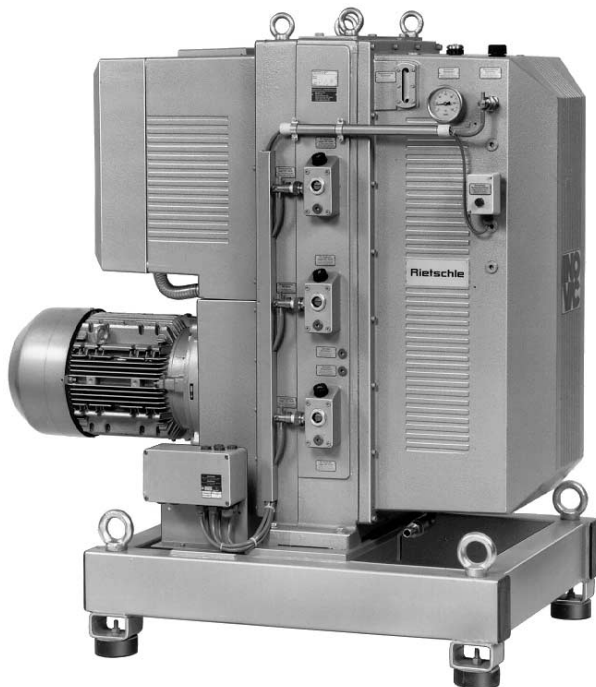


Wälzkolben-Vakuumpumpe

VWP-3

INOVAC

VWP 160-3 / 250-3

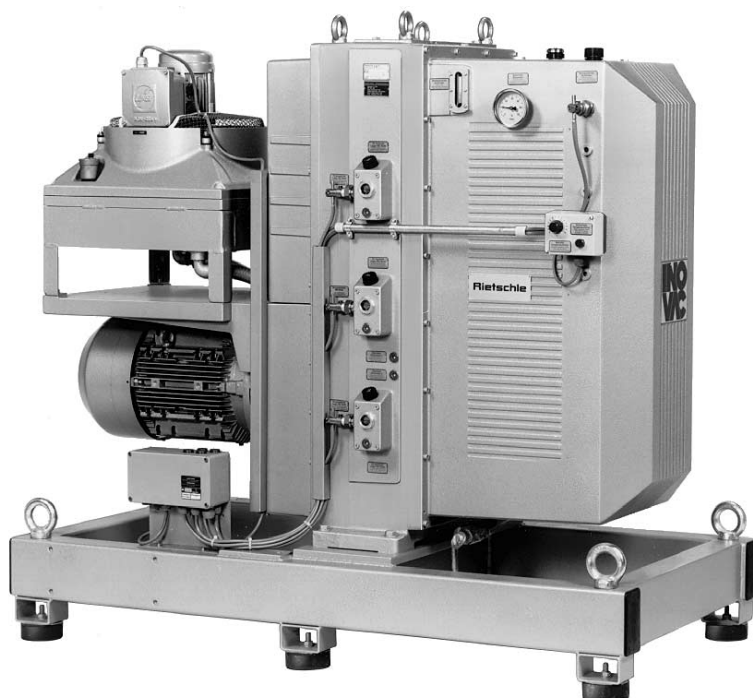


VWP 160-3

VWP 250-3

VWP 400-3

INOVAC



VWP 400-3

B 221

2.4.99

**Werner Rietschle
GmbH + Co. KG**

Postfach 1260

79642 SCHOPFHEIM
GERMANY

☎ 07622 / 392-0

Fax 07622 / 392300

E-Mail: info@rietschle.com

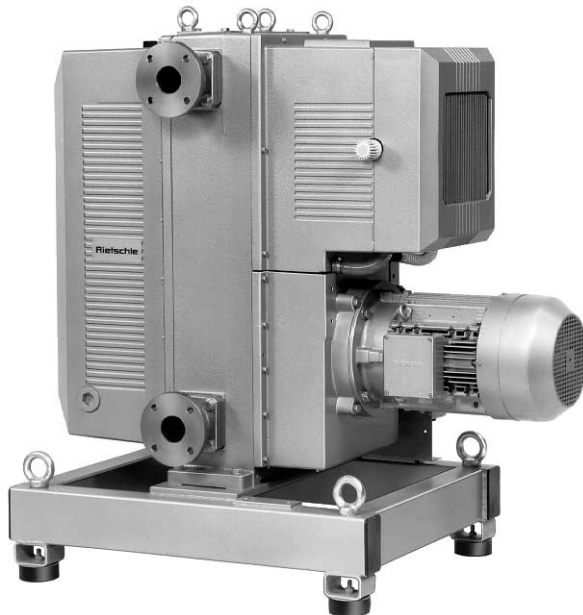
<http://www.rietschle.com>

Inhaltsübersicht:**Seite:**

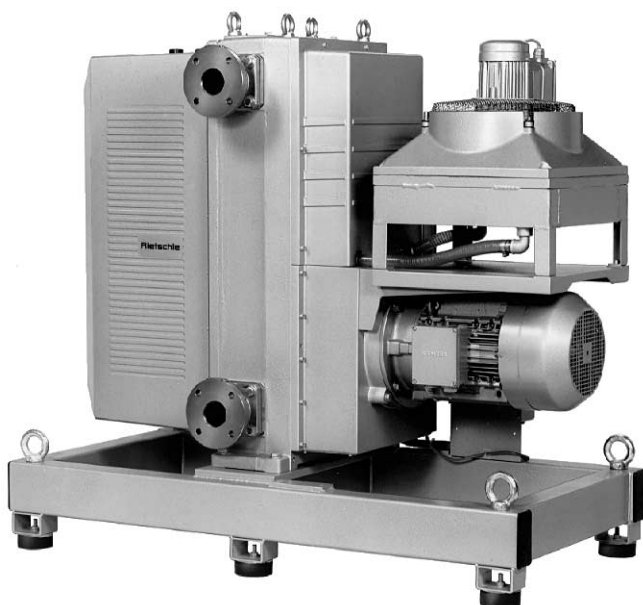
1.	Allgemein	3
2.	Eignung	3
3.	Konstruktiver Aufbau	3
3.1	Hauptaufbaugruppen	3
3.2	INOVAC Schnittzeichnungen	4
3.2.1	Quer-Schnitt durch Verdichterstufen	4
3.2.2	Längs-Schnitt	4
3.3	Arbeitsprinzip	4
3.4	INOVAC Einzelkomponenten	5
3.4.1	Antrieb	5
3.4.2	Kraftübertragung	5
3.4.3	Verdichterstufen	5
3.4.4	Schmierung	6
3.4.5	By-pass System	6
3.4.6	Sperrgas	6
3.4.7	Kühlsystem	7
3.4.7.1	Umlaufkühlung	7
3.4.7.2	Durchlaufkühlung	7
4.	Einsatzgebiet der INOVAC	7
5.	Installation	7
5.1	Mechanische Installation	7
5.1.1	Aufstellung	7
5.1.2	Saugseite	7
5.1.3	Abluftseite	7
5.2	Elektrische Installation	8
5.2.1	Allgemein	8
5.2.2	Richtwerte	8
5.2.3	Elektrische Anschlüsse	8
5.2.4	Klemmenkastenbelegung umlaufgekühlte Version	8
6.	Kühlflüssigkeit	9
6.1	Durchlaufkühlung	9
6.2	Umlaufkühlung	9
6.2.1	Kühlflüssigkeitsüberwachung	9
7.	Inbetriebnahme	10
7.1	Risiken für das Bedienungspersonal	10
8.	Wartung	10
8.1	Ölschmierung	10
8.1.1	Lageröl	10
8.1.2	Lagerölwechsel	10
8.2	Flachriemen	10
8.2.1	Wartung	10
8.2.2	Flachriemenwechsel	10
8.2.3	Demontage/Montage der Flachriemen	10
8.3	Stufenaustausch	11
8.3.1	Demontage und Montage des Kühlergehäuses	11
8.3.2	Wechseln der Verdichterstufen	11
8.3.3	Inbetriebnahme	11
8.4	Störungsbehebung	11
8.4.1	Kühlflüssigkeitsmangel	11
8.4.2	Ölmangel	11
8.4.3	Überstrom an der Pumpe	11
8.4.4	Abfall des Vakuums	11
8.5	Lager	12
8.6	Ventile	12
9.	INOVAC Datenbank	12
9.1	INOVAC Maßzeichnung	12
9.2	Pumpenrelevante Daten	12
9.3	Antriebsrelevante Daten	12
9.4	Stufenrelevante Daten	12
9.5	Schmierungsrelevante Daten	12
9.6	By-pass System relevante Daten	12
9.7	Kühlungsrelevante Daten	12
9.8	Sperrgassystem relevante Daten	12
9.9	Ersatzteillisten	12
10.	Lagerungs- und Konservierungsvorschriften für INOVAC-Vakuumpumpen	12



VWP 160-3 / 250-3 mit Durchlaufkühlung



VWP 160-3 / 250-3 mit Umlaufkühlung



VWP 400-3 mit Umlaufkühlung

1

1. Allgemein

Am Austrittsstutzen der INOVAC Vakuumpumpe können während des Betriebes prozessbedingt gesundheitsschädliche Stoffe austreten, deshalb ist die Vakuumpumpe grundsätzlich an ein entsprechendes Abluftreinigungssystem anzuschließen.

⚠ Alle Pumpen, die aus irgendwelchen Gründen (z.B. Wartung) an uns zurückgeschickt werden, müssen von Schad- und Giftstoffen frei sein. Eine entsprechende Bescheinigung 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. Eignung

Die Vakuumpumpen INOVAC eignen sich besonders zum Fördern von extrem feuchten Gasen. Die Wasserdampfverträglichkeit ist nahezu unbegrenzt.

⚠ 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 abgesaugt werden.

Förderung von explosiven Dämpfen und Gasen nur nach Rücksprache mit Rietschle.

⚠ Bei Aufstellung der Vakuumpumpe auf Höhen über 1000 m ü. M. macht sich eine Leistungsminderung bemerkbar. In diesem Fall bitte wir um Rücksprache.

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

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

3. Konstruktiver Aufbau

Die INOVAC ist eine dreistufige, trockenverdichtende und berührungsfrei laufende Vakuumpumpe, die modular aufgebaut ist. Die INOVAC ist in drei verschiedenen Baugrößen erhältlich: 160, 250, 400 m³/h.

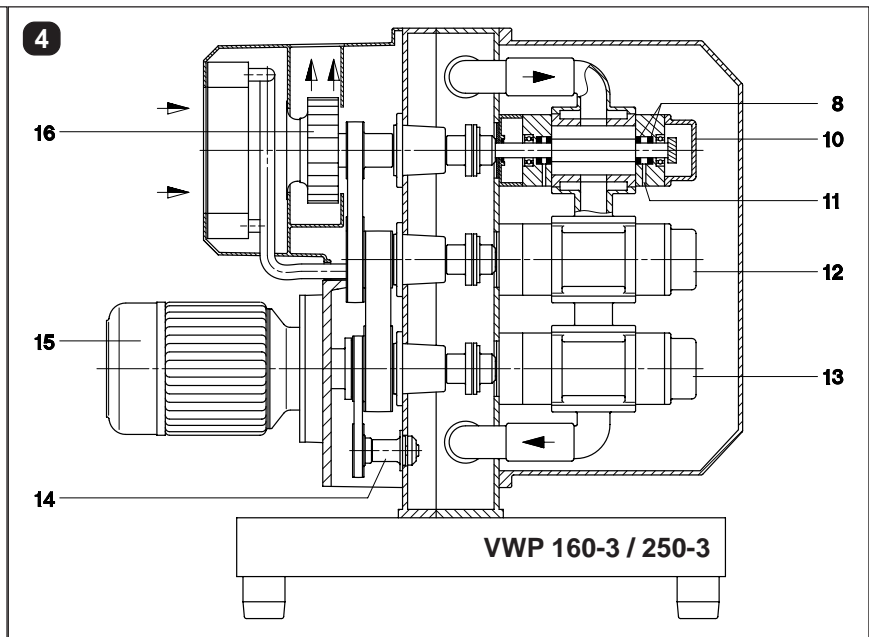
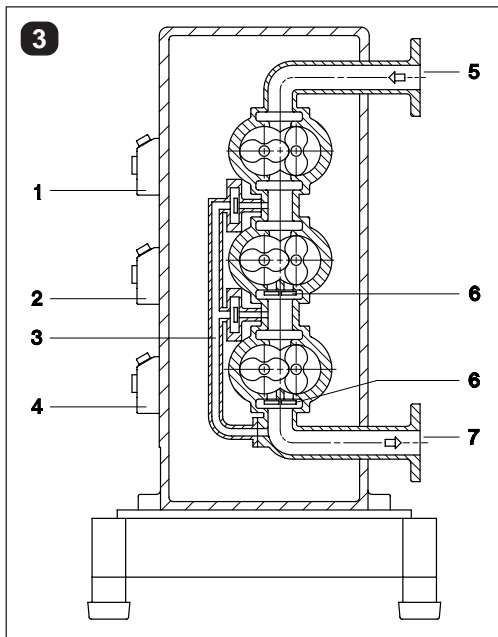
3.1 Hauptbaugruppen

Bei diesem Pumpentyp wurde eine klare Abgrenzung folgender Hauptbaugruppen vorgenommen:

Antrieb • Kraftübertragung • Verdichtung • Kühlung

Die Gründe dieser Abgrenzung und die daraus resultierenden Vorteile sind:

1. Optimale Servicefreundlichkeit bei einem Defekt der Verdichterstufen durch:
 - schnellen Austausch der Verdichterstufen ohne Entfernung der Pumpe vom Standort
 - keine Demontage der Pumpe von Saug- und Ausblasleitung
 - keine Demontage von Antriebs- und Kraftübertragungselementen erforderlich
 - keine Einstell- oder Ausrichtarbeiten dank Flanschverbindung der Stufen
2. Kurze Stillstandszeiten der Anlage (ca. 3 Std.) bei Ausfall einer Pumpe durch Verdichterstufenproblem.



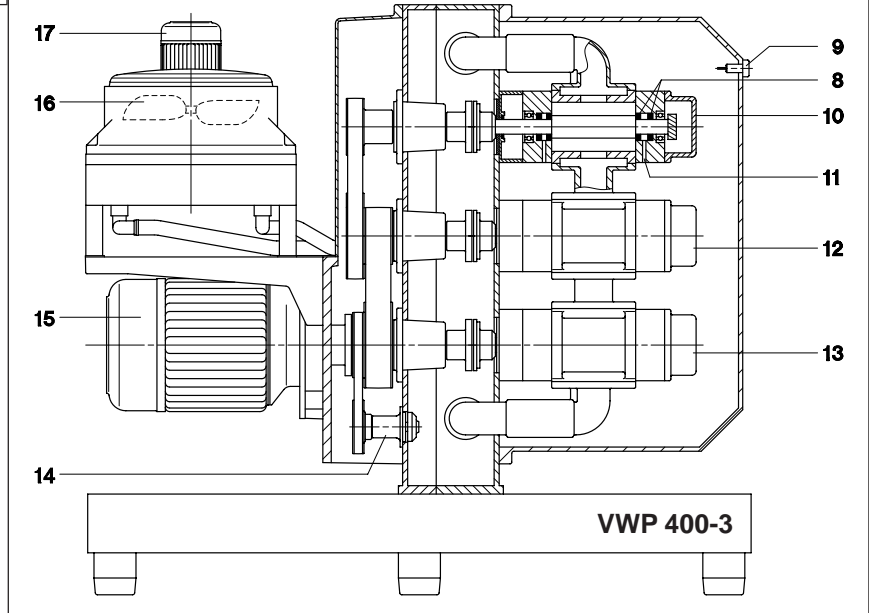
3.2 INOVAC Schnittzeichnungen

3.2.1 Quer-Schnitt durch Verdichterstufen

- 1 Lagerschmierung ND
- 2 Lagerschmierung MD
- 3 By-pass System
- 4 Lagerschmierung HD
- 5 Vakuum-Anschluß
- 6 Austrittsventile
- 7 Abluft-Anschluß

3.2.2 Längs-Schnitt INOVAC

- 8 Abdichtung
- 9 Betriebstemperaturfühler (VWP 400-3)
- 10 ND-Stufe
- 11 Sperrgas
- 12 MD-Stufe
- 13 HD-Stufe
- 14 Kühlwasserpumpe
- 15 Hauptantrieb
- 16 Kühlventilator
- 17 Lüftermotor (VWP 400-3)

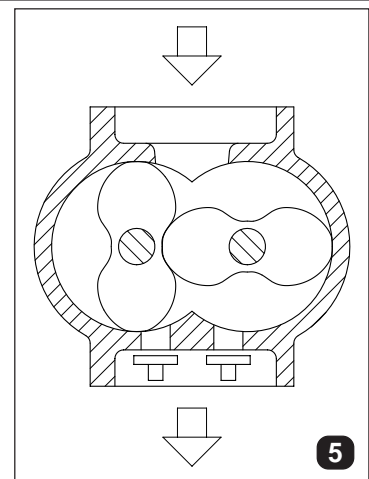


3.3 Arbeitsprinzip

Die INOVAC arbeitet nach dem seit über 100 Jahren bekannten Rootsprinzip.

Die grundsätzliche Wirkungsweise ist in Bild 5 zu erkennen. Die Pumpwirkung ergibt sich durch die gegenläufige Drehung der zwei achtförmigen Wälzkolben. Die Wälzkolben dichten sich gegeneinander stetig ab, während sie zwischen sich und dem Gehäuse den Schöpfraum bilden. Bekannterweise arbeitet ein Rootsgebläse ohne innere Verdichtung des zu befördernden Mediums. Die Verdichtung auf ein höheres Druckniveau beginnt erst bei Ausstoß der Gase aus dem Schöpfraum gegen den Druck, der auf der Auslaßseite herrscht. Dieser Gegendruck bewirkt eine Rückströmung der Gase durch die Spalte in Richtung Saugseite. Je höher dieser Gegendruck selbst und je höher die Druckdifferenz zwischen Saug- und Druckseite ist, um so ungünstiger wirkt sich dies auf das Saugvermögen der Pumpe aus und um so größer wird die Erwärmung der Pumpe durch die Rückströmung. Diese Erwärmung ist auch die Hauptwärmequelle der Pumpe überhaupt. Die entstehende Wärme läßt sich jedoch nur über das Gehäuse relativ gut an die Umgebung abgeben. Dies ist auch der Grund, weshalb eine Rootspumpe bei größeren Druckdifferenzen nie gegen Atmosphärendruck verdichten kann. Alle bisher auf dem Markt befindlichen Vakuumpumpen, die auf dem Rootsprinzip basieren, benötigen, wenn sie ohne Vorpumpe gegen Atmosphäre arbeiten, irgendeine Art der Zwischenkühlung. Die INOVAC stellt bis jetzt die einzige bekannte Ausnahme dieser Notwendigkeit dar.

Die zur Erwärmung der Pumpe führende Rückströmung konnte dort mit Hilfe von Ventilen an der Auslaßseite der Mittel- und Hochdruckstufe (siehe Bild 3 und 5) unterbunden werden. Durch die vertikale Anordnung der drei Stufen wird verhindert, daß sich eventuell bei der Verdichtung bildende Kondensate sammeln und zu Schäden führen. Außerdem ist, allein durch den Einfluß der Schwerkraft, sichergestellt, daß Kondensate von selbst abfließen können. Ein By-pass System, angeordnet zwischen ND-/MD- und MD-/HD- Stufe, erlaubt das Anfahren und das Betreiben der INOVAC bei jedem Ansaugdruck. Durch das Prinzip der berührungsfreien Verdichtung wird jegliche Art der Schmierung im Schöpfraum überflüssig. Die Schmierung beschränkt sich deshalb auf die vom Schöpfraum durch Dichtungen abgetrennten Getriebe- und Lagerräume. Da im Schöpfraum keine Reibung auftritt, können die Stufen mit sehr hoher Drehzahl (ca. 4000 min⁻¹) betrieben werden. Das Fehlen oszillierender Massen erlaubt zudem eine einwandfreie dynamische Auswuchtung, so daß die INOVAC Vakuumpumpe trotz hoher Drehzahlen sehr ruhig läuft.



3.4 INOVAC Einzelkomponenten

3.4.1 Antrieb

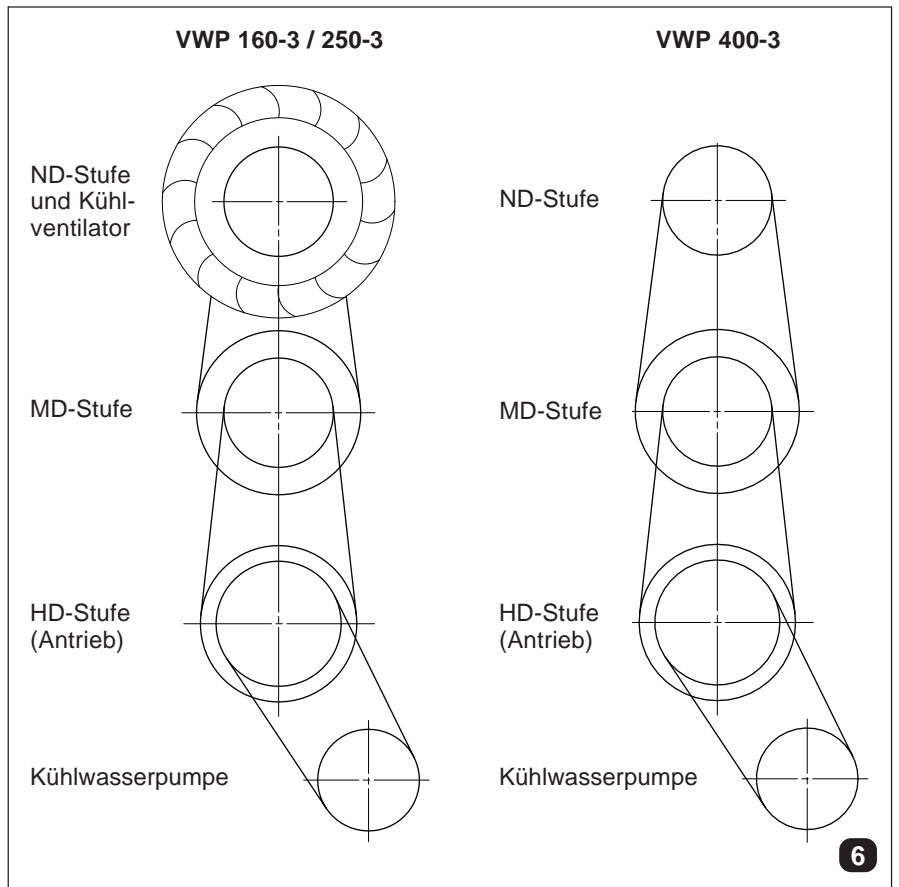
Der Hauptantrieb der INOVAC erfolgt mittels Elektromotor in Flanschbauweise. Die Antriebsleistung beträgt dabei standardmäßig 400/690 V, 50 Hz, IP 54, 1450 min⁻¹, B 5 Flansch:

- VWP 160-3 7,5 kW
- VWP 250-3 7,5 kW
- VWP 400-3 11 kW

Wie bei anderen Rietschle Pumpen ist auch an die INOVAC eine große Auswahl von Motortypen anbaubar.

3.4.2 Kraftübertragung (Bild 6)

Die HD-Stufe wird vom Antriebsmotor direkt angetrieben. Die Kraftübertragung von der HD-Stufe zur ND- und MD-Stufe sowie zur Kühlwasserpumpe und Ventilator erfolgt mittels Flachriemengetriebe, wobei der Riemen selbst zur Vermeidung von statischer Aufladung elektrisch leitend ist. Sowohl der Antriebsmotor als auch die Stufen sind durch elastische Kupplungen mit dem Flachriemengetriebe verbunden. Bei der VWP 400-3 erfolgt der Antrieb des Kühlventilators über einen eigenen Motor.



6

3.4.3 Verdichterstufen (Bild 7)

Die drei Verdichterstufen der INOVAC bestehen im wesentlichen aus dem Verdichtergehäuse (GGG-40), zwei Gehäusedeckeln (A-Seite = Festlagerseite, B-Seite = Loslagerseite, Material GGG-40), zwei Wälzkolben (GGG-40), dem Synchronisationszahnradpaar, der Lagerung und dem Dichtsystem. Zusätzlich sind bei der MD- und HD-Stufe an der Auslaßseite Ventile angeordnet. Die Wälzkolben sind bei allen drei Verdichterstufen gleich lang. Die Gehäuselänge ist bei der MD- und HD- Stufe identisch. Lediglich die ND Stufe ist, bedingt durch die geringere Erwärmung von Seiten des Gasstromes, etwas kürzer.

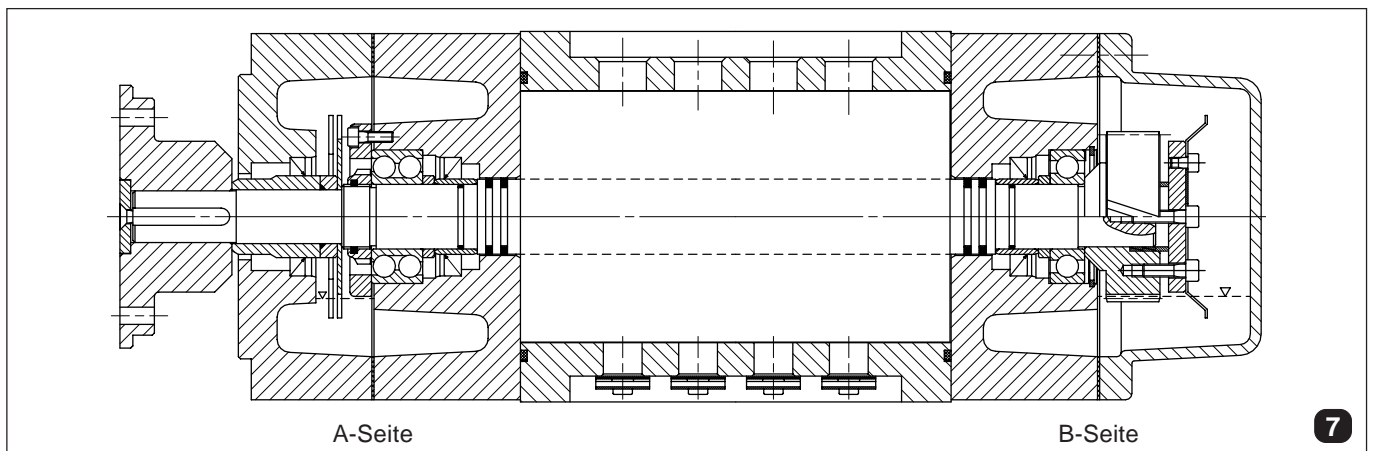
Der Schöpfraum ist beidseitig durch eine Labyrinthdichtung, bestehend aus jeweils zwei Kolbenringen (PTFE), gegen den Lagerraum hin abgedichtet. Zusätzlich zu diesen Labyrinthdichtungen ist je ein Wellendichtring (PTFE) eingebaut, dessen Dichtlippe auf einer auf die Drehkolbenwelle aufgespressten, gehärteten Hülse läuft. Dieser verhindert, daß Lageröl zu der Labyrinthdichtung gelangen kann. Optionell besteht die Möglichkeit, zwischen Wellendichtring und Labyrinthdichtung Sperrgas einzubringen, um einen Produktfluß vom Schöpfraum durch die Labyrinthdichtung zu verhindern.

Die Lagerung besteht aus einem Doppelrollenkugellager (Festlager) und einem Rillenkugellager (Loslager). Die Kugellager werden durch Spritzscheiben mit Schmieröl aus dem Lagerraum geschmiert. Diese Spritzscheiben sind auf der A- Seite mittels Distanzringen auf den Drehkolbenwellen aufgeklemmt und auf der B- Seite mit dem Zahnradpaar verschraubt. Sie versorgen so gleichzeitig die Zahnräder mit Schmiermittel.

Die Synchronisation der Drehkolben wird von einem Zahnradpaar mit Schrägverzahnung garantiert. Die Zahnräder werden mittels Konusspannelementen auf den Wellenenden der Drehkolben fixiert.

Der Ölraum der A- Seite der Verdichterstufen ist mit einem Wellendichtring gegen die Umgebung abgedichtet. Die Dichtlippe läuft auch hier auf einer aufgespressten gehärteten Hülse. Die B-Seite wird durch einen Lagerdeckel (GGG-40) gegen die Umgebung verschlossen. Die Abdichtung der Gehäusedeckel zum Drehkolbengehäuse erfolgt mit einem Viton O-Ring, der mit PTFE ummantelt ist.

Die Verdichterstufen sowie Verbindungsleitungen und das By-pass System sind auf 10 bar Druckstoßfestigkeit hin ausgelegt.



7

3.4.4 Schmierung

Da es sich bei der INVOAC Vakuumpumpe um eine trocken laufende Pumpe handelt, sind folglich auch bei den Verdichterstufen nur die Lagerräume und die Zahnradpaare zu schmieren. Dies geschieht durch Spritzscheiben (siehe Pos. 3.4.3 Verdichterstufen). Die gesamte Ölmenge je Verdichterstufe beträgt inklusive Rohrleitung und Vorratsbehälter mit Schauglas ca. 1,31 l.

Die Ölzuführung zu den Stufen erfolgt über den Flansch der A-Seite. Von diesem Flansch sind auf der rechten Seite (von der Antriebsseite aus gesehen) zwei Ölleitungen angebracht. Die untere (dicke) Leitung führt das Öl drucklos zum Ölraum B-Seite. Die obere Leitung dient der Entlüftung des Ölraumes. Beide Leitungen sind vom Verdichterflansch mittels kurzer Leitungsstücke zum Vorratsbehälter geführt.

Das Schmieröl sollte nach ca. 8000 Betriebsstunden oder mindestens jährlich ausgetauscht werden.

Bei einer Fehlfunktion, die zum Eindringen von Produkten in die Lagerräume führen können, ist das Öl auf seine Schmierfähigkeit zu untersuchen.

Alle anderen Lagerungen sind mit einer nicht zu wartenden Dauerschmierung versehen.

3.4.5 By-pass System (Bild 8)

Das By-pass System verbindet den Druckraum zwischen ND- und MD-Stufe sowie den Druckraum zwischen MD- und HD-Stufe mit der Abluftleitung. Dieses By-pass System gestattet, die INOVAC Vakuumpumpe bei jedem Ansaugdruck anfahren und auch betreiben zu können. Ohne dieses System würde, bedingt durch die Abstufung der Verdichterstufen untereinander, zwangsläufig eine Überhitzung der MD- und HD-Stufen stattfinden.

Die By-pass Ventile schließen, wenn die Zwischendrücke niedriger als der Druck im Abluftanschluß sind.

3.4.6 Sperrgas

Die INOVAC Vakuumpumpe bietet standardmäßig die Möglichkeit, die Räume zwischen den Kolbenringen und den Wellendichtringen mit Sperrgas (vorzugsweise N_2) zu überlagern. Dies verhindert, daß prozessbedingte Produkte durch das Labyrinthsystem der Kolbenringe gelangen können und durch einen Produktaufbau auf der Welle zu einem vorzeitigen Verschleiß der Dichtungen führen.

Zum Anschluß der Sperrgasleitungen (S → D 221) sind an der INOVAC zwei Gewindeanschlüsse angebracht (Eintritt Sperrgas, Austritt Sperrgas). Diese Gewindeanschlüsse sind über Verteilerblöcke und entsprechende Leitungen mit den einzelnen Stufen verbunden. Die Zuführung zu den Stufen geschieht über die jeweiligen A-seitigen Stufenflansche. Die Sperrgasleitungen an den Verdichterstufen selbst sind auf der linken Seite (von der Antriebsseite aus gesehen) verrohrt. Es kommen zwei Arten des Sperrgaseinsatzes vor.

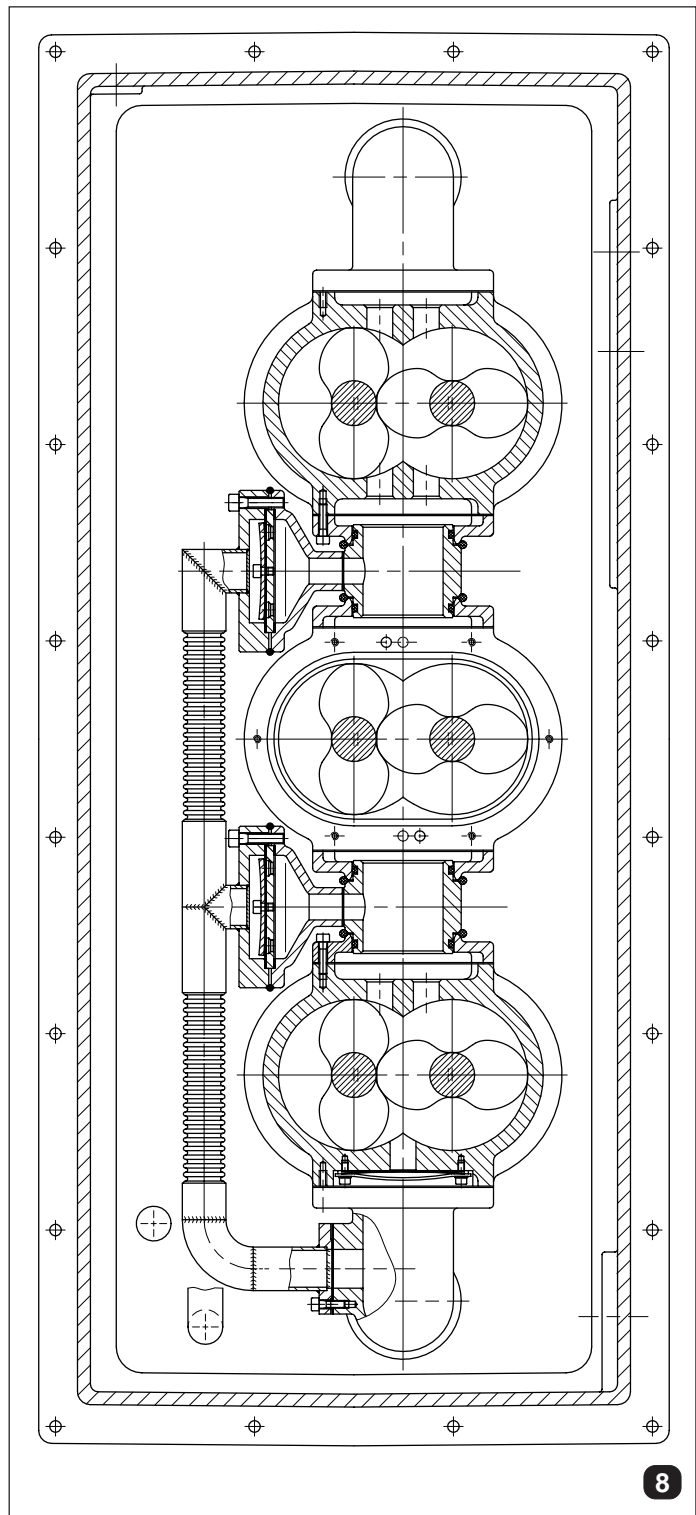
1. Beaufschlagung mit Sperrgas

In diesem Fall wird die INOVAC durch den Sperrgaseintritt mit Sperrgas beaufschlagt. Der Sperrgasaustritt ist verschlossen. Das Sperrgas kann nur über das Labyrinthsystem der Kolbenringe in die Verdichtungsräume entweichen und verhindert somit prozeßbedingte Ablagerungen.

Der Sperrgasverbrauch bei Beaufschlagung beträgt ca. 1 Nm³/h. Der Anschlußdruck zum Sperrgassystem sollte dabei zwischen 0,3 und 0,4 bar Überdruck liegen.

2. Das Freispülen mit Sperrgas

Wenn keine Fremdmedien über die Räume zwischen Kolbenring- und Wellenringdichtung in die Verdichtungsräume gelangen dürfen, werden diese vor dem Einschalten der INOVAC mit dem Sperrgas freigespült. Hierzu ist der Sperrgasaustritt geöffnet. Dieser Vorgang dauert 3-5 min., dann wird der Sperrgasaustritt geschlossen und damit automatisch die INOVAC wieder 'beaufschlagt'.



3.4.7 Kühlsystem

Die INOVAC Vakuumpumpen sind flüssigkeitsgekühlt. Hierbei können zwei Kühlungsvarianten unterschieden werden.

3.4.7.1 Umlaufkühlung (Bild 9)

Bei der Umlaufkühlung wird die Kühlflüssigkeit in einem geschlossenen Kreislauf unabhängig von der Temperatur des Kühlmediums durch eine Kreiselpumpe drucklos umgewälzt.

VWP 160-3 / 250-3:

Der im Kühlmantel eingebaute Thermofühler öffnet bei Erreichen der eingestellten Kühlmitteltemperatur automatisch das 3-Wege-Ventil in Richtung Kühler. Die zulässige Kühlmitteltemperatur läßt sich mit dem Regulierknopf des Thermostatventiles (siehe Kapitel 6.2.1) einstellen.

VWP 400-3:

Der im oberen Teil des Kühlmantels eingebaute Thermostat schaltet bei Erreichen der maximal zulässigen Kühlmitteltemperatur automatisch den Kühlventilator ein.

3.4.7.2 Durchlaufkühlung (Bild 10)

Bei der Durchlaufkühlung wird die Kühlflüssigkeit in einem geschlossenen Kreislauf unabhängig von der Temperatur des Kühlmediums durch eine Kreiselpumpe drucklos umgewälzt.

Über ein Thermostatventil strömt bei überschreiten der eingestellten Kühlmitteltemperatur kaltes Kühlmittel in den Kühlkreislauf.

Die zulässige Kühlmitteltemperatur läßt sich mit dem Regulierknopf des Thermostatventiles (siehe Kapitel 6.1) einstellen.

Als Ausgleich für die zusätzlich einströmende Kühlflüssigkeit ist im oberen Teil des Kühlmantels ein Auslaßstutzen angebracht, über den die Flüssigkeit drucklos abfließen kann.

Max. Gegendruck 0,3 bar !

4 Einsatzgebiet der INOVAC

Die INOVAC ist auf Grund der betriebsmittelfreien Verdichtung vorzüglich geeignet für Vakuumprozesse, bei denen die Rückgewinnung von unkontaminierten Lösungsmitteln die höchste Priorität hat. Weitere Haupteinsatzgebiete sind Destillations- sowie Trocknungsprozesse.

Bei allen Prozessen sind jedoch die Grenzen des INOVAC Systems mit einzubeziehen. Es sind dies:

- Materialverträglichkeit der Pumpe mit den Prozessprodukten
- max. Produkteintrittstemperatur in die Pumpe von 60°C
- höchste Betriebstemperatur durch das momentan verwendete Kühlmedium von ca. 55°C im Kühlmantel (Schaltpunkt Lüfter)
- höchstzulässiger Austrittsgegenndruck von 0,3 bar Überdruck
- Vor- und Nachlauf mit in die Steuerung integrieren

5 Installation

5.1 Mechanische Installation (siehe Datenblatt D 221)

5.1.1 Aufstellung



Bei betriebswarmer Pumpe können, in Abhängigkeit der eingestellten Betriebstemperatur, die Oberflächentemperaturen (insbesondere das Kühlwassergehäuse (Y₄)) über 70°C ansteigen, dort ist eine Berührung zu vermeiden.

Die INOVAC-Vakuumpumpen arbeiten vibrationsfrei. Eine spezielle Bodenbefestigung ist nicht erforderlich. Beim Aufstellen ist darauf zu achten, daß die Pumpe waagrecht installiert wird und daß für Kontroll-, Wartungs- und Reparaturarbeiten die Ölversorgungseinheit, die Verdichtereinheiten, die Meßwertgeber, der Motor und die Einheiten für das Kühlmedium leicht zugänglich sind.

Die Kühlluft-Eintritte (E) und die Kühlluft-Austritte (F) müssen mindestens 0,5 m Abstand zu benachbarten Wänden haben. Austretende Kühlluft darf nicht wieder angesaugt werden.

Im Aufstellungsraum sollte die Umgebungstemperatur 40°C nicht überschreiten.



Die INOVAC kann nur in horizontaler Einbaulage fehlerfrei betrieben werden.

Bei Aufstellung und Betrieb ist die Unfallverhütungsvorschrift »Verdichter« VBG 16 zu beachten.

5.1.2 Saugseite

Saugleitung an Vakuum-Anschluß (A) anschließen (genormter ISO-Flansch). Diese Rohrleitung sollte so kurz wie möglich sein. Ist sie länger als ca. 5 m, dann muß eine größere Nennweite als die des Pumpenflansches gewählt werden. Beim Verlegen ist darauf zu achten, daß keine Spannungen auf die Pumpe einwirken (Kompensator einbauen).

Zum Schutz von Feststoffen und Flüssigkeiten sollten entsprechende Abscheideorgane (Zubehör) saugseitig installiert werden.

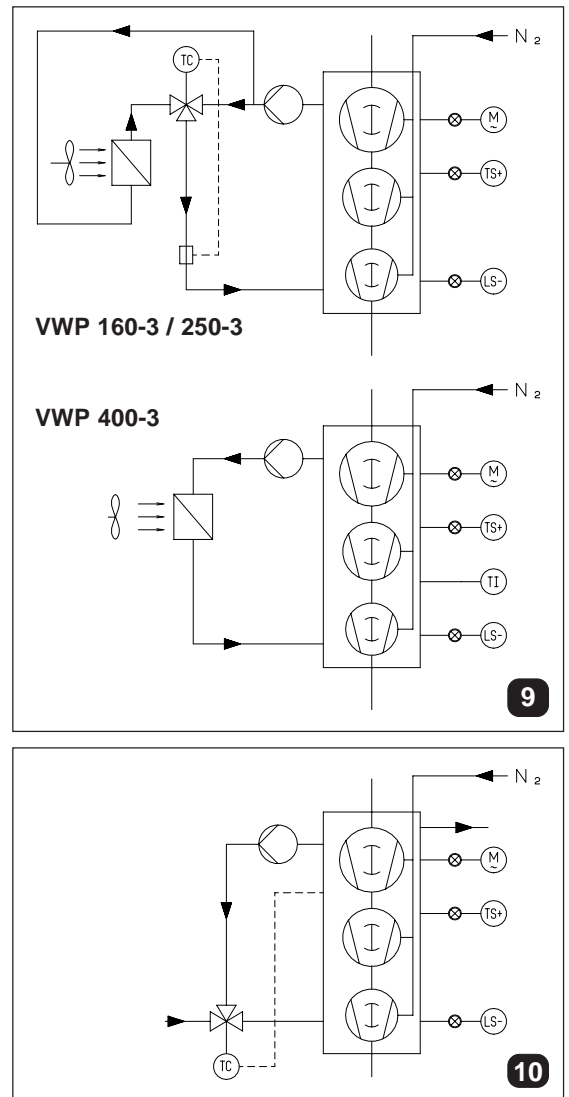
5.1.3 Abluftseite

Wird die Abluftleitung direkt an den Abluft-Austritt (B) angeschlossen, muß sie grundsätzlich von der Pumpe weg mit einem Gefälle verlegt werden.

Bei einer Steigleitungsausführung muß möglichst nahe an der Pumpe ein Auffangbehälter für das Kondensat (mit einer Entleerungsmöglichkeit) installiert werden. Dabei muß unterhalb des Austrittsflansches eine Überwachung installiert sein. Dadurch wird ein Rückfließen von Kondensat in die Pumpe bei Nichtablassen verhindert.

Beim Einsatz eines Kondensatabscheiders wird die Abluftleitung an den Abluftanschluß dieses Abscheiders angeschlossen.

Der max. zulässige Abgasgegenndruck darf 0,3 bar Überdruck nicht überschreiten.



5.2 Elektrische Installation

5.2.1 Allgemein (siehe Datenblatt D 221)

Die elektrischen Motordaten sind auf dem Datenschild (**N**) bzw. dem Motordatenschild angegeben. Die Motoren entsprechen DIN/VDE 0530 und sind in Schutzart IP 54 und Isolationsklasse B oder F ausgeführt. Das entsprechende Anschlußschema befindet sich im Klemmenkasten des Motors. Die Daten des Motors und der Steuerung sind mit den Daten des vorhandenen Stromnetzes zu vergleichen (Stromart, Spannung, Netzfrequenz, zulässige Stromstärke).

Motor über Motorschutzschalter anschließen (zur Zugentlastung des Anschluß-Kabels ist eine PG-Verschraubung vorzusehen). Wir empfehlen die Verwendung von Motorschutzschaltern, deren Abschaltung zeitverzögert erfolgt, abhängig von einem evtl. Überstrom. Kurzzeitiger Überstrom kann beim Kaltstart der Maschine auftreten.

 **Die elektrische Installation darf nur von einer Elektrofachkraft unter Einhaltung der EN 60204 vorgenommen werden. Der Hauptschalter muß durch den Betreiber vorgesehen werden.**

5.2.2 Richtwerte für die Einstellung des Motorschutzrelais

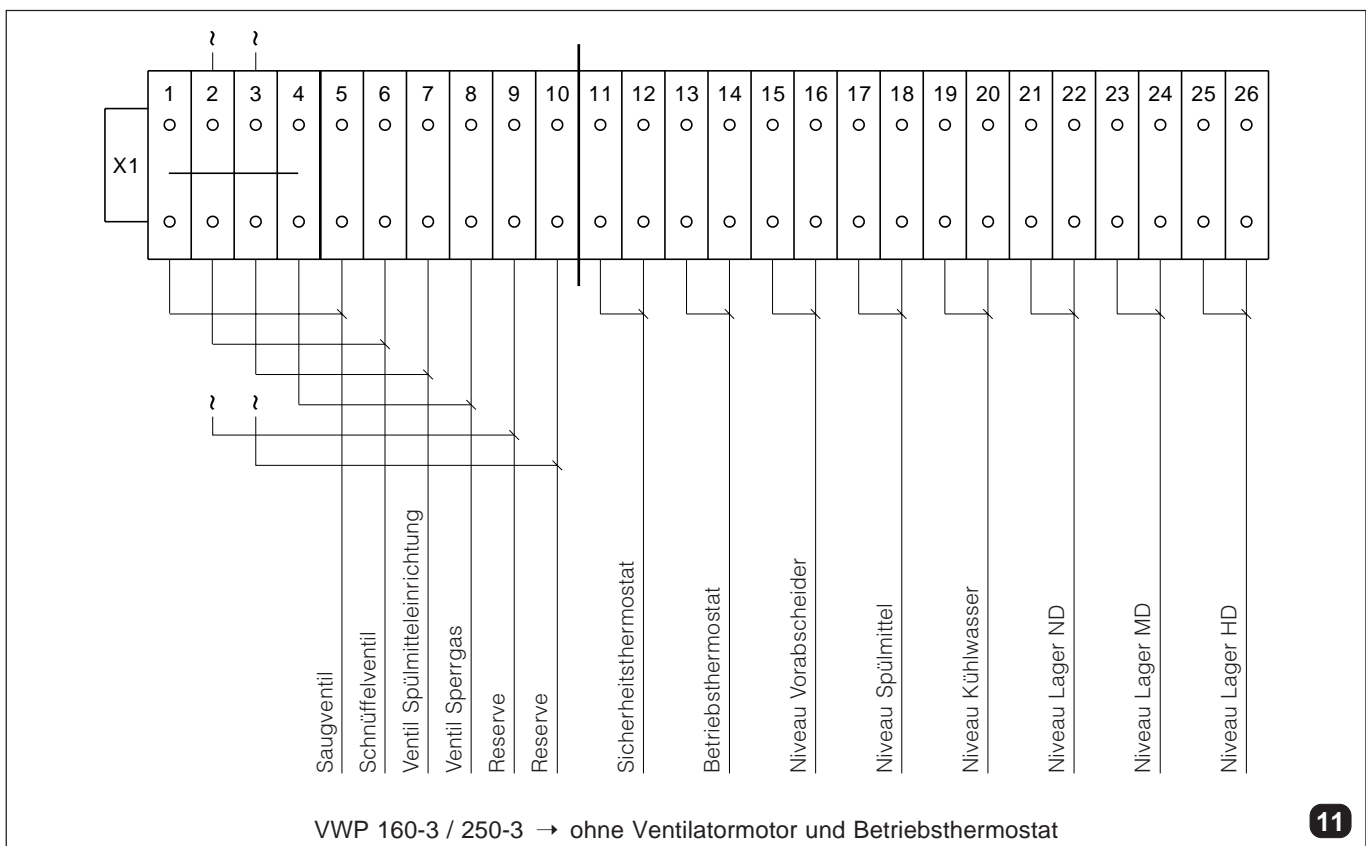
 **Die Richtwerte für die Einstellung des Motorschutzrelais entnehmen Sie den Unterlagen des Motorherstellers.**

5.2.3 Elektrische Anschlüsse

Alle elektrischen Anschlüsse für den Motor und für die Steuerung der Kontroll-Einrichtungen befinden sich im Klemmenkasten. Jede Anschlußklemme der Klemmenleiter hat eine Nummer und alle Anschlüsse für Motor und Kontroll-Organ sind einer bestimmten Nummer zugeordnet (siehe Stromlaufplan Bild 11). Bei Nachrüstung oder Reparaturarbeiten ist diese Zuordnung der Nummern für die Anschlüsse unbedingt einzuhalten. Funktionsstörungen lassen sich vermeiden und Fehlerquellen somit leichter finden.

5.2.4 Klemmkastenbelegung umlaufgekühlte Version

Durchlaufgekühlte Version → ohne Ventilatormotor und Betriebsthermostat



VWP 160-3 / 250-3 → ohne Ventilatormotor und Betriebsthermostat

11

6. Kühlflüssigkeit

6.1 Duchlaufkühlung (Bild 13)

Für die Inbetriebnahme der Pumpe wird zuerst die Wasserleitung am Schlauchanschluß (C) angeschlossen. Durch Einrücken der Ventilkappe des Selbstschlußdurchgangsventiles (U₄) bis zum Anschlag fließt Wasser in das Kühlergehäuse (Y₄).

! Nur sauberes und filtriertes Wasser zur Kühlung verwenden. Schmutzpartikel und aggressives Wasser können zu vorzeitigem Verschleiß im Kühlsystem führen.

Das Ventil muß solange betätigt werden, bis das Wasser aus dem Schlauchanschluß (D) austritt. Dann den Schlauch für den Abfluß anschließen. Ist die Abwasserleitung schon fest montiert, muß vor der Befüllung das Schnellentlüftungsventil (U₈) geöffnet werden. Nach Austritt des Kühlwassers Öffnung wieder schließen. Der Ablauf des Kühlwassers aus dem Kühlwassergehäuse muß drucklos erfolgen.

Das thermostatisch geregelte Wasserventil (U₃) mit seinem Fühler im Kühlergehäuse regelt den Durchfluß des Kühlwassers. Es hat einen Einstellbereich von 50°-90°C. Je nach Erfordernis des abzusaugenden Produktes kann die Betriebstemperatur am Wasserventil (U₃) wie folgt eingestellt werden:

- Regulierknopf im Uhrzeigersinn drehen → Betriebstemperatur der Pumpe wird verringert
- Regulierknopf entgegen dem Uhrzeigersinn drehen → Betriebstemperatur der Pumpe wird erhöht

Am Thermometer (T) kann die Betriebstemperatur abgelesen werden.

Sollte aus irgendeinem Grund die Betriebstemperatur höher steigen, schaltet der auf dem Kühlergehäuse angebrachte Sicherheitsthermostat (U₁) bei 75°C die Pumpe ab. Diese Temperatur ist vom Hersteller eingestellt und sollte nicht verstellt werden. Höhere Temperaturen sind nach Absprache mit dem Stammhaus prozeßbedingt möglich. Damit der Schmutz im einfließenden Kühlwasser das Thermostatventil nicht verunreinigt und in seiner Funktion behindert, ist ihm ein Schmutzfänger (U₅) vorgeschaltet. Je nach Verschmutzung des Kühlwassers ist nach angemessenen Zeitabständen der Schmutzfänger zu warten. Verschlußschraube am Schmutzfänger öffnen und vorhandenes Sieb reinigen.

6.2 Umlaufkühlung (Bild 14)

Kühlflüssigkeit an (H₄) drucklos soweit einfüllen, bis der Füllstand die Mitte des Schauglases (I₄) erreicht hat. Grundsätzlich muß ein Wasser/Glykol-Gemisch (Verhältnis 1:1) eingefüllt werden.

Wir empfehlen folgende Glykolsorten: Aral Kühler-Frostschutz A, BP anti-frost X 2270 A, Glacelf, Glysantin, Glycoshell AF 405, Veedol Antifreeze. Das Wasser muß ph-neutral sein. Die Flüssigkeiten sind vor dem Einfüllen gut durchzumischen. Ein einfaches Zusammenschütten ist wegen ihrer verschiedenen spezifischen Gewichte nicht ausreichend. Die Einfüllmenge entnehmen Sie bitte den Daten (9.7). Andere Kühlmedien sind in Absprache mit Rietschle möglich. Das Ablassen der Kühlflüssigkeit erfolgt durch Öffnen des Ablasshahnes (K₄) am Kühlergehäuse (Y₄). Zuvor zum Belüften Einfüllknopf (H₄) herausdrehen.

6.2.1 Kühlflüssigkeitsüberwachung

Der Kühlflüssigkeitsstand wird automatisch durch einen Niveauschalter (V₄) überwacht. Ein Unterschreiten dieses Mindeststandes führt automatisch zum Abschalten der Pumpe. Der Sicherheitsthermostat (U₁) überwacht die Temperatur der Kühlflüssigkeit.

VWP 160-3 / 250-3: Bei Inbetriebnahme der Vakuumpumpe öffnet der im Kühlwasserkreislauf eingebaute Thermofühler bei Erreichen der eingestellten zulässigen Kühlmitteltemperatur automatisch das 3-Wege-Ventil in Richtung Kühler.

Die zulässige Kühlmitteltemperatur läßt sich mit dem Regulierknopf des Thermostatventil (U₇) wie folgt einstellen:

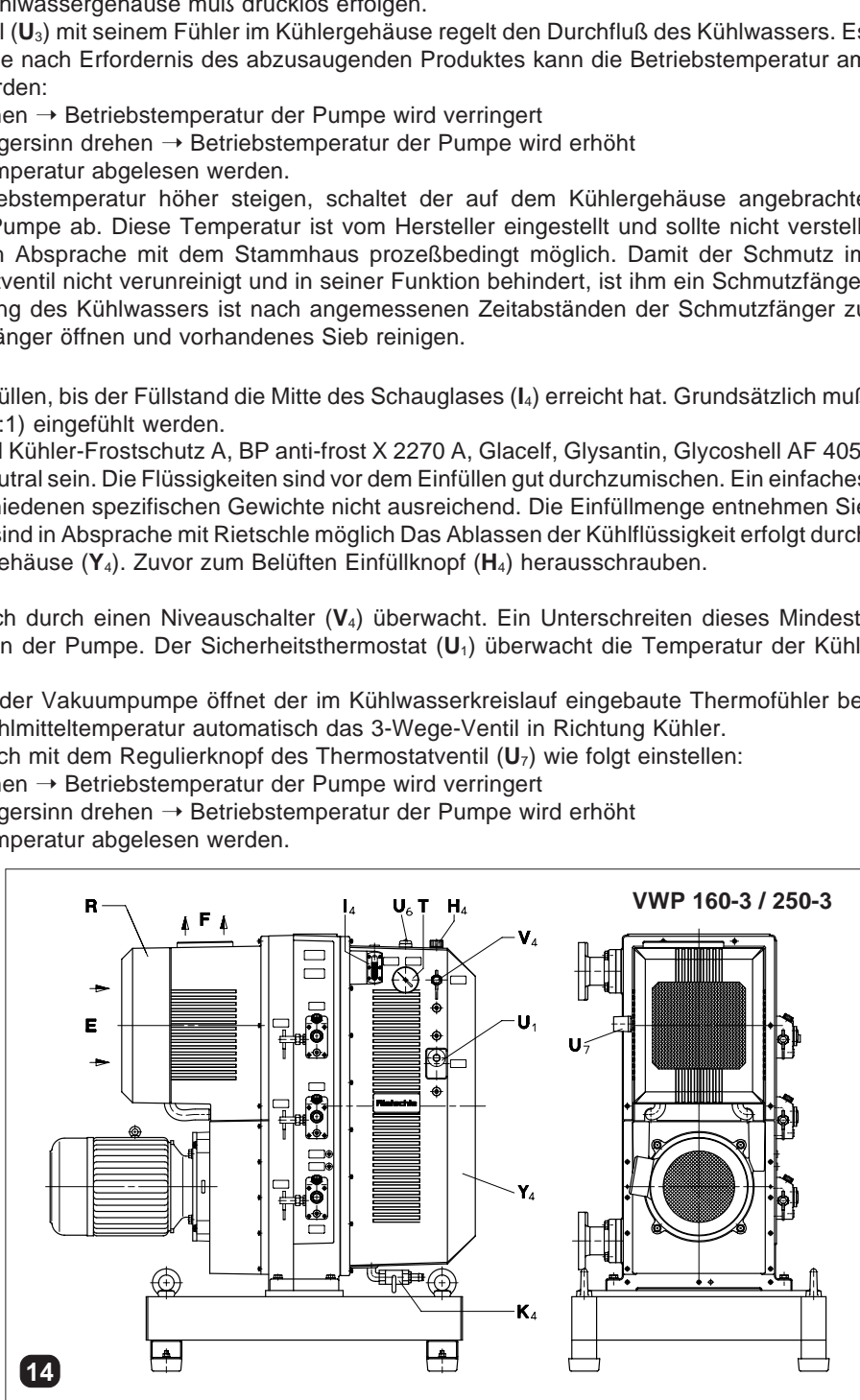
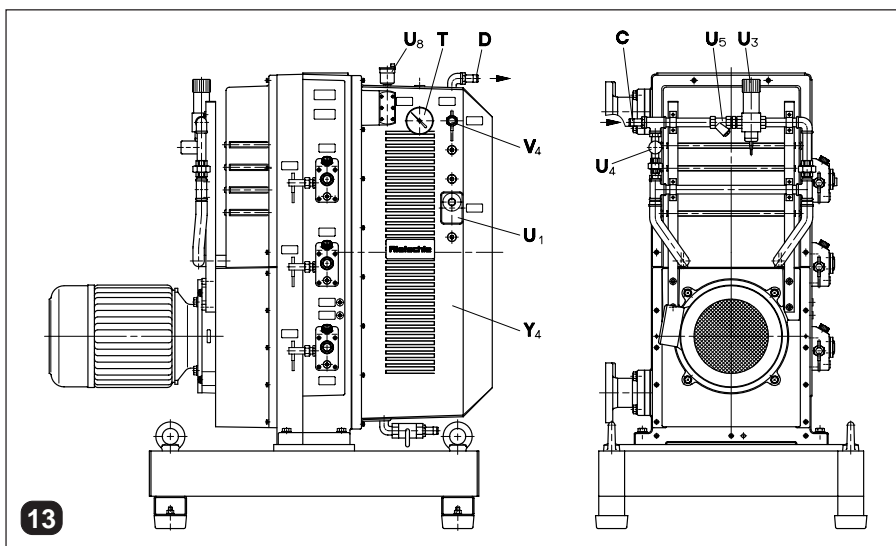
- Regulierknopf im Uhrzeigersinn drehen → Betriebstemperatur der Pumpe wird verringert
- Regulierknopf entgegen dem Uhrzeigersinn drehen → Betriebstemperatur der Pumpe wird erhöht

Am Thermometer (T) kann die Betriebstemperatur abgelesen werden.

VWP 400-3: Bei Inbetriebnahme der Vakuumpumpe übernimmt der Betriebstemperatur-Thermostat (U₁) die Ein-/Aus-schaltung des Lüfters, um die Pumpe auf einer konstanten Betriebstemperatur zu halten.

VWP 160-3 → 400-3: Die Sicherheitstemperatur kann, je nach Erfordernis, im Bereich von 65° → 110°C eingestellt werden. Wenn jedoch die werkseitig eingestellte Betriebstemperatur von 75°C erreicht wird, schaltet der Sicherheits-Thermostat die Pumpe automatisch ab. (Höhere Temperaturen als 75°C sind nach Absprache mit dem Stammhaus prozeßbedingt möglich).

Sollte die Pumpe an ihrem Standort der Frostgefahr ausgesetzt sein (Durch- und Umlaufkühlung), ist die Pumpe durch geeignete Maßnahmen zu schützen.




7. Inbetriebnahme (siehe Datenblatt D 221)

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.

Die Pumpe wird grundsätzlich mit gefüllten Ölbehältern versandt. Trotzdem sollten aus Sicherheitsgründen die Ölstände überprüft werden. Voller Füllstand ist jeweils erreicht, wenn sich der Ölspiegel in der Mitte des Schauglases (I₁, I₂, I₃) befindet. Bei fehlendem Öl muß nachgefüllt werden. In den Vorratsbehältern sind serienmäßig Ölniveauewächter (V₁, V₂, V₃) eingebaut, die bei unterschreiten des Mindeststandes automatisch zum Abstellen der Pumpe führen.

Pumpe zur Drehrichtungsüberprüfung kurz starten (siehe Drehrichtungspfeil (O)).


 **Beim Fördern von feuchten und aggressiven Medien muß die Vakuumpumpe vor und nach dem Prozeß gegen die geschlossene Saugseite, bei jedoch offenem Schnüffelventil (Zubehör), betrieben werden. Die Vor- bzw. Nachlaufzeit beträgt ca. 20 bis 30 Minuten.**

Beim Vorlauf wird die Pumpe auf die Betriebstemperatur gebracht. So wird eine Kondensation feuchter Medien innerhalb der Pumpe vermieden. Durch den Nachlauf werden Rückstände ausgespült und gleichzeitig für den Stillstand konserviert.

7.1 Risiken für das Bedienungspersonal

Geräuschemission: Die höchsten Schalldruckpegel (ungünstigste Richtung und Belastung) entsprechend 3.GSGV gemessen nach den Nennbedingungen DIN 45635 Teil 13 sind im Kapitel 9.2 angegeben. Wir empfehlen bei andauerndem Aufenthalt in der Umgebung der laufenden Pumpen das Benutzen persönlicher Gehörschutzmittel, um eine Dauerschädigung des Gehörs zu vermeiden.

8. Wartung

 **Bei Maßnahmen zur Instandhaltung, bei denen Personen durch bewegte oder spannungsführende Teile gefährdet werden können, ist die Pumpe durch ziehen des Netzsteckers oder Betätigen des Hauptschalters vom E-Netz zu trennen und gegen Wiedereinschalten zu sichern. Wartung nicht bei betriebswarmer Pumpe durchführen. (Verletzungsgefahr durch heiße Maschinenteile, heißes Schmieröl oder heißes Kühlmedium).**

8.1 Ölschmierung

8.1.1 Lageröl:

Bitte achten Sie darauf, daß immer genügend Lageröl in den Vorratsbehältern (1, 2, 3) enthalten ist.

Ölwechselintervall: Vollständige Auswechslung des Öles soll nach ca. 8.000 Betriebsstunden erfolgen oder mindestens jährlich ausgetauscht werden. Die Viskosität des Öles muß ISO-VG 100 nach DIN 51519 entsprechen.

Wir empfehlen folgende Ölsorten: Bechem VBL 100, BP Energol RC 100, Esso Umlauföl 100, Mobil Vakuumpumpenöl Heavy, Shell Tellus Öl C 100 oder Aral Motanol HK 100.

8.1.2 Ölwechsel des Lageröls (siehe D 221)

Ölablaßstelle:

ND-Stufe (K₁), MD-Stufe (K₂), HD-Stufe (K₃).

Öleinfüllstelle:

ND-Stufe (H₁), MD-Stufe (H₂), HD-Stufe (H₃).

 **Das Altöl ist gemäß den Umweltschutz-Bestimmungen zu entsorgen. Bei Ölsortenwechsel Ölbehälter vollständig entleeren.**

8.2 Flachriemen (Bild 15)

8.2.1 Wartung

Die Flachriemen für den Antrieb HD-, MD-Stufe (R₁); MD-, ND-Stufe (R₂); Motor-Kühlflüssigkeitspumpe (R₃) erfordern keine Wartung und brauchen nicht nachgespannt zu werden.

8.2.2 Flachriemenwechsel

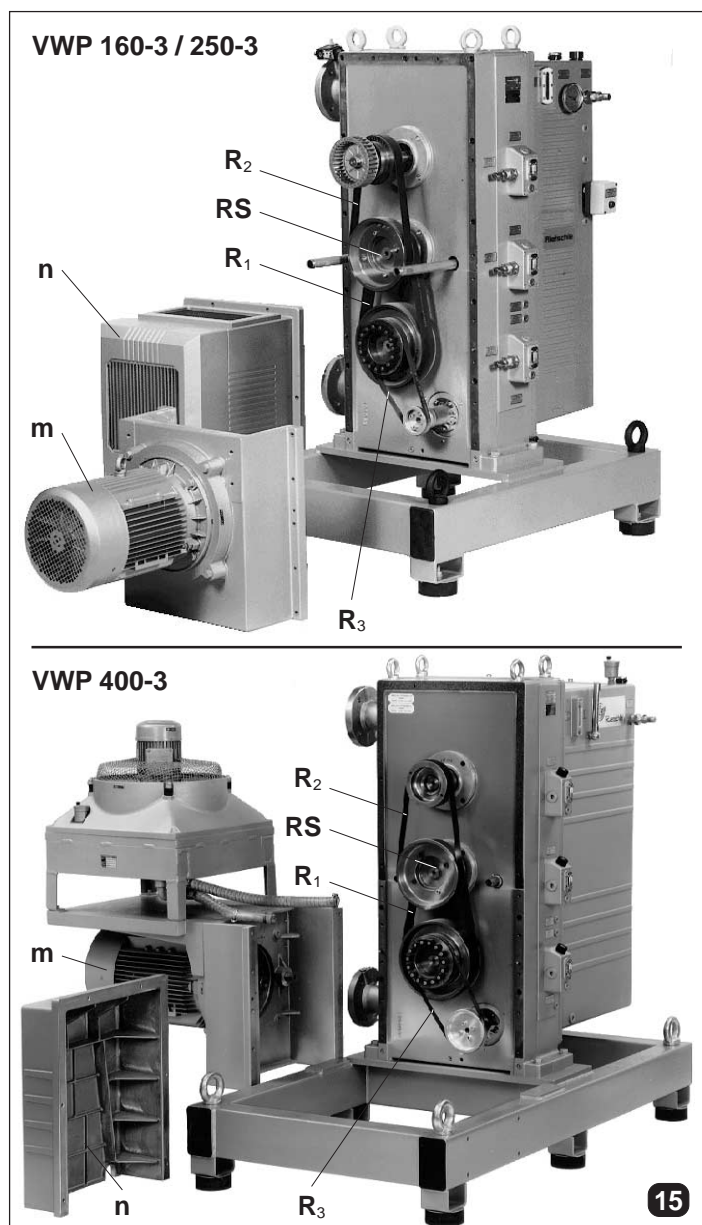
Das Auswechseln der Flachriemen (R₁, R₂, R₃) wird nach ca. 15.000 Betriebsstunden empfohlen.

8.2.3 Demontage/Montage der Flachriemen

Kühlwasser ablassen!

Antriebsmotor (m) mit Motorflansch nach Lösen der Schrauben soweit wie möglich nach hinten schieben und zur Seite legen. Kühlerhaube (n) nach Lösen der Schrauben entfernen. Riemen Antriebsmotor-Kühlwasserpumpe (R₃) abnehmen. Riemen MD-Stufe / ND-Stufe (R₂) abnehmen. Riemenscheibe (RS) auf MD-Stufe durch Lösen der Schrauben abnehmen. Riemen HD-Stufe / MD-Stufe abnehmen (R₁). Zur Montage und Demontage der Riemen MD-Stufe / ND-Stufe (R₂) und HD-Stufe / MD-Stufe (R₁) muß auf die jeweils kleinere Riemenscheibe ein Hilfswerkzeug (Riemenaufzieher) aufgeschraubt werden.

Bei der Montage der neuen Riemen ist in umgekehrter Reihenfolge zu verfahren. Nach der Montage müssen die Riemen nicht vorgespannt werden.



8.3 Stufenaustausch

8.3.1 Demontage und Montage des Kühlergehäuses (Bild 16)

Pumpe abschalten und auf Atmosphärendruck fluten. Öffnen des Entlüftungsknopfes (H_4) zum Belüften des Kühlergehäuses (Y_4). Ablassen der Kühlflüssigkeit am Ablaßhahn (K_4). Bei der durchlaufgekühlten Version ist zuvor der Kühlflüssigkeitszutritt abzusperrern. Schalterkabel vom Niveauwächter (V_4) nach Lösen der Klemmverschraubung am Niveauwächter selbst trennen. Sicherheitsthermostat (U_1) vom Kühlergehäuse trennen. 2 Ringschrauben eindrehen und mit endlosem Hebeband und Kran das Kühlergehäuse sichern. Flanschschrauben lösen und entfernen, Kühlergehäuse (Y_4) abnehmen.

Die Montage erfolgt in umgekehrter Reihenfolge, wobei die Kühlergehäusedichtung vor dem Zusammenbau zu überprüfen und gegebenenfalls zu erneuern sind.

Kühlmittel gemäß Kapitel 6 einfüllen.

8.3.2 Wechseln der Verdichterstufen (Bild 16,17, 18)

Lageröl der Verdichterstufen durch öffnen der Verschlußstopfen (K_1 , K_2 , K_3) ablassen. By-pass System (BY) nach Lösen der Flanschschrauben an den beiden Ventilgehäusedeckeln und am Anschlußflansch der Austrittsleitung abnehmen. Hierbei darauf achten, daß sowohl die Flanschflächen als auch die Ventile selbst mit dem Ventilkörper nicht beschädigt werden. Saugseitige Verbindungsleitung der ND-Stufe (NS) abbauen. Stufe mit endlosem Hebeband oder mit Hebeösen und Kran sichern. Flanschschrauben der ND-Stufe entfernen und Stufe mit kleinen, ruckartigen Bewegungen von der Zentrierung und der treibenden Kupplungshälfte lösen. Zwischenflansch zur MD-Stufe (MS) entfernen. Der weitere Stufenausbau der MD-Stufe (MS) und der HD-Stufe (HS) erfolgt wie bei der ND-Stufe.

Der Einbau der Stufen erfolgt in umgekehrter Reihenfolge. Vor dem jeweiligen Anbau sind die einzelnen Dichtungen zu überprüfen und gegebenenfalls zu erneuern. Nach dem Stufenwechsel Lageröl auffüllen (siehe Kapitel 7 und 9.5). Alle Verbindungen auf eventuelle Undichtigkeiten hin überprüfen.

Kühlergehäuse anbauen (siehe Kapitel 8.3.1).

Die Stufen selbst können nur im Stammhaus repariert und überprüft werden, deshalb sollten sie auch ungeöffnet aber frei von Gift- und Schadstoffen zurückgeschickt werden.

8.3.3 Inbetriebnahme siehe Kapitel 7.

8.4 Störungsbehebung

Die Vakuumpumpe kann durch ein optionales Kontrollsystem grundsätzlich bei Ansprechen eines Sicherheitsorganes ausgeschaltet werden. Das Kontrollsystem gibt dem Anwender durch entsprechende visuelle Informationen einen Hinweis, welches Sicherheitsorgan zum Ausschalten der Pumpe geführt hat.

8.4.1 Kühlflüssigkeitsmangel

Kühlflüssigkeitszustand entsprechend den Angaben unter Kapitel 6. korrigieren.

8.4.2 Ölmenge

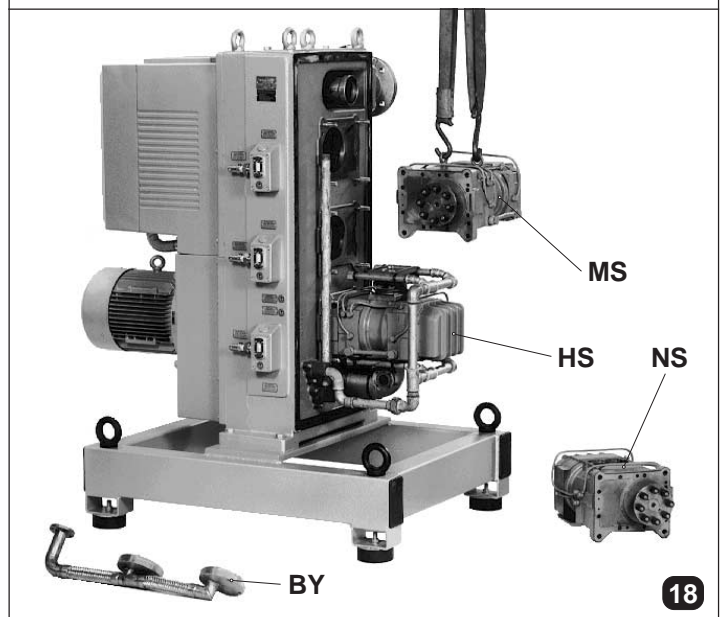
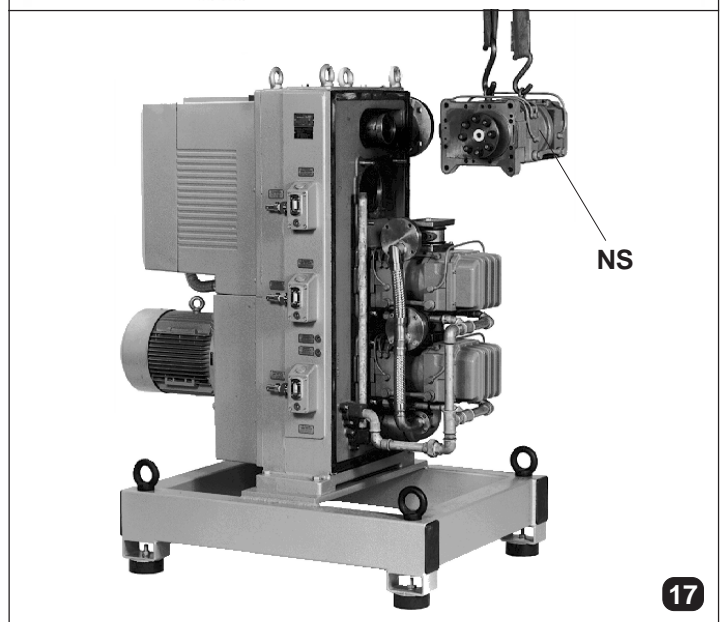
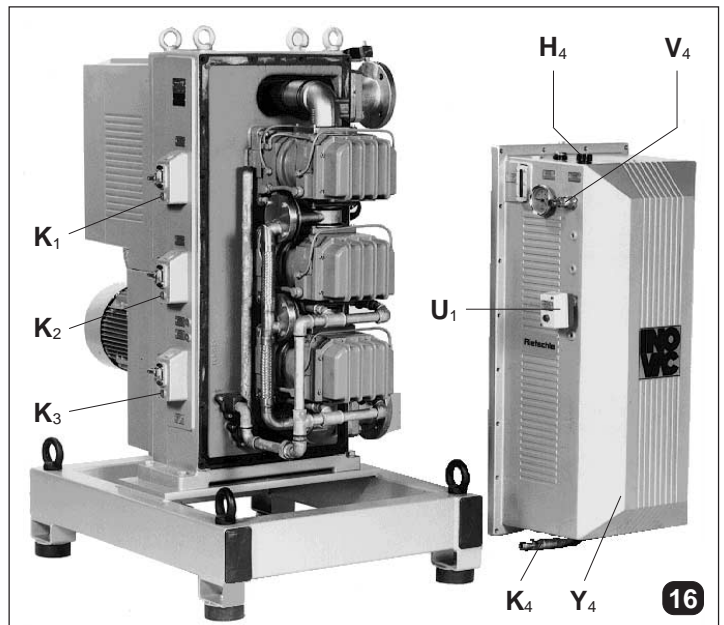
Ölstand entsprechend den Angaben unter Kapitel 8.1 korrigieren.

8.4.3 Überstrom an der Pumpe

- Ölfüllstand Lageröl überprüfen, evtl. Öl auf normalen Stand ablassen.
- Messung des Gegendrucks in der Abluftleitung, evtl. Abluftleitung bzw. Abluftkondensator reinigen.
- Überprüfen der mechanischen Drehbarkeit der Verdichterstufen am Lüfterrad des Motors.
Bei großem Widerstand Verdichterstufen auswechseln und reinigen.

8.4.4 Abfall des Vakuums

- Vakuum am Saugflansch überprüfen, evtl. Sieb reinigen.
- Überdruck in der Abluftleitung überprüfen (Abluftgegengedruck darf 0,3 bar nicht übersteigen).
- Flachriemenverbindung HD-Stufe / MD-Stufe, MD-Stufe / ND-Stufe überprüfen (siehe Kapitel 8.2).



8.5 Lager (siehe Pos. 48 und 541 E 220/1 → VWP 400-3 bzw. E 221/1 → VWP 160-3/250-3)

Lager nach 15.000 Betriebsstunden auf Verschleiß prüfen, jedoch spätestens nach 20.000 Betriebsstunden auswechseln.

8.6 Ventile (siehe Pos. 4 E 220/1 → VWP 400-3 bzw. E 221/1 → VWP 160-3/250-3)

Die Austrittsventile (siehe auch Pos. 6 Bild 3) der MD- bzw. HD-Stufe nach 8.000 Betriebsstunden auf Verschleiß oder Beschädigung prüfen, falls notwendig auswechseln.

9. INOVAC Daten

9.1 INOVAC Maßzeichnung Abmessungen der INOVAC → siehe Datenblatt D 221.

9.2 Pumpenrelevante Daten

- max. Produkteintrittstemperatur: 60°C
- max. Abgasgegendruck: 0,3 bar Überdruck
- mittl. Schallpegel → siehe Datenblatt D 221.
- max. Schallpegel → ca. 80 dB(A) bei VWP 160-3 / 250-3 und ca. 82 dB(A) bei VWP 400-3

9.3 Antriebsrelevante Daten Motordaten siehe Kapitel 5.2.2

9.4 Stufenrelevante Daten

Material: Drehkolben → GGG-40 • Gehäuse → GGG-40 • Kolbenringe → PTFE • Wellendichtringe → PTFE
O-Ringe → Viton, PTFE ummantelt • Verbindungsleitungen der Stufen → GGG-40, chem. vernickelt

9.5 Schmierungsrelevante Daten

- Ölvolumen Stufen: ND, MD, HD je 1,31 l
- Wechselintervall: alle 8000 Betriebsstunden oder mindestens jährlich ausgetauscht werden
- Schmierölempfehlung: Bechem VBL 100, BP Energol RC 100, Esso Umlauföl 100, Mobil Vakuumpumpenöl Heavy, Shell Tellus Öl C 100 oder Aral Motanol HK 100
- Lebensdauerschmierung aller anderen Lager

9.6 By-pass System relevante Daten

Material: Ventile und flexible Verbindungsleitung mit Ventilgehäuse 1.4571 Edelstahl

9.7 Kühlungsrelevante Daten

- Füllmenge Kühlmittel: VWP 160-3 → 110 l, VWP 250-3 → 105 l, VWP 400-3 → 150 l
- Umlaufmenge Kühlmittel: ca. 20 l/min → 50 Hz, ca. 25 l/min → 60 Hz
- max. zulässiger Druck im System: 0,3 bar Überdruck

9.8 Sperrgassystem relevante Daten

- Eingangsdruck Sperrgas: 0,3 bis 0,4 bar Überdruck
- mittlerer Volumenstrom Sperrgas: ca. 1 Nm³/h (kann im Neuzustand wesentlich geringer sein)

9.9 Ersatzteillisten

VWP 400-3: E220/1 Antrieb und Getriebe • E220/2 Umlaufkühlung • E220/3 Durchlaufkühlung • E220/4 Grundeinheit
VWP 160-3/250-3: E221/1 Antrieb und Getriebe • E221/2 Umlaufkühlung • E221/3 Durchlaufkühlung • E221/4 Grundeinheit

10. Lagerungs- und Konservierungsvorschriften für INOVAC-Vakuumpumpen

Sollte eine Vakuumpumpe nicht unmittelbar nach Auslieferung (bis 3 Monate) in Betrieb genommen werden, so gibt es zwei Möglichkeiten einer längerfristigen Konservierung (bis 12 Monate).

1. Schutz des Förderraumes durch Konservierungsöl:

- Der Vakuumpumpe wird im betriebswarmen Zustand saugseitig das Konservierungsöl BP-Vanellus C 3 SAE 30 in kleinen Mengen zugegeben, bis eine vollständige Benetzung der Oberfläche gewährleistet ist.
- Überschüssiges Öl wird an der Druckseite abgelassen.
- Saug- und Druckseite werden mit Blindflanschen dicht verschlossen.

2. Schutz des Förderraumes durch Inertgasfüllung (z.B. Stickstoff):

- Die Saugseite wird durch einen Blindflansch verschlossen.
- Über den Schnüffelventilanschluß wird die Vakuumpumpe mit Inertgas gespült.
- Danach wird die Druckseite mit einem Blindflansch verschlossen.
- Der Förderraum wird bis 50 mbar Überdruck mit Inertgas befüllt und dann verschlossen.

In beiden Fällen muß jedoch kundenseitig die Vakuumpumpe mit Kühlflüssigkeit (Standard ist ein Wasser-Glycolgemisch im Verhältnis 1:1) bis zum Maximum befüllt werden.

Die Lagerung der Vakuumpumpe sollte in einem geschlossenen, trockenem Raum und in chemisch nicht aggressiver Atmosphäre erfolgen. Die Raumtemperatur sollte möglichst konstant sein und nicht unter 5°C absinken.

Längerfristige Lagerung, die über den genannten Zeitraum von 12 Monaten hinausgeht, bedarf der Rücksprache mit dem Stammhaus.

Wird die Vakuumpumpe zwischen zwei Einsätzen für längere Zeit, max. 12 Monate, stillgelegt, so gibt es zwei Möglichkeiten zur Konservierung:

- a.) Konservierung der Vakuumpumpe mittels Öl und Stickstoff wie unter Punkt 1 und 2 beschrieben.
- b.) Konservierung der Vakuumpumpe durch monatliche Wartungsläufe.

Vorgehensweise: Die Vakuumpumpe muß periodisch mindestens einmal pro Monat auf eine Kühlwassertemperatur von ca. 50°C gebracht werden. Dabei ist sicherzustellen, daß die Saugseite der Vakuumpumpe geschlossen und die Druckseite geöffnet ist.

Es ist jedoch sicherzustellen, daß sämtliche Produktrückstände, welche zu einem Verkleben der Vakuumpumpe führen können, durch Spülen mit einem geeigneten Lösungsmittel, vollständig entfernt werden.

Hierfür kann die Firma Rietschle keine Gewährleistung übernehmen, da die Durchführung der Reinigung und Konservierung dem Kunden obliegt.