger kontrolleres.
- Ampereforbruget måles under driften med et amperemeter. Hvis ampereforbruget er for højt stoppes pumpen, og fejlårsag findes. Fejlårsag er ofte ukorrekt tolerancer mellem skruer og hus eller mellem skruer indbyrdes. Alle pumper er afprøvet på fabrik før levering. Pumperne skal alligevel behandles med omhu.

* **Under drift bør flg. overvåges:**

- Temperatur på lejer og smøremiddel, ampereforbrug og kølevandstemperatur.
- Overhold de angivne specifikationer.

4.6 Stop af pumpen

- Hvis der beforders korrosive gasarter, opløsningsmidler eller vanddamp bør pumpen ansuge luft eller N₂ i 20 - 30 minutter efter processtop.
- Ved rensning med opløsningsmiddel eller damp bør pumpen køre i 10 minutter med luft eller N₂ før den stoppes.
- Pumpen stoppes og kølevandstilgang lukkes. Hvis der er fare for frost må kølevandet aftappes.

4.7 Smøring

Som smøremiddel skal anvendes et kvalitetsprodukt der ikke iltes eller danner rust samt er trykfast. Der må ikke anvendes et smøremiddel der indeholder vand, sulfat eller tjære.

Turbineolie (ISO VG 68) er normalt tilstrækkelig, og næsten alle olieleverandører har den, ellers kan den fås hos Deres Rietschle forhandler.

Følgende smøremidler kan anbefales:

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

5. Vedligehold og inspektion

5.1 Generelt

- Under drift stiger temperaturen på grund af kompressionen proportionalt med kompressionen. Temperaturen må ikke blive så høj at malingen brænder. Hvis dette skulle ske stoppes pumpen straks og kontrolleres. Efter længere tids drift kan det forekomme at skruer korroderer, hvilket betyder for store tolerancer og dermed tilbagestrømning af gas fra trykside til sugeside. Denne tilbagestrømning medfører en temperaturstigning samt et fald i kapaciteten. Pumpe stoppes og afstand mellem skruer kontrolleres.
- Uregelmæssigheder bør straks registreres når lejetemperatur, vibrationer eller støj kontrolleres.
- Mekanisk kontakt mellem skruer eller mellem hus og skruer kontrolleres med et stetoskop på pumpehuset. Dette bør jævnligt kontrolleres.
- Hvis pumpen ikke er opstillet frostfrit skal kølevandet aftappes når pumpe stoppes for at undgå frostsprængning af kølekappe.

5.2 Periodiske inspektioner

a.) dagligt

- Oliestandsøje: for meget eller for lidt smøremiddel kan skade lejer og gearhjul.
- Kontroller om der er nok kølevand.
- Kontroller temperaturen på smøredæksler og det forreste og bagerste tilslutningsdæksel. Benyt hertil et egnet termometer, f. eks. et overfladetermometer.
- Kontroller til- og afgangstryk. De målte tryk skal svare til de opgivne driftsspecifikationer.
- Kontroller motorbelastningen med et amperemeter. Overbelastning betyder en fejl.

b.) hver måned

- Kontroller spænding på kileremme.
- Kontroller farve på smøremiddel, er denne mørk bør den skiftes.
- Kontroller olieniveau, et olieforbrug betyder at den mekaniske akseltætning skal efterses.

c.) hver 6. måned

- Kontroller rørledning forbindelser.
- Kontroller også olie og fedt og skift om nødvendigt.

d.) årligt

- Kontroller de mekaniske akseltætninger, læbetætninger og olietætningsring.
- Kontroller skruer og pumpehusets indvendige overflade idet rørledning på sugeside fjernes fra pumpehuset.
- Kontroller gear ved at fjerne det forreste tilslutningsdæksel.
- Udskift smøremiddel i det forreste tilslutningsdæksel.

Checkliste for vedligehold					
Nr.	Punkt	checkpunkt	a.)	b.)	c.) d.)
1	Ampereforbrug	Forandringer i ampereforbrug? Ens forbrug på alle faser?	•		
2	Omdrejninger	Kører pumpen med stabilt omdrejningstal? Er omdrejningsretning korrekt?	•		
3	Til - og afgangstryk	Er tryk som specificeret?	•		
4	Støj og vibration	Er der unormal støj og vibration?	•		
5	Temperatur	Er der unormal temperatur ved lejer eller andre steder?	•		
6	Oliemængde ved forreste tilslutningsdæksel	Er oliestand korrekt?	•		
7	Forurening af vand ved forreste tilslutningsdæksel	Er vandkvalitet korrekt?	•		
8	Oliespild	Er der utætte pakninger?	•		
9	Skift af smøremidler	Er der skiftet olie og eftersmurt med fedt som foreskrevet?			•
10	Mængde og tryk for kølevand	Er kølevandsmængde som specificeret?	•		
11	Suge og afgangsledning	Er der aflejringer?			•
12	Rengøring og efterløb af pumpe	Luk hovedafspærringsventil på sugeside, og lad pumpe køre i 20 til 30 minutter med tilsætning af N ₂ eller atm. Luft			
13	Kontrol af skruer og hus	Er der rustdannelse eller er belægningen beskadiget?			•
14	Mekaniske akseltætninger, læbetætningsringe og olietætningsring	Udskiftes om nødvendigt			•

5.3 Demontage (se reservedelsliste E 830)

5.3.1 Forholdsregler i forbindelse med demontage

- (1) Mærk alle dele og forbindelser.
- (2) Mål tykkelse på alle pakninger når disse er demonterede.
- (3) Sørg for at der ikke kommer støv til de demonterede dele. Dette gælder især for lejer.

5.3.2 Demontage fremgang

- (1) Fjern tilbehørsdele fra pumpen.
- (2) Fjern propper for kølevand og tøm kølevandet af.
- (3) Fjern oliepropper på dæksel 4 og tøm olie af.
- (4) Fjern sikringsmøtrikker fra adaptorhus 25 og fjern dette fra det forreste tilslutningsdæksel
- (5) Demonter akseltætning 21, akselbøsning 20 og kuglelejer 24 fra tætningshuset.
- (6) Fjern maskinskruerne (M16) fra det forreste tilslutningsdæksel 4 og fra huset 2, hvorefter det forreste tilslutningsdæksel kan fjernes.
- (7) Taperlockbøsninger 15 løsnes ved det drivende tandhjul (A) 27 & (B), sikringsmøtrikker fjernes.
- (8) Tandhjul (A) og (B) fjernes.
- (9) Lejedæksel (A) 13 & (B) 14 kan tages af efter skruer er fjernet.
- (10) Låsemøtrik 16 demonteres med en gaffelnøgle og sikringssskive 17 fjernes.
- (11) Lejedækslerne (A) 10 & (B) 11 kan ved let bankning demonteres efter boltene (M8) er fjernet fra den forreste tilslutningsplade.
- (12) Kuglelejer 23 fjernes fra lejedæksel (A) 10 & (B) 11 ved hjælp af en aftrækker.
- 13 Distancering (A) & skruer (A) 6, (B) 7.
- (14) Fjern de mekaniske akseltætninger & skruerne (A) 6, (B) 7.
- (15) Fjern maskinbolte (M16) fra pumpehus 1 og tilslutningsplade 2. Fjern maskinbolte (M16) fra den forreste dæksel og fjern dette fra huset.
- (16) Fjern styreplader (A) 8, (B) 9 fra det forreste tilslutningsdæksel ved at fjerne de undersænkede skruer.
- (17) Fjern smøredæksel 5 fra lejedæksel (C) 12 ved at fjerne unbracoskruer
- (18) Fjern sikringsmøtrikker med en gaffelnøgle og træk sikringssskive 17 og distancering af.
- (19) Fjern lejedæksel (C) 12 tilslutningsdæksel ved at fjerne maskinskruerne (M12) på lejedæksel.
- (20) Fjern rulleleje 22 fra lejedæksel (C) 12 og fjern akseltætningsring 19 og slidbøsning.
- (21) Fjern inderring 39 fra den drevne skrue (A) 6, (B) 7.
- (22) Fjern akseltætningsring 19 fra inderring 39.
- (23) Fjern det drevne tandhjul (B) 28 fra den drevne skrue (A), (B) 7.
- (24) Fjern bolte (M16) fra tilslutningsplade 3. Nu kan tilslutningsplade 3 fjernes fra pumpehus 1 ved at fjerne bolte (M16).
- (25) Fjern styreplade (B) 9 fra tilslutningsplade efter at have demonteret bolte (M8).
- (26) Drivaksel (A), (B) trykkes forsigtigt ud af huset og hænges op i et nylonreb. Drev og drivaksel (A), (B) fjernes fra pumpehus.
- (27) Fjern alle blinddæksler for kølekappe ect.
Rengør alle dele med et opløsningsmiddel og erstat slidte og defekte dele med fabriksnye dele. Der bør monteres nye lejer, pakninger, tætningsringe og O-ringe ved montage.

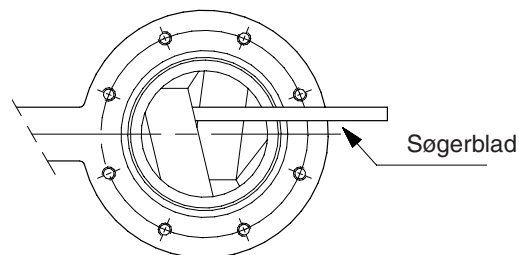
5.4 Montage

5.4.1 Forholdsregler ved montage

- (1) Kontroller løbende under demontagen, hvilke dele der er slidte eller beskadigede. Læg især mærke til skader på forbindelsesteder eller pasninger der vil have betydning for montagen. Kontroller derfor disse dele meget omhyggeligt, og sørg for at få udskiftet eller repareret dele før montage påbegyndes.
- (2) Rens lejer med en tynd olie før det rigtige smøremiddel påføres. Rens altid værktøj og hænder ved omgang med lejer.
- (3) For at beskytte pakninger mod støv bør der anvendes et mildt opløsningsmiddel og bløde fnugfrie klude, og pakninger kan efter rensning smøres med olie .
Ved tykke pakninger anbefaler vi brug af Molybdædisulfid eller Nulon da pakninger ved rustangreb ellers vil være meget vanskelige at fjerne ved senere demontage. De kileformede geardele renses bedst før montage med en blød klud og et rengøringsmiddel.
- (4) Vær meget omhyggelig med at de nye pakninger der anvendes, har den samme tykkelse som de pakninger der udskiftes!

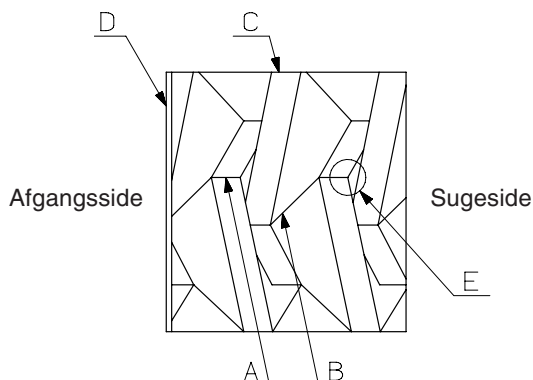
5.4.2 Forløb af montage

- (1) Skub styrepladerne (A) 8 og (B) 9 ind i tilslutningsplade 2 og fastgør med bolte (M8).
- (2) Nu skubbes styreplade (B) 9 på tilslutningsplade 3 fastgøres også med bolte (M8).
- (3) Den drivende skrue (A) 6 og den drevne skrue (B) 7 skubbes ind i de førnævnte dele.
- (4) Sammenbygning starter fra drivside, dvs. fra pumpens afgangsside. De mekaniske akseltætninger monteres på akslerne.
- (5) Distanceringene (A) 36 monteres på akslerne.
- (6) Lejedækslerne (A) 10 und (B) monteres på den forreste tilslutningsplade.
- (7) Kuglelejer 23 monteres i lejedæksel.
- (8) Kuglelejer fastgøres med sikringssskive 17 og låsemøtrik 16 på den drivene og drevne aksel, og låseblik bøjes for låsning af møtrik..
- (9) Lejedæksel (A) 13 og (B) 14 monteres på lejeholder (A) og (B) og fastgøres ved hjælp af bolte (M10) på den forreste tilslutningsplade.
- (10) Den bageste tilslutningsplade løsnes fra den drivende og drevne aksel for at kunne montere pumpehus 1.
- (11) Pakning og O-ring for kølevand monteres før forreste tilslutningsplade og pumpehus kan spændes sammen med bolte (M10).
- (12) Pakning og O-ring for kølevand monteres før bagerste tilslutningsplade og pumpehus kan spændes sammen med bolte (M10).
- (13) Distanceskive (B) monteres på den drevne og drivende aksel.
- (14) Læbetætningsringe (2 stk. pr. lejedæksel) monteres i lejedæksel (C) 12.
- (15) Lejedæksel (C) 12 monteres på den bagerste tilslutningsplade
- (16) Akselbøsning 20 monteres således på den drevne og drivende aksel således at læbetætningsringe løber på disse.
- (17) Rullelejer 22 monteres i lejedæksel (C). Lejedæksel (C) 12 fastgøres med bolte (M8).
- (18) Rullelejer på pumpens sugeside (bevægelige lejer) monteres på den drevne og drivende aksel sammen med lejebøsninger og sikringssskiver 17 og sikringsmøtrikker 16.
Herefter fortsættes med drivside.
- (19) Tandhjul med Taperlock bøsninger 15 monteres på den drevne og drivende aksel, og tandhjul (B) spændes fast. Der skal være en afstand på 0,1 mm mellem skruer som vist på ovenstående skitse. Tandhjul (A) fastspændes.
- (20) O-ring monteres i sporet ved kølevandsledning i det forreste tilslutningsdæksel 4 og oliepapirpakningen 58 monteres mellem den forreste tilslutningsplade 3 og det forreste husdæksel 4. Dele fastgøres midlertidigt med bolte.
- (21) Kugleleje 24 monteres på drivaksel (A). Det forreste husdæksel fastspændes med den forreste tilslutningsplade.
- (22) O-ring monteres på tætningshus og dette fastgøres med bolte på det forreste husdæksel.
- (23) Slidbøsning 20 og olietætningsring monteres på tætningshus.
- (24) Nu påfyldes smøreolie ved den forreste tilslutningsplade til den røde markering i olieskueglas (oliemængde er for hver pumpetype angivet i specifikation 1.3)
- (25) Monter styreplade og dæksel på pumpehus.
- (26) Nu monteres alt tilbehør.
Herefter fortsættes med den bagerste tilslutningsplade.
- (27) Sikringsmøtrik fastspændes og låses med låseblik for at sikre det bevægelige leje.
- (28) Fyld fedt i lejedæksel (ca. halvdelen af dækslet skal være fyldt)
- (29) Tæt med flydende pakning mellem smøredæksel 5 und tilslutningsplade (B) 3 ab. Fastspænd dæksel med skruer. Nu er pumpen monteret.



I nedenstående tabel er angivet afstanden mellem skruer og pumpedele:

Tolerancer for TWISTER skruvakuumpumpe i mm					
	A	B	C	D	E
VSA 150	0,13 - 0,17	0,18 - 0,25	0,15 - 0,2	0,1 - 0,12	0,08 - 0,1
VSA 330	0,2 - 0,25	0,2 - 0,3	0,2 - 0,25	0,1 - 0,15	0,1 - 0,12
VSA 400	0,25 - 0,3	0,25 - 0,4	0,25 - 0,27	0,12 - 0,15	0,11 - 0,13
VSA 800	0,28 - 0,33	0,35 - 0,5	0,3 - 0,35	0,15 - 0,18	0,11 - 0,13



6. Afhjælpning af fejl

Problem	Årsag	Afhjælpning
Manglende luftmængde	<ul style="list-style-type: none"> • Filter er stoppet • For store tolerancer 	<ul style="list-style-type: none"> • Rengøring af filtre eller filterskift • Kontroller tolerancer!
Motor overbelastet	<ul style="list-style-type: none"> • Filter er stoppet • Fremmede materialer er kommet ind i pumpen • For stort tryktab i rørledninger (Ansugningstryk for højt) • Fejl mellem hus og skruer • Fejl mellem skrueerne 	<ul style="list-style-type: none"> • Rengøring af filtre eller filterskift • Justér tolerancer eller skift skruer og pumpehus • Kontroller differenstryk mellem til- og afgangsside • Indstil afstand mellem rotor og tandhjuls • Forøg endetolerancer og afstand mellem skruer og pumpehus
Pumpe bliver for varm	<ul style="list-style-type: none"> • For meget smøremiddel i det forreste husdæksel • Vakuumpumpe har for høj tilgangstemperatur • For højt kompressionsforhold • Fejl mellem skruer og hus 	<ul style="list-style-type: none"> • Kontroller olieniveau • Kontroller differenstryk mellem til- og afgangsside • Kontroller fejlårsag
Rystelser	<ul style="list-style-type: none"> • Tolerancer mellem tandhjul og skuer er forkert • Forkert sammenbygning • Unormal trykstigning • Gear er beskadiget på grund af overbelastning eller der er anvendt et forkert smøremiddel 	<ul style="list-style-type: none"> • Indstil tolerancer • Ny sammenbygning • Undersøg årsag til trykstigning • Skift gear
Leje- eller gearskader/Brækket aksel	<ul style="list-style-type: none"> • Forkert smøremiddel • For lidt smøremiddel • Overbelastning 	<ul style="list-style-type: none"> • Skift smøremiddel • Efterfyld smøremiddel • Skift aksler

* Hvis De ikke kan løse problemer ud fra ovennævnte oplysninger, er der sikkert tale om fejlbetjening af pumpen. De bedes da kontakte os og give nedenstående informationer.

1. Pumpetype & identnummer, maskinnummer, anvendelse mv.

2. Informationer vedrørende rørledninger (ansugningstryk, filtre, sier osv.) samt gerne en skitse over anlæg.

Checkliste vakuumsystem	
	Checkpunkt
Før pumpen tages i drift	Åbn for kølevandsventil. Løber kølevand som det skal?
	Luk for vakuumentilgang og åbn afgangsledning.
	Kontroller farve på smøremiddel og tilstand. Er denne acceptabel?
	Kontroller remspænding ved udførelser med kileremstræk.
	Lad pumpe køre i nogle minutter før den kobles til anlæg
Under drift	Kontroller slutvakuum. Er dette korrekt?
	Kontroller ampereforbrug ved fuldt vakuum. Er dette korrekt?
	Er der unormal støj?
	Kontroller driftstemperatur. Er denne normal?
	Kontroller farve og niveau for smøremiddel. Er dette acceptabelt?
Ved stop	Lad pumpen køre nogle minutter efter at der er lukket på sugesiden.
	Hvis der er kommet fremmedele i pumpen renses denne med et rensmiddel.
	Tøm kølevand af pumpe når denne er stoppet.
	Kontroller at der er afspærret på suge- og trykside, samt at der er lukket for strømmen.



VSA 150

VSA 330

VSA 400

VSA 800

BP 830

3.4.99

**Gardner Denver
Schopfheim GmbH**

Postfach 1260

79642 SCHOPFHEIM
GERMANY

Fon +49 7622 / 392-0

Fax +49 7622 / 392-300

e-mail: er.de@

gardnerdenver.com

www.gd-elmorietschle.com

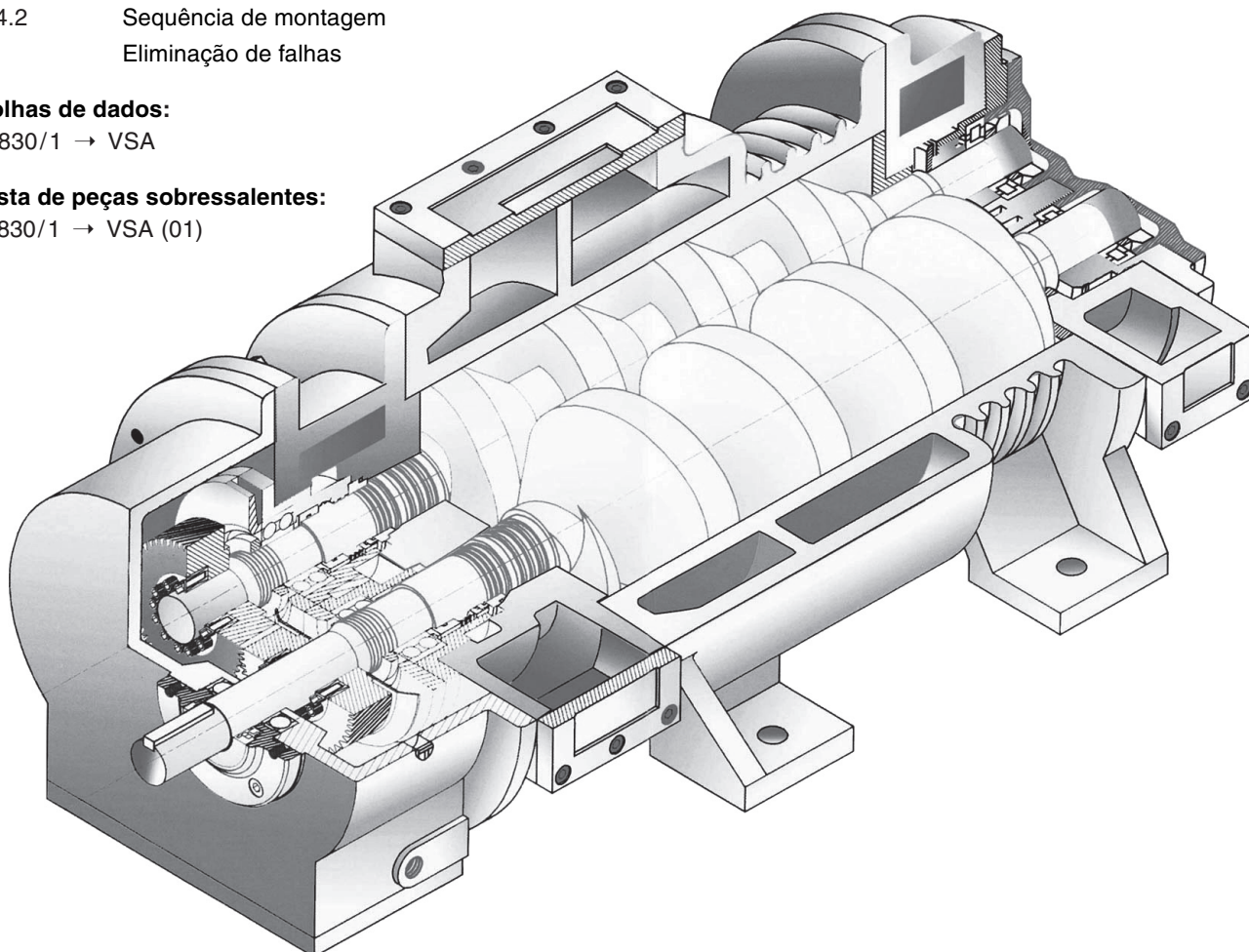
1.	Introdução	3
2.	Aplicação	3
3.	Construção geral	4
3.1	Informações gerais	4
3.2	Construção	4
3.3	Dados técnicos	4
3.4	Esquema de ligações	5
3.5	Admissão de gases	5
3.5.1	Gás de refrigeração	5
3.5.2	Gás de bloqueio	5
3.5.3	Gás de limpeza / líquido	5
4.	Princípio de funcionamento	5
4.1	Montagem das condutas	5
4.1.1	Local de instalação	5
4.1.2	Fundações	5
4.1.3	Instalação	5
4.2	Condutas	5
4.2.1	Conduta principal	5
4.2.2	Conduta da água de refrigeração	5
4.3	Ligações	6
4.3.1	Transmissão por correia em V	6
4.3.2	Transmissão por embraiagem	6
4.4	Preparação da colocação em funcionamento	6
4.5	Colocação em funcionamento	6
4.6	Parar a bomba	6
4.7	Lubrificação	6
5.	Manutenção e inspeção	7
5.1	Generalidades	7
5.2	Inspecções periódicas	7
5.3	Desmontagem	8
5.3.1	Medidas de cuidado durante a desmontagem	8
5.3.2	Processo de desmontagem	8
5.4	Montagem	8
5.4.1	Medidas de cuidado durante a montagem	8
5.4.2	Sequência de montagem	9
6.	Eliminação de falhas	10

Folhas de dados:

D 830/1 → VSA

Lista de peças sobressalentes:

E 830/1 → VSA (01)



1. Introdução

Para evitar infiltrações de eventuais substâncias perigosas durante o processo, a válvula de saída de ar tem de estar conectada a um sistema de controlo de emissões adequado.

! Todas as unidades que, por qualquer razão (por exemplo, manutenção), nos são reenviadas não podem apresentar vestígios de substâncias nocivas e perigosas. É necessário apresentar um comprovativo de segurança.

As medidas de segurança relativas à protecção antideflagrante para unidades completas, nas quais são utilizadas bombas de vácuo, devem ser verificadas e instaladas por parte do cliente.

O acordo tem de ser realizado com as autoridades locais competentes (TÜV ou Inspeção-Geral do Trabalho).

2. Aplicação

As bombas de vácuo **TWISTER** são especialmente adequadas para o transporte de gases extremamente húmidos. A resistência aos vapores de água é extremamente elevada.

! A temperatura ambiente pode situar-se entre 5 e 40° C. A temperatura de aspiração não deve exceder os 60° C. Para temperaturas fora dessa margem, recomendamos que entre em contacto com o seu revendedor.

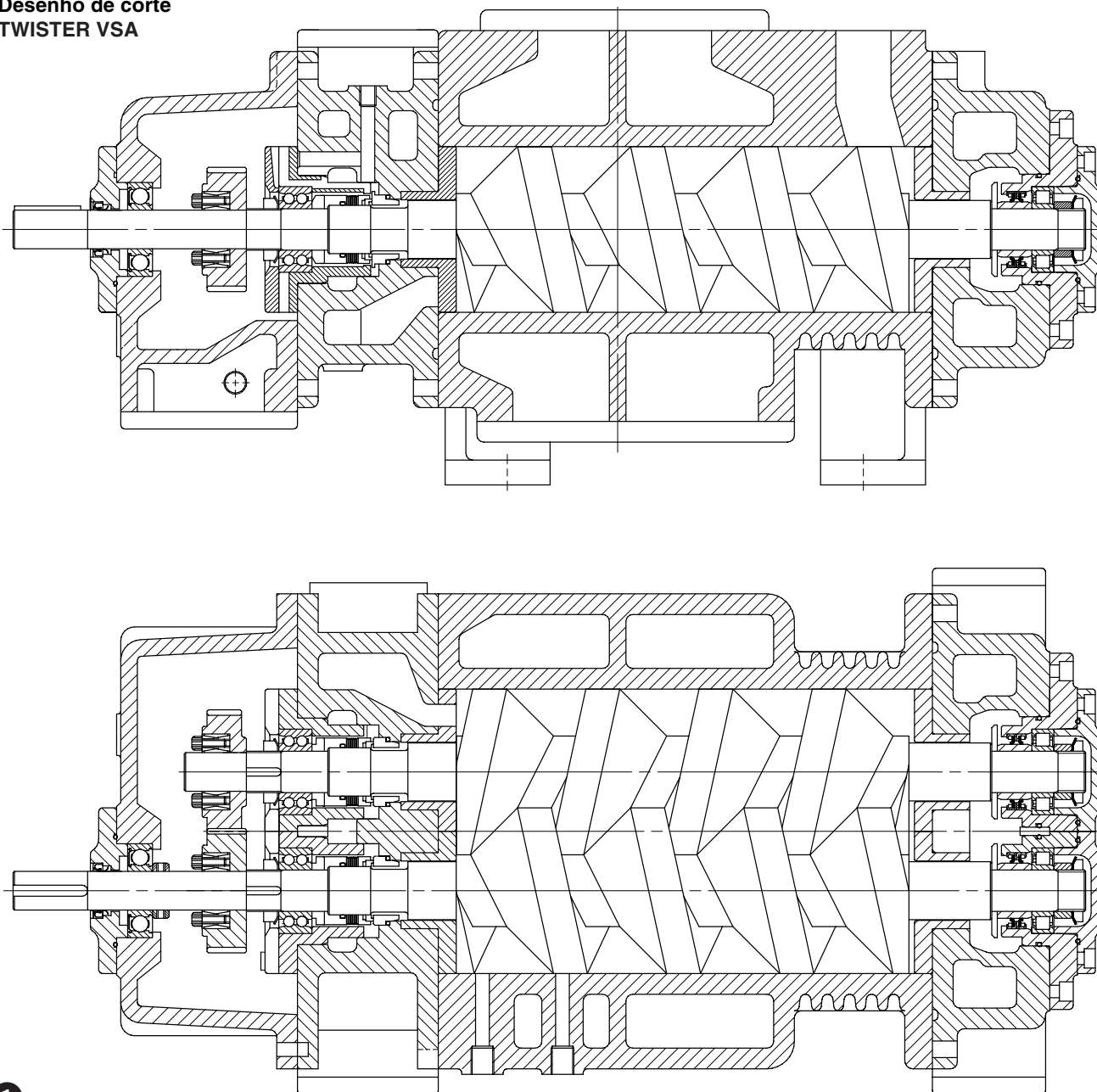
**! Líquidos e substâncias sólidas não podem ser aspirados.
O transporte de vapores e gases explosivos apenas é permitido após consultar a Rietschle.**

! Ao instalar as bombas de vácuo TWISTER em alturas superiores a 1.000 m acima do nível do mar, verifica-se uma redução da capacidade de aspiração. Nesse caso contacte o seu revendedor.

Os modelos standard não podem ser utilizados em áreas com perigo de explosão. A pedido, podemos fornecer modelos especiais com motor com protecção antideflagrante.

! Em casos de utilização em que uma desactivação involuntária ou uma avaria da bomba de vácuo possa colocar pessoas ou equipamentos em perigo, é necessário proceder às respectivas medidas de segurança.

Desenho de corte
TWISTER VSA



1

3. Construção geral

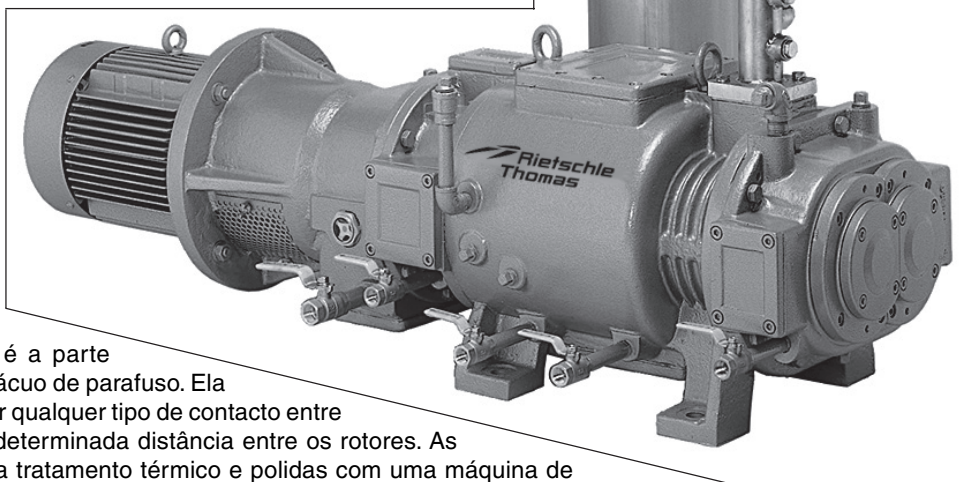
3.1 Informações gerais

Dois rotores de parafuso paralelos rodam em sentidos opostos no corpo da bomba. O gás a ser bombeado é incluído na câmara de aspiração da bomba e comprimido no sentido da saída através do movimento rotativo dos parafusos. Os rotores de parafuso reúnem várias formas de curvas como, por exemplo, uma espiral de Arquimedes, uma curva Quimby e um arco. Eles rodam com uma determinada distância entre si e entre a parede interior do corpo.

O gás aspirado é progressivamente comprimido para a pressão atmosférica. A bomba está concebida de modo a não necessitar de óleo para a compressão. A TWISTER é uma bomba de funcionamento a seco. A potência do motor é transmitida para uma engrenagem através de um acoplamento DS N-Eupex ou através de uma transmissão por correia. Com a ajuda dessa engrenagem é accionado um segundo veio do rotor.

3.2 Construção

- **Veio do rotor:** O veio do rotor é de aço fundido de grafite de elevada qualidade. Os veios do rotor são equilibrados de modo dinâmico após a construção.
- **Engrenagem:** A engrenagem é a parte mais importante da bomba de vácuo de parafuso. Ela também é necessária para evitar qualquer tipo de contacto entre os rotores e para manter uma determinada distância entre os rotores. As rodas dentadas foram sujeitas a tratamento térmico e polidas com uma máquina de tratamento de superfícies especialmente precisa para reduzir o nível de ruído.
- **Mancal:** O mancal no lado fixo é um rolamento de esferas de duas filas e o lado de expansão está equipado com um rolamento de rolos. Estes rolamentos foram escolhidos uma vez que suportam uma elevada velocidade, bem como um grande esforço e garantem a distância necessária entre as engrenagens e os rotores.
- **Vedações dos veios:** As vedações dos veios são compostas por dois anéis de vedação de efeito duplo no lado de aspiração e uma vedação de fole mecânica no lado de saída. Estas vedações evitam a penetração de óleo na câmara de aspiração, bem como a penetração de gás na engrenagem.
- **Indicador do nível do óleo:** Um indicador do nível do óleo está localizado na tampa final dianteira. O nível do óleo deve estar no nível máximo da marcação vermelha. Quando o nível do óleo for demasiado baixo, as engrenagens, os rolamentos e os empanques mecânicos podem sofrer danos devido a lubrificação inadequada. Através do transbordamento do óleo durante a rotação das rodas dentadas, os rolamentos e os empanques mecânicos são lubrificados.



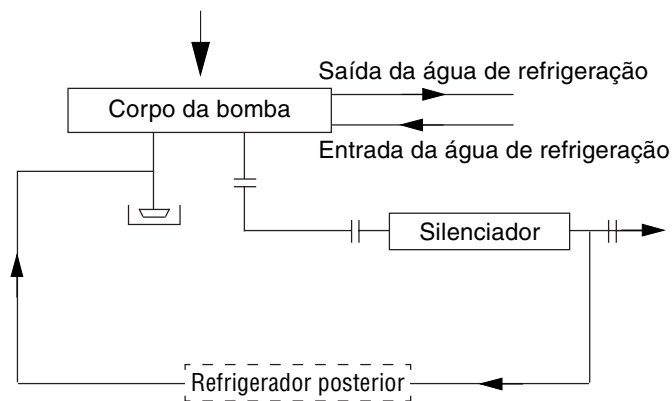
3.3 Dados técnicos

VSA		150 (30)	330 (30)	400 (20)	800 (20)	
Capacidade de aspiração nominal (teórica) m ³ /h	50 Hz	120	270	360	720	
	60 Hz	150	330	400	800	
Vácuo final	mbar (abs.)	0,3	0,3	0,05	0,05	
Pressão de saída	bar (abs.)	max. 1,3				
Potência de accionamento	kW	50 Hz	4,0	7,5	15	18,5
		60 Hz	4,8	9,0	18	22,0
Número de rotações	min ⁻¹	50 Hz	2850			
		60 Hz	3450			
Flange (lado de aspiração/lado do ar de saída)	DN	40	50 / 40	65 / 50	100 / 65	
Óleo para engrenagens	l	1,3	1,6	2,0	4,0	
Resistência à pressão	bar (abs.)	10				
Água de refrigeração	l/h	240	480	660	1200	
Pressão da água de refrigeração	bar (abs.)	max. 6				
Gás de refrigeração	m ³ /h	18	18	25	> 30	
Gás de bloqueio	cm ³ /min	max. 3				
Tipo de vedação	placa final dianteira	empanques mecânicos (fole)				
	placa final traseira	vedações de lábio				
	tampa final dianteira (veio de accionamento)	vedações do óleo				
Peso	kg	330	520	610	810	

Observações:

- (1) As quantidades de óleo supracitadas são apenas recomendações; também podem ser utilizadas quantidades maiores. Por favor tenha em consideração que também podem ser utilizados fluorina e tipos de óleos minerais. No caso do fornecimento standard, a bomba está abastecida com óleo para engrenagens puro.
- (2) A quantidade de água de refrigeração supracitada baseia-se em temperaturas de água de 20° C. Deste modo, a quantidade de água pode variar durante a utilização. Por favor verifique esse facto no desenho autorizado pelo fornecedor.

3.4 Esquema de ligações



O refrigerador posterior e o silenciador podem ser instalados como opção.

3.5 Admissão de gases

3.5.1 Gás de refrigeração

Este gás é utilizado para a refrigeração dos rotores, bem como para a refrigeração da superfície da câmara de aspiração. Durante o funcionamento, este gás é necessário para a refrigeração do calor de compressão do gás de processo bombeado. O gás de processo conduzido para dentro do corpo da bomba pelo lado de aspiração é comprimido através da rotação do parafuso e conduzido até ao lado do ar de saída. O gás de processo é aquecido pelo calor de compressão. Este sistema de refrigeração é necessário uma vez que o calor de compressão no lado do ar de saída pode criar temperaturas até 200° C. Por norma, é utilizado ar ambiente. Para isso, a bomba está equipada com um filtro de ar na ligação do gás de refrigeração que se encontra praticamente na extremidade da câmara de aspiração.

(1) Quantidade de gás de refrigeração

A quantidade de gás de refrigeração pode variar conforme a pressão de aspiração

Modelo	Nm ³ /h
VSA 150	18
VSA 300	18
VSA 400	25
VSA 800	superior a 30
VSA 2700	superior a 30

(2) Tipo de gás de refrigeração

1. Standard: ar ambiente através do filtro de ar
2. Permutador térmico: O gás de processo é refrigerado através de um refrigerador posterior e reconduzido à bomba através da ligação do gás de refrigeração.
3. Como alternativa pode ser utilizado um gás inerte como, por exemplo, N₂, como gás de refrigeração.

3.5.2 Gás de bloqueio

O gás de bloqueio, normalmente N₂, é necessário para criar uma sobrepressão na tampa dianteira durante o funcionamento. Deste modo, evita-se que o gás de processo ou o líquido penetre no corpo da engrenagem e nos rolamentos. Pode-se utilizar uma das duas ligações existentes na placa final dianteira para a ligação do gás de bloqueio.

A pressão de gás máxima permitida é de 1,5 bar (abs.) e a taxa de fugas para os empanques mecânicos é inferior a 3 cm³/h. Os empanques mecânicos vedam até uma sobrepressão de 4 bar (abs.).

3.5.3 Gás de limpeza/líquido

A câmara de aspiração deve ser limpa durante a marcha por inércia. Antes da paragem da bomba e após o fecho da válvula principal no lado de aspiração deve-se alimentar a bomba com gás de limpeza N₂, vapor, produto de limpeza ou líquido durante 20 a 30 minutos. Desse modo, as peças interiores da bomba são limpas de substâncias aderentes ou dos gases de processo. Esta limpeza é especialmente necessária quando se utiliza materiais corrosivos, tóxicos ou aderentes como, por exemplo, resina.

4. Princípio de funcionamento

4.1 Montagem das condutas

4.1.1 Local de instalação

- Monte a bomba sobre uma superfície limpa, alinhada com o solo e suficientemente sólida. Caso pretenda montar a unidade no exterior, deixe que o motor, a correia em V e outras peças sejam verificados pelo serviço de assistência.
- Certifique-se de que deixa espaço suficiente para os trabalhos de verificação, manutenção e reparação.

4.1.2 Fundações

- A bomba pode ser montada sobre o solo ou em cima de uma armação correspondente.

4.1.3 Instalação

- Monte a bomba na horizontal e centre-a em conformidade com o manual de operação. A bomba deve ser instalada de modo a ficar nivelada com um desvio máximo de 0,5 mm por metro.

4.2 Condutas

4.2.1 Conduta principal

- Remova a ferrugem, o pó e outras substâncias estranhas do lado de aspiração e de saída e coloque um crivo (crivo com malha 40) no ou em cima do lado de aspiração.
- Recomendamos a instalação de um compensador no lado de aspiração, bem como no lado de saída. Além disso, deve ser instalado um suporte para a conduta de modo a não exercer demasiada carga sobre a bomba.
- Caso esteja previsto um silenciador no lado de saída, por favor instale-o o mais perto possível da abertura.
- Certifique-se de que instala uma válvula de retenção perto da conduta de aspiração de modo a que a bomba não rode no sentido contrário. Se a instalação da válvula de retenção causar problemas de operação, recomendamos a instalação de uma válvula de bloqueio. Esta válvula de bloqueio deve estar fechada antes de a bomba parar.
- O tubo de descarga deve ser instalado por baixo da válvula de descarga para recolher as segregações.

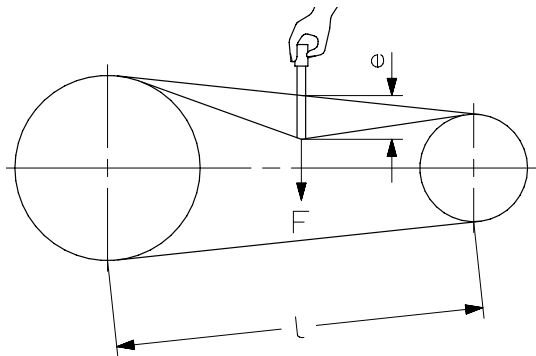
4.2.2 Conduta da água de refrigeração

No caso de bombas de vácuo de parafuso com funcionamento a seco são necessárias condutas de água de refrigeração para arrefecer as placas finais dianteiras e traseiras, bem como o corpo da bomba. Estas condutas devem ser montadas em conformidade com o respectivo desenho.

4.3 Ligações

4.3.1 Transmissão por correia em V

O desgaste das correias e dos rolamentos depende da tensão das correias. Se a tensão das correias estiver demasiado frouxa, a potência de transmissão diminui. Além disso, a carga e o aquecimento da correia aumentam, o que diminui consideravelmente a vida útil da correia. Os danos nos rolamentos também ocorrem com mais frequência devido à vibração da correia. Se, pelo contrário, a correia estiver demasiado tensionada, a força diminui devido à tensão elevada. Por consequência, a vida útil das correias diminui e a carga excessiva causa um forte aquecimento ou um desgaste dos rolamentos. Por isso, por favor ajuste a tensão das correias de modo correcto (como apresentado em baixo).



Aplice as cargas listadas em baixo de modo vertical sobre o ponto central „I“.

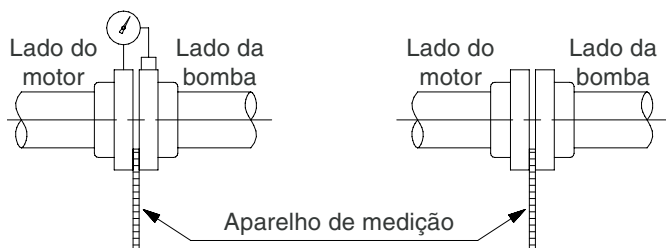
A flexão neste momento é de $e = 0,016 \times l$ (mm). Carga da tensão da correia, F (N)

Tipo	A	B	C	D	3V	5V	8V
Correia nova	10	18	39	78	25	77	212
Tensão da correia	13	25	54	98	36	102	271

Após a regulação, deixe a bomba trabalhar durante uns dias até a correia adaptar-se ao disco. Depois volte a regular a tensão da correia observando o mesmo procedimento.

4.3.2 Transmissão por embraiagem

Alinhe o acoplamento com um aparelho de medição com escala:



Classe do motor	no lado do acoplamento
M180	inferior a 0,05
M200M e superior	inferior a 0,08

Classe do motor	no final do acoplamento
M132M e inferior	inferior a 0,1
M160M e superior	inferior a 0,18

4.4 Preparação da colocação em funcionamento

- Remova o pó e outras substâncias estranhas da bomba e das condutas.
- Verifique se todas as ligações de aspiração e saída estão suficientemente apertadas e se todas as condutas estão bem apoiadas. A conduta da água de refrigeração também deve ser verificada.
- Remova todos os eventuais resíduos de soldadura e aparas das condutas.
- Ateste de óleo até à marcação vermelha. Se encher com pouco óleo, a engrenagem e o mancal podem ficar presos

e se encher com demasiado óleo a temperatura aumenta demasiado, o que, por sua vez, causa ruídos na engrenagem ou pode ter consequências noutras peças. Por isso, o nível do óleo deve estar sempre na marcação vermelha!



4.5 Colocação em funcionamento

Aviso → Arranque com condutas de alimentação

Se existir sujidade dentro das condutas de alimentação, a bomba pode sofrer danos durante o arranque.

Para proteger a bomba, a empresa operadora deve instalar um crivo de arranque à prova de vácuo (5 µm) no lado da aspiração.

- Ligue a bomba por breves instantes com a válvula de bloqueio fechada para verificar o sentido de rotação. Caso necessário, corrija o sentido de rotação.
- Deixe a bomba trabalhar sem carga durante 20 a 30 minutos. Durante esse espaço de tempo, verifique a oscilação e o aquecimento da bomba. Em caso de desvio, pare a bomba e determine a causa do desvio. Na maioria dos casos trata-se de uma instalação incorrecta ou de um alinhamento errado da bomba. Uma lubrificação inadequada também pode ser a causa do desvio.
- Agora deixe a bomba trabalhar com uma carga normal durante 2 a 3 horas e verifique a temperatura e a oscilação de cada peça.
- Durante o funcionamento por favor observe o amperímetro. Em caso de desvio, pare a bomba e determine a causa do desvio. Muitas vezes a causa do desvio é uma falha entre os rotores ou entre a periferia dos rotores e a parte interior do corpo da bomba. Todas as bombas por nós fornecidas são testadas. Mesmo assim, é necessário proceder com cuidado durante a colocação em funcionamento da bomba.

*** Durante o funcionamento, por favor, tenha em atenção o seguinte:**

- Verifique a temperatura dos rolamentos e dos lubrificantes, bem como o amperímetro e a água de refrigeração.
- Opere a bomba de acordo com as respectivas especificações.

4.6 Parar a bomba

- Caso tenham sido aspirados gases, solventes ou vapor de água, lave a bomba com ar ou N₂ pelo lado da aspiração durante 20 a 30 minutos antes de a parar.
- Em caso de limpeza com solventes ou vapor, lave a bomba com ar ou N₂ durante 10 minutos depois de terminar a limpeza com solventes ou vapor.
- Agora pare a bomba desligando o motor. Desligue a água de refrigeração. Em caso de congelação, escoe a água através da válvula de escoamento.

4.7 Lubrificação

O lubrificante utilizado deve ser um produto à base de petróleo de elevado grau. Ele tem de ser um produto antioxidante, anticorrosivo e extremamente resistente à pressão (Não utilize lubrificantes à base de água, sulfato ou alcatrão).

Normalmente, o óleo para turbinas (ISO VG 68) é suficiente e pode ser facilmente adquirido no comércio.

Recomendamos os seguintes tipos de lubrificante:

- **Lubrificante:** BP Energol THHT 68, BP Energol THB 68, Regal R & O 68, Shell Turbo 68, Mobil Gear 626 ou lubrificantes com as mesmas características.
- **Massa lubrificante para mancais:** Aeroshell grease 150, Shell Dorium Grease R, G 40 M, JFE 552 (NOK-Kluber) ou massas lubrificantes com as mesmas características.

5. Manutenção e inspeção

5.1 Generalidades

- Durante o funcionamento, a temperatura aumenta de modo proporcional em relação à compressão devido ao calor gerado pela compressão. A temperatura não pode aumentar de modo a queimar a pintura exterior. Se isso acontecer, pare imediatamente a bomba e verifique o estado dela. Os rotores e o corpo poderão ter sofrido corrosões devido ao longo período de funcionamento, o que faz com que a distância entre estas peças seja maior e que o gás expulso volte a fluir em grande quantidade para o lado de aspiração. Isso leva a um aumento da temperatura superior ao inicialmente previsto. Nesse caso, a potência de aspiração diminui. Pare então a bomba e meça a distância entre os rotores.
- Qualquer tipo de anomalia deve ser imediatamente registada durante as verificações habituais da temperatura dos mancais, da vibração ou dos níveis de ruído..
- As conclusões entre os rotores ou entre os rotores e o corpo são registadas encostando um estetoscópio ao corpo da bomba. Proceda a esse controlo periodicamente.
- No Inverno, em regiões frias, escoe sempre a água de refrigeração quando a bomba for parada. A água congelada pode danificar a cobertura da bomba.

5.2 Inspeções periódicas

a.) diárias

- Indicador do nível do óleo: lubrificante a mais e a menos pode danificar a engrenagem e os mancais.
- Verifique se existe água de refrigeração suficiente.
- Verifique a temperatura da tampa de lubrificação e da tampa final e dianteira. Para isso, utilize um termómetro adequado, por exemplo, um termómetro de superfícies.
- Verifique a pressão de aspiração e de saída. Para verificar estas pressões, certifique-se de que o funcionamento da bomba se situa no âmbito das especificações planeadas.
- Verifique a carga do motor. Um aumento da carga pode indicar anomalias.

b.) mensais

- Verifique a tensão da correia em V.
- Controle a cor do lubrificante (se o óleo estiver demasiado escuro, mude o lubrificante).
- Verifique o nível do óleo. Se a bomba estiver a perder óleo, os empanques mecânicos também têm de ser verificados.

c.) semestrais

- Controle as conexões das condutas.
- Verifique também o óleo e o lubrificante. Caso necessário, mude.

d.) anuais

- Controle os empanques mecânicos, a vedação de lábio e a vedação do óleo.
- Verifique os rotores e a parte interior do corpo da bomba desmontando as condutas no lado da aspiração.
- Controle a engrenagem removendo a tampa final dianteira.
- Mude o lubrificante na tampa final dianteira.

Lista de verificação da manutenção						
N.º	Ponto	Ponto de verificação	a.)	b.)	c.)	d.)
1	Indicação dos amperes do motor	Alguma alteração? Amperes tal como indicado?	•			
2	Rotação	A rotação é uniforme e correcta?	•			
3	Pressão de aspiração e de saída	A pressão está como especificado?	•			
4	Ruídos e vibração	Alguns ruídos ou vibrações anormais?	•			
5	Temperaturas	Qualquer aumento de temperatura demasiado elevado nos mancais e noutras peças.	•			
6	Quantidade de óleo na tampa final dianteira	O óleo está no nível correcto?	•			
7	Sujidade na água da tampa final dianteira	Limpa?	•			
8	Fugas de óleo	Não há qualquer fuga de óleo seja onde for?	•			
9	Mudança de lubrificante	Todos os óleos e lubrificantes na tampa final dianteira, bem como na tampa de lubrificação, foram mudados?			•	
10	Quantidade + pressão da água de refrigeração para o corpo da bomba	A quantidade está como especificado?	•			
11	Condutas de aspiração e de saída	Formação de incrustações?			•	
12	Limpeza e marcha a seco com a bomba parada	Feche a válvula principal do lado da aspiração e deixe a bomba trabalhar durante 20 a 30 minutos enquanto é alimentada com N2 ou ar com gás de bloqueio.				
13	Controle o interior do corpo da bomba e os rotores.	Encontrou ferrugem ou fissuras??				•
14	Empanques mecânicos, vedações de lábio, mancais, anéis em O, correias em V / acoplamento	Caso necessário, substitua				•

5.3 Desmontagem (ver lista de peças sobressalentes E830)

5.3.1 Medidas de cuidado durante a desmontagem

- (1) Marque todas as conexões e dispositivos do mesmo modo.
- (2) Meça todas as espessuras de vedações quando estas estiverem desmontadas.
- (3) Tenha cuidado para que as peças desmontadas não apanhem pó. Especialmente os mancais.

5.3.2 Processo de desmontagem

- (1) Remova os acessórios da unidade de bomba.
- (2) Ao abrir os parafusos de descarga, a água de refrigeração é escoada do corpo da bomba.
- (3) Remova o parafuso de descarga da tampa final dianteira 4 e deixe o óleo escoar.
- (4) Remova os pinos das luvas do corpo de adaptação das vedações 25 e separe-o da tampa final dianteira.
- (5) Separe a vedação do veio 21, a camisa do cilindro 20 e os rolamentos de esferas 24 do corpo de adaptação das vedações.
- (6) Remova o pino hexagonal (M16) da tampa final dianteira 4 e da placa final 2 e depois separe a tampa final dianteira.
- (7) Remova o fecho de força 15 da roda dentada de accionamento (A) 27 e (B). Remova o pino da luva com um puxão.
- (8) Separe as rodas dentadas (A), (B)
- (9) Remova a tampa dos mancais (A) 13 e (B) 14 retirando o pino da luva utilizando um hexágono.
- (10) Separe a porca de segurança 16 com uma chave sextavada e remova o disco de segurança 17.
- (11) Separe a placa dos mancais (A) 10 e (B) 11 da placa final dianteira através da segurança dos pinos hexagonais (M8) batendo na placa dos mancais (A) 10 e (B) 11.
- (12) Remova o rolamento de esferas 23 da placa dos mancais (A) 10 e (B) 11 utilizando um dispositivo de extracção.
- (13) Remova o anel distanciador (A) e o parafuso (A) 6, (B) 7.
- (14) Remova os empanques mecânicos e os parafusos (A) 6, (B) 7.
- (15) Remova os pinos hexagonais (M16) do corpo 1 e da placa final 2. Fixe o pino hexagonal (M16) na placa final dianteira e separe-a do corpo.
- (16) Remova a placa guia (A) 8, (B) 9 da outra placa final dianteira soltando os pinos da luva.
- (17) Separe a tampa de lubrificação 5 da placa do mancal (C) 12 soltando os pinos da luva.
- (18) Remova a porca de segurança com uma chave sextavada e puxe o disco de segurança 17, bem como o anel distanciador, para fora.
- (19) Separe a placa do mancal (C) 12 da placa do mancal de accionamento soltando os pinos hexagonais (M12) na placa do mancal.
- (20) Puxe o rolamento de rolos 22 para fora da placa do mancal (C) 12 e remova o anel de vedação do veio 19 e a camisa do cilindro.
- (21) Remova o anel interior 39 do parafuso de accionamento (A) 6, (B) 7.
- (22) Remova o anel de vedação do veio 19 do anel interior 39.
- (23) Remova a roda dentada accionada (B) 28 do parafuso de accionamento (A), (B) 7.
- (24) Remova o pino hexagonal (M16) da placa final 3. Agora separe a placa final 3 do corpo 1 soltando os pinos hexagonais (M16).
- (25) Separe a placa guia (B) 9 da placa final soltando os pinos da luva (M8).
- (26) Pressione cuidadosamente o accionamento e o veio de accionamento (A), (B) para fora do corpo e pendure-os num cordão de nylon. Separe o accionamento e o veio de accionamento (A), (B) do corpo.
- (27) Separe as placas cegas para a cobertura da água de refrigeração do corpo, da tampa e das placas.

Limpe todas as peças com solvente puro e substitua todas as peças gastas ou danificadas por peças de fábrica novas. Em todas as montagens devem ser instalados rolamentos, vedações, anéis de vedação e anéis em O novos.

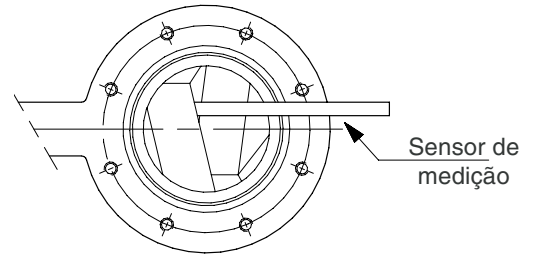
5.4 Montagem

5.4.1 Medidas de cuidado durante a montagem

- (1) Durante a desmontagem, verifique quais as peças gastas ou danificadas. Especialmente os danos nas peças de união ou de passagem influenciam substancialmente a montagem. Por isso, proceda com especial cuidado durante a inspecção dessas peças. Se detectar danos ou desgastes, repare essas peças ou, caso necessário, substitua-as.
- (2) Limpe os rolamentos com um óleo leve. Depois aplique um lubrificante. Limpe sempre as ferramentas e as mãos após o manuseamento dos rolamentos.
- (3) Para limpar os empanques de pó, utilize um pano macio e um produto de limpeza suave e empregue óleo. Para limpar empanques estanques recomendamos utilizar dissulfureto de molibdénio, uma vez que os empanques são difíceis de desmontar em caso de ferrugem. As peças de engrenagem cónicas devem ser limpas antes da montagem com um pano macio e produto de limpeza.
- (4) Certifique-se de que substitui todos os empanques por empanques novos que tenham a mesma espessura que os antigos.

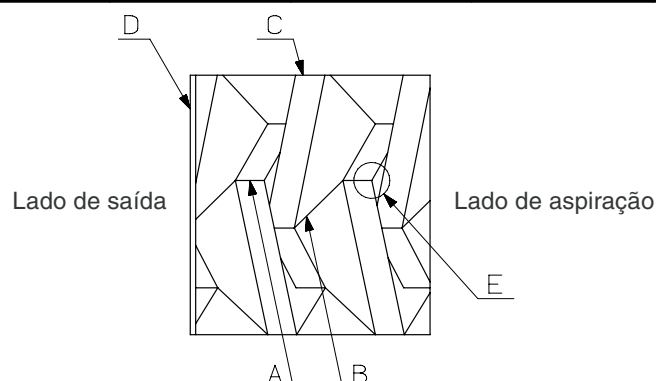
5.4.2 Sequência de montagem

- (1) Insira as placas guia (A) 8 e (B) 9 na placa final 2 e fixe as mesmas com os pinos de luva (M8).
- (2) Agora insira a placa guia (B) 9 na placa final 3 e fixe-a também com os pinos de luva (M8).
- (3) Coloque o parafuso de accionamento (A) 6 e o parafuso accionado (B) 7 na placa final e dianteira.
- (4) A montagem deve ser realizada, em primeiro lugar, pelo lado da engrenagem (lado da saída). Insira os empanques mecânicos no veio de accionamento e no veio accionado.
- (5) Insira o anel distanciador (A) 36 no veio de accionamento e no veio accionado.
- (6) Aplique as placas dos mancais (A) 10 e (B) na placa final dianteira.
- (7) Coloque o rolamento de esferas 23 na placa do mancal.
- (8) Fixe o rolamento de esferas com o disco de segurança 17 e a porca de segurança 16 no veio de accionamento e no veio accionado e dobre uma aresta do disco de segurança para a fixação.
- (9) Insira a tampa dos mancais (A) 13 e (B) 14 no suporte dos mancais (A) e (B) e fixe-os em conjunto por meio dos pinos de luva (M10) na placa final dianteira.
- (10) Solte a placa final traseira do veio de accionamento e do veio accionado para montar o corpo 1.
- (11) Coloque a vedação na superfície exterior adequada do corpo e na placa final dianteira. Coloque o anel em O na conduta da água de refrigeração da placa final dianteira e o veio no corpo e fixe a placa final dianteira com pinos.
- (12) Coloque a vedação na superfície exterior adequada do corpo e na placa final traseira. Coloque o anel em O na conduta da água de refrigeração do corpo e fixe a placa final traseira e o corpo com pinos (M10).
- (13) Instale o disco distanciador (B) no veio de accionamento e no veio accionado.
- (14) Insira as vedações de lábios (2 para cada placa do mancal) na parte interior da placa do mancal (C) 12.
- (15) Coloque a placa do mancal (C) 12 na placa final traseira.
- (16) Instale a camisa do cilindro 20 no veio de accionamento e no veio accionado de modo a que as vedações de lábio fiquem assentes na camisa do cilindro.
- (17) Coloque o rolamento de rolos 22 na placa do mancal (C). Fixe a placa do mancal (C) 12 com pinos de luva (M8).
- (18) Fixe o rolamento de rolos do lado de expansão no veio de accionamento e no veio accionado com a bucha do mancal, o disco de segurança 17 e a porca de segurança 16. Agora passe à parte da frente.
- (19) Coloque a engrenagem de roda dentada (A) no veio de accionamento e no veio accionado (B). Instale o fecho de força 15 na engrenagem de roda dentada (B) (apertar!). Deixe uma distância de 0,1 mm através da ligação de aspiração, ver figura acima. Aperte bem a engrenagem de roda dentada (A).
- (20) Coloque o anel em O na ranhura da conduta da água de refrigeração da tampa dianteira do corpo 4 e insira os empanques de papel encerado (vedação) 58 entre a placa final dianteira 3 e a tampa dianteira do corpo 4. Fixe as mesmas provisoriamente com pinos.
- (21) Coloque o rolamento de esferas 24 no veio de accionamento (A). Fixe bem a tampa dianteira do corpo à placa final dianteira.
- (22) Insira o anel em O no corpo de vedação e fixe-o com pinos à tampa dianteira do corpo.
- (23) Coloque a camisa do cilindro 20 e a vedação de óleo no corpo de vedação.
- (24) Agora ateste de óleo lubrificante pela entrada localizada em cima na placa final dianteira. O óleo tem de ser atestado até à marcação vermelha (Consulte as quantidades de óleo para cada tipo de bomba na especificação 1.3).
- (25) Monte as placas guia e a tampa no corpo e no lado da placa.
- (26) Em seguida, instale todos os acessórios. Depois passe ao lado traseiro da placa final.
- (27) Aperte a porca de segurança e dobre a aresta do disco de segurança para fixar os rolamentos de rolos no lado da expansão.
- (28) Coloque a lubrificação de vácuo (aprox. $\frac{1}{2}$ do espaço intermédio) no espaço intermédio da placa do mancal.
- (29) Vede entre a tampa de lubrificação 5 e placa final (B) 3. Fixe-a com pinos. Agora a bomba está totalmente montada.



Em seguida, poderá consultar a tabela da distância dos parafusos para a montagem das unidades:

Tabela da distância da bomba de parafuso em mm					
	A	B	C	D	E
VSA 150	0,13 - 0,17	0,18 - 0,25	0,15 - 0,2	0,1 - 0,12	0,08 - 0,1
VSA 330	0,2 - 0,25	0,2 - 0,3	0,2 - 0,25	0,1 - 0,15	0,1 - 0,12
VSA 400	0,25 - 0,3	0,25 - 0,4	0,25 - 0,27	0,12 - 0,15	0,11 - 0,13
VSA 800	0,28 - 0,33	0,35 - 0,5	0,3 - 0,35	0,15 - 0,18	0,11 - 0,13



6. Eliminação de falhas

Problema	Causa	Solução
Quantidade de ar insuficiente	<ul style="list-style-type: none"> Filtro entupido Demasiada folga 	<ul style="list-style-type: none"> Limpar ou substituir o filtro Verificar a folga
Sobrecarga do motor eléctrico	<ul style="list-style-type: none"> Filtro entupido Entrada de matérias estranhas Perda de pressão nas condutas aumentou (aumento na pressão de aspiração) Avaria entre os rotores Avaria entre o rotor e o corpo 	<ul style="list-style-type: none"> Regular ou substituir o rotor e o corpo Verificar a diferença de pressão entre a entrada e a saída Regular a distância imprecisa do rotor e da engrenagem de roda dentada Aumentar a distância laterais Aumentar a distância entre o rotor e o corpo
Sobreaquecimento	<ul style="list-style-type: none"> Lubrificante a mais na tampa dianteira do corpo Bomba de vácuo com temperatura de entrada demasiado elevada Relação de compressão demasiado alta Avaria entre o rotor e o corpo 	<ul style="list-style-type: none"> Verificar o nível do óleo Verificar a pressão de aspiração e de saída Verificar a causa da avaria e
Vibrações	<ul style="list-style-type: none"> Posição conjunta entre a engrenagem de roda dentada e o rotor errada Montagem errada Aumento anormal da pressões Danos na engrenagem devido a sobrecarga ou lubrificante inadequado 	<ul style="list-style-type: none"> Posicionar de novo Voltar a montar Verificação da causa Substituir a engrenagem de roda dentada
Danos nos rolamentos ou na engrenagem / veios partidos	<ul style="list-style-type: none"> Lubrificante errado Pouca quantidade de lubrificante Sobrecarga 	<ul style="list-style-type: none"> Mudar de lubrificante Atestar de lubrificante n Substituir os veios n

* Se não for possível eliminar as falhas com as tarefas acima mencionadas, é possível que as falhas resultem de um operação errada da bomba. Nesse caso, entre em contacto connosco indicando as informações abaixo referidas.

1. Tipo de bomba e número de identificação, número da máquina, aplicação, etc.

2. Informações sobre as condutas (pressão de aspiração, filtro, crivo, etc.)

Lista de verificação do sistema de vácuo	
	Ponto de verificação
Antes do funcionamento	Abra a válvula de alimentação da água de refrigeração Ela corre correctamente?
	Feche a aspiração de vácuo. Abra a conduta de saída.
	Verifique a cor e o nível do lubrificante. É aceitável?
	Verifique a tensão da correia (apenas para tipo de correia em V).
	Coloque a bomba de vácuo em funcionamento por alguns minutos antes de abrir a conduta de aspiração.
Durante o funcionamento	Verifique o nível de vácuo em vácuo total. É normal?
	Verifique o estado eléctrico (volts e amperes) em vácuo total. É aceitável?
	Ouve ruídos estranhos?
	Verifique a temperatura de funcionamento. É normal?
	Verifique a cor e o nível do lubrificante. É aceitável?
Paragem de funcionamento	Deixe a bomba em funcionamento durante alguns minutos após fechar a conduta de aspiração.
	Caso tenham entrado materiais estranhos para o interior da bomba, limpe-a com um produto de limpeza.
	Escoe a água de refrigeração da bomba de vácuo quando a bomba estiver parada durante um período de tempo prolongado.
	Certifique-se de que as condutas de aspiração e de saída estão fechadas e de que a alimentação de corrente foi interrompida.



Bomba helicoidal de vacío

VSA

 **twister**

VSA 150

VSA 330

VSA 400

VSA 800



BQ 830

3.4.99

**Gardner Denver
Schopfheim GmbH**

Postfach 1260

79642 SCHOPFHEIM
GERMANY

Fon +49 7622 / 392-0

Fax +49 7622 / 392-300

e-mail: er.de@
gardnerdenver.com

www.gd-elmorietschle.com

Índice:

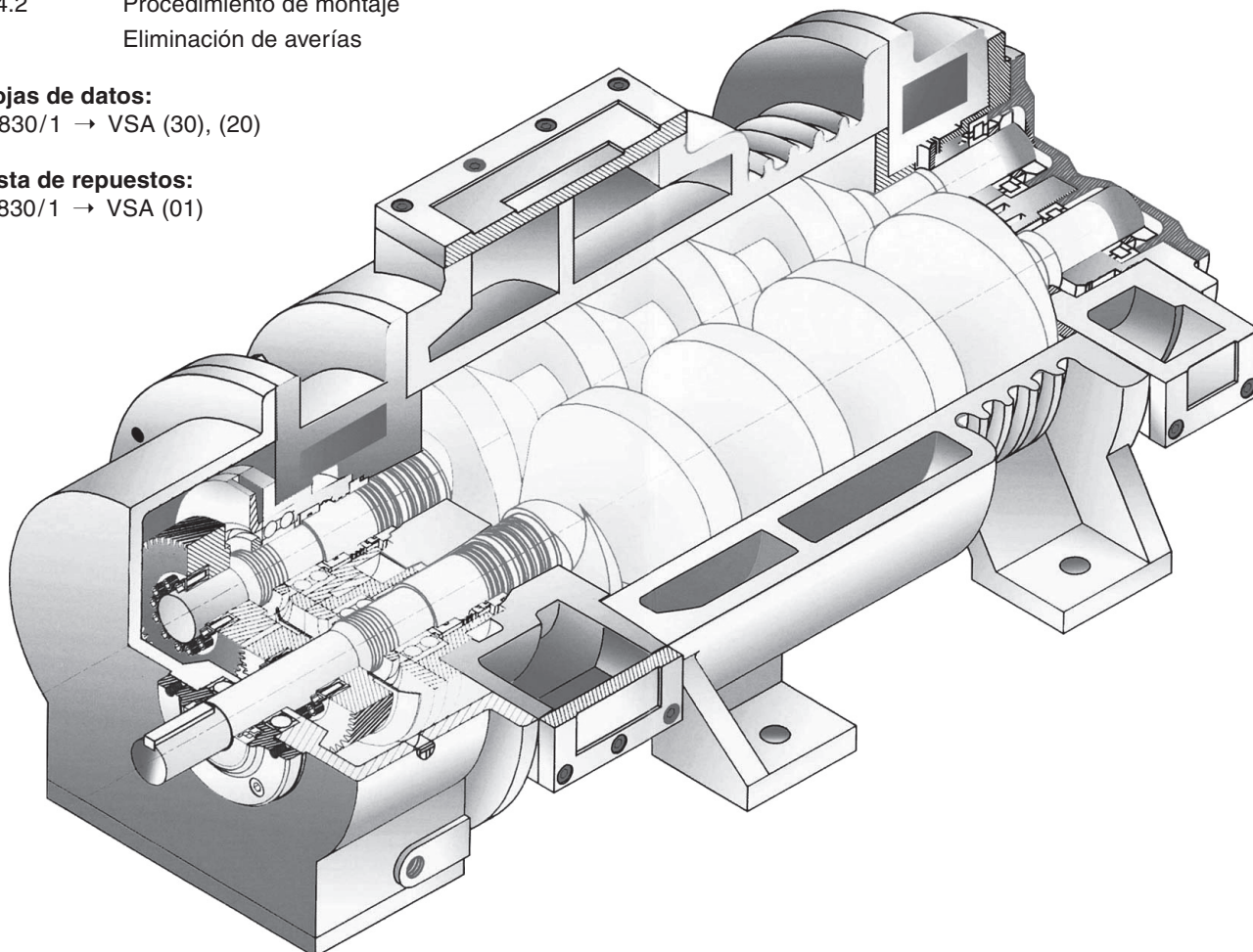
1.	Introducción	3
2.	Aplicación	3
3.	Construcción en general	4
3.1	Generalidades	4
3.2	Construcción	4
3.3	Datos técnicos	4
3.4	Esquema de conexiones	5
3.5	Admisión de gases	5
3.5.1	Gas refrigerante	5
3.5.2	Gas de bloqueo	5
3.5.3	Gas de limpieza / líquido	5
4.	Principio de funcionamiento	5
4.1	Montaje de la tubería	5
4.1.1	Emplazamiento	5
4.1.2	Fundamento	5
4.1.3	Instalación	5
4.2	Tuberías	5
4.2.1	Tubería principal	5
4.2.2	Tubería de agua refrigerante	5
4.3	Conexiones	6
4.3.1	Accionamiento por correa trapezoidal	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 830/1 → VSA (30), (20)

Lista de repuestos:

E 830/1 → VSA (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.

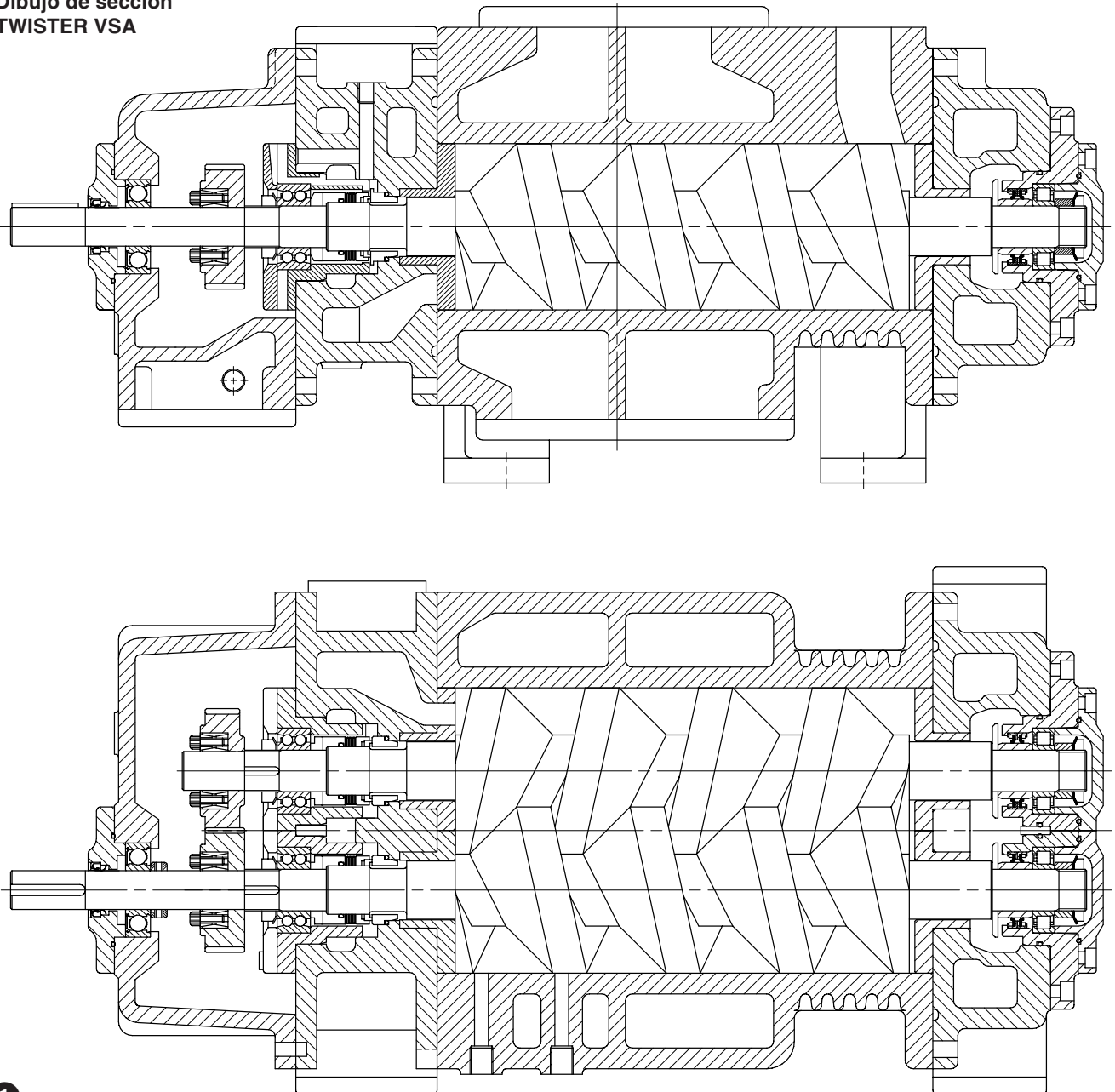
**⚠ No deben aspirarse líquidos o materias sólidas.
El transporte de vapores y gases explosivos requiere de la consulta previa de Rietschle.**

⚠ 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 VSA



1

3. Construcción en general

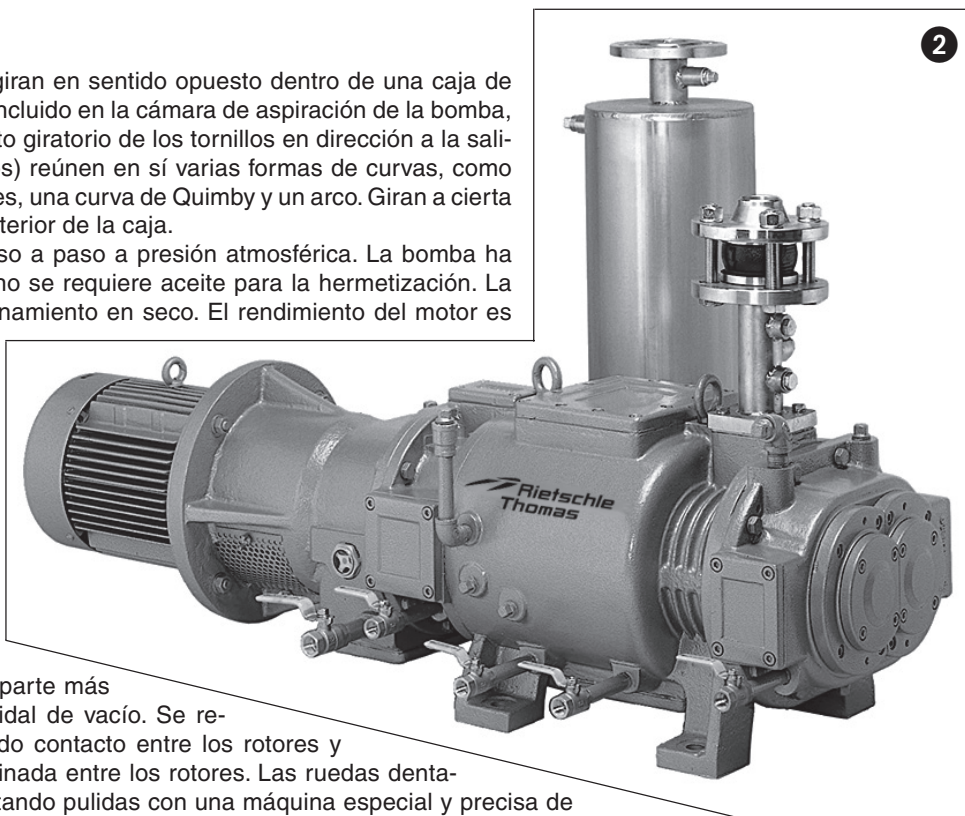
3.1 Generalidades

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 o bien por una correa motriz al engranaje. Con ayuda de este engranaje se acciona un segundo árbol de rotor.

3.2 Construcción

- **Árbol del rotor:** El árbol del rotor ha sido fabricado de acero fundido de grafito. Los árboles del rotor 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.
- **Juntas de árbol:** Las juntas de árbol consisten en dos retenes de actuación doble en el lado de aspiración y una junta en fuelle en el lado de expulsión. Estas juntas impiden la entrada de aceite en la cámara de aspiración así como la penetración de gas en el engranaje.
- **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.



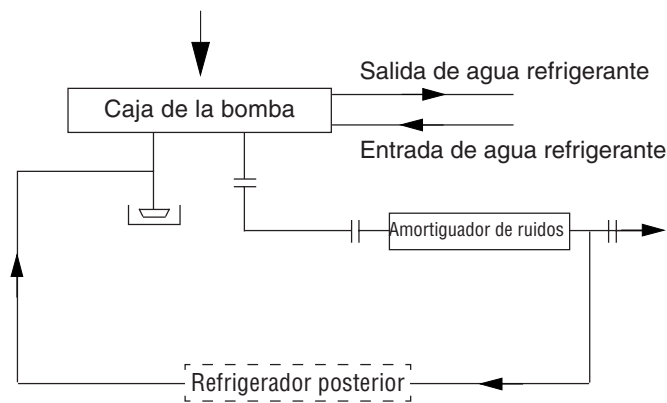
3.3 Datos técnicos

VSA		150 (30)	330 (30)	400 (20)	800 (20)	
Capacidad de aspiración nominal (teórica) m ³ /h	50 Hz	120	270	360	720	
	60 Hz	150	330	400	800	
Vacío final	mbar (abs.)	0,3	0,3	0,05	0,05	
Presión de salida	bar (abs.)	max. 1,3				
Potencia de accionamiento	kW	50 Hz	4,0	7,5	15	18,5
		60 Hz	4,8	9,0	18	22,0
Número de revoluciones	min ⁻¹	50 Hz	2850			
		60 Hz	3450			
Brida (lado de aspiración/lado de salida)	DN	40	50 / 40	65 / 50	100 / 65	
Aceite de engranaje	l	1,3	1,6	2,0	4,0	
Resistencia a golpes de presión	bar (abs.)	10				
Agua refrigerante	l/h	240	480	660	1200	
Presión del agua refrigerante	bar (abs.)	max. 6				
Gas refrigerante	m ³ /h	18	18	25	> 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	330	520	610	810	

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 Esquema de conexiones



El refrigerador posterior y el amortiguador de ruidos pueden instalarse como equipo opcional.

3.5 Admisión de gases

3.5.1 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.

(1) Volumen de gas refrigerante

La cantidad de gas refrigerante puede variar en función de la altura de la presión de aspiración

Typo	Nm ³ /h
VSA 150	18
VSA 300	18
VSA 400	25
VSA 800	más de 30
VSA 2700	más de 30

(2) 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. Como alternativa puede emplearse cualquier gas inerte, como por ejemplo N₂ como gas refrigerante.

3.5.2 Gas de bloqueo

El gas de bloqueo, por lo general N₂, se requiere para aplicar sobrepresión a la tapa delantera durante el servicio. Con ello se evita que entre gas de proceso o líquido en la caja del engranaje y los cojinetes. Puede emplear una de las dos conexiones, dispuestas en la placa terminal delantera para el empalme del gas de bloqueo.

La presión de gas máxima admitida es de 1,5 bar (abs.), siendo la tasa de fuga para las juntas mecánicas menor de 3 cm³/h. Las juntas mecánicas hermetizan hasta una sobrepresión de 4 bar (abs.).

3.5.3 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.

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 céntrela 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.

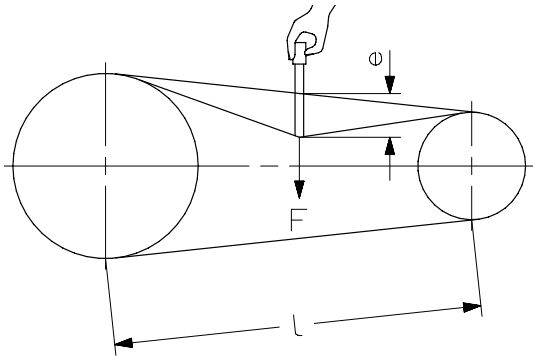
4.2.2 Tubería de agua refrigerante

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 Conexiones

4.3.1 Accionamiento por correa trapezoidal

El desgaste de correa y cojinetes depende de la tensión de la correa. Si la tensión de correa fuera muy baja, se reduce el rendimiento de transmisión. Con ello también aumenta la carga y el calentamiento de la correa, lo que reduce considerablemente la longevidad de la correa. También el daño del cojinete disminuye progresivamente por la vibración de la correa. Sin embargo, si la correa ha sido tensada excesivamente, disminuye la fuerza por la tensión muy alta. Esto significa una reducción de la vida útil de la correa. Asimismo la carga excesiva provoca un calentamiento fuerte y un desgaste de los cojinetes. Por lo tanto, sírvase ajustar correctamente la tensión de la correa (tal como se muestra abajo).



Coloque las cargas abajo indicadas verticalmente sobre el centro „I“.

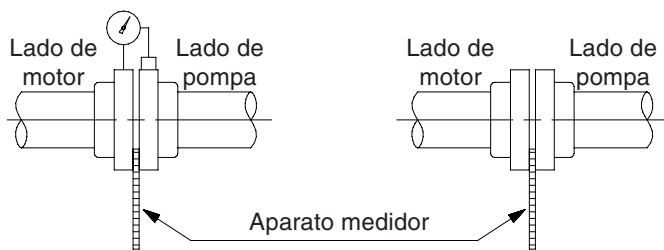
El hundimiento en este momento es $e = 0,016 \times l$ (mm). Carga de la tensión de correa, F (N)

Typo	A	B	C	D	3V	5V	8V
Nueva correa	10	18	39	78	25	77	212
Tensión de correa	13	25	54	98	36	102	271

Después del ajuste, deje funcionar la bomba durante algunos días hasta que la correa se encuentre bien asentada en la polea. Luego, vuelva a tensar la tensión de correa conforme al mismo procedimiento.

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 centrado 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 N_2 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 N_2 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 recámbielo.

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.

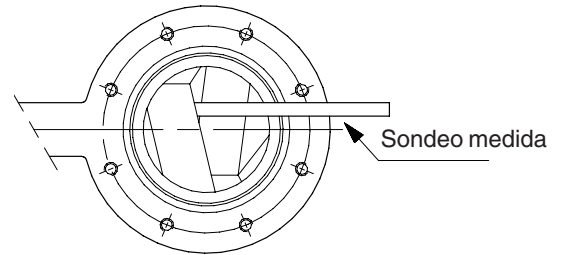
5.4 Montaje

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.

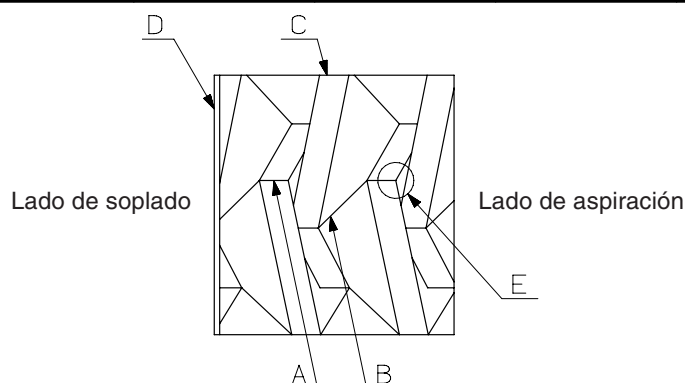
5.4.2 Procedimiento de montaje

- (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
VSA 150	0,13 - 0,17	0,18 - 0,25	0,15 - 0,2	0,1 - 0,12	0,08 - 0,1
VSA 330	0,2 - 0,25	0,2 - 0,3	0,2 - 0,25	0,1 - 0,15	0,1 - 0,12
VSA 400	0,25 - 0,3	0,25 - 0,4	0,25 - 0,27	0,12 - 0,15	0,11 - 0,13
VSA 800	0,28 - 0,33	0,35 - 0,5	0,3 - 0,35	0,15 - 0,18	0,11 - 0,13



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?
	Compruebe la tensión de correa (sólo en las correas trapezoidales).
	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.