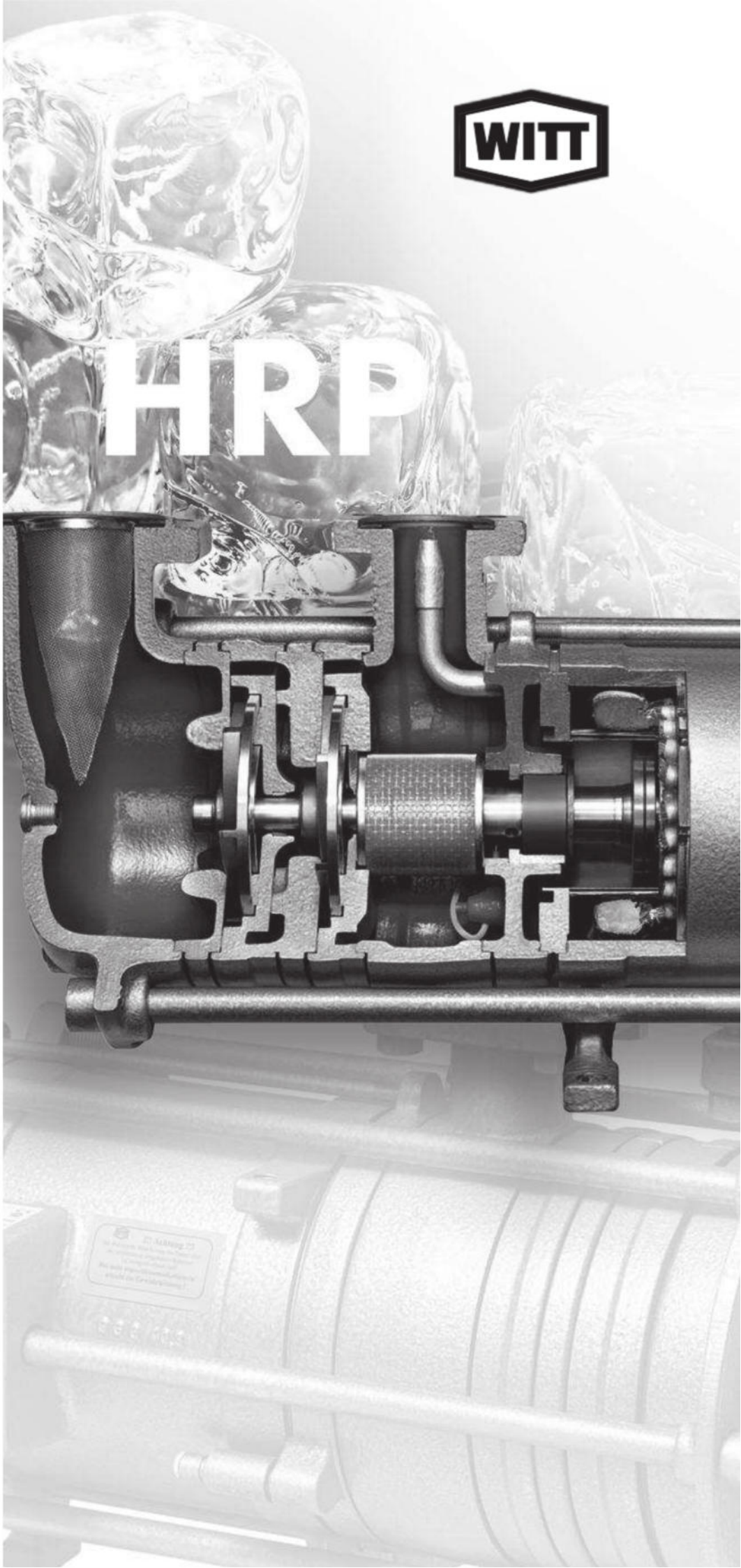
Hermetische Kältemittelpumpen
Montage- und Betriebsanleitung

HRP 3232
HRP 5040
HRP 5050
HRP 8050
HRP 10080



Inhaltsverzeichnis

1. EINLEITUNG 3

1.1 VERWENDUNGSZWECK 3
1.2 SICHERHEITSBESTIMMUNGEN 3
1.3 SICHERHEITSHINWEISE 4
1.4 HAFTUNGSAUSSCHLUSS 4

2. GEWÄHRLEISTUNGSBESTIMMUNGEN 5

3. TECHNISCHE INFORMATION 6

3.1 TYPENBEZEICHNUNG 6
3.2 LIEFERUMFANG 6
3.3 BESTELLANGABEN 6
3.4 NORMEN UND BESCHEINIGUNGEN 7

4. TECHNISCHE DATEN 8

4.1 ALLGEMEINE DATEN 8
4.2 ELEKTRISCHE DATEN 8
4.3 MATERIALIEN 11
4.4 DRUCKBEREICH 12
4.5 ABMESSUNGEN 14
4.6 SCHNITTZEICHNUNGEN 16
4.7 FUNKTIONSBESCHREIBUNG 31
4.8 KENNLINIEN-VERLAUF 34

5. PLANUNGSHINWEISE 36

5.1 ALLGEMEINES 36
5.2 BESTIMMUNG DER FÖRDERHÖHE 37
5.3 BESTIMMUNG DER FÖRDERMENGE 37
5.4 ANPASSEN AN DIE ANLAGENBEDINGUNGEN 38
5.5 EINSATZ VON FREQUENZUMRICHTERN 39

6. INSTALLATIONSVORSCHRIFTEN 40

6.1 PUMPENANORDNUNG 40
6.2 PUMPENANSCHLUSS 40
6.3 GESTALTUNG DES PUMPENZULAUFS 42
6.4 PUMPENDRUCKLEITUNG 43
6.5 ABSICHERUNG DER PUMPE 44
6.6 ELEKTRISCHER ANSCHLUSS 48

7. TRANSPORT UND LAGERUNG 54

8. MONTAGE UND BEDIENUNG 55

8.1 MONTAGEVORBEREITUNG 55
8.2 MONTAGE DER PUMPE 55
8.3 VORBEREITUNG DER INBETRIEBNAHME 57
8.4 INBETRIEBNAHME 57
8.5 NORMALBETRIEB 57

8.6 PUMPE IM STILLSTAND (STAND-BY) 58

9. WARTUNG UND INSTANDHALTUNG 59

9.1 AUSBAU DER PUMPE 59
9.2 VERSAND DER PUMPE 59
9.3 ALLGEMEINE HINWEISE 60
9.4 REPARATUREN AN DER PUMPE 61
9.5 BESONDERE HINWEISE 61

10. STÖRUNGSANALYSE 62

TH. WITT Kältemaschinenfabrik GmbH

Lukasstrasse 32, D-52070 Aachen
Tel. +49-241-18208-0, Fax. +49-241-18208-490
https://www.th-witt.com, sales@th-witt.com

Originalbetriebsanleitung | Stand der Dokumentation: 21. Februar 2022

1. EINLEITUNG

Bitte lesen Sie die komplette Betriebsanleitung sorgfältig, bevor Sie die Pumpe auswählen, in Gebrauch nehmen oder Wartungsarbeiten durchführen wollen.

1.1 VERWENDUNGSZWECK

Die WITT Hermetische Kältemittelpumpe Typ HRP ist ausschließlich zur Förderung eines Kältemittels im Siedezustand bestimmt. Sie ist gekennzeichnet mit der Typenbezeichnung und den Anwendungsgrenzen für Druck und Temperatur.

Kältemittelpumpen stellen im Sinne der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG eine unvollständige Maschine dar.

Sie können nur betrieben werden, wenn eine ordnungsgemäße Montage mit anderen Teilen unter Berücksichtigung aller Sicherheitshinweise zu einem Gesamtsystem erfolgt ist.

Die Kältemittelpumpe weist Sicherheitsmerkmale auf, die insbesondere dem Austritt von Ammoniak vorbeugen: So ist z.B. auch der Wicklungsraum für den Nenndruck der Pumpe ausgelegt. Bei einer Leckage des Spaltrohres kann daher kein Kältemittel austreten, auch nicht durch das elektrische Anschlusskabel!

Die Leistungsdaten der Pumpe werden unter Kap.4, „Technische Daten“ angegeben.

1.2 SICHERHEITSBESTIMMUNGEN

Sämtliche beschriebenen Arbeiten an der Kältemittelpumpe dürfen nur von sachkundigem, im Umgang mit Kälteanlagen geschultem Personal durchgeführt werden, das die einschlägigen Vorschriften zur Erstellung und Wartung von Kälteanlagen kennt. Auch die Sicherheitsvorschriften hinsichtlich des Umgangs mit Kältemittel sind zu beachten, insbesondere das Tragen der persönlichen Schutzbekleidung und einer Schutzbrille.

Reparatur- und Wartungsarbeiten dürfen nur bei Stillstand der Kältemittelpumpe und abgeschalteter Energieversorgung durchgeführt werden.

Die angegebenen Temperatur- und Druckangaben dürfen auf keinen Fall überschritten werden.

Achtung! Dem Inhalt dieser Betriebsanleitung ist unbedingt Folge zu leisten! Abweichender Einsatz schließt eine Haftung und Gewährleistung durch den Hersteller aus!

1.3 SICHERHEITSHINWEISE

Die Pumpe wurde zum Einsatz in industriellen Kälteanlagen mit Pumpenbetrieb entwickelt.

Die Motor- und Lagerkühlung wird durch Kältemittel gewährleistet. Der entstehende Dampf wird druckseitig abgeführt. In Relation zur Kälteleistung ist die elektrische Leistungsaufnahme der Pumpe sehr gering.

⚠ **Es ist wichtig, dass die vorliegende Betriebsanleitung den zuständigen Personen bekannt ist.**

Sollten sich trotzdem einmal Schwierigkeiten einstellen, wenden Sie sich bitte an unseren Kundendienst, der Ihnen gerne behilflich sein wird.

Stolperstellen, - wie z.B. Kabel etc.-, sind zu vermeiden oder, wenn nicht vermeidbar, mit entsprechendem zweifarbigem Klebeband (Warnbalken) zu kennzeichnen.

Bei Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten gelöste Schraubenverbindungen stets festziehen!

Ist die Demontage von Sicherheitseinrichtungen beim Rüsten, Warten und Instandsetzen erforderlich, soll unmittelbar nach Abschluss der Arbeiten die Remontage und Überprüfung der Sicherheitseinrichtungen erfolgen!

Bei tiefen Temperaturen (< 0°C) kann es bei Berührung der Pumpe zu Erfrierungen kommen. Entsprechende Schutzkleidung ist deshalb zu tragen.

1.4 HAFTUNGSAUSSCHLUSS

Auch bei bestimmungsgemäßer Verwendung können Gefahren für Leib und Leben des Benutzers oder Dritter bzw. Beeinträchtigungen der Maschine und anderer Sachwerte entstehen.

Übersetzungen werden nach bestem Wissen durchgeführt. Eine irgendwie geartete Haftung für Übersetzungsfehler können wir nicht übernehmen.

Gegenüber Darstellungen und Angaben dieser Betriebsanleitung sind technische Änderungen vorbehalten.

2. GEWÄHRLEISTUNGSBESTIMMUNGEN

Zur Vermeidung von Unfällen und zur Sicherung der optimalen Leistung dürfen an der Kältemittelpumpe weder Veränderungen noch Umbauten vorgenommen werden, die durch die TH. WITT KÄLTEMASCHINENFABRIK GMBH nicht ausdrücklich schriftlich genehmigt worden sind.

Diese Betriebsanleitung enthält die international genormten SI-Maßeinheiten.

Alle Angaben und Hinweise für die Bedienung und Instandhaltung dieser Kältemittelpumpe erfolgen unter Berücksichtigung unserer bisherigen Erfahrungen und Erkenntnissen nach bestem Wissen.

Eine Haftung oder Gewährleistung ist ausgeschlossen, wenn:

- die Hinweise und Anweisungen der Betriebsanleitung nicht beachtet werden,
- die Kältemittelpumpe einschließlich zugehöriger Einrichtungen fehlerhaft bedient wird bzw. deren Handhabung nicht dem vorgeschriebenen Ablauf entspricht,
- die Kältemittelpumpe entgegen ihrer Bestimmung zweckentfremdet genutzt wird,
- Schutzeinrichtungen nicht benutzt oder außer Funktion gesetzt werden,
- Funktionsänderungen jeder Art ohne unsere schriftliche Zustimmung durchgeführt werden,
- die einschlägigen Sicherheitsbestimmungen nicht beachtet werden,
- die Kältemittelpumpe einschließlich Filter und der zugehörigen Sicherheits-Einrichtungen unsachgemäß (zeitlich wie auch in der Ausführung) gewartet wird (das schließt auch die Verwendung vorgeschriebener Ersatzteile ein).

Mit dem Öffnen der Pumpe während der Garantiezeit gehen sämtliche Gewährleistunganspruche verloren!

Stets sollte die Einsendung in das Herstellerwerk oder die Bestellung eines Austauschexemplares bevorzugt werden.

Bei Austausch von Teilen bzw. für die Ersatzteilbeschaffung sind nur vom Hersteller freigegebene Originalersatzteile zu verwenden. Betriebsmittel sind gemäß den Angaben der Betriebsanleitung einzusetzen.

3. TECHNISCHE INFORMATION

3.1 TYPENBEZEICHNUNG

Derzeit sind fünf Baugrößen der Hermetischen Kältemittelpumpe lieferbar: HRP 3232, HRP 5040, HRP 5050, HRP 8050, HRP 8050-2 und HRP 10080.

Die Typenbezeichnung HRP steht für Hermetische Radial Pumpe. Dabei geben die ersten beiden bzw drei Ziffern der nachfolgenden Zahlenkombination die Nennweite des Saug- und die beiden letzten Ziffern die Nennweite des Druckanschlusses an.

Neben der HRP3232, die nur in vertikaler Ausführung erhältlich ist, wird auch die HRP 5050-90 und 8050-90 für 90bar Stillstandsdruck in vertikaler Ausführung angeboten.

Die HRP 5050-90 und 8050-90 wird ohne Spaltrohr ausgeliefert und ist daher nur für den Einsatz in CO2-Anlagen geeignet.

> Die HRP 8050-2 ist speziell für Freon-Kältemittel.
>
> Aufgrund der höheren Viskosität von Freon-Kältemitteln hat dieses Modell einen stärkeren Motor (gleicher Motor wie beim HRP 10080).

3.2 LIEFERUMFANG

- Kältemittelpumpe komplett mit Spaltrohrmotor, Saugsieb (Modell 0)
- Außerdem gehört zur HRP 3232 ein Ablassventil EA 10 GÜ/GB (PN 40)

Optionaler Lieferumfang

- Gegenflansch saugseitig
- Gegenflansch druckseitig
- Absperrventil saugseitig (ab HRP 5040)
- Durchgangskugelventil saugseitig (nur HRP 3232)
- Absperrventil druckseitig mit Gegenflansch, Entlüftungsventil (Manometeranschluß) und Nocken für Differenzdruckschalter. Nocken nicht bei HRP 3232
- absperrbares Rückschlagventil druckseitig mit Gegenflansch, Entlüftungsventil (Manometeranschluß) und Nocken für Differenzdruckschalter. Nocken nicht bei HRP 3232
- Ablassventil EA 10 GÜ/GB (PN 40) (bei HRP3232 bereits enthalten)
- NH3-Manometer mit Stativ (12,5 bar oder 25 bar)
- Auslösegerät INT 69 V (110 V oder 230 V)

3.3 BESTELLANGABEN

Bei Bestellung der Pumpe sind folgende Daten anzugeben:

- Kältemittel
- Typenbezeichnung HRP 3232, HRP 5040, HRP 5050, HRP 8050, HRP 8050-2 oder HRP 10080
- Modell GF, 2 x EA oder EA + ERA
- Netzspannung und Frequenz
- (besondere Anforderungen, wenn zutreffend, z.B. PN 65 für HRP3232 oder PN 90 für HRP 5050/8050)

Wenn Sie unsicher sind, ob die richtige Pumpe ausgewählt wurde, ergänzen Sie bitte folgende zusätzliche Informationen:

- Verdampfungstemperatur .... °C
- Volumenstrom .... m³/h oder Kälteleistung und Umwälzfaktor
- Erforderliche Förderhöhe …. m

3.4 NORMEN UND BESCHEINIGUNGEN

Einbauerklärung gemäß EG-Maschinenrichtlinie sowie Konformitätserklärung gemäß EU-Niederspannungsrichtlinie sind vorhanden und können auf unserer Webseite www.th-witt.com heruntergeladen werden.

4. TECHNISCHE DATEN

4.1 ALLGEMEINE DATEN

SPEZIFIKATION	Einheit	HRP 3232	HRP 5040	HRP 5050	HRP 8050	HRP 10080
Kältemittelinhalt	ltr.	1,1	2,8	5	5,5	6,35
Trafoölinhalt	ltr.	0,75	1	1,5	1,5	1,6
Gewicht Pumpe mit Gegenflan-schen	kg	43	55	83	83 / 110**	117
Dauerschall-druckpegel	dB(A)	< 70	< 70	< 70	< 70	< 70
Schutzart Klemm-kasten	IP	54	54	54	54	54
Kabeldurchfüh-rung	PG	1 x M16; 1 x M20	1 x M16 1 x M20	1 x M16 1 x M20;	1 x M16 1xM20/M25**	1 x M16 1 x M25

** Modell HRP 8050-2, Modell HRP 5050-90 und 8050-90

4.2 ELEKTRISCHE DATEN

(gilt für alle Druckstufen)

50 Hz 3 x 400 V							
SPEZIFIKATION	Einheit		HRP 3232	HRP 5040	HRP 5050	HRP 8050	HRP 10080
Drehzahl	n	[min^{-1}]	2900	2900	2900	2900	2900
Max. Stromaufnahme*							
bei NH_3	I_{max}	[A]	1,5	4,7	5,5	7,0	13,0
bei CO_2	I_{max}	[A]	2,1	-	7,0	10,0	16,0
Bei FKW, HFO, z.B. R134a	I_{max}	[A]	2,2	5,2	8,5	16,0**	20,0
Wirkleistungsfaktor							
bei NH_3	Cos φ	[-]	0,61	0,63	0,68	0,80	0,79
bei CO_2	Cos φ	[-]	0,83	-	0,80	0,88	0,85
Bei FKW, HFO, z.B. R134a	Cos φ	[-]	0,84	0,63	0,85	0,85**	0,89
Wirkleistung	N	[kW]	$N_{wirk} = \sqrt{3} \times (U \times I_{wirk} \times \cos \varphi)$ (Werte im Betriebspunkt – siehe Auslegungs-Software)				

60 Hz 3 x 460 V							
SPEZIFIKATION	Einheit		HRP 3232	HRP 5040	HRP 5050	HRP 8050	HRP 10080
Drehzahl	n	[min^{-1}]	3500	3500	3500	3500	3500
Max. Stromaufnahme*							
bei NH_3	I_{max}	[A]	2,0	6,2	7,3	10,0	16,0
bei CO_2	I_{max}	[A]	2,6	-	9,5	16,0	24,0
Bei FKW, HFO, z.B. R134a	I_{max}	[A]	2,9	6,9	11,5	23,5**	28,0
Wirkleistungsfaktor							
bei NH_3	Cos φ	[-]	0,88	0,86	0,87	0,90	0,90
bei CO_2	Cos φ	[-]	0,92	-	0,90	0,90	0,93
Bei FKW, HFO, z.B. R134a	Cos φ	[-]	0,93	0,86	0,91	0,85**	0,93
Wirkleistung	N	[kW]	$N_{wirk} = \sqrt{3} \times (U \times I_{wirk} \times \cos \varphi)$ (Werte im Betriebspunkt – siehe Auslegungs-Software)				

* Bei Inbetriebnahme Ströme messen und Motorschutz auf gemessenen Wert, jedoch kleiner als Wert Imax für das entsprechende Kältemittel, einstellen.

** Das Modell HRP8050-2 benötigt für Freone und HFO, z.B. R134a einen Sondermotor mit den Abmessungen und Daten des Motors für eine HRP10080

weitere Motoren

50 Hz 3 x 380 V							
SPEZIFIKATION	Einheit		HRP 3232	HRP 5040	HRP 5050	HRP 8050	HRP 10080
Drehzahl	n	[min^{-1}]	2900	2900	2900	2900	2900
Max. Stromaufnahme*							
bei NH_3	I_{max}	[A]	1,7	5,2	5,8	8,5	14,0
bei CO_2	I_{max}	[A]	2,3	-	7,6	12,6	18,0
Bei FKW, HFO, z.B. R134a	I_{max}	[A]	2,6	7,2	9,0	16,9**	21,0
Wirkleistungsfaktor							
bei NH_3	Cos φ	[-]	0,84	0,63	0,85	0,85	0,89
bei CO_2	Cos φ	[-]	0,84	-	0,85	0,85	0,89
Bei FKW, HFO, z.B. R134a	Cos φ	[-]	0,84	0,63	0,85	0,89**	0,89
Wirkleistung	N	[kW]	$N_{wirk} = \sqrt{3} \times (U \times I_{wirk} \times \cos \varphi)$ (Werte im Betriebspunkt – siehe Auslegungs-Software)				

60 Hz 3 x 380 V							
SPEZIFIKATION	Einheit		HRP 3232	HRP 5040	HRP 5050	HRP 8050	HRP 10080
Drehzahl	n	[min^{-1}]	3500	3500	3500	3500	3500
Max. Stromaufnahme*							
bei NH_3	I_{max}	[A]	2,5	7,5	8,5	12,0	20,0
bei CO_2	I_{max}	[A]	3,3	-	12,0	18,5	30,0
Bei FKW, HFO, z.B. R134a	I_{max}	[A]	3,5	10	13,5	24,5**	33,0
Wirkleistungsfaktor							
bei NH_3	Cos φ	[-]	0,93	0,86	0,91	0,91	0,93
bei CO_2	Cos φ	[-]	0,93	-	0,91	0,91	0,93
Bei FKW, HFO, z.B. R134a	Cos φ	[-]	0,93	0,86	0,91	0,93**	0,93
Wirkleistung	N	[kW]	$N_{wirk} = \sqrt{3} \times (U \times I_{wirk} \times \cos \varphi)$ (Werte im Betriebspunkt – siehe Auslegungs-Software)				

60 Hz 3 x 575 V							
SPEZIFIKATION	Einheit		HRP 3232	HRP 5040	HRP 5050	HRP 8050	HRP 10080
Drehzahl	n	[min^{-1}]	3500	3500	3500	3500	-
Max. Stromaufnahme*							
bei NH_3	I_{max}	[A]	1,7	4,7	5,5	8	-
bei CO_2	I_{max}	[A]	2,2	-	8	12	-
Bei FKW, HFO, z.B. R134a	I_{max}	[A]	2,3	5,5	9	-	-
Wirkleistungsfaktor							
bei NH_3	Cos φ	[-]	0,88	0,86	0,87	0,90	-
bei CO_2	Cos φ	[-]	0,92	-	0,90	0,90	-
Bei FKW, HFO, z.B. R134a	Cos φ	[-]	0,93	0,86	0,91	-	-
Wirkleistung	N	[kW]	$N_{wirk} = \sqrt{3} \times (U \times I_{wirk} \times \cos \varphi)$ (Werte im Betriebspunkt – siehe Auslegungs-Software)				

* Bei Inbetriebnahme Ströme messen und Motorschutz auf gemessenen Wert, jedoch kleiner als Wert Imax für das entsprechende Kältemittel, einstellen.

** Das Modell HRP8050-2 benötigt für Freone und HFO, z.B. R134a einen Sondermotor mit den Abmessungen und Daten des Motors für eine HRP10080

4.3 MATERIALIEN

Pumpengehäuse: EN-GJS-400-18-LT

Stator: Stahl / Kupfer

Rotor: Stahl/Aluminium

Lager: PTFE

Welle: C 35+C

Spaltrohr: 1.4301

Laufrad: Edelstahl / AL-Bronze (nur CO_2)

Gehäuseschrauben: 8.8

Gegenflansche: P355NL1 oder C22.8

Schrauben für Flansche: 8.8

Dichtungen: Weichdichtung, asbestfrei

Trafoöl: Fuchs Renolin Eltec

Anstrich: W 9.1 + W 9.2

W9.1 + W9.2 = 2k Epoxidharz nach DIN ISO 12944/5, RAL 7001

4.4 DRUCKBEREICH

	25 bar Ausführungen	**40 bar Ausführungen**	**65 bar Ausführungen**	**90 bar Ausführungen**
Nenndruck (Pumpengehäuse, Rotor- und Statorraum)	25	40	65	90
Probeüberdruck (Öldruck) [bar]	60	60	98	135
Zulässiger Betriebsüberdruck [bar]	25 (+50 / -10°C) 18,75 (-10 / -60°C)	40 (+50 / -10°C) 30 (-10 / -60°C)	65 (+50 / -10°C) 48,75 (-10 / -60°C)	90 (+50 / -10°C) 67,5 (-10 / -60°C)

Bei der Öldruckprobe wird FUCHS Reniso Synth 68 verwendet.

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die derzeit verfügbaren Standard- und Sonderpumpen. Weitere Typen werden entwickelt.

<table>
<tr><th colspan="8">Nenndruck und verfügbare Pumpen</th></tr>
<tr><th>Frequenz</th><th>Nenndruck</th><th>Kältemittel</th><th colspan="5">Pumpentyp</th></tr>
<tr><th>[Hz]</th><th>[bar]</th><th></th><th>HRP3232</th><th>HRP5040</th><th>HRP5050</th><th>HRP8050</th><th>HRP10080</th></tr>
<tr><td rowspan="6">50 / 60</td><td rowspan="2">25</td><td>NH_3, $CO_2$2</td><td rowspan="4">Standard</td><td rowspan="2">Standard</td><td rowspan="4">Standard</td><td>Standard</td><td rowspan="4">Standard</td></tr>
<tr><td>andere HFC, HFO</td><td>Spezial</td></tr>
<tr><td rowspan="2">40</td><td>NH_3, CO_2</td><td rowspan="4">Nicht verfügbar</td><td>Standard</td></tr>
<tr><td>andere HFC, HFO</td><td>Spezial</td></tr>
<tr><td>65</td><td>Alle Kältemittel</td><td>Nicht verfügbar</td><td>Nicht verfügbar</td><td rowspan="2">Nicht verfügbar</td></tr>
<tr><td>90</td><td>Nur CO_2</td><td>Nicht verfügbar</td><td>Standard</td><td>Standard</td></tr>
</table>

4.5 ABMESSUNGEN

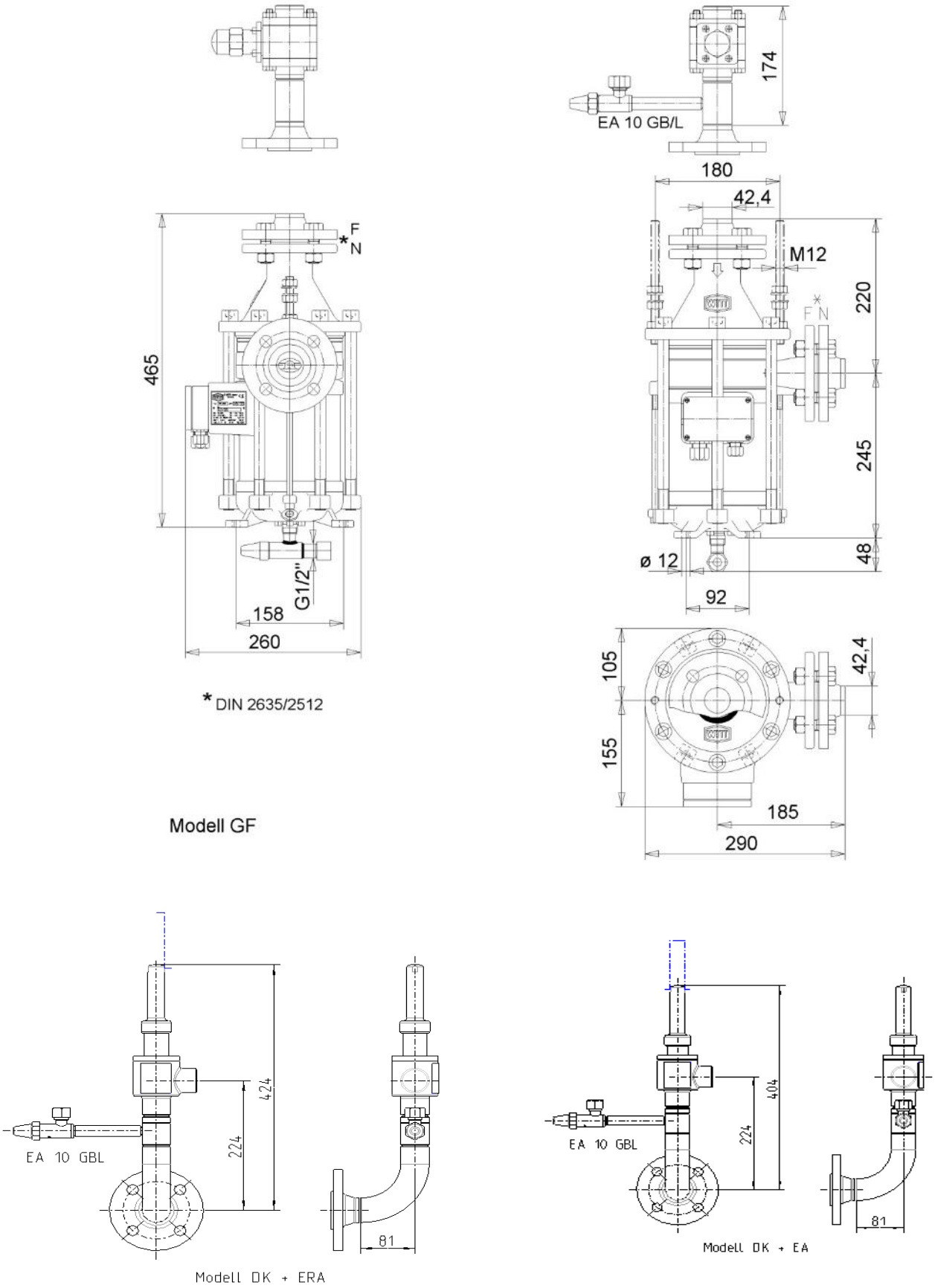


Abb. 1 HRP3232

	HRP			
	5040	5050	8050	10080
L	540	520	555	725
B	260	310	310	355
H	283	349	351	362
a1	150	180	180	180
a2	228	234	255	302
a3	196	170	170	290
b1	105	133	133	133
b2	154	174	174	222
c	53	53	66	70
d1	60,3	60,3	88,9	114,3
d2	48,3	60,3	60,3	88,9
l1	155	155	178	212
m1	115	145	145	145
m2	168	204	206	217
m3	130	190	190	190

	HRP			
	5040	5050	8050	10080
f1	343	343	470	466
f2	346	343	343	---
f3	376	373	373	472
h1	138	138	179	179
h2	141	138	138	179

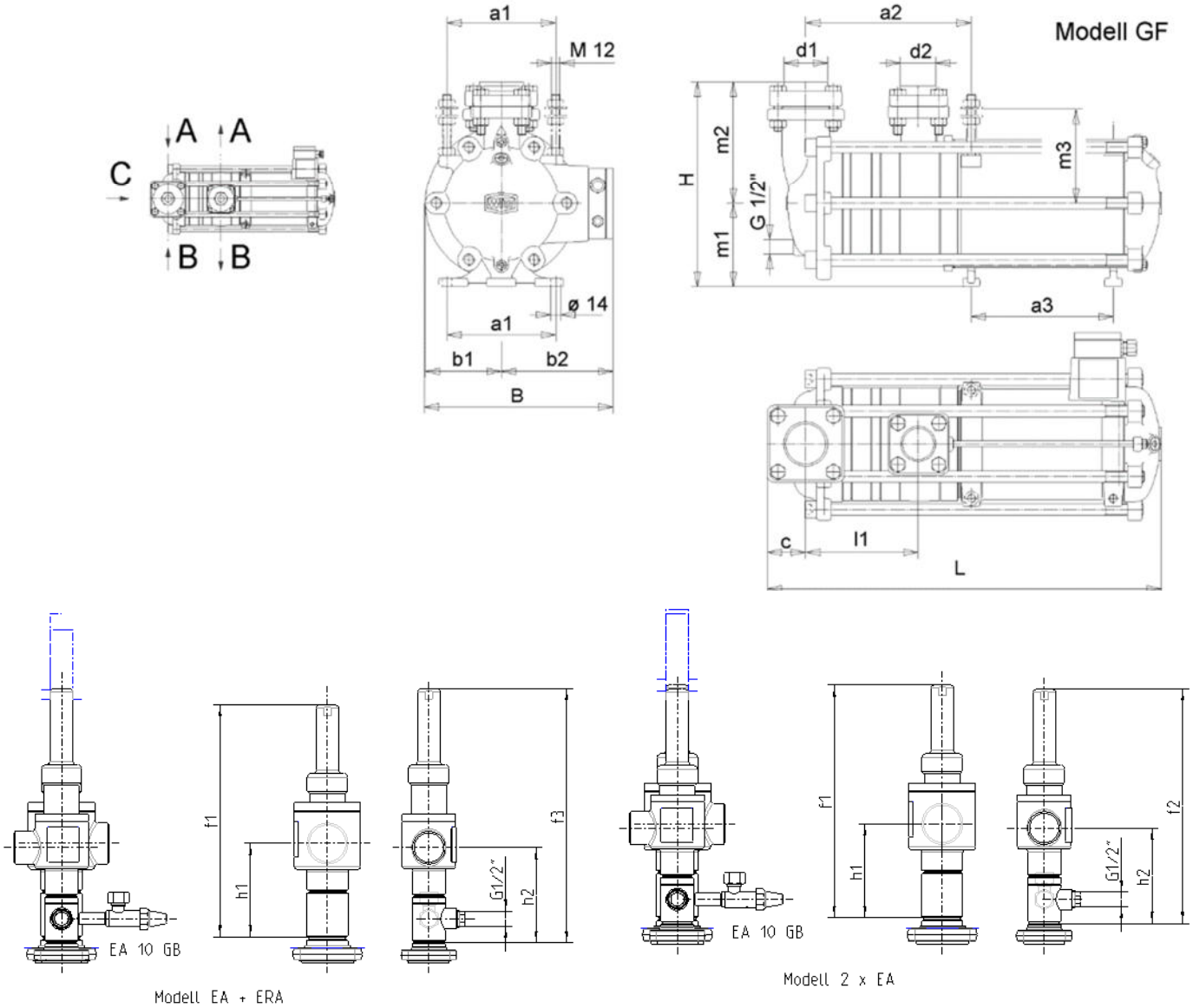


Abb. 2a HRP 5040/5050/8050/10080

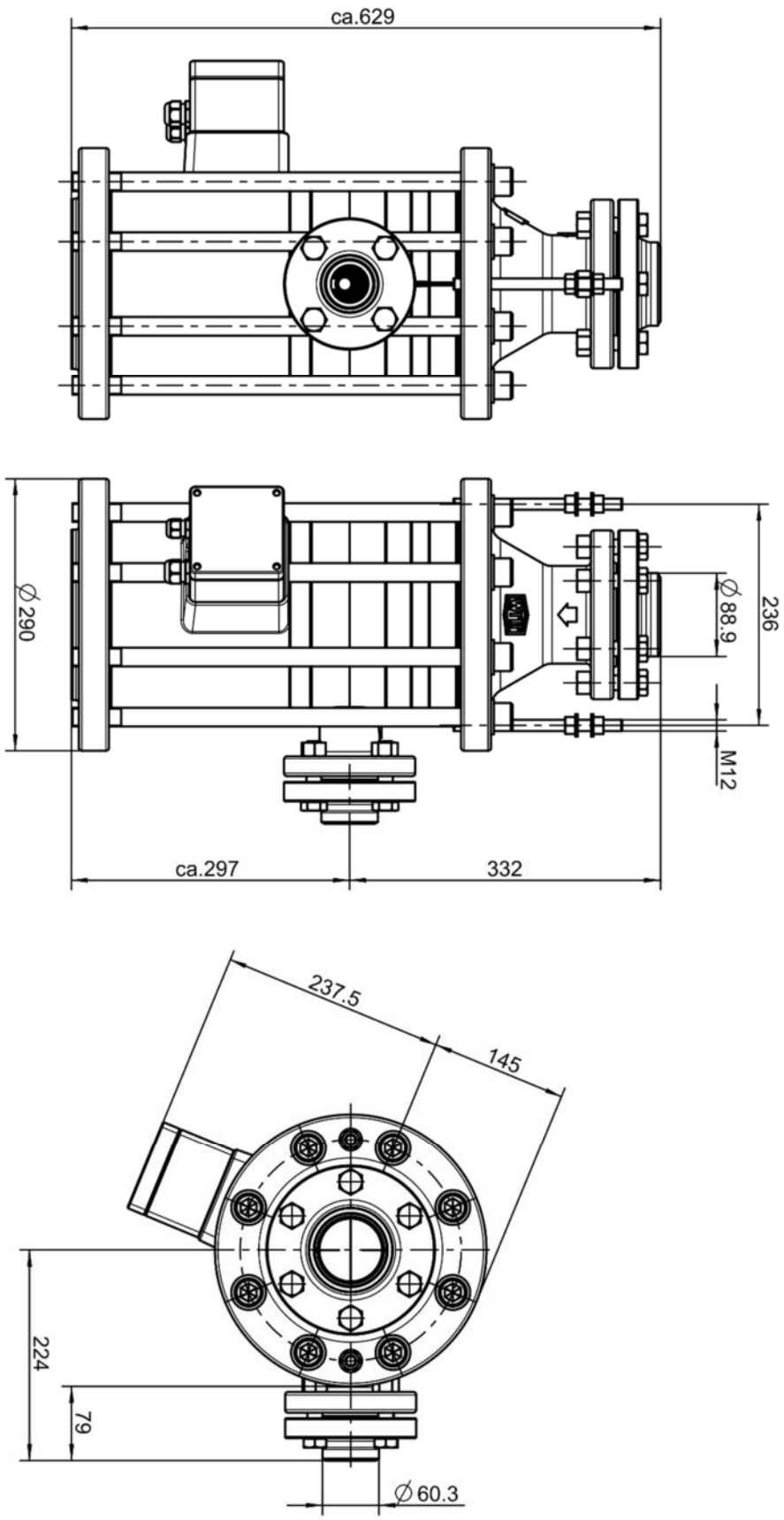


Abb. 2b: HRP 5050-90

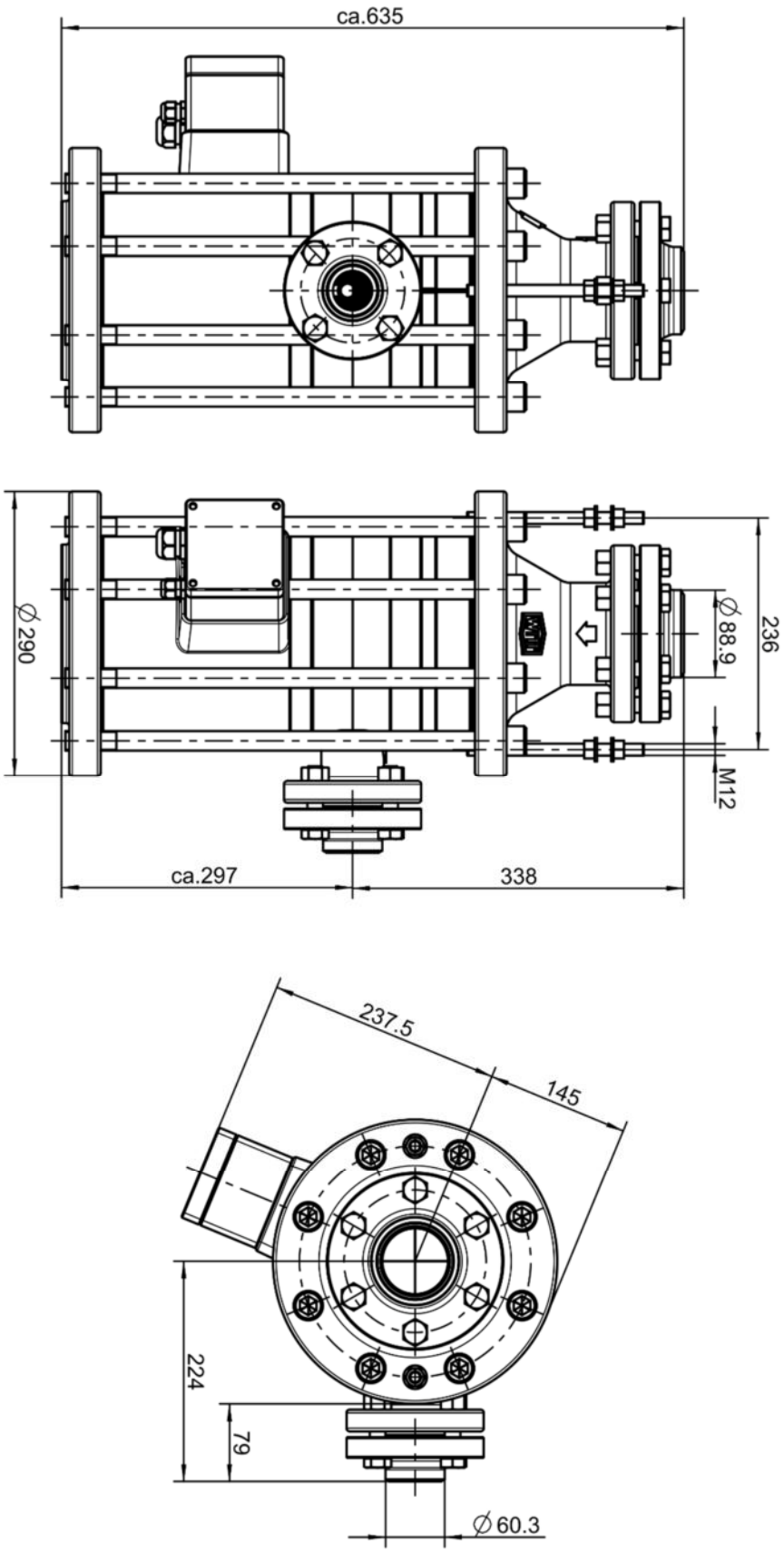


Abb. 2c: HRP 8050-90

4.6 SCHNITTZEICHNUNGEN

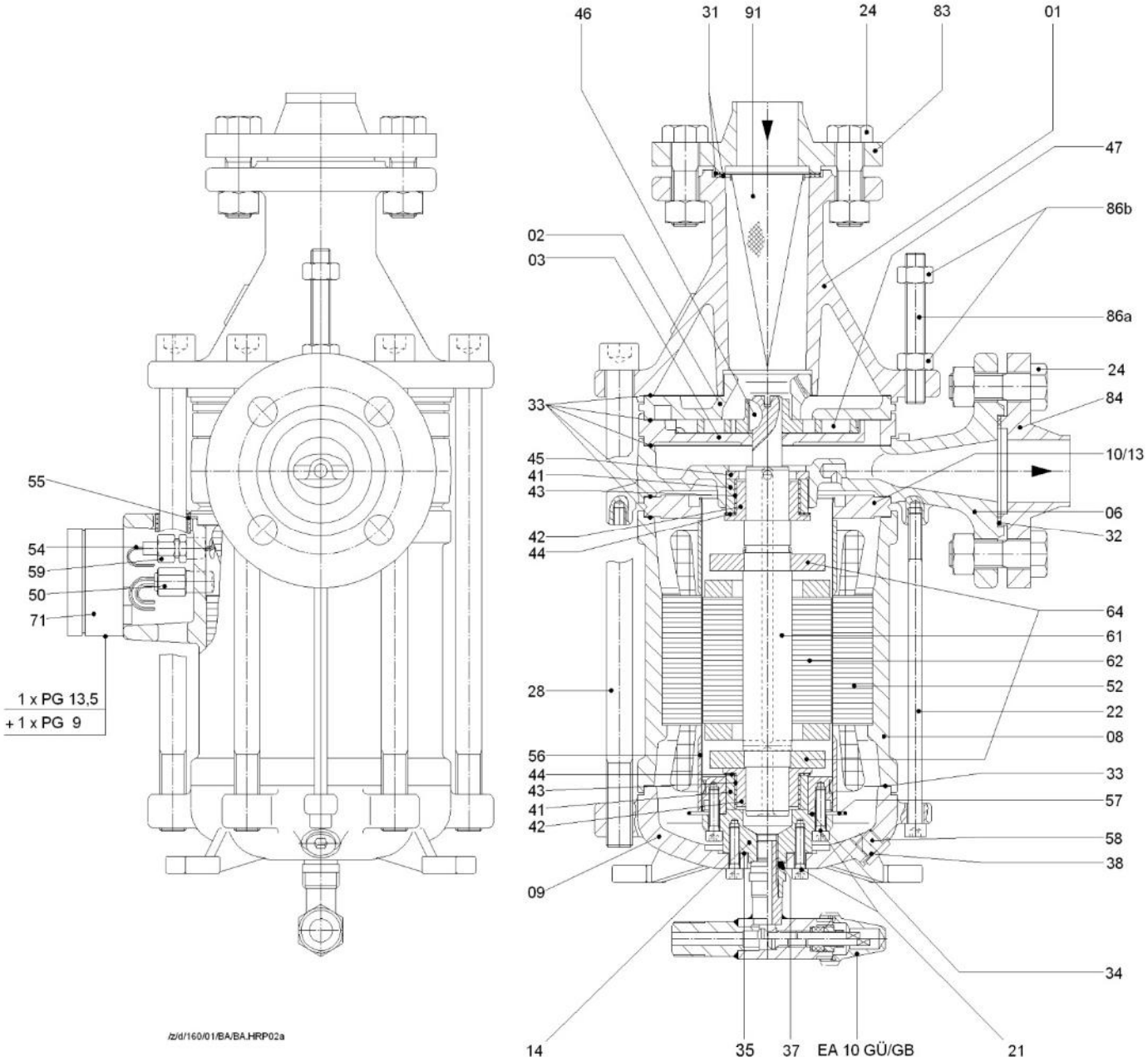


Abb. 3 a HRP 3232

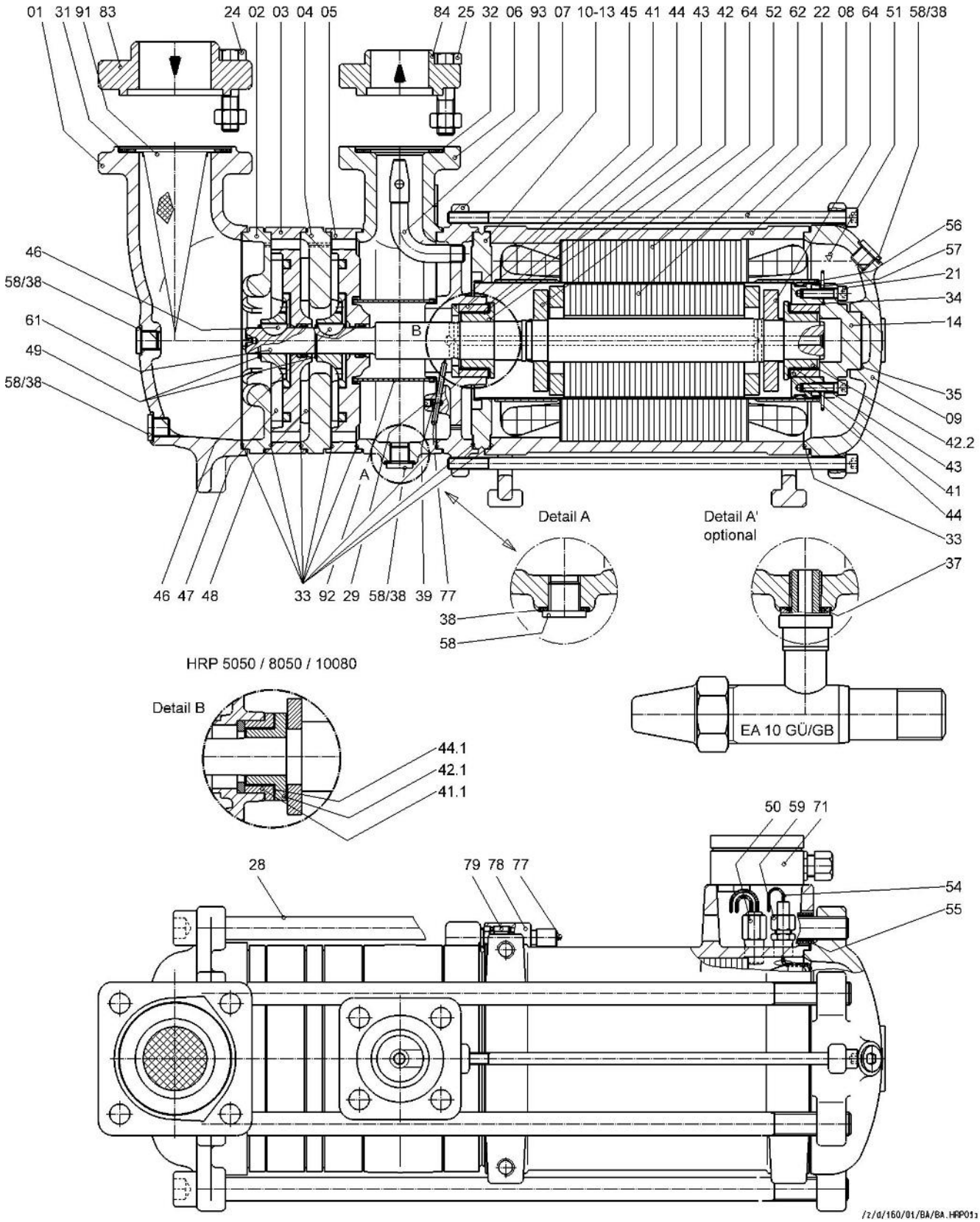


Abb. 3b HRP5040/HRP 5050/HRP 8050/HRP 10080

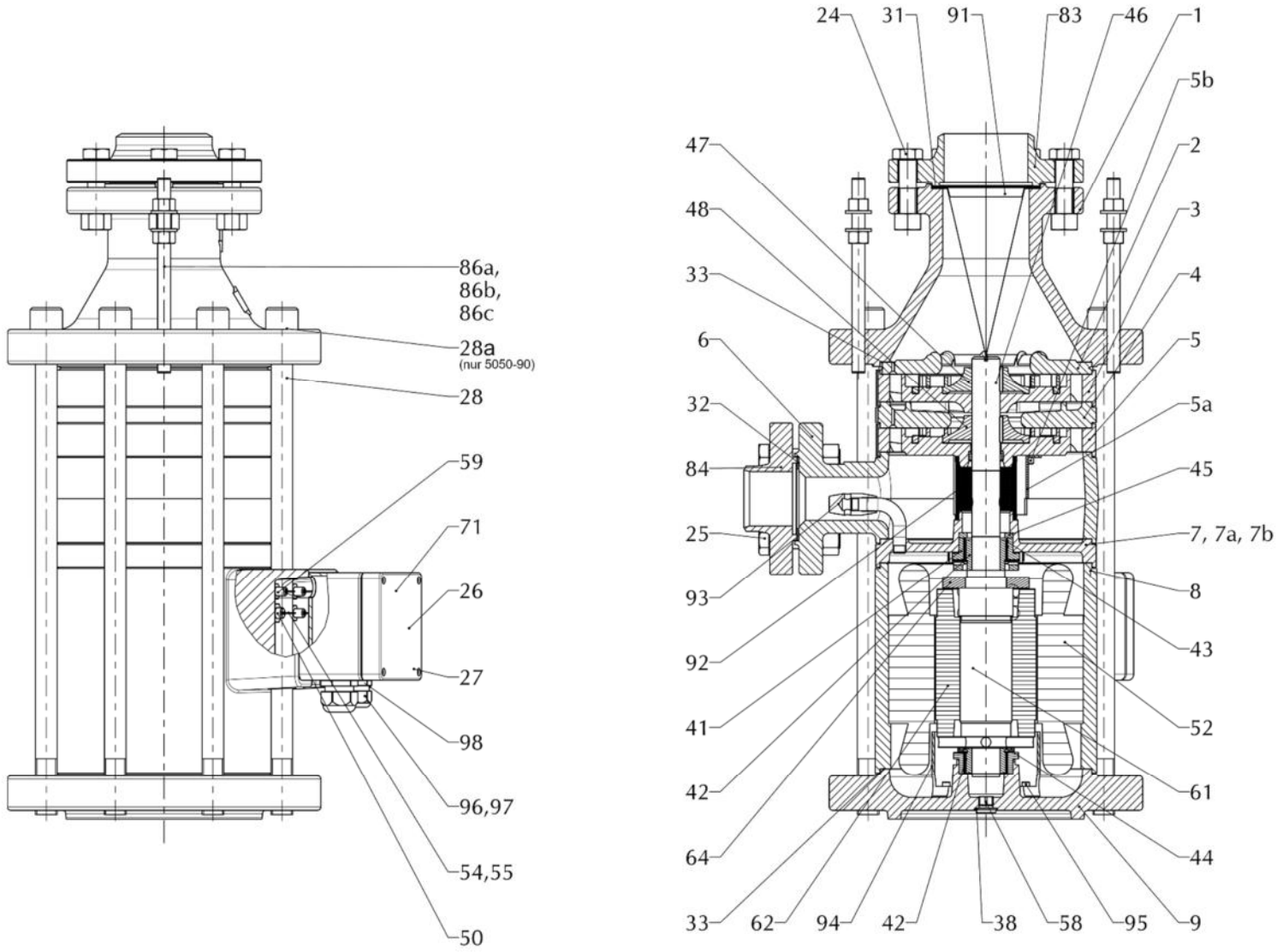


Abb. 3c HRP 5050-90 / HRP 8050-90

Stückliste HRP 3232 und HRP 5040

	Teil No.	HRP 3232			HRP 5040		
		Dimension	Artikelnummer	Gewicht [g]	Dimension	Artikelnummer	Gewicht [g]
Sauggehäuse	01	DN 32	2162.000336	5960	DN 50	2162.000018	5380
Saug-Zwischenstück	2	Ø150	2162.000309	1080	Ø150	2162.000026	1087
Leitschaufel-Zwischenstück 1	3		---	---	Ø150	2162.000030	1775
Druck-Zwischenstück	3	Ø150	2162.000311	1240		---	---
Rückführ-Zwischenstück	4		---	---	Ø150	2162.000036	2037
Leitschaufel-Zwischenstück 2	5		---	---	Ø150	2162.000031	1862
Druckgehäuse	6	DN32	2162.000307	4020	DN40	2162.000022	2540
Lagergehäuse	7		---	---	Ø150	A7	2080
Stator-Gehäuse	8	Ø150	A8	6660	Ø150	A8	8260
Motordeckel	9	Ø150	2162.000303	2720	Ø150	2162.000010	2980
Spaltrohr komplett (Teile 11-13)	10	Ø80	A10	1660	Ø80	A10	1740
Lagerdeckel	14	Ø79	A10	541	Ø79	A10	497
Zylinderschraube mit Innen-6kt.	21	M6 x 25	A10	7	M6 x 25	A10	7
Zylinderschraube mit Innen-6kt.	22	M8 x 185	5112.BH61F4	74	M8 x 275	5112.BH61HM	109
6kt. Schraube	24a	M16 x 55	5111.AHA1BI	107	M12 x 55	5111.AH81BI	60
6kt. Mutter	24b	M16	5151.AHA100	30	M12	5151.AH8100	15
6kt. Schraube	25a		---	---	M12 x 55	5111.AH81BI	60
6kt. Mutter	25b		---	---	M12	5151.AH8100	15
Torx Schraube zur Anschlußdose	26	4x30 TX20	5143.CLGAAT	3	4x30 TX20	5143.CLGAAT	3
Erdungs-Schraube	27	M4 x 10	5112.AO31A9	1	M4 x 10	5112.AO31A9	1
lange Innenskt.-Schraube	28	M16x280	5112.BHA2HR	454	M16x450	5112.BHA3MH	730
Gewindestift	29		---	---	M6 x 10	A7	1
Flanschdichtung saugseitig	31	51/65x1	5631.254I10	3	55/77x1	5632.1BIC4I	4
Flanschdichtung druckseitig	32	51/65x2	5631.254K10	5	40/60 x2	5632.1B3BNK	6
Dichtung Gehäuse + Zwischenstücke	33	138/149x0,3	E30	2	138/149x0,3	E30	2
Dichtung Spaltrohrende	34	50/58x0,3	E30	1	50/58x0,3	E30	1
Dichtung Motordeckel	35	24/54x0,5	E30	1	30/40x0,5	E30	1
O-Ring EA10 GÜ/GB	37	11x2,5	5642.ABAV01	1	---	---	---
Dichtung 1/4"-Verschlußschraube	38	14/20x1,5	E30	3	14/20x1,5	E30	3
Schutz zum Gewindestift	39		---	---	Ø 5x5	A7	1
Lagerring	41	40/50x20	E41	110	40/50x20	E41	110
Lagerbuchse	42	26/52x23	E41	132	26/52x23	E41	132
Lagerstreifen	43	20/119x1	E42	5	20/119x1	E42	5
Anlaufscheibe	44	38,5/52x1	E42	2	38,5/52x1	E42	2
Lagerscheibe	45	35/50x5	2162.000082	38	35/50x5	A7	38
Scheibenfeder	46	5 x 7,5	5712.AGF001	4	5 x 7,5	5712.AGF001	4
Radial-Laufrad 1	47	Ø 111	2162.000313	175	Ø 111	2162.000040	300
Radial-Laufrad 2	48		---	---	Ø 111	2162.000041	273
Sicherungsring	49		---	---	Ø 18	5541.AAH120	1
Temperatur-Schalter	50		---	---	70 °C	2162.000071	25
Kaltleiter	50	90 °C	A8	25	90 °C	A8	25
Trafoöl-Füllung	51	1 Ltr	9832.100001	1425	1,0 Ltr	9832.100001	1425
Stator	52	Ø 139	A8	4980	Ø 139	A8	9340
Kabel-Schutz-Schlauch	54		A8	1		A8	1
Kabel-Schutz-Rohr	55		A8	1		A8	1
Stützrohr	56	Ø 80 x 45	2162.000053	154	Ø 80 x 45	2162.000053	154
Anschlagbügel	57		2162.000085	6		2162.000085	6
Verschlußschraube 1/4"	58		5116.OG6210	13		5116.OG6210	13
Motor - Drahtdurchführung	59		A8	27		A8	27
Welle	61		A60	---------		A60	------
Rotor	62	Ø 80	A60	3970	Ø 80	A60	3720
Auswuchtscheibe	64		A60	260		A60	260
Anschlußdose mit Reihenklemmen	71	98/64/38	2162.000075	243	98/64/38	2162.000075	243
Ersatzsicherung zu Kaltleiter	71a		2591.000101	1		2591.000101	1
Sensor-Draht	77a		---	---		A7	1
Sensor-Drahtisolierung	77b		---	---		A7	1
Sensor-Anschlußkappe	78		---	---		A7	15
Sensor-Durchführung	79		---	---		A7	27
Gegenflansch saugseitig	83	DN32	E21	1720	DN50	E21	1194
Gegenflansch druckseitig	84	DN32	E22	1720	DN40	E22	713
Gewindestab	86a	M12x180	5122.BFAJEZ	127	M12x180	5122.BFAJEZ	127
6kt. Mutter	86b	M12	5151.AH8100	15	M12	5151.AH8100	15
U-Scheibe	86c	Ø30/13x3	5161.K11100	12	Ø30/13x3	5161.K11100	12
Saugsieb	91	Ø50x125	2196.000002	13	Ø50x125	2196.000002	13
Lagerfilter	92		---	---	Ø57x57	2162.000084	54
Ejektor	93		---	---		A7	80

Ersatzteilliste HRP 3232 und HRP 5040

	HRP3232			HRP5040		
	Teil	Artikelnummer	Gewicht [g]	Teil	Artikelnummer	Gewicht [g]
Lagergehäuse mit Teilen: HRP 3232: 6;41; 45; E30; E42; 51; HRP 5040: 7;41; 45; E30; E42; 51, 77-79; 29; 39; 93	A7	2162.A00092	4938		2162.A00090	2330
Stator mit Teilen: HRP 3232: 08;52;54;55;59;71;E30;E42;51 HRP5040: 08;50;52;54;55;59;71;E30;E42;51	A8	2162.A00116	6360		2162.A00114	17650
Spaltrohr mit Teilen: 10;41;14;21; E30; E42; 51	A10	2162.A00053	3161		2162.A00051	2354
Welle, Rotor+Laufrädern gewuchtet: 61-64; 42; 46; 47, 48, 49; E30; E42; 51	---	---	---	A60	2162.A00010	6453
Welle mit Rotor mit Teilen: HRP 3232: 61-64; 42; 46; E30; E42; 51 HRP 5040: 61-64; 42; 46; 49; E30; E42; 51	A61	2162.A00118	5460		2162.A00112	5880
Gegenfl. **saugs**. Inkl. Befest.mat. 4x 24a, 4x 24b, 2x31, 83	E21	2162.000500	2212	E21	2162.000145	1600
Gegenfl. drucks. Inkl. Befest.mat. 4x 25a, 4x25b, 1x32, 84	E22	2162.000500	2212	E22	2162.000144	967
Dichtungssatz: Anz. x Nr. HRP 3232: 6x33, 1x34, 2x38 HRP 5040: 2x31; 1x32; 9x33 ; 1x34; 1x35; 4x38	E30	2162.000170	28		2162.000124	37
Lagerring (41) + -buchse (42)	E41	2162.000126	241		2162.000126	241
Lagerstreifen (2x43) + Anlaufscheiben (2x44)	E42	2162.000127	7		2162.000127	7

Stückliste HRP 5050

		HRP 5050			HRP 5050 CO_2		
	Teil	Dimension	Artikelnummer	Gewicht [g]	Dimension	Artikelnummer	Gewicht [g]
Sauggehäuse	1	DN 50	2162.001002	7440	DN 50	2162.001002	7440
Saug-Zwischenstück	2	Ø196	2162.001004	2420	Ø196	2162.001004	2420
Leitschaufel-Zw.-stück 1	3	Ø196	2162.001007	3100	Ø196	2162.001013	3100
Rückführ-Zwischenstück	4	Ø196	2162.001006	5040	Ø196	2162.001006	5040
Leitschaufel-Zw.-stück 2	5	Ø196	2162.001008	3470	Ø196	2162.001008	3470
Leitblech zum Leitschaufel Zw-Stk 2	5a		2162.002041	126		2162.002041	126
Schraube zum Leitblech	5b	M6 x 10	5112.BC51A9	5	M6 x 10	5112.BC51A9	5
Druckgehäuse	6	DN 50	2162.000024	4080	DN 50	2162.000024	4080
Lagergehäuse	7	Ø196	A7	2880	Ø196	A7- CO_2	2880
Stator-Gehäuse	8	Ø196	A8	10550	Ø196	A8- CO_2	10550
Motordeckel	9	Ø196	2162.000012	3640	Ø196	2162.000012	3640
Spaltrohr (inkl. Teile 11-13)	10	Ø95	A10	3055	Ø95	A10- CO_2	3055
Lagerdeckel	14	Ø79	A10	497	Ø79	A10- CO_2	497
Zylinderschraube (Innen-6kt.)	21	M6 x 25	A10	7	M6 x 25	A10- CO_2	7
Zylinderschraube (Innen-6kt.)	22	M8 x 245	5112.BH61GS	98	M8 x 245	5112.BH61GS	98
6kt. Schraube	24a	M16 x 65	5111.AH81BI	126	M16 x 65	5111.AH81BI	126
6kt. Mutter	24b	M16	5151AH8100	30	M16	5151AH8100	30
6kt. Schraube	25a	M12 x 55	5111.AH81BI	60	M12 x 55	5111.AH81BI	60
6kt. Mutter	25b	M12	5151.AH8100	15	M12	5151.AH8100	15
Torx Schraube zur Anschlußdose	26	4x30 TX20	5143.CLGAAT	3	4x30 TX20	5143.CLGAAT	3
Erdungs-Schraube	27	M4 x 10	5112.AO31A9	1	M4 x 10	5112.AO31A9	1
lange Innenskt.-Schraube	28	M16x450	5112.BHA3MH	730	M16x450	5112.BHA3MH	730
Gewindestift	29	M6 x 10	A7	1	M6 x 10	A7- CO_2	1
Flanschdichtung saugseitig	31	55/77x2	5632.1BIC4I	4	55/77x2	5632.1BIC4I	4
Flanschdichtung druckseitig	32	55/77x2	5632.1BIC4K	8	55/77x2	5632.1BIC4K	8
Dichtung Geh. + Zw.-stücke	33	180/195x0,3	E30	3	180/195x0,3	E30	3
Dichtung Spaltrohrende	34	50/58x0,3	E30	1	50/58x0,3	E30	1
Dichtung Motordeckel	35	30/40x0,5	E30	1	30/40x0,5	E30	1
Dichtung 1/4"-Verschlußschraube	38	14/20x1,5	E30	3	14/20x1,5	E30	3
Schutz zum Gewindestift	39	Ø 5x5	A7	1	Ø 5x5	A7- CO_2	1
Lagerring I.2 (motorseitig)	41	40/50x20	E41.1	108	40/50x20	E41.1 - CO_2	108
Lagerring II.2 (pumpenseitig)	41.1	40/60x20	E41.1	147	---	---	---
Lagerring III (pumpenseitig)	41.1-CO_2	---	---	---	40/70x20	E41.1 - CO_2	147
Lagerbuchse II (pumpenseitig)	42.1	26/60x28	E41.1	237	---	---	---
Lagerbuchse II.3 (pumpenseitig)	42.1-CO_2	---	---	---	26/60x28	E41.1 - CO_2	218
Lagerbuchse I.2 (motorseitig)	42.2	26/52x23	E41.1	124	26/52x23	E41.1 - CO_2	124
Lagerstreifen	43	20/119x1	E42.1	5	20/119x1	E42.1- CO_2	5
Anlaufscheibe (motorseitig)	44	38,5/52x1	E42.1	2	38,5/52x1	E42.1- CO_2	2
Anlaufscheibe II (pumpenseitig)	44.1	39,5/60x1	E42.1	4	---	---	---
Anlaufscheibe IV (pump side)	44.1-CO_2	---	---	---	41,5/70x3	E42.1- CO_2	6
Lagerscheibe	45	35/50x5	A7	38	35/50x5	A7- CO_2	38
Scheibenfeder	46	6 x 10	5712.AHH001	9	6 x 10	5712.AHH001	9
Radial-Laufrad 1	47	Ø 136	2162.001009	475	Ø 136	2162.001011	475
Radial-Laufrad 2	48	Ø 136	2162.001010	460	Ø 136	2162.001012	460
Sicherungsring	49	Ø 26	5541.AAP120	2	---	---	---
Kaltleiter-Drahtdurchführung	50	90 °C	A8	25	90 °C	A8- CO_2	25
Trafoöl-Füllung, 2 L erforderlich	51	1,0 L	9832.100001	1425	1,0 L	9832.100001	1425
Stator	52	Ø 180	A8	15000	Ø 180	A8- CO_2	15000
Kabel-Schutz-Schlauch	54		A8	1		A8- CO_2	1
Kabel-Schutz-Rohr	55		A8	1		A8- CO_2	1
Stützrohr	56	Ø101,6 x 47	2162.000054	298	Ø101,6 x 47	2162.000054	298
Anschlagbügel	57		2162.000085	6		2162.000085	6
Verschlußschraube 1/4"	58		5116.OG6210	13		5116.OG6210	13
Motor - Drahtdurchführung	59		A8	27		A8- CO_2	27
Welle	61		A60	---		A60- CO_2	---
Rotor	62	Ø 95	A60	---	Ø 95	A60- CO_2	---
Auswuchtscheibe	64		A60	---		A60- CO_2	---
Anschlußdose kompl.	71	98/64/38	2162.000075	243	98/64/38	2162.000075	243
Ersatzsicherung zu Kaltleiter	71a		2591.000101	1		2591.000101	1
Sensor-Draht	77a		A7	1		A7- CO_2	1
Sensor-Drahtisolierung	77b		A7	1		A7- CO_2	1
Sensor-Anschlußkappe	78		A7	15		A7- CO_2	15
Sensor-Durchführung	79		A7	27		A7- CO_2	27
Gegenflansch saugseitig	83	DN50	E21	1194	DN50	E21	1194
Gegenflansch druckseitig	84	DN50	E22	1194	DN50	E22	1194
Gewindestab	86a	M12x180	5122.BFAJEZ	127	M12x180	5122.BFAJEZ	127
6kt. Mutter	86b	M12	5151.AH8100	15	M12	5151.AH8100	15
U-Scheibe	86c	Ø30/13x3	5161.K11100	12	Ø30/13x3	5161.K11100	12
Spitzsieb, Saugseite	91	Ø50x125	2196.000002	13	Ø50x125	2196.000002	13
Lagerfilter	92	Ø57x57	2162.000084	54	Ø57x57	2162.000213	54
Ejektor	93		A7	80		A7- CO_2	80

Ersatzteilliste HRP 5050

	HRP 5050				HRP 5050 CO_2		
	Teil		**Artikelnummer**	**Gewicht [g]**		**Artikelnummer**	**Gewicht [g]**
Lagergeh. u. Welle mit Rotor / A7 + A60	U1	**bis 03/2003** ***until 3/2003***	2162.A00093	12000	---	---	---
Stator mit Teilen 08, 50, 51, 52, 54, 55, 59, 71, E30, E42	A8		2162.A00117	25520	---	---	---
Spaltrohr mit Teilen 10, 14, 21, 41, 51, E30, E42	A10		2162.A00050	3670	---	---	--
Lagerring + Lagerbuchse, Teile: 2x41 +2x42	E41		2162.000126	241	----	---	---
Lagerstreifen + Anlaufscheiben: 2x43 + 2x44	E42		2162.000127	7	---	---	---
Lagergehäuse mit Teilen 07, 29, 39, 41.1, 45, 51, 77-79, 93, E30, E42.1	A7	**ab 04/2003** ***since 04/03***	2162.A00088	3200	---	---	---
Stator mit Teilen : 08, 50, 51, 52, 54, 55, 59, 71, E30, E42.1	A8	**ab 04/2003** ***since 04/03***	2162.A00120	25520	---	---	---
Spaltrohr mit Teilen / 10, 14, 21, 41.1, 51, E30, E42.1	A10	**ab 04/2003** ***since 04/03***	2162.A00054	3670	---	---	---
Welle mit Rotor mit Teilen 42, 42.1, 46; 49, 51, 61-64, E30, E42.1	A61	**ab 04/2003** ***since 04/03***	2162.A00009	8750	---	---	---
Welle, Rotor + Laufrädern gewuchtet: 42.2, 42.1, 46; 47, 48, 49, 51, 61-64, E30, E42.1	A60	Ab 01/2010 *Since 01/10*	2162.A00011	9685	A60- CO_2	2162.A00012	9685
Lagerring + Lagerbuchse : 1x41.1 + 1x41 + 1x42.1 + 1x42.2	E41.1	**ab 04/2003** ***since 04/03***	2162.000200	241	E41.1 CO_2	2162.000230	241
Lagerstreifen + Anlaufscheibe : 2x43 + 1x44.1 + 1x44	E42.1	**ab 04/2003** ***since 04/03***	2162.000202	7	E42.1	2162.000202	7
Lagergehäuse mit Teilen 07, 29, 39, 41.1-CO_2, 45, 51, 77-79, 93, E30, E42.1- CO_2		ab 01/2012 since 01/12	---	---	A7 - CO_2	2162.A00096	5150
Stator mit Teilen : 08, 50, 51, 52, 54, 55, 59, 71, E30, E42.1- CO_2		ab 01/2012 since 01/12	---	---	A8- CO_2	2162.A00124	25520
Spaltrohr mit Teilen / 10, 14, 21, 41, 51, E30, E42.1- CO_2		ab 01/2012 since 01/12	---	---	A10- CO_2	2162.A00057	3670
Lagerring + Lagerbuchse : 1x41.1 - CO_2+ 1x41 + 1x42.1- CO_2 + 1x42.2		ab 01/2012 since 01/12	---	---	E41.1- CO_2	2162.000233	241
Lagerstreifen + Anlaufscheibe : 2x43 + 1x44.1-CO_2 + 1x44		ab 01/2012 since 01/12	---	---	E42.1- CO_2	2162.000232	7
Dichtungssatz: Anz. x Nr. 2x31; 1x32; 9x33 ; 1x34; 1x35; 3x38	E30		2162.001200	33	E30	2162.001200	33
..Gegenfl. saugs. inkl. Befest.mat 4 x 24a, 4 x 24b, 2 x 31, 83	E21		2162.000145	1600	E21	2162.000145	1600
..Gegenfl. drucks. inkl. Befest.mat 4 x 25a, 4 x 25b, 1 x 32, 84	E22		2162.000145	1600	E22	2162.000145	1600
Blindflansch saugseitig *Inkl. Befestigungsmaterial*	---		2162.009100	2650	---	2162.009100	2650
Blindflansch druckseitig *Inkl. Befestigungsmaterial*	---		2162.009100	2650	---	2162.009100	2650

Stückliste HRP 8050

		HRP 8050			HRP8050 CO_2		
	Teil	Dimension	Artikelnummer	Gewicht [g]	Dimension	Artikelnummer	Gewicht [g]
Sauggehäuse	1	DN 80	2162.009015	9040	DN 80	2162.009015	9040
Saug-Zwischenstück	2	Ø196	2162.000028	2276	Ø196	2162.000028	2276
Leitschaufel-Zw.-stück 1	3	Ø196	2162.000033	3764	Ø196	2162.000033	3764
Rückführ-Zwischenstück	4	Ø196	2162.000038	3684	Ø196	2162.000038	3684
Leitschaufel-Zw.-stück 2	5	Ø196	2162.009016	3854	Ø196	2162.009016	3854
Leitblech zum Leitschaufel Zw-Stk 2	5a		2162.002041	126		2162.002041	126
Schraube zum Leitblech	5b	M6 x 10	5112.BC51A9	5	M6 x 10	5112.BC51A9	5
Druckgehäuse	6	DN 50	2162.000024	4080	DN 50	2162.000024	4080
Lagergehäuse	7	Ø196	A7	2880	Ø196	A7- CO_2	2880
Stator-Gehäuse	8	Ø196	A8	10550	Ø196	A8- CO_2	10550
Motordeckel	9	Ø196	2162.000012	3640	Ø196	2162.000012	3640
Spaltrohr (inkl. Teile 11-13)	10	Ø95	A10	3055	Ø95	A10- CO2	3055
Lagerdeckel	14	Ø79	A10	497	Ø79	A10- CO2	497
Zylinderschraube (Innen-6kt.)	21	M6 x 25	A10	7	M6 x 25	A10- CO2	7
Zylinderschraube (Innen-6kt.)	22	M8 x 245	5112.BH61GS	98	M8 x 245	5112.BH61GS	98
6kt. Schraube	24a	M16 x 65	5111.AHA1BS	126	M16 x 65	5111.AHA1BS	126
6kt. Mutter	24b	M16	5151AHA100	30	M16	5151AHA100	30
6kt. Schraube	25a	M12 x 55	5111.AH81BI	60	M12 x 55	5111.AH81BI	60
6kt. Mutter	25b	M12	5151.AH8100	15	M12	5151.AH8100	15
Torx Schraube zur Anschlußdose	26	4x30 TX20	5143.CLGAAT	3	4x30 TX20	5143.CLGAAT	3
Erdungs-Schraube	27	M4 x 10	5112.AO31A9	1	M4 x 10	5112.AO31A9	1
lange Innenskt.-Schraube	28	M16x450	5112.BHA3MH	730	M16x450	5112.BHA3MH	730
Gewindestift	29	M6 x 10	A7	1	M6 x 10	A7- CO_2	1
Flanschdichtung saugseitig	31	77/100 x1	5632.1C4CRI	6	77/100 x1	5632.1C4CRI	6
Flanschdichtung druckseitig	32	55/77x2	5632.1BIC4K	8	55/77x2	5632.1BIC4K	8
Dichtung Geh. + Zw.-stücke	33	180/195x0,3	E30	3	180/195x0,3	E30	3
Dichtung Spaltrohrende	34	50/58x0,3	E30	1	50/58x0,3	E30	1
Dichtung Motordeckel	35	30/40x0,5	E30	1	30/40x0,5	E30	1
Dichtung 1/4"-Verschlußschraube	38	14/20x1,5	E30	3	14/20x1,5	E30	3
Schutz zum Gewindestift	39	Ø 5x5	A7	1	Ø 5x5	A7- CO_2	1
Lagerring I.2 (motorseitig)	41	40/50x20	E41.1	110	40/50x20	E41.1 – CO_2	110
Lagerring II.2 (pumpenseitig)	41.1	40/60x20	E41.1	150	---	---	---
Lagerring III (pumpenseitig)	41.1-CO_2	---	---	---	40/70x20	E41.1 – CO_2	147
Lagerbuchse II (pumpenseitig)	42.1	26/60x28	E41.1	240	---	---	---
Lagerbuchse II.3 (pumpenseitig)	42.1-CO_2	---	---	---	26/60x28	E41.1 – CO_2	220
Lagerbuchse I.2 (motorseitig)	42.2	26/52x23	E41.1	125	26/52x23	E41.1 – CO_2	125
Lagerstreifen	43	20/119x1	E42.1	5	20/119x1	E42.1- CO_2	5
Anlaufscheibe (motorseitig)	44	38,5/52x1	E42.1	2	38,5/52x1	E42.1- CO_2	2
Anlaufscheibe II (pumpenseitig)	44.1	39,5/60x1	E42.1	4	---	---	---
Anlaufscheibe IV (pumpenseitig)	44.1-CO_2	---	---	---	41,5/70x3	E42.1- CO_2	6
Lagerscheibe	45	35/50x5	A7	38	35/50x5	A7- CO_2	38
Scheibenfeder	46	6 x 10	5712.AHH001	9	6 x 10	5712.AHH001	9
Radial-Laufrad 1	47	Ø 136	2162.000043	557	Ø 136	2162.009000	558
Radial-Laufrad 2	48	Ø 136	2162.000044	513	Ø 136	2162.009001	514
Sicherungsring	49	Ø 26	5541.AAP120	2	---	---	---
Kaltleiter-Drahtdurchführung	50	90 °C	A8	---	90 °C	A8- CO_2	---
Trafoöl-Füllung, (2 L erforderlich)	51	1,0 L	9832.100001	1425	1,0 L	9832.100001	1425
Stator	52	Ø 180	A8	15000	Ø 180	A8- CO_2	15000
Kabel-Schutz-Schlauch	54	---	A8	1	---	A8- CO_2	1
Kabel-Schutz-Rohr	55	---	A8	1	---	A8- CO_2	1
Stützrohr	56	Ø101,6 x 47	2162.000054	298	Ø101,6 x 47	2162.000054	298
Anschlagbügel	57	---	2162.000085	6	---	2162.000085	6
Verschlußschraube 1/4"	58	---	5116.OG6210	13	---	5116.OG6210	13
Motor - Drahtdurchführung	59	---	A8	---	---	A8- CO_2	---
Welle	61	---	A60	---	---	A60 – CO_2	---
Rotor	62	Ø 95	A60	3700	Ø 95	A60 – CO_2	3700
Auswuchtscheibe	64		A60	260		A60 – CO_2	260
Anschlußdose kompl.	71	98/64/38	2162.000075	243	98/64/38	2162.000075	243
Ersatzsicherung zu Kaltleiter	71a	---	2591.000101	1	---	2591.000101	1
Sensor-Draht	77a	---	A7	1	---	A7- CO_2	1
Sensor-Drahtisolierung	77b	---	A7	1	---	A7- CO_2	1
Sensor-Anschlußkappe	78	---	A7	15	---	A7- CO_2	15
Sensor-Durchführung	79	---	A7	27	---	A7- CO_2	27
Gegenflansch saugseitig	83	DN80	E21	1625	DN80	E21	1625
Gegenflansch druckseitig	84	DN50	E22	1194	DN50	E22	1194
Gewindestab	86a	M12x180	5122.BFAJEZ	127	M12x180	5122.BFAJEZ	127
6kt. Mutter	86b	M12	5151.AH8100	15	M12	5151.AH8100	15
U-Scheibe	86c	Ø30/13x3	5161.K11100	12	Ø30/13x3	5161.K11100	12
Spitzsieb, Saugseite	91	Ø83/76x160	2196.000004	17	Ø83/76x160	2196.000004	17
Lagerfilter	92	Ø57x57	2162.000084	54	Ø57x57	2162.000213	54
Ejektor	93	---	A7	80	---	A7- CO_2	80

Ersatzteilliste HRP 8050

	HRP 8050				HRP 8050 CO_2		
	Teil		**Artikelnummer**	**Gewicht [g]**	**Teil**	**Artikelnummer**	**Gewicht [g]**
Lagergeh. u. Welle mit Rotor / A7 + A60	U1	bis 03/2003	2162.A00095	12000	---	---	---
Stator mit Teilen 08, 50, 51, 52, 54, 55, 59, 71, E30, E42	A8		2162.A00115	25520	---	---	---
Spaltrohr mit Teilen 10, 14, 21, 41, 51, E30, E42	A10		2162.A00052	3670	---	---	--
Lagerring + Lagerbuchse 2x41 +2x42.2	E41		2162.000126	241	----	---	---
Lagerstreifen + Anlaufscheibe: 2x43 + 2x44	E42		2162.000127	7	---	---	---
Lagergehäuse mit Teilen 07, 29, 39, 41.1, 45, 51, 77-79, 93, E30, E42.1	A7	ab 04/2003	2162.A00091	3200	---	---	---
Stator mit Teilen : 08, 50, 51, 52, 54, 55, 59, 71, E30, E42.1	A8	ab 04/2003	2162.A00121	25520	---	---	---
Spaltrohr mit Teilen / 10, 14, 21, 41.1, 51, E30, E42.1	A10	ab 04/2003	2162.A00056	3670	---	---	---
Welle mit Rotor mit Teilen 42.1, 42.2, 46; 49, 51, 61-64, E30, E42.1	A61	ab 04/2003	2162.A000113	7130	---	---	---
Welle, Rotor + Laufrädern gewuchtet: 42.1- CO_2, 42.2, 46; 47, 48, 49, 51, 61-64, E30, E42.1	A60	ab 01/2010	2162.A00013	8200	A60- CO_2	2162.A00014	8202
Lagerring + Lagerbuchse : 1x41.1 + 1x41 + 1x42.1 + 1x42.2	E41.1	ab 04/2003	2162.000200	241	---	---	---
Lagerstreifen + Anlaufscheibe : 2x43 + 1x44.1 + 1x44	E42.1	ab 04/2003	2162.000202	7	---	---	---
Lagergehäuse mit Teilen 07, 29, 39, 41.1-CO_2, 45, 51, 77-79, 93, E30, E42.1-CO_2	---	ab 01/2012	---	---	A7- CO_2	2162.A00097	5150
Stator mit Teilen : 08, 50, 51, 52, 54, 55, 59, 71, E30, E42.1- CO_2	---	ab 01/2012	---	---	A8- CO_2	2162:A00125	25520
Spaltrohr mit Teilen / 10, 14, 21, 41, 51, E30, E42.1- CO_2	---	ab 01/2012	---	---	A10- CO_2	2162.A00058	3670
Lagerring + Lagerbuchse : 1x41.1-CO_2 + 1x41 + 1x42.1-CO_2 + 1x42.2	---	ab 01/2012	---	---	E41.1-CO_2	2162.000233	241
Lagerstreifen + Anlaufscheibe : 2x43 + 1x44.1-CO_2 + 1x44	---	ab 01/2012	---	---	E42.1-CO_2	2162.000232	7
Dichtungssatz: Anz. x Nr. 2x31; 1x32; 9x33 ; 1x34; 1x35; 3x38	E30		2162.000125	33	E30	2162.000125	33
..Gegenfl. saugs. inkl. Befest.mat 4 x 24a, 4 x 24b, 2 x 31, 83,	E21		2162.000146	2531	E21	2162.000146	2531
..Gegenfl. drucks. inkl. Befest.mat 4 x 25a, 4 x 25b, 1 x 32, 84	E22		2162.000145	1600	E22	2162.000145	1600
Blindflansch saugseitig *Inkl. Befestigungsmaterial*	---		2162.002210	3500	---	2162.002210	3500
Blindflansch druckseitig *Inkl. Befestigungsmaterial*	---		2162.009100	2650	---	2162.009100	2650

Stückliste HRP 8050-2

		HRP 8050-2		
	Teil	Dimension	Artikelnummer	Gewicht [g]
Sauggehäuse	1	DN 80	2162.000178	9040
Saug-Zwischenstück	2	Ø196	2162.000028	2276
Leitschaufel-Zw.-stück 1	3	Ø196	2162.000033	3764
Rückführ-Zwischenstück	4	Ø196	2162.000038	3684
Leitschaufel-Zw.-stück 2	5	Ø196	2162.000034	3854
Leitblech zum Leitschaufel Zw-Stk 2	5a		2162.002041	126
Schraube zum Leitblech	5b	M6 x 10	5112.BC51A9	5
Druckgehäuse	6	DN 50	2162.000024	4080
Lagergehäuse	7	Ø196	A7-CO2	2880
Stator-Gehäuse	8	Ø196	A8	10550
Motordeckel	9	Ø196	2162.000012	3640
Spaltrohr (inkl. Teile 11-13)	10	Ø95	A10	3055
Lagerdeckel	14	Ø79	A10	497
Zylinderschraube (Innen-6kt.)	21	M6 x 25	A10	7
Zylinderschraube (Innen-6kt.)	22	M8 x 245	5112.BH61GS	98
6kt. Schraube	24a	M16 x 65	5111.AHA1BS	126
6kt. Mutter	24b	M16	5151AHA100	30
6kt. Schraube	25a	M12 x 55	5111.AH81BI	60
6kt. Mutter	25b	M12	5151.AH8100	15
Torx Schraube zur Anschlußdose	26	4x30 TX20	5143.CLGAAT	3
Erdungs-Schraube	27	M4 x 10	5112.AO31A9	1
lange Innenskt.-Schraube	28a	M16x285	5112.BHA2HW	462
Schraubenaufnahme	28b	M16	2162.002039	350
lange Innenskt.-Schraube	28c	M16x220	5112.BHA1G3	320
Gewindestift	29	M6 x 10	A7-CO2	1
Flanschdichtung saugseitig	31	77/100 x1	5632.1C4CRI	6
Flanschdichtung druckseitig	32	55/77x2	5632.1BIC4K	8
Dichtung Geh. + Zw.-stücke	33	180/195x0,3	E30	3
Dichtung Spaltrohrende	34	50/58x0,3	E30	1
Dichtung Motordeckel	35	30/40x0,5	E30	1
Dichtung 1/4"-Verschlußschraube	38	14/20x1,5	E30	3
Schutz zum Gewindestift	39	Ø 5x5	A7-CO2	1
Lagerring I.2 (motorseitig)	41	40/50x20	E41.1-CO2	110
Lagerring III (pumpenseitig)	41.1-CO_2	40/70x20	E41.1-CO2	147
Lagerbuchse II.3 (pumpenseitig)	42.1	26/60x28	E41.1-CO2	220
Lagerbuchse I.2 (motorseitig)	42.2	26/52x23	E41.1-CO2	125
Lagerstreifen	43	20/119x1	E42.1-CO2	5
Anlaufscheibe (motorseitig)	44	38,5/52x1	E42.1-CO2	2
Anlaufscheibe IV (pumpenseitig)	44.1-CO_2	41,5/70x3	E42.1-CO2	6
Lagerscheibe	45	35/50x5	A7-CO2	38
Scheibenfeder	46	6 x 10	5712.AHH001	9
Radial-Laufrad 1	47	Ø 136	2162.000043	557
Radial-Laufrad 2	48	Ø 136	2162.000044	513
Sicherungsring	49	Ø 26	5541.AAP120	2
Kaltleiter-Drahtdurchführung	50	90 °C	A8	---
Trafoöl-Füllung, (2 L erforderlich)	51	1,0 L	9832.100001	1425
Stator	52	Ø 180	A8	15000
Kabel-Schutz-Schlauch	54		A8	1
Kabel-Schutz-Rohr	55		A8	1
Stützrohr	56	Ø101,6 x 47	2162.000054	298
Anschlagbügel	57		2162.000085	6
Verschlußschraube 1/4"	58		5116.OG6210	13
Motor - Drahtdurchführung	59		A8	
Welle	61		A60	---
Rotor	62	Ø 95	A60	3700
Auswuchtscheibe	64		A60	260
Anschlußdose kompl.	71	98/64/38	2162.000075	243
Ersatzsicherung zu Kaltleiter	71a		2591.000101	1
Sensor-Draht	77a		A7-CO2	1
Sensor-Drahtisolierung	77b		A7-CO2	1
Sensor-Anschlußkappe	78		A7-CO2	15
Sensor-Durchführung	79		A7-CO2	27
Gegenflansch saugseitig	83	DN80	E21	1625
Gegenflansch druckseitig	84	DN50	E22	1194
Gewindestab	86a	M12x180	5122.BFAJEZ	127
6kt. Mutter	86b	M12	5151.AH8100	15
U-Scheibe	86c	Ø30/13x3	5161.K11100	12
Spitzsieb, Saugseite	91	Ø83/76x160	2196.000004	17
Lagerfilter	92	Ø57x57	2162.000084	54
Ejektor	93		A7-CO2	80

Ersatzteilliste HRP 8050-2

	HRP 8050-2			
	Teil		**Artikelnummer**	**Gewicht [g]**
Lagergehäuse mit Teilen 07, 29, 39, 41.1, 45, 51, 77-79, 93, E30, E42.1	A7-CO_2		2162.A00097	5150
Stator mit Teilen : 08, 50, 51, 52, 54, 55, 59, 71, E30, E42.1	A8		2162.A00127	25520
Spaltrohr mit Teilen / 10, 14, 21, 41.1, 51, E30, E42.1	A10		2162.A00060	3670
Welle, Rotor + Laufrädern gewuchtet: 42.1, 42.2, 46; 47, 48, 49, 51, 61-64, E30, E42.1	A60		2162.A00019	7830
Lagerring + Lagerbuchse : 1x41.1 + 1x41 + 1x42.1 + 1x42.2	E41.1-CO_2		2162.000233	241
Lagerstreifen + Anlaufscheibe : 2x43 + 1x44.1 + 1x44	E42.1-CO_2		2162.000232	7
Dichtungssatz: Anz. x Nr. 2x31; 1x32; 9x33 ; 1x34; 1x35; 3x38	E30		2162.000125	33
..Gegenfl. saugs. inkl. Befest.mat ..4 x 24a, 4 x 24b, 2 x 31, 83,	E21		2162.000146	2531
..Gegenfl. drucks. inkl. Befest.mat. 4 x 25a, 4 x 25b, 1 x 32, 84	E22		2162.000145	1600
Blindflansch saugseitig *Inkl. Befestigungsmaterial*	---		2162.002210	3500
Blindflansch druckseitig *Inkl. Befestigungsmaterial*	---		2162.009100	2650

Stückliste HRP 10080

		HRP 10080			HRP10080 CO_2		
	Teil	Dimension	Artikelnummer	Gewicht [g]	Dimension	Artikelnummer	Gewicht [g]
Sauggehäuse	1	DN 100	2162.002011	11420	DN 100	2162.002011	11420
Saug-Zwischenstück	2	Ø196	2162.002015	2160	Ø196	2162.002015	2160
Leitschaufel-Zw.-stück 1	3	Ø196	2162.002017	4760	Ø196	2162.002059	4760
Rückführ-Zwischenstück	4	Ø196	2162.002020	3940	Ø196	2162.002020	3940
Leitschaufel-Zw.-stück 2	5	Ø196	2162.002018	3040	Ø196	2162.002018	3040
Leitblech zum Leitschaufel Zw-Stk 2	5a		2162.002041	126		2162.002041	126
Schraube zum Leitblech	5b	M6 x 10	5112.BC51A9	5	M6 x 10	5112.BC51A9	5
Druckgehäuse	6	DN 80	2162.002013	5720	DN 80	2162.002013	5720
Lagergehäuse	7	Ø196	A7	2880	Ø196	A7- CO_2	2880
Stator-Gehäuse	8	Ø196	A8	18000	Ø196	A8- CO_2	10550
Motordeckel	9	Ø196	2162.000012	3640	Ø196	2162.000012	3640
Spaltrohr (inkl. Teile 11-13)	10	Ø95	A10	3645	Ø95	A10- CO2	3645
Lagerdeckel	14	Ø79	A10	497	Ø79	A10- CO2	497
Zylinderschraube (Innen-6kt.)	21	M6 x 25	A10	7	M6 x 25	A10- CO2	7
Zylinderschraube (Innen-6kt.)	22	M8 x 365	5112.BH61K4	143	M8 x 365	5112.BH61K4	143
6kt. Schraube	24a	M16 x 55	5111.AHA1BI	110	M16 x 55	5111.AHA1BI	110
6kt. Mutter	24b	M16	5151.AHA100	30	M16	5151.AHA100	30
6kt. Schraube	25a	M 16 x 70	5111.AHA1BX	135	M 16 x 70	5111.AHA1BX	135
6kt. Mutter	25b	M16	5151.AHA100	30	M16	5151.AHA100	30
Torx Schraube zur Anschlußdose	26	4x30 TX20	5143.CLGAAT	3	4x30 TX20	5143.CLGAAT	3
Erdungs-Schraube	27	M4 x 10	5112.AO31A9	1	M4 x 10	5112.AO31A9	1
lange Innenskt.-Schraube	28a	M16x285	5112.BHA2HW	462	M16x285	5112.BHA2HW	463
Schraubenaufnahme	28b	M16	5112.002039	350	M16	5112.002039	350
Gewindestift	29	M6 x 10	A7	1	M6 x 10	A7- CO_2	1
Flanschdichtung saugseitig	31	96/119x1	5632.1CNDAI	7	96/119x1	5632.1CNDAI	7
Flanschdichtung druckseitig	32	77/100x2	5632.1C4CRK	12	77/100x2	5632.1C4CRK	12
Dichtung Geh. + Zw.-stücke	33	180/195x0,3	E30	3	180/195x0,3	E30	3
Dichtung Spaltrohrende	34	50/58x0,3	E30	1	50/58x0,3	E30	1
Dichtung Motordeckel	35	30/40x0,5	E30	1	30/40x0,5	E30	1
Dichtung 1/4"-Verschlußschraube	38	14/20x1,5	E30	3	14/20x1,5	E30	3
Schutz zum Gewindestift	39	Ø 5x5	A7	1	Ø 5x5	A7- CO_2	1
Lagerring I.2 (motorseitig)	41	40/50x20	E41.1	110	40/50x20	E41.1 – CO_2	110
Lagerring II.2 (pumpenseitig)	41.1	40/60x20	E41.1	150	---	---	---
Lagerring III (pumpenseitig)	41.1-CO_2	---	---	---	40/70x20	E41.1 – CO_2	147
Lagerbuchse II (pumpenseitig)	42.1	26/60x28	E41.1	240	---	---	---
Lagerbuchse II.3 (pumpenseitig)	42.1- CO_2	---	---	---	26/60x28	E41.1 – CO_2	220
Lagerbuchse I.2 (motorseitig)	42.2	26/52x23	E41.1	125	26/52x23	E41.1 – CO_2	125
Lagerstreifen	43	20/119x1	E42.1	5	20/119x1	E42.1- CO_2	5
Anlaufscheibe (motorseitig)	44	38,5/52x1	E42.1	2	38,5/52x1	E42.1- CO_2	2
Anlaufscheibe II (pumpenseitig)	44.1	39,5/60x1	E42.1	4	---	---	---
Anlaufscheibe IV (pumpenseitig)	44.1-CO_2	---	---	---	41,5/70x3	E42.1- CO_2	6
Lagerscheibe	45	35/50x5	A7	38	35/50x5	A7- CO_2	38
Scheibenfeder	46	6 x 10	5712.AHH001	9	6 x 10	5712.AHH001	9
Radial-Laufrad 1	47	Ø 136	A60	660	Ø 136	A60 – CO_2	660
Radial-Laufrad 2	48	Ø 136	A60	520	Ø 136	A60 – CO_2	520
Sicherungsring	49	Ø 26	5541.AAP120	2	---	---	---
Kaltleiter-Drahtdurchführung	50	90 °C	A8	---	90 °C	A8- CO_2	---
Trafoöl-Füllung, 2 L erforderlich	51	1,0 L	9832.100001	1425	1,0 L	9832.100001	1425
Stator	52	Ø 180	A8	---	Ø 180	A8- CO_2	---
Kabel-Schutz-Schlauch	54	---	A8	1	---	A8- CO_2	1
Kabel-Schutz-Rohr	55	---	A8	1	---	A8- CO_2	1
Stützrohr	56	Ø101,6 x 47	2162.000054	298	Ø101,6 x 47	2162.000054	298
Anschlagbügel	57	---	2162.000085	6	---	2162.000085	6
Verschlußschraube 1/4"	58	---	5116.OG6210	13	---	5116.OG6210	13
Motor - Drahtdurchführung	59	---	A8		---	A8- CO_2	---
Welle	61	---	A60	---	---	A60 – CO_2	---
Rotor	62	Ø 95	A60	8300	Ø 95	A60 – CO_2	8300
Auswuchtscheibe	64	---	A60	260		A60 – CO_2	260
Anschlußdose kompl.	71	98/98/82	2162.002036	670	98/98/82	2162.002036	670
Ersatzsicherung zu Kaltleiter	71a	---	2591.000101	1	---	2591.000101	1
Sensor-Draht	77a	---	A7	1	---	A7- CO_2	1
Sensor-Drahtisolierung	77b	---	A7	1	---	A7- CO_2	1
Sensor-Anschlußkappe	78	---	A7	15	---	A7- CO_2	15
Sensor-Durchführung	79	---	A7	27	---	A7- CO_2	27
Gegenflansch saugseitig	83	DN 100	E21	2320	DN 100	E21	2320
Gegenflansch druckseitig	84	DN 80	E22	1625	DN 80	E22	1625
Gewindestab	86a	M12x180	5122.BFAJEZ	127	M12x180	5122.BFAJEZ	127
6kt. Mutter	86b	M12	5151.AH8100	15	M12	5151.AH8100	15
U-Scheibe	86c	Ø30/13x3	5161.K11100	12	Ø30/13x3	5161.K11100	12
Spitzsieb, Saugseite	91	Ø100x160	2196.000005	35	Ø100x160	2196.000005	35
Lagerfilter	92	Ø57x57	2162.000084	54	Ø57x57	2162.000213	54
Ejektor	93		A7	141	---	A7- CO_2	141

Ersatzteilliste HRP 10080

	HRP 10080				HRP 10080 CO_2		
	Teil		Artikelnr	Gewicht [g]		Artikelnr	Gewicht [g]
Lagergehäuse mit Teilen 07, 29, 39, 41.1, 45, 51, 77-79, 93, E30, E42.1	A7		2162.A00089	3200	---	---	---
Stator mit Teilen : 08, 50, 51, 52, 54, 55, 59, 71, E30, E42.1	A8		2162.A02032	25520	---	---	---
Spaltrohr mit Teilen / 10, 14, 21, 41.1, 51, E30, E42.1	A10		2162.A02007	3670	---	---	---
Welle, Rotor + Laufrädern gewuchtet: 42.1, 42.2, 46; 47, 48, 49, 51, 61-64, E30, E42.1	A60	ab 01/2010	2162.A00015	12588	---	---	---
Lagerring + Lagerbuchse : 1x41.1 + 1x41 + 1x42.1 + 1x42.2	E41.1		2162.000200	241	---	---	---
Lagerstreifen + Anlaufscheibe : 2x43 + 1x44.1 + 1x44	E42.1		2162.000202	7	---	---	---
Lagergehäuse mit Teilen 07, 29, 39, 41.1-CO2, 45, 51, 77-79, 93, E30, E42.1-CO2	---	ab 01/2012	---	---	A7- CO_2	2162.A00098	5170
Stator mit Teilen : 08, 50, 51, 52, 54, 55, 59, 71, E30, E42.1	---	ab 01/2012	---	---	A8- CO_2	2162.A00126	25520
Spaltrohr mit Teilen / 10, 14, 21, 41.1, 51, E30, E42.1	---	ab 01/2012	---	---	A10- CO_2	2162.A00059	3670
Welle, Rotor + Laufrädern gewuchtet: 3, 42.1, 42.2, 46; 47, 48, 49, 51, 61-64, E30, E42.1- CO_2	---	ab 01/2012	---	---	A60-CO_2	2162.A00018	12570
Welle, Rotor + Laufrädern gewuchtet: 42.1, 42.2, 46; 47, 48, 49, 51, 61-64, E30, E42.1-CO_2	---	bis 12/2011	---	---	A62- CO_2	2162.A00017	7810
Lagerring + Lagerbuchse : 1x41.1 -CO_2+ 1x41 + 1x42.1-CO_2 + 1x42.2	---	ab 01/2012	---	---	E41.1- CO_2	2162.000233	241
Lagerstreifen + Anlaufscheibe : 2x43 + 1x44.1-CO_2 + 1x44	---	ab 01/2012	---	---	E42.1- CO_2	2162.000232	7
Dichtungssatz: Anz. x Nr. 2x31; 1x32; 9x33 ; 1x34; 1x35; 3x38	E30		2162.002037	33	E30	2162.002037	33
..Gegenfl. saugs. inkl. Befest.mat 4 x 24a, 4 x 24b, 2 x 31, 83,	E21		2162.002038	3535	E21	2162.002038	3535
..Gegenfl. drucks. inkl. Befest.mat 4 x 25a, 4 x 25b, 1 x 32, 84	E22		2162.000146	2531	E22	2162.000146	2531

Stückliste HRP 5050-90 und HRP 8050-90

		HRP 5050-90			HRP 8050-90		
	Teil	Dimension	Artikelnummer	Gewicht [g] Pro alpha	Dimension	Artikelnummer	Gewicht [g] Pro alpha
Sauggehäuse	1	DN 80	2162.004004	18500	DN 80	2162.004004	18500
Saug-Zwischenstück	2	Ø196	2162.001004	2400	Ø196	2162.000028	2250
Leitschaufel-Zw.-stück 1	3	Ø196	2162.001013	3200	Ø196	2162.009002	4000
Rückführ-Zwischenstück	4	Ø196	2162.001006	5140	Ø196	2162.000038	3670
Leitschaufel-Zw.-stück 2	5	Ø196	2162.001008	3520	Ø196	2162.000034	3880
Leitblech zum Leitschaufel Zw-Stk 2	5a		2162.002041	124		2162.002041	124
Schraube zum Leitblech	5b	M6 x 10	5112.BC51A9	5	M6 x 10	5112.BC51A9	5
Druckgehäuse	6	DN 50	2162.004006	7500	DN 50	2162.004006	7500
Lagergehäuse	7	Ø196	E7- CO_2	3500	Ø196	E7- CO_2	3500
Entgassungsrohr	7a	Ø25x35	E7- CO_2	17	Ø25x35	E7- CO_2	17
Spannstifte	7b	3x10	E7- CO_2	0,3	3x10	E7- CO_2	0,3
Stator-Gehäuse	8	Ø196	E8- CO_2	14214	Ø196	E8- CO_2	14214
Motordeckel	9	Ø196	2162.004010	13500	Ø196	2162.004010	13500
Spaltrohr (inkl. Teile 11-13)	10	---	---	---	---	---	---
Lagerdeckel	14	---	---	---	---	---	---
Zylinderschraube (Innen-6kt.)	21	---	---	---	---	---	---
Zylinderschraube (Innen-6kt.)	22	---	---	---	---	---	---
6kt. Schraube	24a	M16 x 65	5111.AHA1BS	126	M16 x 65	5111.AHA1BS	126
6kt. Mutter	24b	M16	5151.AHA100	30	M16	5151.AHA100	30
6kt. Schraube	25a	M16 x 65	5111.AHA1BS	126	M16 x 65	5111.AHA1BS	126
6kt. Mutter	25b	M16	5151.AHA100	30	M16	5151.AHA100	30
Torx Schraube zur Anschlußdose	26	4x30 TX20	5143.CLGAAT	2	4x30 TX20	5143.CLGAAT	2
Erdungs-Schraube	27	M4 x 10	5112.AO31A9	1,5	M4 x 10	5112.AO31A9	1,5
lange Innenskt.-Schraube	28	M20 x 450	5112.BHC3MH	730	M20 x 450	5112.BHC3MH	730
Unterlegscheibe	28a	21x37x3	5161.A11500	1,6	---	---	---
Gewindestift	29	---	---	---	---	---	---
Flanschdichtung saugseitig	31	77/100 x1	5632.1C4CRI	6	77/100 x1	5632.1C4CRI	6
Flanschdichtung druckseitig	32	55/77x2	5632.1BIC4K	8,5	55/77x2	5632.1BIC4K	8,5
Dichtung Geh. + Zw.-stücke	33	180/195x0,3	E30	3	180/195x0,3	E30	3
Dichtung Spaltrohrende	34	---	---	---	---	---	---
Dichtung Motordeckel	35	---	---	---	---	---	---
Dichtung 1/4"-Verschlußschraube	38	14/20x1,5	E30	3	14/20x1,5	E30	3
Schutz zum Gewindestift	39	---	---	---	---	---	---
Lagerring I.2 (motorseitig)	41	40/50x20	E41.1 – CO_2	150	40/50x20	E41.1 – CO_2	150
Lagerring II.2 (pumpenseitig)	41.1	---	---	---	---	---	---
Lagerring III (pumpenseitig)	41.1-CO_2	40/70x20	E41.1 – CO_2	147	40/70x20	E41.1 – CO_2	147
Lagerbuchse II (pumpenseitig)	42.1	---	---	---	---	---	---
Lagerbuchse II.3 (pumpenseitig)	42.1-CO_2	26/60x28	E41.1 – CO_2	220	26/60x28	E41.1 – CO_2	220
Lagerbuchse I.2 (motorseitig)	42.2	26/52x23	E41.1 – CO_2	120.5	26/52x23	E41.1 – CO_2	120.5
Lagerstreifen	43	20/119x1	E42.1- CO_2	5	20/119x1	E42.1- CO_2	5
Anlaufscheibe (motorseitig)	44	38,5/52x1	E42.1- CO_2	2	38,5/52x1	E42.1- CO_2	2
Anlaufscheibe II (pumpenseitig)	44.1	---	---	---	---	---	---
Anlaufscheibe IV (pumpenseitig)	44.1-CO_2	41,5/70x3	E42.1- CO_2	6	41,5/70x3	E42.1- CO_2	6
Lagerscheibe	45	35/50x5	E7- CO_2	38	35/50x5	E7- CO_2	38
Scheibenfeder	46	6 x 10	5712.AHH001	8,5	6 x 10	5712.AHH001	8,5
Radial-Laufrad 1	47	Ø 136	2162.001016	455	Ø 136	2162.009008	535
Radial-Laufrad 2	48	Ø 136	2162.001017	430	Ø 136	2162.009009	485
Sicherungsring	49	---	---	---	---	---	---
Kaltleiter-Drahtdurchführung	50	90 °C	E8- CO_2	---	90 °C	E8- CO_2	---
Trafoöl-Füllung, (2 L erforderlich)	51	---	---	---	---	---	---
Stator	52	Ø 180	E8- CO_2	15260	Ø 180	E8- CO_2	15260
Kabel-Schutz-Schlauch	54	---	E8- CO_2	1	---	E8- CO_2	1
Kabel-Schutz-Rohr	55	---	E8- CO_2	1	---	E8- CO_2	1
Stützrohr	56	---	---	---	---	---	---
Anschlagbügel	57	---	---	---	---	---	---
Verschlußschraube 1/4"	58	---	5116.OG6210	15	---	5116.OG6210	15
Motor - Drahtdurchführung	59	---	E8- CO_2	---	---	E8- CO_2	---
Welle	61	---	E60- CO_2	---	---	E60- CO_2	---

Rotor	62	Ø 95	E60- CO_2	3700	Ø 95	E60- CO_2	3700
Auswuchtscheibe	64		E60- CO_2	340		E60- CO_2	340
Anschlußdose kompl.	71	98/64/38	E60- CO_2	678	98/64/38	E60- CO_2	678
Ersatzsicherung zu Kaltleiter	71a	---	2591.000101	1	---	2591.000101	1
Sensor-Draht	77a	---	---	---	---	---	---
Sensor-Drahtisolierung	77b	---	---	---	---	---	---
Sensor-Anschlußkappe	78	---	---	---	---	---	---
Sensor-Durchführung	79	---	---	---	---	---	---
Gegenflansch saugseitig	83	DN80	E21	2560	DN80	E21	2560
Gegenflansch druckseitig	84	DN50	E22	1580	DN50	E22	1580
Gewindestab	86a	M12x180	5122.BFAJEZ	127	M12x180	5122.BFAJEZ	127
6kt. Mutter	86b	M12	5151.AH8100	15	M12	5151.AH8100	15
U-Scheibe	86c	Ø30/13x3	5161.A11100	6	Ø30/13x3	5161.A11100	6
Spitzsieb, Saugseite	91	Ø83/76x160	2196.000004	24	Ø83/76x160	2196.000004	24
Lagerfilter	92	Ø57x57	2162.000213	39	Ø57x57	2162.000213	39
Ejektor	93	---	E7- CO_2	80	---	E7- CO_2	80
Schutzhülse	94	Ø100x61	2162.004019	157	Ø100x61	2162.004019	157
Schrauben zu Schutzhülse	95	M4x16	5112.BC31AF	5	M4x16	5112.BC31AF	5
Kabelverschraubung	96	M25x1,5	5191.000125	15	M25x1,5	5191.000125	15
Kabelverschraubung	97	M16x1,5	5191.000116	6	M16x1,5	5191.000116	6
Dichteinsatz	98	Ø10	6491.EB0100	1	Ø10	6491.EB0100	1

Ersatzteilliste HRP 5050-90 und HRP 8050-90

	HRP 5050-90			HRP 8050-90		
	Teil	**Artikelnummer**	**Gewicht [g]**	**Teil**	**Artikelnummer**	**Gewicht [g]**
Welle, Rotor + Laufrädern gewuchtet: 42.1- CO_2, 42.2, 46; 47, 48, 61-64	E60- CO_2	2162.004022	9700	E60- CO_2	2162.004023	9800
Lagergehäuse mit Teilen 07, 7a, 7b, 41.1-CO_2, 45, 93	E7- CO_2	2162.004025	3400	E7- CO_2	2162.004025	3400
Stator mit Teilen : 08, 50, 52, 54, 55, 59, 71	E60- CO_2	2162.004027	38550	E8- CO_2	2162.004027	38550
Lagerring + Lagerbuchse : 1x41.1-CO_2 + 1x41 + 1x42.1-CO_2 + 1x42.2	E41.1-CO_2	2162.000233	688	E41.1-CO_2	2162.000233	688
Lagerstreifen + Anlaufscheibe : 2x43 + 1x44.1-CO_2 + 1x44	E42.1-CO_2	2162.004028	15	E42.1-CO_2	2162.004028	15
Dichtungssatz: Anz. x Nr. 2x31; 1x32; 9x33 ; 1x34; 1x35; 3x38	E30	2162.000125	43	E30	2162.000125	43
Gegenflansch saugseitig inkl. Befestigungsmaterial 4 x 24a, 4 x 24b, 2 x 31, 83,	E21	2162.004153	3600	E21	2162.004153	3600
Gegenflansch druckseitig inkl. Befestigungsmaterial 4 x 25a, 4 x 25b, 1 x 32, 84	E22	2162.004152	2300	E22	2162.004152	2300

4.7 FUNKTIONSBESCHREIBUNG

Aus dem Abscheider fließt das flüssige Kältemittel in das Sauggehäuse der Pumpe, in dem sich ein Spitzsieb befindet. Durch konstruktive Maßnahmen werden die Eintrittswiderstände reduziert. Der Druck des Kältemittels wird mit Hilfe der Laufräder und der Zwischenstücke in 2 Stufen erhöht. Ein in der Pumpe eingebauter Ejektor sorgt für ausreichende Lager- und Motorkühlung.

Durch eine Bohrung in der Welle wird ein Teil der Flüssigkeit durch Unterdruck zu den Lagern gefördert.

Im oberen Bereich der Zwischenstücke befindet sich zwischen Druck- und Saugseite eine kleine Bypass-Öffnung. Sollte sich Gas im Druckgehäuse ansammeln, kann dieses über die Öffnung zur Saugseite und von dort zum Abscheider gelangen. Demzufolge muss die Leitungsführung so gewählt sein, dass eine Entgasung gewährleistet ist (siehe Kap. 6).

Bei der HRP 3232, 5050-90 und 8050-90 erlaubt die Konstruktion mit einer vertikalen Motorwelle, dass sich bildende Gasblasen ungehindert aufsteigen können.

Bei den Pumpen mit horizontaler Welle (HRP 5040, HRP 5050, HRP 8050 und HRP 10080) befindet sich im Lagergehäuse ein Lagerverschleisssensor. Über den Anschluss (77) an der Außenseite der Pumpe kann bei Stillstand mit Hilfe eines Durchgangsprüfers der Verschleiß des Lagers geprüft werden. Ist kein Widerstand messbar, liegt ein Lagerverschleiß vor und die Pumpe muss zur Reparatur eingeschickt werden. Zwischen Spaltrohr und Statorgehäuse ist Transformatoröl eingefüllt. Das Öl verhindert ein Eindringen von Feuchtigkeit und gewährleistet eine gleichmäßige Abfuhr der Motor-Wärme.

In den Wicklungen des Stators befindet sich ein Kaltleiter zur Temperaturüberwachung, der bei einer kritischen Temperatur die Stromzufuhr zum Motorschütz unterbricht.

4.8 KENNLINIEN-VERLAUF

50 Hz, 3 x 400V													
	Druckdifferenz Δp [bar]								Volumenstrom V[m³/h]				
	R717		R22, R134a		R507		CO_2		HRP 3232	HRP 5040	HRP 5050	HRP 8050	HRP 10080
Förderhöhe	bei Verdampfungstemperatur t_0												
H [m]	0°C	-40°C	0°C	-40°C	0°C	-40°C	0°C	-40°C					
2	0,13	0,14	0,25	0,28	0,23	0,25	0,18	0,22	5,6	13,2	15	30,0	55,0
4	0,25	0,27	0,50	0,55	0,45	0,51	0,36	0,44	5,0	13,0	14,6	29,9	53,7
6	0,38	0,41	0,75	0,83	0,68	0,76	0,55	0,66	4,7	12,6	14,4	29,4	53,0
8	0,50	0,54	1,00	1,10	0,91	1,02	0,73	0,88	4,4	12,0	14,2	28,7	52,5
10	0,63	0,68	1,26	1,38	1,14	1,27	0,91	1,09	4,2	10,5	13,9	28,0	52,1
15	0,94	1,02	1,88	2,07	1,70	1,91	1,37	1,64	3,6	9,0	13,2	26,1	50,3
20	1,25	1,35	2,51	2,76	2,27	2,54	1,82	2,19	3,0	8,0	12,3	24,2	46,8
25	1,57	1,69	3,14	3,45	2,84	3,18	2,28	2,74	2,3	5,2	11,5	22,4	42,6
30	1,88	2,03	3,77	4,14	3,41	3,82	2,73	3,28	-	1,5	10,4	20,1	37,9
35	2,19	2,37	4,40	4,83	3,97	4,45	3,19	3,83	-	-	9,1	18,2	32,7
40	2,51	2,71	5,02	5,52	4,54	5,09	3,64	4,38	-	-	7,5	15,0	26,6
45	2,82	3,05	5,65	6,21	5,11	5,72	4,10	4,93	-	-	5,2	12,5	20,4
50	3,13	3,39	6,28	6,90	5,68	6,36	4,55	5,47	-	-	2,0	9,1	10,9
55	3,45	3,72	6,91	7,59	6,24	7,00	5,01	6,02	-	-	-	-	-
60	3,76	4,06	7,53	8,28	6,81	7,63	5,46	6,57	-	-	-	-	-
65	4,07	4,40	8,16	8,97	7,38	8,27	5,92	7,11	-	-	-	-	-
70	4,39	4,74	8,79	9,66	7,95	8,90	6,37	7,66	-	-	-	-	-
75	4,70	5,08	9,42	10,35	8,52	9,54	6,83	8,21	-	-	-	-	-

60 Hz, 3 x 460V													
	Druckdifferenz Δp [bar]								Volumenstrom V[m³/h]				
	R717		R22, R134a		R507		CO_2		HRP 3232	HRP 5040	HRP 5050	HRP 8050	HRP 10080
Förderhöhe	bei Verdampfungstemperatur t_0												
H [m]	0°C	-40°C	0°C	-40°C	0°C	-40°C	0°C	-40°C					
2	0,13	0,14	0,25	0,28	0,23	0,25	0,18	0,22	5,2	13,9	16,4	35	66,1
4	0,25	0,27	0,50	0,55	0,45	0,51	0,36	0,44	5,2	13,8	16,3	35	66,0
6	0,38	0,41	0,75	0,83	0,68	0,76	0,55	0,66	5,1	13,6	16,2	35	65,6
8	0,50	0,54	1,00	1,10	0,91	1,02	0,73	0,88	5,0	13.4	16,0	35	64,8
10	0,63	0,68	1,26	1,38	1,14	1,27	0,91	1,09	4,8	13,3	15,9	35	63,7
15	0,94	1,02	1,88	2,07	1,70	1,91	1,37	1,64	4,7	12.8	15,4	34,8	60,8
20	1,25	1,35	2,51	2,76	2,27	2,54	1,82	2,19	4,4	12,1	14,9	32,8	57,9
25	1,57	1,69	3,14	3,45	2,84	3,18	2,28	2,74	4,1	11,2	14,3	30,7	54.8
30	1,88	2,03	3,77	4,14	3,41	3,82	2,73	3,28	3,6	10,1	13,7	28,5	51,3
35	2,19	2,37	4,40	4,83	3,97	4,45	3,19	3,83	3,0	8,8	13,1	26,6	47,7
40	2,51	2,71	5,02	5,52	4,54	5,09	3,64	4,38	2,2	7,3	12,3	24,7	44,0
45	2,82	3,05	5,65	6,21	5,11	5,72	4,10	4,93	1,1	5,7	11.5	22,9	39,7
50	3,13	3,39	6,28	6,90	5,68	6,36	4,55	5,47	-	3,6	10,5	20,7	34,1
55	3,45	3,72	6,91	7,59	6,24	7,00	5,01	6,02	-	-	9,4	18,3	28,5
60	3,76	4,06	7,53	8,28	6,81	7,63	5,46	6,57	-	-	7,9	15,7	23,0
65	4,07	4,40	8,16	8,97	7,38	8,27	5,92	7,11	-	-	6,0	13,0	14,0
70	4,39	4,74	8,79	9,66	7,95	8,90	6,37	7,66	-	-	2,6	9,7	-
75	4,70	5,08	9,42	10,35	8,52	9,54	6,83	8,21	-	-	-	-	-

Tabelle 1

In CO2-Anlagen mit Mindestmengenleitungen, stehen die hier angegebenen Volumenströme nicht in vollem Umfang dem System zur Verfügung stehen. Ein Teil des Volumenstroms der Pumpe wird über die Mindestmengen Leitung direkt wieder in den Abscheider zurückgeführt.

5. PLANUNGSHINWEISE

5.1 ALLGEMEINES

In größeren Kälteanlagen werden Pumpen benötigt, die das Kältemittel zu den Verdampfern fördern. Speziell hierfür sind die WITT Hermetischen Kältemittelpumpen bestimmt.

Das Prinzip des Pumpenkreislaufs ist in Abb. 4 dargestellt.

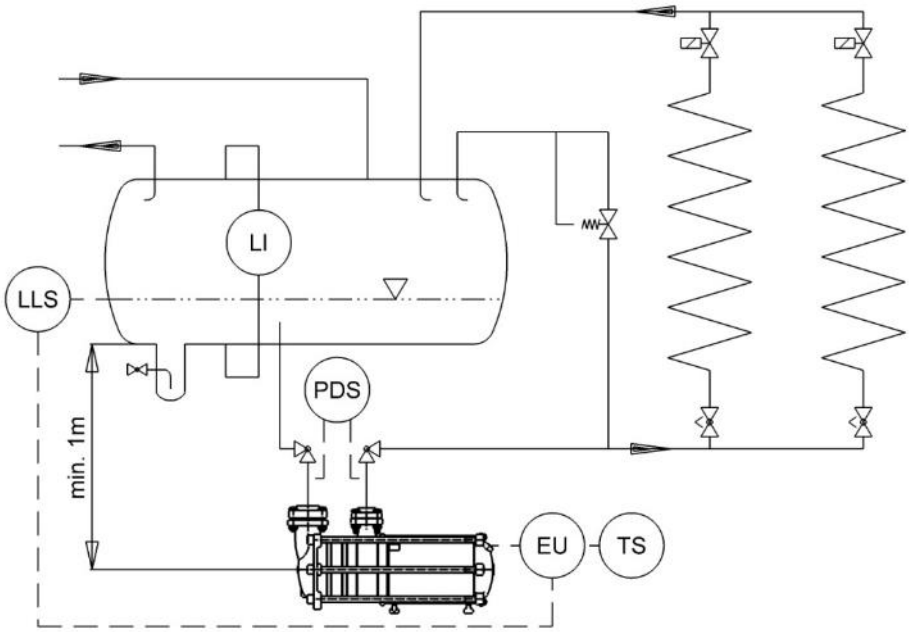


Abb. 4 Prinzip Pumpenbetrieb

WITT HRP-Kältemittelpumpen unterscheiden sich von üblichen Kreiselpumpen-Ausführungen dadurch, dass selbst erhebliche Dampfanteile (durch Blasenbildung) nicht zum völligen Abreißen des Flüssigkeits-Fördervorganges führen. Derartige Betriebszustände treten auf, wenn sich die Verdampfungstemperatur in der Kälteanlage verändert, insbesondere beim Anfahren bzw. Zuschalten von Verdichtern oder Verdichterstufen.

Im Pumpenzulauf entstehen dabei Dampfblasen, die mitgefördert werden müssen und den Massenstrom zwangsläufig reduzieren.

Daher ist schon bei der Planung zu beachten, dass die Zulaufleitungen großzügig dimensioniert werden.

> ⚠ Für die Lebensdauer hermetischer Kältemittelpumpen ist es wichtig, dass sie immer mit ausreichend flüssigem Kältemittel zur Schmierung und Kühlung versorgt werden. Daher sind die Installationsvorschriften gemäß Kap. 6 zu beachten!

Wenn gewährleistet werden kann, dass immer eine ausreichende Menge Kältemittel zu den Verdampfern gefördert wird, kann auf eine Bypassleitung verzichtet werden (siehe Kap. 6)

EINSATZGRENZEN

Alle HRP Kältemittelpumpen sind für den Betrieb mit 50/60 Hz sowie allen gängigen Kältemitteln, wie z.B. NH_3, CO_2, R134a, R404A, R410, R507, etc. geeignet.

> ⚠ Die HRP8050 erfordert bei Einsatz mit synthetischen Kältemitteln (FKWs oder HFOs), wie z.B. R134a, R404A, R410, R507, einen größeren Motor! Daher sind diese Kältemittel unbedingt bei der Bestellung anzugeben!

Die liegende Anordnung eines Abscheiders sollte stets bevorzugt werden: so steht z.B. eine größere Beruhigungszone zum Absetzen von Öl zur Verfügung, und es ergeben sich beständigere Zulaufbedingungen.

5.2 BESTIMMUNG DER FÖRDERHÖHE

Die erforderliche Förderhöhe ist der Widerstand, den die Pumpe überwinden muss, um das Kältemittel auch zum Verdampfer mit dem größten Druckverlust zu fördern (in der Regel der am weitesten entfernten Verdampfer).

Die erfoderliche Förderhöhe ist abhängig von:

- Dem Höhenunterschied zwischen Pumpe und Verdampferm
- Wiederstände von Rohrleitungen und Verdampfer
- Druckverluste in Ventilen und sonstigen Einbauten der Druckleitung
- Kältemitteldichte

Die maximal zulässige Förderhöhe darf auf keinen Fall überschritten werden, da die Pumpe außerhalb des zulässigen Bereiches betrieben wird und Schaden nehmen kann (siehe Kap. 6.5)

5.3 BESTIMMUNG DER FÖRDERMENGE

Eine ausreichende Versorgung der Verdampfer mit Kältemittel ist erforderlich, damit

- die Übertragungsfläche der Verdampfer voll genutzt wird,
- eine gleichmäßige Verteilung auf mehrere Verdampfer, die unterschiedlich belastet werden, gewährleistet ist.

Der Umwälzfaktor berechnet sich wie folgt:

$$\text{Umwälzfaktor} = \frac{\text{Fördermenge der Pumpe}}{\text{verdampftes Kältemittel}} = \frac{\dot{\text{M}}\ \text{Pumpe}}{\dot{\text{M}}\ \text{Q0}}$$

So bedeutet z.B. ein Umwälzfaktor von 4, dass 3 Teile Kältemittel flüssig zurückgeführt werden und 1 Teil verdampft.

Der Umwälzfaktor ist vom Verdampfertyp und den Betriebsbedingungen abhängig.

Je größer die Belastung bzw. die Lastwechsel, desto größer sollte der Umwälzfaktor gewählt werden.

RICHTWERTE UMWÄLZFAKTOR UND VOLUMENSTROM

	Umwälzfaktor			Umwälzmenge **pro 100 kW** in m³/h*		
Kältemittel	CO_2	NH_3	R22	CO_2	NH_3	R22
Luftkühler	1,2 – 2,0	3 - 4	2 - 3	1,4 – 2,4	1,3 – 1,8	2,8 – 4,3
Plattenfroster	5 - 10	7 - 10	5 - 10	6 - 12	3 – 4,5	6,5 - 13
Flüssigkeitskühler	1,2 – 1,5	1,2 – 1,5	1,2 – 1,5	1,4 – 1,6	0,6	1,7

*) einschl. Umwälzfaktor

Tabelle 2

5.4 ANPASSEN AN DIE ANLAGENBEDINGUNGEN

In Abb. 5 werden verschiedene Anlagenzustände dargestellt. Die Förderhöhe H wird hier in Abhängigkeit der Kälteleistung Q aufgetragen. Das typische Verhalten einer Kältemittelpumpe wird in Abb. 5A gezeigt. Die unterschiedlichen Punkte W charakterisieren die verschiedenen Zustände, die in einer Kälteanlage während des Betriebes vorkommen können.

Wenn der geforderte Volumenstrom nicht mit den Kennlinien der zur Verfügung stehenden Pumpen übereinstimmt, können folgende Maßnahmen ergriffen werden:

Pumpenvolumenstrom zu groß:

- Abschalten einer Pumpe
- Öffnen eines Bypass Ventils Abb. 5B
- Drehzahlregelung der Pumpe Abb.5C

Pumpenvolumenstrom zu klein:

- zusätzliche Pumpe einschalten Abb. 5D
- größere Pumpe montieren

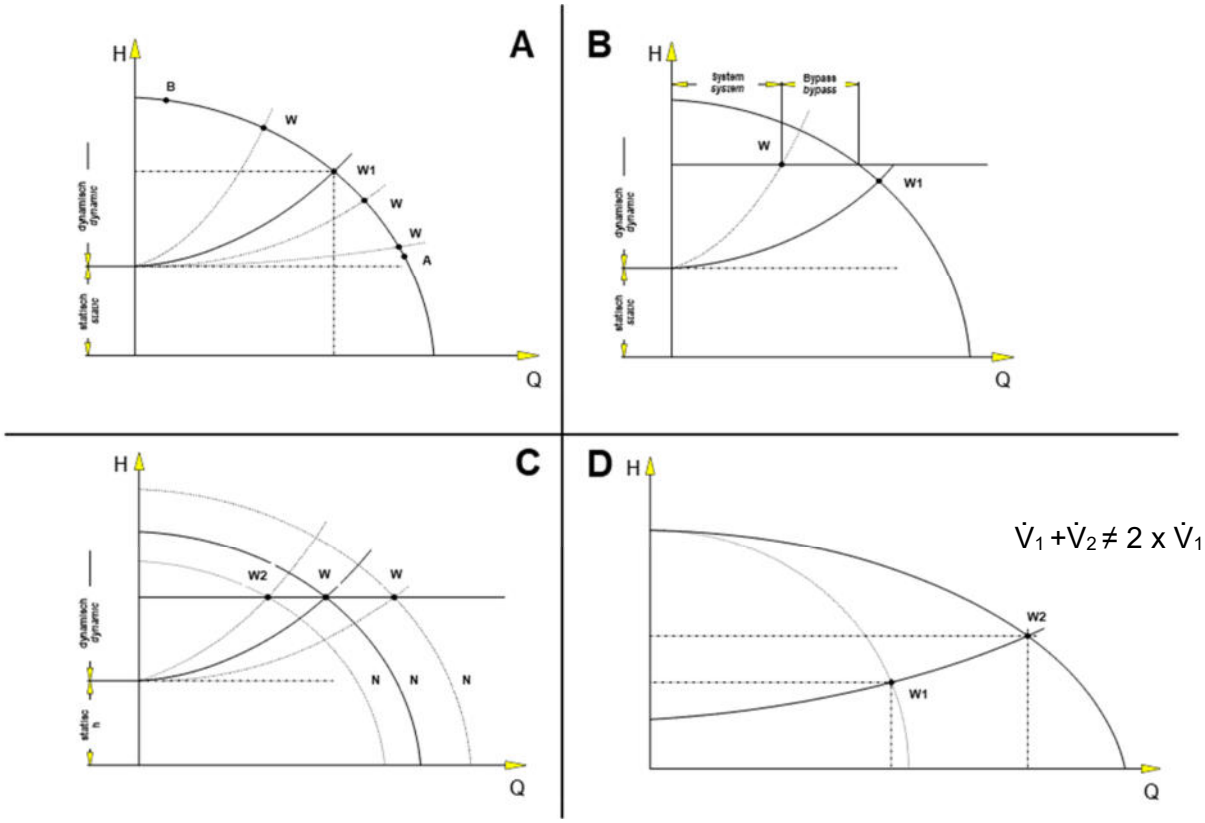


Abb. 5, A-D

5.5 EINSATZ VON FREQUENZUMRICHTERN

Beim Einsatz von Frequenzumrichtern ist zu beachten, dass die Frequenz nicht unter 40 Hz abgesenkt werden darf, um den minimal erforderlichen Volumenstrom sicherzustellen

Frequenzumrichter müssen mit einer steilen An-/Abfahrrampe eingestellt werden, damit das druckseitige Rückschlagventil schnell genug öffnen/schließen kann. (Bewährt hat sich 1 s)

Da ein differenzdruckabhängiges Überströmventil nicht für den veränderlichen Differenzdruck eingestellt werden kann, muss sichergestellt werden, dass immer ein ausreichend großer Volumenstrom durch die Pumpe strömt. Wenn die Anlagensteuerung den Betrieb gegen geschlossene Verdampfer zulässt, muss entweder eine permanent offene, ausreichend bemessene Bypassleitung vorgesehen werden.

Weitere Informationen zur Anlagensteuerung befinden sich im Anhang am Ende.

6. INSTALLATIONSVORSCHRIFTEN

Um einen reibungslosen Betrieb der HRP-Pumpen zu gewährleisten, sind einige Regeln bei der Installation zu beachten.

6.1 PUMPENANORDNUNG

Die Montage der Pumpe muss unter Berücksichtigung einer ausreichenden Zulaufhöhe so nah wie möglich unter dem Abscheider oder Sammler erfolgen. Zu berücksichtigen ist ausreichend Platz zum Ausbauen der Pumpe, zum Erreichen der Serviceventile oder Differenzdruckpressostate und zum Reinigen des Spitzsiebes. Ferner sollte genügend Raum für den Eisaufbau um die Pumpe berücksichtigt werden.

Eine Höhe von minimal 1 m - gemessen zwischen Abscheider-Unterkante und Pumpenmitte - muss auf jeden Fall eingehalten werden. Eine Vergrößerung dieses Abstandes verbessert das Verhalten der Pumpe beim Absenken der Verdampfungstemperatur.

Insbesondere wenn die HRP Pumpen in CO2 Anlagen mit Temperaturen über -10°C betrieben werden, ist eine Zulaufhöhe von mindestens 1,5 m vozusehen!

Der Pumpenabgang sollte so angeordnet werden, dass möglichst wenig Gas der Rücklaufleitung eingetragen wird (z.B. Rücklaufleitung mit Bogen und in ausreichender Entfernung)

Eine hängende Anordnung der Kältemittelpumpen mit Gewindestangen von mind. 180 mm Länge wird empfohlen. Die HRP 5040, HRP 5050, HRP 8050 und HRP 10080 ist horizontal, die HRP 3232, 5050-90 und 8050-90 ist konstruktionsbedingt vertikal auszurichten.

Dabei ist zu beachten, dass

- sich eine Auffangwanne für Schwitzwasser unter der Pumpe aufstellen läßt.
- das Sieb in der Pumpen-Zulaufleitung einfach gereinigt werden kann.
- Rohr-Verspannungen vermieden werden.

6.2 PUMPENANSCHLUSS

Der Abgang aus dem Abscheider sollte über einen vertikalen Anschluss mit Strudelbrecher erfolgen.

Der Strudelbrecher sollte aus gekreuzten Blechen mit Deckplatte ausgeführt werden, um eine Strudelbildung zu verhindern. Passende Strudelbrecher können bei TH. WITT bezogen werden.

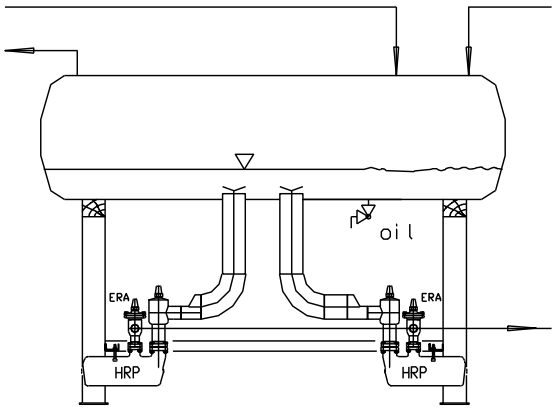
Oberhalb des Strudelbrechers sollte eine Überdeckung mit Kältemittel von mindestens 15mm (bei CO_2 mindestens 50mm) vorgesehen werden.

Insbesondere ist bei Verwendung von unlöslichen Ölen in NH3-Anlagen darauf zu achten, dass sich eventuell im Abscheider absetzendes Öl nicht in die Pumpe gelangt.

Hierfür empfiehlt es sich, den Pumpenzulauf 30 - 40 mm, je nach Behälterdurchmesser, durch den Behältermantel durchzustecken, siehe Abb. 6a.

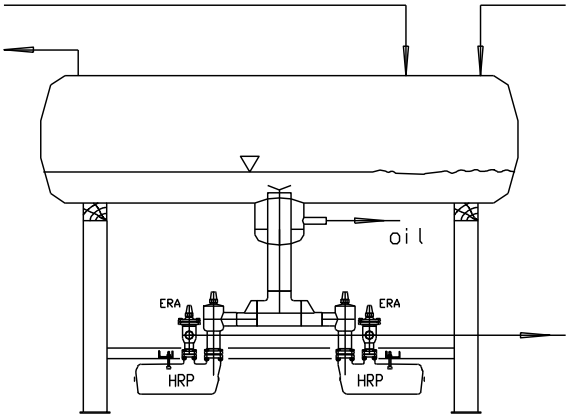
Ein Ölsammeldom ist zum Anschluss von Pumpen ungeeignet.

Es ist nicht zulässig, mehrere gleichzeitig betriebene Pumpen an eine gemeinsame Zulaufleitung anzuschließen.



Montageanordnung mit 2 Pumpen

Abb. 6a



Montageanordnung mit 2 Pumpen,
davon eine als Reserve (NH_3)

Abb. 6b

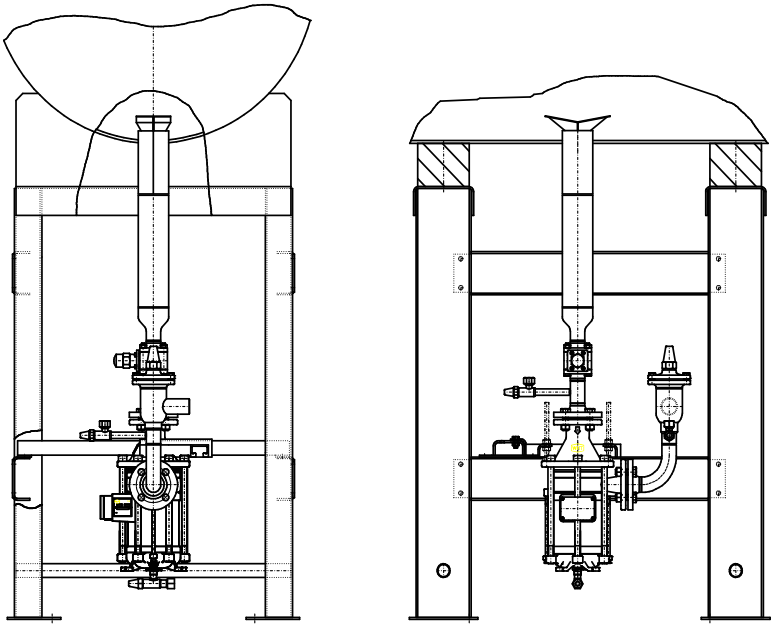


Abb. 6c Anordnung der HRP 3232

6.3 GESTALTUNG DES PUMPENZULAUFS

Die Pumpe ist über eine vertikale Leitung mit dem Abscheider zu verbinden. Jede Pumpe ist einzeln anzuschließen, um eine gegenseitige Beeinflussung der Pumpen zu vermeiden, siehe Abb. 6a.

Wenn eine Reserve-Pumpe vorgesehen werden soll, empfiehlt sich eine Anordnung gemäß Abb. 6b.

Um eine Strudelbildung zu vermeiden, wird die Zulaufleitung auch hier bis in den Abscheider durchgesteckt.

Eine Ölfalle um die Zulaufleitung, wie in Abb. 6b dargestellt, kann sich günstig auswirken.

Es ist darauf zu achten, dass die Zulaufleitung auf direktem Weg zur Pumpe, unter weitgehender Vermeidung von Bögen und horizontalen Rohrstücken, verlegt wird.

Eine Ansammlung von Gas darf in der Leitung oder in Ventilen unter keinen Umständen möglich sein. Eine Gasblase muss bei ausgeschalteter Pumpe ungehindert zum Abscheider aufsteigen können.

⚠ Wenn keine separate Entgasungsleitung installiert wird, müssen die Pumpen im Stillstand zur Saugseite entgasen können, d.h. die Saugleitung muss im Stillstand geöffnet sein.

Absperrventile in der Saugleitung sollten großzügig bemessen und ohne Reduzierung ausgeführt sein, um eine Entgasung zu ermöglichen. Kugelventile sind zu bevorzugen. Bei Durchgangsventilen auf horizontale Spindellage achten, Kugelventile sollten auch nicht zur Pumpenseite reduziert sein.

Bisher haben wir den Einbau von Filtern in der Zulaufleitung zur Pumpe strikt abgelehnt, da sie einen zusätzlichen Druckverlust erzeugen. Erfahrungen unserer Kunden haben gezeigt, dass der Einbau von Filtern in der Saugleitung bei starker Verschmutzung der Anlage (z.B. beim Einsatz ungestrahlter Behälter und Rohre) besser ist, als eine Verschmutzung der Pumpe in Kauf zu nehmen. Filter mit einer Maschenweite von of 500 µm (z.B. Parker T5F-SS, AWP-SS, RFF FA oder Danfoss FIA) sind daher in Anlagen mit hohem Verschmutzungspotential sinnvoll.

⚠ **Es ist unbedingt darauf zu achten, dass die Filter innerhalb der ersten Betriebswochen gereinigt werden, bis der Filter sauber bleibt.**

Da externe Filter eine größere Filteroberfläche aufweisen und leichter zu reinigen sind, empfehlen wir diese eingebaut zu lassen und stattdessen das Spitzsieb im Pumpenzulauf zu entfernen, um zusätzlichen Druckverlust zu vermeiden. Eine regelmäßige Kontrolle (1 – 2 mal jährlich) sollte im Wartungsplan vorgesehen werden.

⚠ **Um die Funktion der Pumpe auch bei einer geringen Druckdifferenz und den damit verbundenen großen Volumenstrom sicherzustellen, müssen die in nachstehender Tabelle 3 angegebenen Durchmesser der Saugleitung mindestens eingehalten werden!**

Erforderlicher Durchmesser der Pumpen-Zulaufleitung					
	HRP 3232	HRP 5040	HRP 5050	HRP 8050	HRP 10080
50 Hz	DN 80	DN 100	DN 125	DN 150	DN 250
60 Hz	3”	4“ / 5“	5“	6“ / 8“	10“

Tabelle 3

Auf keinen Fall darf die Geschwindigkeit in Ammoniakanlagen im Pumpenzulauf **0,3 m/s** überschreiten!

Bei Anlagen, die mit 60Hz betrieben werden, muss die HRP5040 unterhalb einer Förderhöhe von 25 m in DN125 (5“) ausgeführt werden, bei der HRP8050 ist unterhalb einer Förderhöhe von 40 m eine DN200 (8“) Leitung vorzusehen.

Das saugseitige Spitzsieb, das mit der Pumpe ausgeliefert wird, sollte immer montiert sein, um die Pumpe vor Verunreinigungen zu schützen!

6.4 PUMPENDRUCKLEITUNG

Die Ausführung der Druckleitung ist weniger kritisch, übliche Geschwindigkeiten liegen bei 1,5 m/s.

Ein Rückschlagventil (hier wird normalerweise das kombinierte Absperr/Rückschlagventil ERA eingesetzt) in der Druckleitung ist erforderlich, wenn die Gefahr besteht, dass Flüssigkeit von der Druckseite rückwärts in die Pumpe gedrückt werden kann. Dies ist z.B. möglich, wenn:

- mehrere Pumpen auf eine gemeinsame Druckleitung angeschlossen sind.
- die statische Höhe zu den verdampfern hoch ist.

Das Rückschlagventil sollte so nah wie möglich am Austrittsflansch der Pumpe montiert werden. Ist ein größerer Abstand erforderlich, muss zur Vermeidung eines Gaspolsters eine Entgasungsleitung verlegt werden.

ENTGASUNGSLEITUNG

Wenn die Saugleitung im Stillstand geschlossen werden muss, oder das Rückschlagventil hinter der Pumpe weit entfernt liegt, wird eine Entgasungsleitung benötigt.

In CO_2 Anlagen wird immer eine Mindestmengenleitung empfohlen, die auch als Entgasungsleitung fungiert.

Um ein Rückströmen von Kältemittel im Stillstand zu verhindern, muss diese Entgasungsleitung für jede Pumpe separat unmittelbar vor dem Rückschlagventil eingebunden werden. Die Einbindung am Abscheider muss im Gasraum liegen.

Das Absperrventil hinter der Blende sollte in DN20 oder DN25 installiert werden, wenn es in einem flüssgkeitsgefüllten Abschnitt der Entgasungsleitung liegen kann.

Erfolgt die Absperrung unmittelbar vor der Einbindung in den Abscheider, d.h. im Gasraum, kann das Ventil kleiner ausfallen, z.B. DN10. Das Absperrventil muss in einer permanent offenen Stellung verriegelt werden

> ⚠ Bei Anwendung von Rückschlagventilen und Magnetventilen kann es vorkommen, dass Flüssigkeit eingesperrt wird. Bei einer Erwärmung dieser Flüssigkeit kommt es sehr schnell zu einem rapiden unzulässigen Druckanstieg, was zu einer Zerstörung des Rohrsystems führen kann.

Entsprechende Maßnahmen sind zu ergreifen, um ein Einsperren von Flüssigkeit zu verhindern.

LEITUNG VOM VERFLÜSSIGER IN CO_2 ANLAGEN

Es hat sich in CO_2 Systemen bewährt, die Leitung vom Verflüssiger in den Abscheider in die Flüssigkeit einzutauchen, um so die Fläche, an der Kältemittel kondensieren kann gering zu halten.

6.5 ABSICHERUNG DER PUMPE

6.5.1 MINDESTVOLUMENSTROM

Damit die Pumpe ausreichend flüssiges Kältemittel zur Schmierung und Kühlung erhält, muss immer für einen Mindestvolumenstrom gemäß nachstehender Tabelle gesorgt werden. Der Mindestvolumenstrom kann eingehalten werden, wenn das Anlagenkonzept bzw. die Steuerung immer einen Mindestvolumenstrom in das System zulässt.

Wenn die Steuerung ein Absperren eines großen Teils der Verdampfer oder aller Verdampfer zulässt, muss die Pumpe mit einer Bypass-Leitung (siehe 6.5.2) gegen zu hohen Druck abgesichert und somit der Mindest-Volumenstrom gewährleistet werden.

Erforderlicher Mindestvolumenstrom				
	V @ 50 Hz		V @60 Hz	
	m³/h	gal/min	m³/h	gal/min
HRP3232	0,6	2.6	0,7	3.1
HRP5040	1,2	5.3	1,5	6.6
HRP5050	3,0	13,2	3,5	15,4
HRP8050	5,0	22	5,5	24
HRP10080	8,0	35	9,6	42

6.5.2 ABSICHERUNG GEGEN ZU HOHEN DRUCK

> ⚠ Das Betreiben der Kältemittelpumpen gegen zu hohen Druck (z.B. aufgrund nahezu oder ganz gedrosseltem Zustand) ist unzulässig und beschädigt die Kältemittelpumpe!

Ein **ÜBERSTRÖMVENTIL** hat sich zur Absicherung der Pumpen gegen zu hohen Druck bewährt, ausgenommen in CO_2 Anlagen.

Zur Einstellung des Überströmventils ist die Druckdifferenz über die Pumpe gemäss Tab. 1 für folgende Förderhöhen einzustellen. (Druckverluste bis zum Überströmventil sind zu berücksichtigen)

	40Hz	45Hz	50Hz	55Hz	60Hz
HRP 10080	30 m	38 m	45 m	52 m	60 m
HRP 8050	30 m	38 m	45 m	52 m	60 m
HRP 5050	28 m	36 m	45 m	52 m	60 m
HRP 5040	16 m	22 m	30 m	36 m	45 m
HRP 3232	13 m	18 m	25 m	31 m	37 m

Die folgenden Tabellen geben den Einstelldruck für ein differenzdruckabhängigen Überströmventil (z.B. A4AL oder CVP-PP) für ausgewählte Kältemittel bei 0°C (32°F), -10°C (14°F) und -40°C (-40°F) für 50Hz und 60 Hz an.

Die Einstellwerte werden auch im Auslegungsprogram angegeben.

50 Hz, 3 x 400V								
Sollwert Δp	Verd. Temp.		NH3		R404A/R507A		R134a	
	°C	°F	[bar]	[psi]	[bar]	[psi]	[bar]	[psi]
HRP3232	0	32	1,5	22	2,8	41	3,1	22
	-10	14	1,6	23	2,9	42	3,2	47
	-40	-40	1,7	24	3,1	45	3,4	50
HRP5040	0	32	1,8	27	3,4	49	3,8	55
	-10	14	1,9	28	3,4	51	3,9	56
	-40	-40	2,0	29	3,7	54	4,1	60
HRP5050	0	32	2,8	41	5,1	73	5,7	82
HRP8050	-10	14	2,8	42	5,2	76	5,8	85
HRP10080	-40	-40	3,0	44	5,6	82	6,2	90

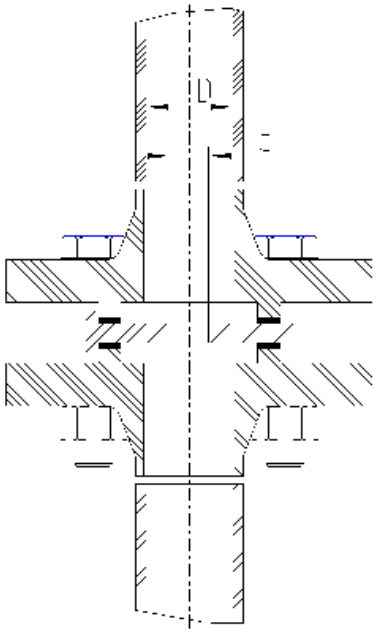
60 Hz, 3 x 460V								
Sollwert Δp	Verd. Temp.		NH3		R404A/R507A		R134a	
	°C	°F	[bar]	[psi]	[bar]	[psi]	[bar]	[psi]
HRP3232	0	32	2,5	36	4,5	65	5,0	73
	-10	14	2,5	37	4,6	68	5,2	76
	-40	-40	2,7	39	5,0	73	5,5	80
HRP5040	0	32	2,8	40	5,1	73	5,7	83
	-10	14	2,8	42	5,2	76	5,8	85
	-40	-40	3,0	44	5,6	82	6,2	90
HRP5050	0	32	3,7	54	6,7	98	7,6	110
HRP8050	-10	14	3,8	56	7,0	102	7,8	114
HRP10080	-40	-40	4,0	59	7,5	109	8,3	120

Für die Überströmleitung haben sich folgende Durchmesser bewährt: HRP 3232 und HRP5040 in DN 20, HRP 5050 und HRP8050 in DN25, sowie HRP10080 in DN32.

Es wurde beobachtet, dass in CO_2 Anlagen differenzdruck-abhängige Überströmventile nicht zuverlässig öffnen. Wenn nicht sichergestellt werden kann, dass der Mindestvolumenstrom per Kap. 6.5.1 eingehalten wird, sollte eine **MINDESTMENGENLEITUNG** mit permanent offener Blende gemäß nachfolgender Tabelle installiert werden

Es wird empfohlen, pro Pumpe eine Mindestmengenleitung zu installieren. Diese dient auch gleichzeitig als Entgasungsleitung während dem Stillstand.

ABMESSUNG DER MINDESTMENGENLEITUNG IN CO_2 ANLAGEN



50 HZ					
	D		Blende		
	mm*	inch**	Artikel	mm*	inch**
HRP3232	27,3	0,96	4419.020104	4,0	0,16
HRP 5050	27,3	0,96	4419.020103	7,0	0,28
HRP 8050	27,3	0,96	4419.020101	9,8	0,38
HRP10080	27,3	1,28	4419.020102	12,0	0,47

60 HZ					
	D		Blende		
	mm*	inch**	Artikel	mm*	inch**
HRP3232	27,3	0,96	4419.020114	4,0	0,16
HRP 5050	27,3	0,96	4419.020113	7,0	0,28
HRP 8050	27,3	0,96	4419.020111	9,5	0,38
HRP10080	27,3	1,28	4419.020112	12,5	0,47

* mm Angabe für DIN Rohre /

** inch Angaben für ANSI Schedule 80 Rohre

*** Artikel Blende bestehend aus: Flanschenpaar, Blende, Dichtung, Schrauben und Muttern

6.5.3 MINDESTSTILLSTANDZEIT

Ein Neustart der Pumpe darf grundsätzlich erst dann erfolgen, wenn die Pumpe vollständig entgast ist. Die Mindeststillstandzeit ist abhängig vom Kältemittel und der Verdampfungstemperatur. Bei Ammoniak kann die Pumpe in der Regel innerhalb von 3 – 5 min ausreichend entgasen (jedoch nicht mehr als 6 Starts pro Stunde vorsehen. Bei CO_2 sollte die Mindeststillstandzeit auf 15 min, bei warmen CO_2 (>-10°C) sogar auf mindestens 20 min eingestellt werden. Mit einer Mindestmengenleitung kann die Pumpe bei CO_2 Systemen in etwa 5 min. entgasen.

Wenn die Saugleitung im Stillstand abgesperrt wird dauert es länger (z.T mehr als 20 min) bis sämtliches Gas über die interne Entgasungsbohrung entweichen kann, nachdem das Saugventil geöffnet wurde (nornalerweise bis der Motorraum Frost ansetzt). Ist eine längere Wartezeit zum Entgasen nicht gewünscht, muss eine kleine Entgasungsleitung (siehe Kap. 6.4) vorgesehen werden.

6.5.4 MINDESTLAUFZEIT

Die größte Wärmeentwicklung innerhalb der Pumpe entsteht während des Startvorgangs, wenn der Motor den hohen Anlaufstrom benötigt. Damit die Pumpe einen stabilen Betriebszustand erreichen kann, sollte eine Mindestlaufzeit von 1 bis 2 Minuten (bei CO_2 Anlagen 5 Minuten) vorgesehen werden.

6.5.5 TROCKENLAUFSCHUTZ

Wenn ein **Minimalstandbegrenzer** am Abscheider vorhanden ist, sollte dieser auch zur Abschaltung der Pumpe bei Kältemittelmangel genutzt werden (Trockenlaufschutz).

6.5.6 DIFFERENZDRUCK-PRESSOSTAT

Ein **DIFFERENZDRUCK-PRESSOSTAT** - mit Zeitverzögerung während des Anlaufs – soll überwachen, ob ein Mindest-Pumpendruck vorhanden ist.

Die Zeitverzögerung sollte auf 30 – 60 s eingestellt werden, d.h. baut sich nach dem Einschalten 30 s kein Differenzdruck auf (z.B. 0,3 – 0,5 bar), wird die Pumpe ausgeschaltet.

Dieser Vorgang darf maximal 4 mal wiederholt werden. Danach sollte eine Störmeldung erfolgen und die Pumpe abgeschaltet werden. Die Pumpe darf erst nach Klären und Beheben der Fehlerursache sowie Quittieren der Störmeldung gestartet werden.

Ein Differenzdruck-Pressostat reicht jedoch zur Absicherung gegen zu hohen Druck nicht aus!

6.5.7 STRÖMUNGSWÄCHTER

Ein **Strömungswächter** wird empfohlen, wenn auf das Überstromventil verzichtet wurde und es zu einem Absperren von allen Verdampfern kommen kann. Es wurde festgestellt, dass die Pumpe trotz fehlendem Volumenstrom einen Differenzdruck aufbaut und nicht vom Differenzdruck-Pressostaten abgeschaltet wird.

Der Strömungswächter soll auf der Druckseite der Pumpe ein Unterschreiten der Strömungsgeschwindigkeit von 0,2 m/s verhindern.

6.6 ELEKTRISCHER ANSCHLUSS

Folgende Vorkehrungen im Steuerstromkreis sind zu berücksichtigen:

6.6.1 ÜBERSTROMAUSLÖSER

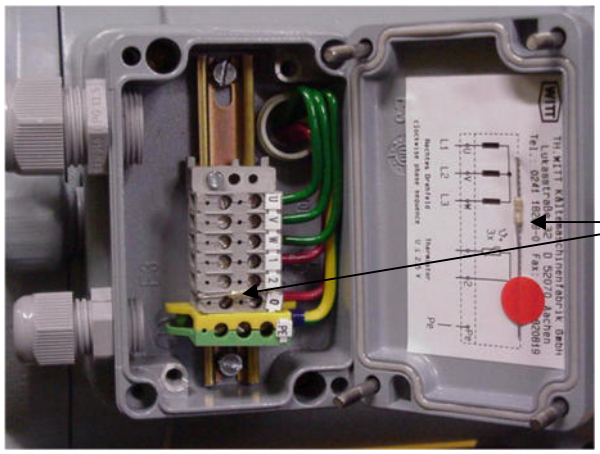
Ein **Überstromauslöser** soll die Pumpe gegen eine zu hohe Stromaufnahme absichern. Der einzustellende Wert soll kleiner sein als die max. Stromstärke I_{max} für das verwendete Kältemittel. Siehe 4.2.

6.6.2 TEMPERATURABSICHERUNG

Alle HRP Pumpen sind seit 12/2000 mit **Kaltleitern** in der Wicklung ausgerüstet, die an den Klemmen (1) und (2) mit **U ≤ 2,5 V** angeschlossen werden.

Das hierfür erforderliche Auslösegerät, z.B. INT 69 V, kann von WITT bezogen werden.

Die Klemmen (1) und (2) sind mit einer Glassicherung 62 mA (Artikelnummer 2591.000101) und mit einer Klemme „0“ (Artikelnummer 2591.000201) ausgerüstet. Eine Ersatzsicherung befindet sich im Deckel des Klemmkastens (siehe unten).



Die Motorabsicherung unterbricht oberhalb einer kritischen Motortemperatur die Steuerspannung zum Motorschütz der Pumpe. Das automatische Wiedereinschalten beim Abkühlen der Pumpe muss unbedingt verhindert werden. Ein Neustart darf nur nach Klärung der Störungsursache und Überprüfen der Anlage und der Pumpe erfolgen. Die Mindest-Stillstandzeit ist zu berücksichtigen.

Diese thermische Absicherung muss angeschlossen werden, sonst wird keine Gewährleistung übernommen!

Bis 12/2000 wurde zur Temperaturabsicherung der HRP 5040 und HRP 8050 ein Thermokontakt (Klixon) verwendet, der mit 220 V angeschlossen wurde (siehe Schaltplan, Abb. 7).

Wenn die Pumpe durch eine Absicherung abgeschaltet wurde, muss vor einem erneuten Start die Ursache identifiziert werden.

Vor dem Neustart muss die Pumpe wieder ausreichend gekühlt/entgast werden, so dass etwa Verdampfungstemperatur erreicht wird! Insbesondere nach Abschalten durch die Temperaturabsicherung kann zum ausreichenden Entgasen bis zu 60 min benötigt werden.

6.6.3 HANDSCHALTER

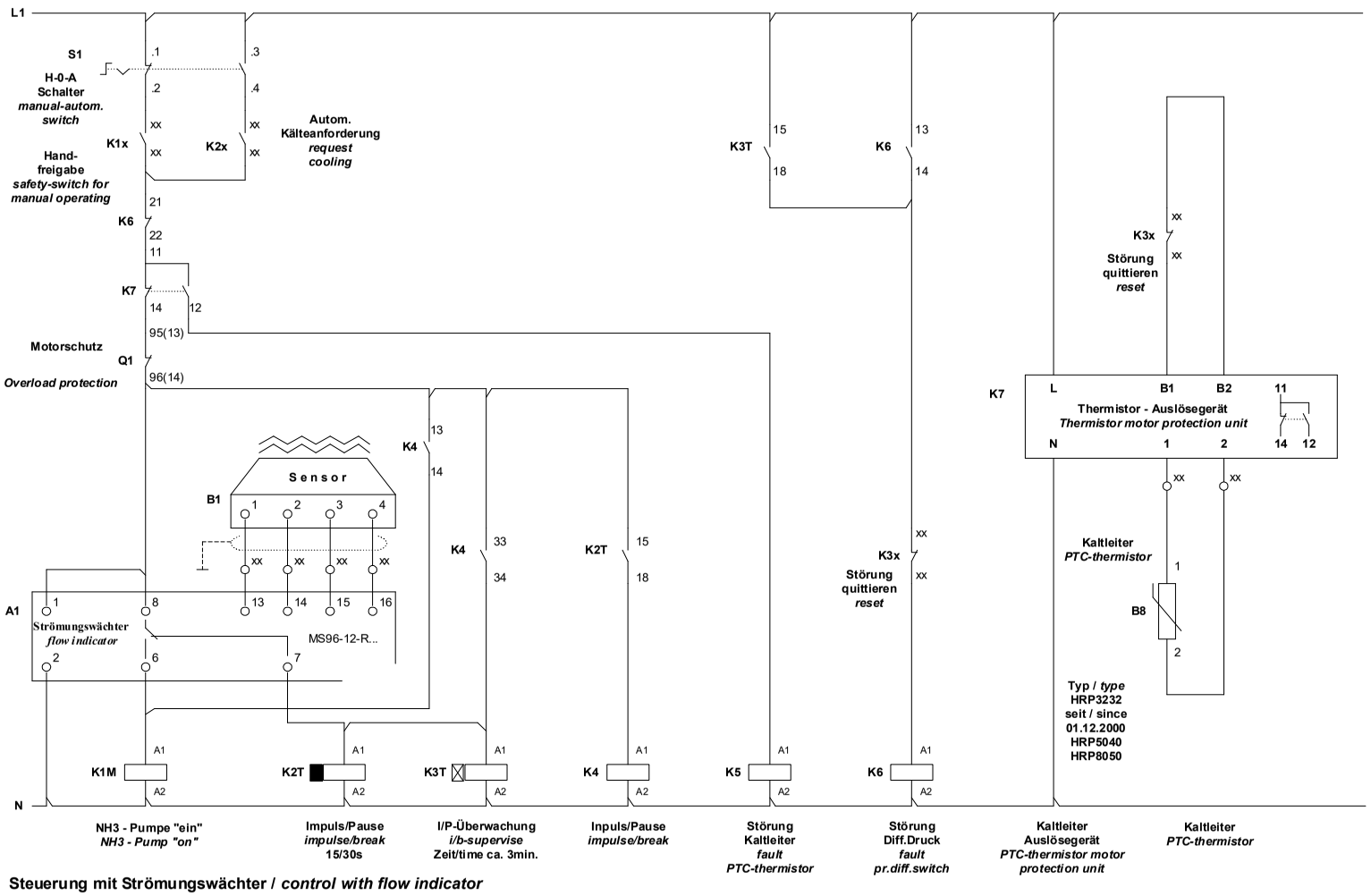
Es ist empfehlenswert, die Steuerung der HRP-Pumpen mit einem **H-0-A Schalter** auszurüsten. Dieser Schalter hat sich für Inbetriebnahmen und bei Wartungsarbeiten bewährt.

Es ist jedoch darauf zu achten, dass auch im Handbetrieb alle Sicherheitsfunktionen angeschlossen und aktiv sind.

6.6.4 LAGERVERSCHLEISSKONTROLLE

Horizontale Pumpentypen sind mit einer Lagerverschleißanzeige ausgerüstet. Beim Stillstand der Pumpe kann über den externen Anschluss unter Kappe (77) eine elektrische Durchgangsprüfung vorgenommen werden.

Sollte dabei ein Masseschluss festgestellt werden, ist das Lager verschlissen und die Pumpe muss zur Reparatur eingeschickt werden.

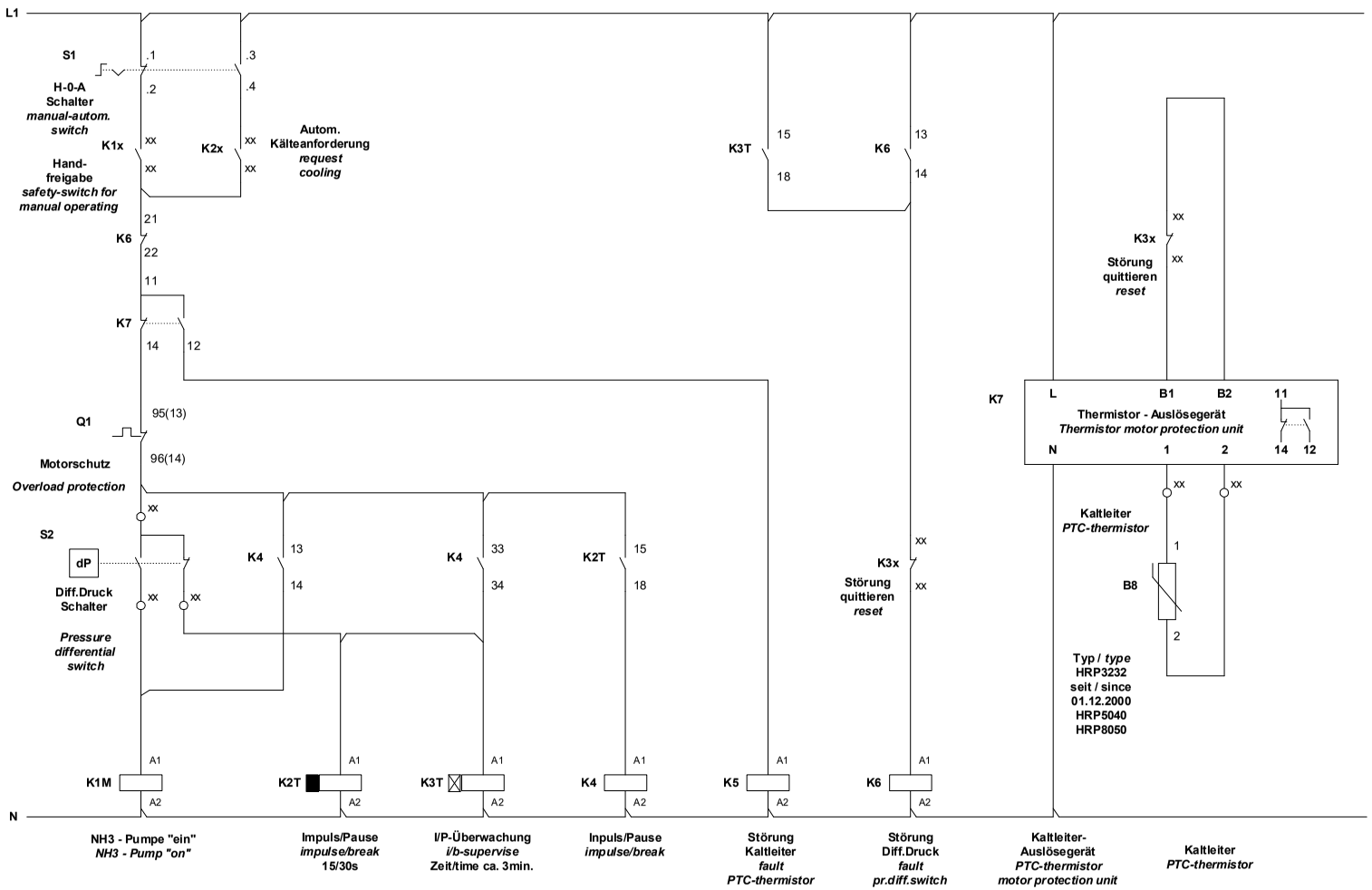


Steuerung mit Strömungswächter / *control with flow indicator*

Informationszeichnung
presentation of information
Diese Zeichnung zeigt die, von der Fa. Witt empfohlene, Steuerung der Kältemittelpumpen Typ HRP
recommended wiring diagram, refrigerant pump type HRP

WITT	**HRP 3232, HRP 5050, HRP 10080** **und/*and* seit/*since* 01.12.2000** **HRP 5040 und 8050**	Datum : 01.12.2000 Zeichn.Nr.:3-16128.0342.001.007s Blatt : 1

Abb. 7a Empfohlener Schaltplan mit Strömungswächter



Steuerung mit Differenzdruckschalter / *control with pressure differential switch*

Informationszeichnung
presentation of information
Diese Zeichnung zeigt die, von der Fa. Witt empfohlene, Steuerung der Kältemittelpumpen Typ HRP.
recommended wiring diagram, refrigerant pump type HRP

WITT	**HRP 3232, HRP 5050, HRP 10080** **und/*and* seit/*since* 01.12.2000** **HRP 5040 und 8050**	Datum : 01.12.2000 Zeichn.Nr.:3-16128.0342.001.007- Blatt : 1

Abb. 7b Empfohlener Schaltplan mit Differenzdruckschalter

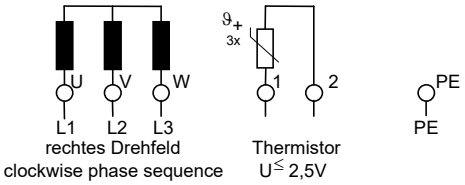


Abb. 8A

Anschlussplan innerhalb des Klemmkastens am Motor

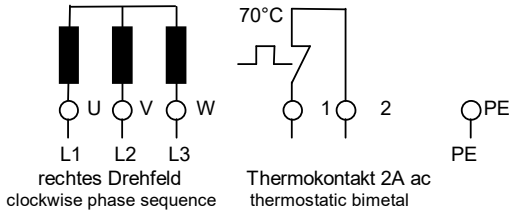


Abb. 8B

Alte Ausführung HRP 8050 und 5040 bis 12/2000

Um die richtige Drehrichtung der Pumpe, markiert durch einen Pfeil, zu gewährleisten, muss diese gemäß Schema Abb. 8 unter Berücksichtigung des rechten Drehfeldes angeschlossen werden. Die Richtung des Drehfeldes kann mit einem Drehfeldmessgerät festgestellt werden. Informationen zum Anschluss der Pumpe finden sich auch auf einem Aufkleber auf der Innenseite des Klemmkastendeckels, Abb.8.

In den Öffnungen des Klemmkastens befinden sich Kabel-Durchführungen. Alle Kabeldurchführungen und elektrischen Anschlüsse, sowie die Klemmkastenabdichtung sind mind. IP 54 auszuführen.

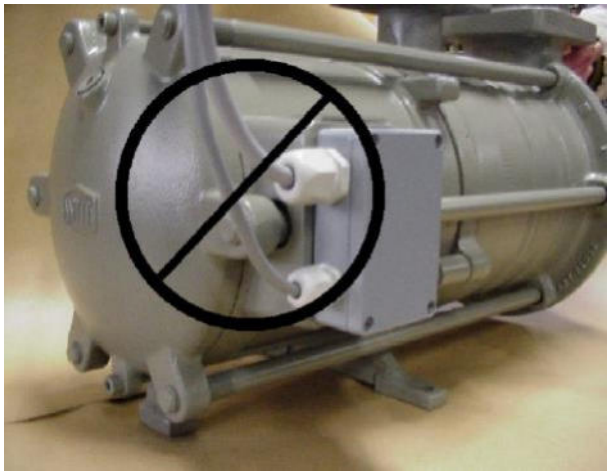


Abb. 9 a falsche Kabelzuführung

Abb.9 b Richtige Kabelzuführung mit Bogen

Es ist darauf zu achten, dass die Kabelanschlüsse mit einem nach unten gerichteten Bogen in die Verschraubung eingeführt werden (siehe Abb. 9 b)

Durch die Anordnung soll erreicht werden, dass sich eventuell bildende Wassertröpfchen nicht am Kabel herunterlaufen und in den Klemmkasten gelangen.

Der Klemmkasten muss stets dicht verschlossen bleiben um das Eindringen von Schmutz und Feuchtigkeit zu verhindern, ebenso ist eine Berührung der Kontakte auszuschließen.

Die Anschlusskabel sind in ausreichender Länge vorzusehen, damit genügend Bewegungsfreiheit für Wartung und Reinigung des Schmutzsiebes gewährleistet ist.

7. TRANSPORT UND LAGERUNG

Alle Öffnungen sind mit gelben Kunststoffkappen versehen, die den Eintrag von Wasser und Schmutz verhindern.

Die Lagerung sollte trocken und vor Schmutz geschützt erfolgen.

Heben Sie die Pumpen gemäß nachfolgenden Fotos an.

⚠ Der Klemmkasten darf nicht zum Anheben der Pumpe verwendet werden!

8. MONTAGE UND BEDIENUNG

Montagearbeiten an der Kältemittelpumpe sind grundsätzlich nur von sachkundigem Personal durchzuführen!

8.1 MONTAGEVORBEREITUNG

Vor Montage der Pumpe sind folgende Maßnahmen zu ergreifen:

- Pumpe auspacken und auf Transportschäden und Vollständigkeit der Lieferung überprüfen. Besonderes Augenmerk ist auf den Klemmkasten und den Anschluss (77) zur Lagerüberwachung zu richten. Im Falle einer Beschädigung ist der Lieferant umgehend zu informieren.
- Kunststoffschutzkappen oder andere Versiegelungen sind erst unmittelbar vor Montage der Pumpe von den Anschlüssen zu entfernen.
- es ist zu prüfen, ob das Spitzsieb vorhanden ist und sich unter und auf dem Kragen jeweils eine Dichtung befindet.
- die Dichtungen sind mit etwas Öl zu benetzen.
- die Dichtungsflächen müssen sauber sein.
- die Anschlüsse der Kälteanlage sind freizulegen, Kunststoffkappen und Putzlappen sind zu entfernen.
- Es ist sicher zu stellen, dass die Rohrleitungen frei von Verunreinigungen sind

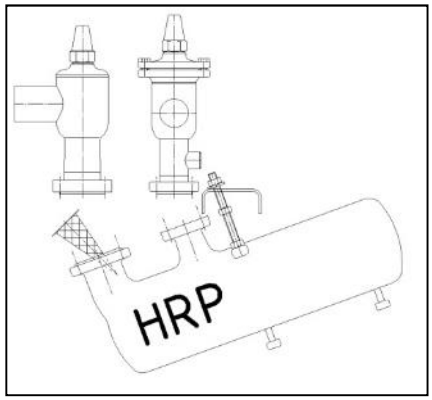
Die Pumpe wird im Werk einem kurzen mechanischen Probelauf mit **Kältemaschinenöl**, FUCHS Reniso synth 68, bei Umgebungstemperatur unterzogen. Wenn die Pumpe in einer Anlage eingesetzt wird, in der die Verunreinigung mit diesem Öl unzulässig ist, z. B. bei Verwendung von Esteröl, muss die Pumpe zuvor mit einem Lösungsmittel ausreichend gespült werden.

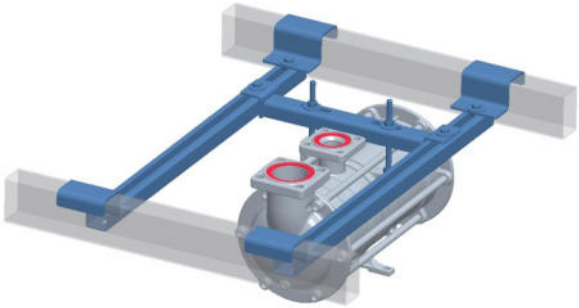
8.2 MONTAGE DER PUMPE

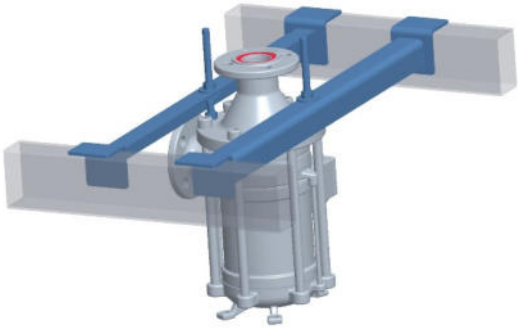
Um die Kältemittelpumpe ohne kompletten Ausbau zur Wartung und Reinigung des Spitzsiebes abzulassen, werden bei hängender Montage ausreichend lange Gewindestangen benötigt.

Es ist empfehlenswert, diese mind. 180 mm lang auszuführen, um genügend Raum zum Auswechseln des Spitzsiebes sicherzustellen.

Unterhalb der Kältemittelpumpe ist ein Freiraum von mind. 95 mm vorzusehen um die Kältemittelpumpe absenken und ggf. ein EA10 Ventil für den Ölablass montieren zu können.







⚠	Wird die Pumpe stehend montiert, muss diese spannungsfrei auf dem Grundrahmen und am Rohrleitungssystem montiert sein. Besonderes Augenmerk muss auf die Schrumpfung der Leitungen bei tiefen Temperaturen gerichtet werden.

Eine hängende Montage der Pumpe ist zu bevorzugen!

Vorteile einer hängenden Montage sind:

- Montagespannungen und Spannungen aufgrund von Temperaturschwankungen haben kein Einfluss auf die Pumpe
- Eine Tropfwanne, um das anfallende Schwitzwasser aufzufangen, ist einfacher zu montieren und zu reinigen

Um das Spitzsieb entfernen zu können, ist es ausreichend, die Schrauben der Flansche zu entfernen, die Muttern der Gewindestangen zu lösen und die Kältemittelpumpe zur Saugseite nach unten abzusenken.

Bei der Ausrichtung der Pumpe ist darauf zu achten, dass die vertikale Pumpe HRP3232 vertikal ausgerichtet, und die horizontalen Pumpen HRP5040 bis HRP 10080 horizontal ausgerichtet werden sollen.

Für die Anordnung der Pumpe siehe u.a. Abb. 6a, 6b und 6c.

Flanschausrichtung

Überzeugen Sie sich davon, dass die Flanschfedern und Nuten gut ineinander passen. Verwenden Sie die Verschraubungen nicht zum Strecken oder Ausrichten der Rohrleitung. Das Verwenden von Flanschschrauben zum Überbrücken einer Distanz zwischen Pumpen und Flanschen führt unter Umständen zu einer Zerstörung der Befestigungspunkte, auf jeden Fall treten unzulässige Spannungen auf. Die Pumpe ist vor der Montage auszurichten, wobei die Montageschrauben gegebenenfalls mit Unterlegscheiben zu unterlegen oder die Gewindestangen mit Kontermuttern zu versehen sind.

Die erforderlichen Anzugsmomente für die Flanschschrauben sind in nachfolgender Tabelle aufgeführt.

Größe	Anzugsmoment	Saugflansch von	Druckflansch von
M12	85 Nm	HRP5040 HRP5050	HRP5040 HRP5050 HRP8050
M16	210 Nm	HRP3232 HRP8050 HRP10080	HRP3232 HRP10080

Tabelle 4

8.3 VORBEREITUNG DER INBETRIEBNAHME

- Die Kälteanlage muss druckgeprüft, vakuumentleert und mit Kältemittel gefüllt sein.
- Die Saug- und Druckventile müssen geöffnet sein.
- Die Ventile für den Differenzdruck-Pressostat, falls vorhanden, sind zu öffnen.
- Wenn vorhanden, ist der Differenzdruck-Pressostat auf einen Differenzdruck von minimal 20 kPa über der statischen Höhe einzustellen (statische Höhe ist die Flüssigkeitssäule und Druckdifferenz zwischen Kühlereintritt und Abscheider).
- Ausreichend Kältemittel muss im Abscheider oder Sammler für eine minimale Betriebszeit von ca. 2-3 Minuten vorhanden sein.
- die elektrische Überwachung muss überprüft werden, bevor die Pumpe gestartet werden darf.

8.4 INBETRIEBNAHME

- Die Drücke im System sind zu prüfen und festzuhalten.
- Ist die Druckdifferenz kleiner als erwartet, ist die Drehrichtung eventuell falsch. Überprüfen Sie die Drehrichtung mit einem Drehfeldmessgerät. Vertauschen Sie nach Abschaltung der Spannung ggf. zwei Anschlussdrähte und prüfen Sie die Druckdifferenz erneut.
- Schließen Sie das druckseitige Ventil so lange, bis die Druckdifferenz den in der Tabelle 1 maximal angegebenen Druck erreicht und stimmen Sie darauf den evtl. vorhandenen Strömungswächter ab.
- Beim Auftreten ungewöhnlicher Geräusche der Pumpe diese sofort abschalten und die Ursache feststellen.

Läuft die Pumpe normal, ist nach 2 Stunden, 8 Stunden und zu einem späteren Zeitpunkt die gemessene Druckdifferenz festzuhalten. **Bei einem störungsfreien Betrieb ist das Spitzsieb nach 1-2 Wochen auf Verunreinigung zu prüfen. Abhängig vom Grad der Verschmutzung ist eine Überprüfung und Reinigung des Spitzsiebes in regelmäßigen Abständen vorzunehmen.**

8.5 NORMALBETRIEB

Die Pumpe ist nahezu wartungsfrei, es braucht kein Öl nachgefüllt oder ausgewechselt zu werden.

Die maximale Druckabsenkungsrate im Abscheider sollte einen Wert von 2K/Min nicht überschreiten!

Es wird dringend empfohlen in regelmäßigen Abständen folgendes zu prüfen:

- alle Schraubverbindung auf festen Sitz und Dichtigkeit
- Spitzsieb auf Verunreinigungen
- Pumpe auf Verölung
- anliegender Differenzdruck
- Lagerverschleiß
- Laufgeräusche
- Jährlich oder gegebenenfalls in kürzeren Abständen die Sicherheitseinrichtungen gemäß den einschlägigen Richtlinien
- Die Zeitpunkte und das Ergebnis der Kontrollen sind zusammen mit der Seriennummer festzuhalten.

8.6 PUMPE IM STILLSTAND (STAND-BY)

⚠ Bei einer stillstehenden Pumpe darf nur ein Absperrventil geschlossen werden, vorzugsweise auf der Saugseite. Wird das saugseitige und druckseitige Absperrventil gleichzeitig geschlossen und das eingeschlossene Kältemittel erwärmt, steigt der Druck sehr schnell an. Der dabei erreichte unzulässig hohe Druck führt kurzfristig zur Zerstörung der Pumpe.

Sollte sich während des Stillstands Öl in der Pumpe ansammeln, muss dieses vor Neustart der Pumpe abgelassen werden, andernfalls kann es zu Funktionsstörungen kommen, die u.U. zur Zerstörung der Pumpe führen.

9. WARTUNG UND INSTANDHALTUNG

9.1 AUSBAU DER PUMPE

Beachten Sie beim Ausbau unbedingt die lokalen Unfallverhütungsvorschriften. Beachten Sie insbesondere folgendes:

- Prüfen Sie den Maschinenraum auf Fluchtmöglichkeiten, um den Raum im Notfall schnell verlassen zu können.
- Sorgen Sie aus Sicherheitsgründen für Hilfe bei Transport und Demontage der Pumpe.
- Sorgen Sie für geeignete Schutzkleidung, mindestens für eine Sicherheitsbrille und Handschuhe und bei Verwendung von NH_3 für eine griffbereite Gasmaske.

Schalten Sie die elektrische Spannungszufuhr und die elektronischen Überwachungen aus und sichern Sie gegen ein Wiedereinschalten! Eine Markierung sollte am Steuerschrank angebracht werden, aus der hervorgeht, dass die Pumpen ausgeschaltet sind und daran gearbeitet wird. Notieren Sie die Reihenfolge der elektrischen Anschlüsse und entfernen Sie die Verdrahtung.

Arbeiten an elektrischen Anlagen oder Betriebsmitteln dürfen nur von einer Elektrofachkraft, den elektrischen Regeln entsprechend, vorgenommen werden.

Vor Demontage der Pumpe oder vor dem Wechseln des Spitzsiebes muss das Kältemittel entfernt werden. Es ist empfehlenswert, das Kältemittel über das Manometerventil vor der druckseitigen Absperrung in den Gasraum des Abscheiders verdampfen zu lassen. Um das Ausdampfen zu beschleunigen, kann heißes Wasser über die Pumpe gegossen werden.

Die Verwendung einer offenen Flamme ist unzulässig.

Wenn die Pumpe kältemittelfrei ist, ist die geschlitzte Verschlussschraube am Sauggehäuse (58) vorsichtig ¼ Umdrehung zu lösen um ggf. Druck abzulassen. Erst wenn die Pumpe nicht mehr unter Druck steht, können die Flanschschrauben vorsichtig gelöst werden. Achten Sie auf eingeschlossene Flüssigkeit oder undichte Absperrventile.

9.2 VERSAND DER PUMPE

Im Falle der Rücksendung an den Lieferanten oder Hersteller stellen Sie sicher, dass die Pumpe frei von Kältemittel, Schmutz und Öl ist. Umweltverschmutzung und Beschädigung von Waren durch Austreten von Öl während des Transports werden dem Versender durch den Spediteur angelastet. Die Störungsursache ist so genau wie möglich anzugeben, ebenso sind die Einsatzbedingungen und Betriebsstunden mitzuteilen. Bitte füllen Sie dazu die von uns dafür vorgesehene Pumpencheckliste aus, die auf unserer website heruntergeladen werden kann. Das Spitzsieb ist immer mitzusenden.

Beachten Sie beim Anheben der Pumpe Kap. 7.

9.3 ALLGEMEINE HINWEISE

9.3.1 ÖL IN DER PUMPE

Sollte Öl vom Abscheider in die Pumpe gelangen, ist die Funktion der Pumpe beeinträchtigt, oder die Pumpe wird beschädigt.

Das eingedrungene Öl verhindert eine ausreichende Kühlung der Lager mit der Folge einer unzulässigen Erwärmung der Pumpe. Nur die eingebauten Kaltleiter zur Temperaturüberwachung sorgen für eine ausreichende Absicherung.

Öl kann über ein WITT EA 10 GÜ/GB Absperrventil, welches anstelle der 1/4" Verschlussschraube im Saug-bzw. Druckgehäuse vorgesehen wird, abgelassen werden.

Bevor das EA10 GÜ/GB eingeschraubt werden kann muss die Metalldichtung 38 (siehe Schnittzeichnung Abb. 3) entfernt werden. Die Überwurfmutter des EA10 GÜ/GB muss zum Einschrauben des Ventils komplett herunter gedreht sein. Erst wenn das Ventil fest eingeschraubt ist wird das Ventil mit der Überwurfmutter in der gewünschten Poition befestigt.

Wird das Öl abgelassen, ohne dass die Pumpe druckfrei gemacht wird, ist ein Schnellschlussventil im Anschluss an das Absperrventil anzubringen. Öl aus dem Druckgehäuse kann nur über die Verschlussschraube im Druckgehäuseabgelassen werden. Sollte das Ölablassen schlecht möglich sein, ist die Pumpe mit warmem Wasser aufzuwärmen, wodurch die Viskosität des Öles verringert wird.

Überprüfen Sie und ändern Sie das vorhandene Ölablass-System so, dass kein neues Öl in die Pumpe gelangen kann.

9.3.2 SCHADEN AM SPALTROHR

Eine Beschädigung oder Leckage des Spaltrohres ist nicht unmittelbar festzustellen, da auch das Statorgehäuse druckfest ist. Um festzustellen ob Kältemittel in den Statorraum eingedrungen ist, muss die 1/4"-Verschluss-Schraube (58) auf dem Motordeckel (09) vorsichtig gelöst werden.

In jedem Fall persönliche Schutzbekleidung, insbesondere Schutzbrille, tragen!

Der Austritt von Kältemittel kann dann über ein Lecksuchgerät oder bei NH_3 durch Geruch festgestellt werden.

9.3.3 AUSTAUSCHBARKEIT DER PUMPEN

Die Flanschmaße der HRP 5040; HRP 5050, HRP 8050 und HRP 10080 stimmen mit den Abmessungen der FAS-Flansche überein. Alle Flansche haben 4 Schraubenlöcher und sind quadratisch.

Bei der HRP 3232 bis 40 bar werden Flansche nach DIN EN 1092-1/11, C/DN32/PN40 (ehemals DIN 2635/2512) verwendet. Alle anderen Flansche sind Sonderflansche und werden daher immer mit Gegenflanschen ausgeliefert.

Wenn WITT GP Kältemittelpumpen gegen HRP Typen ausgetauscht werden sollen wenden Sie sich bitte an Ihren Vertreter um weitere Informationsn zu erhalten.

9.4 REPARATUREN AN DER PUMPE

Es ist nicht zu empfehlen, die Pumpe selbst zu überholen. Sie sollte zur Reparatur an den Lieferanten oder das Werk zurückgesandt werden, gegebenenfalls ist sie durch eine Austauschpumpe zu ersetzen.

Reparaturen unter Verwendung von Austausch Baugruppen erfordert geschultes Personal und sind nur in Einzelfällen möglich. Eine separate Reparaturanleitung kann in diesen Fällen angefordert werden.

9.5 BESONDERE HINWEISE

WITT HRP-Pumpen sind geschlossene Pumpen, bei denen alle bewegten Teile, einschließlich Lager und Rotor, in direktem Kontakt mit dem Kältemittel stehen. Alle Abweichungen von einem stabilen Betrieb haben direkten Einfluss auf die bewegten Teile, insbesondere auf die Lager. Schmutz, Öl und Druckschwankungen verkürzen die Lebensdauer.

WITT HRP Pumpen sind ausschließlich für den Einsatz in Kälteanlagen geeignet. Lesen Sie die Betriebsanleitung vollständig vor Auswahl, Gebrauch und Wartung der Pumpe. Nur erfahrene und ausgebildete Kältemonteure dürfen die Pumpe montieren, betreiben oder warten. Die angegebenen Temperatur und Druckbereiche müssen eingehalten werden. Besonderes Augenmerk muss auf die gültigen Vorschriften in Bezug auf die verwendeten Materialien gerichtet werden. Die Pumpe darf nicht entfernt werden, bevor diese nicht kältemittelfrei ist.

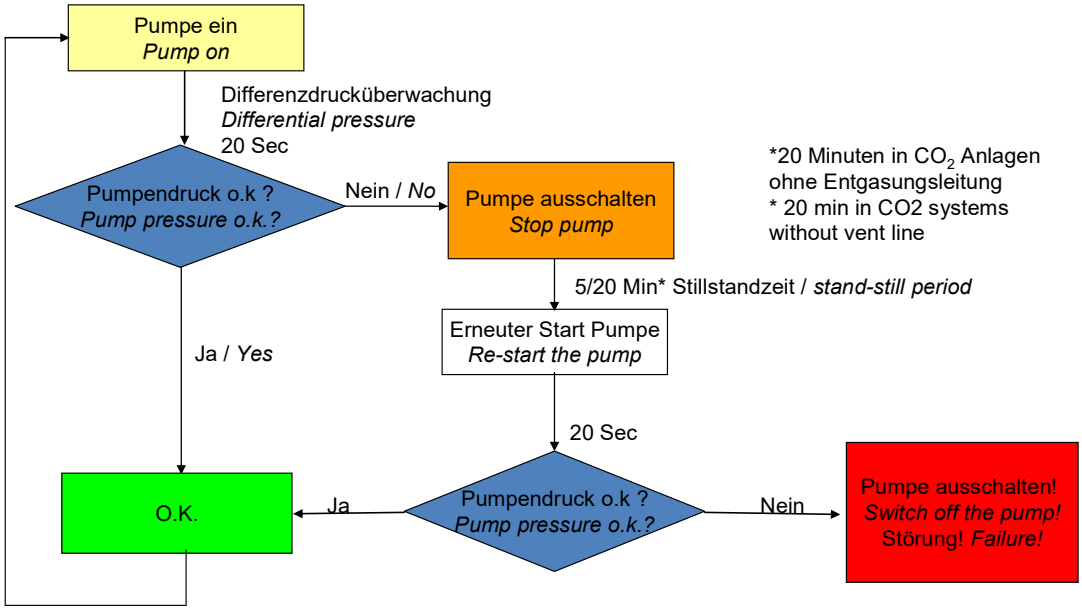
Die örtlichen Vorschriften für Kälteanlagen, elektrische Schaltungen und Umweltauflagen sind einzuhalten.

10. STÖRUNGSANALYSE

Nr.	Erscheinung	Ursachen und Behebung
1	Pumpe macht starke Geräusche	• Geräusch kommt von außerhalb • Fremdkörper in der Pumpe • Betrieb gegen zu hohen Druck – Einstellung des Überströmventils prüfen (bzw. ob ausreichend Volumenstrom zu den Verbrauchern vorhanden ist.) • In CO2 Anlagen prüfen, ob die Mindestmengenleitung voll geöffnet ist • Gas in der Pumpe (z.B. Minimalstand im Abscheider unterschritten, Spitzsieb verstopft, zu schnelles Absinken der Verdichtertemperatur, • Radial-Laufräder oder Zwischenstücke verschlissen • Lager verschlissen • Rotor berührt Spaltrohr
2	zu wenig Leistung (Pumpenventile komplett geöffnet)	• Drehrichtung falsch • Pumpen Absperrventile geschlossen • zuviel Gas in der Flüssigkeit (z.B. Flüssigkeitsniveau im Abscheider zu niedrig, Spitzsieb blockiert, Pumpe fördert gegen zu hohen Druck) • Ventile an Verdampfern geschlossen • Regelventil nicht weit genug geöffnet • Überströmventil zu niedrig eingestellt • Fremdkörper oder Verstopfungen im System • Rückschlagventil der anderen Pumpe undicht • Schmutz in den Verdampfern • Stromversorgung nicht in Ordnung, Funktion nur auf zwei Phasen • Radiallufräder verschlissen • Falsche Pumpenwahl (Förderhöhe nicht ausreichend)
3	Ausschalten über Differenzdruck-Pressostat	• siehe 2 • Einstellwert des Pressostaten nicht richtig • Regelventile zu weit geöffnet • zu schnelles Starten o. Zuschalten von Verdichterstufen • zu schnelles Abschalten von großen Verbrauchern
4	Ausschalten über Strömungswächter	• siehe 2 • Einstellung des Strömungswächters falsch • Saug- oder Druckseite geschlossen • zu schnelles Starten o. Zuschalten von Verdichterstufen • zu schnelles Abschalten von großen Verbrauchern
5	Ansprechen der therm. Absicherung	• zu viel Öl in der Pumpe • Pumpe zu warm (z.B. fehlende Abkühlzeit nach Einbau, Schalthäufigkeit zu hoch, Mindeststillstandzeit unterschritten (Kap. 6.5)) • Lagerfilter (92) blockiert
6	Ausschalten bei zu hoher Stromaufnahme	• zu viel zähflüssiges Öl in der Pumpe (bei niedriger Temp.) • Verschmutzung, Fremdkörper • Interne Schädigung
7	Lebensdauer der Lager zu kurz	• Zu viel Gas in der Pumpe, siehe o.g. Punkte • Rückwärtslauf durch rückströmendes Kältemittel (z.B. fehlendes oder undichtes Rückschlagventil, falsch montierte Entgasungs- oder Mindestmengenleitungen, Kap. 6.4)) • System verschmutzt
8	Motorschutzschalter /Sicherung spricht an	• Feuchtigkeit im Klemmkasten: Verschraubungen dicht ausführen und Klemmkasten abdichten • Blockieren der Pumpe siehe auch o.g. Punkte

11. ANNEX

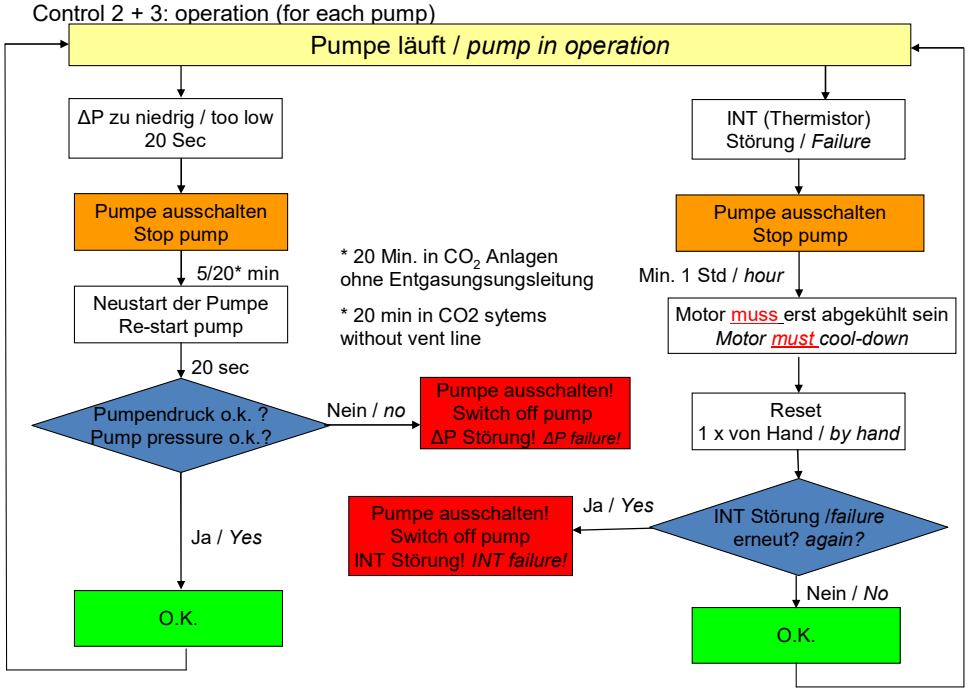
Steuerung 1: Pumpenstart nach Stillstand
Control 1: pump start after stand-still



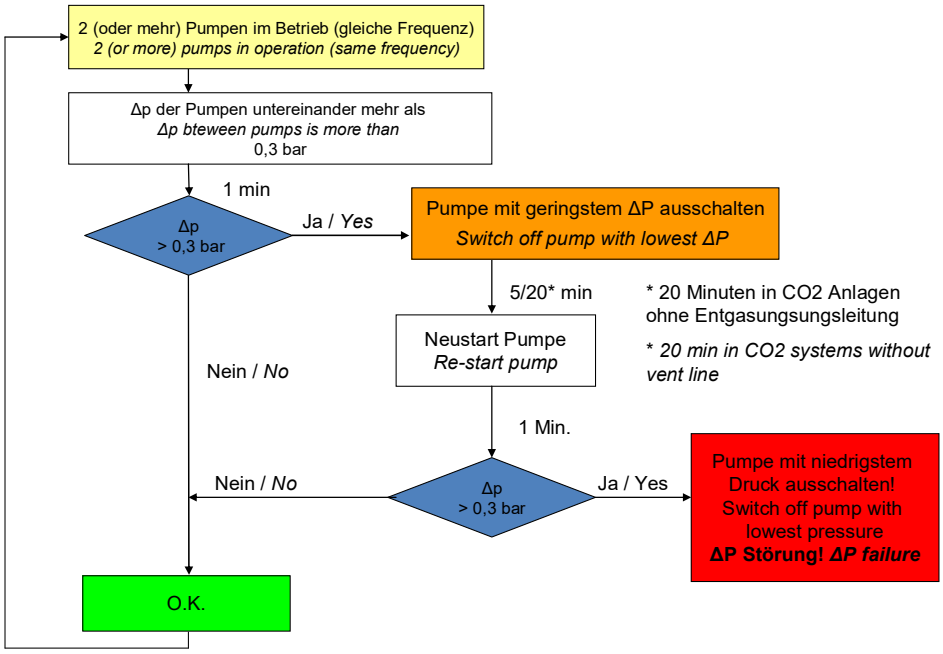
Empfehlungen zur Steuerung von HRP Pumpen

Recommendations for the control of HRP pumps

Steuerung 2 + 3: Betriebszustand (pro Pumpe)
Control 2 + 3: operation (for each pump)



Steuerung 4: Betrieb mit 2 oder mehr Pumpen
Control 4: operation with 2 or more pumps



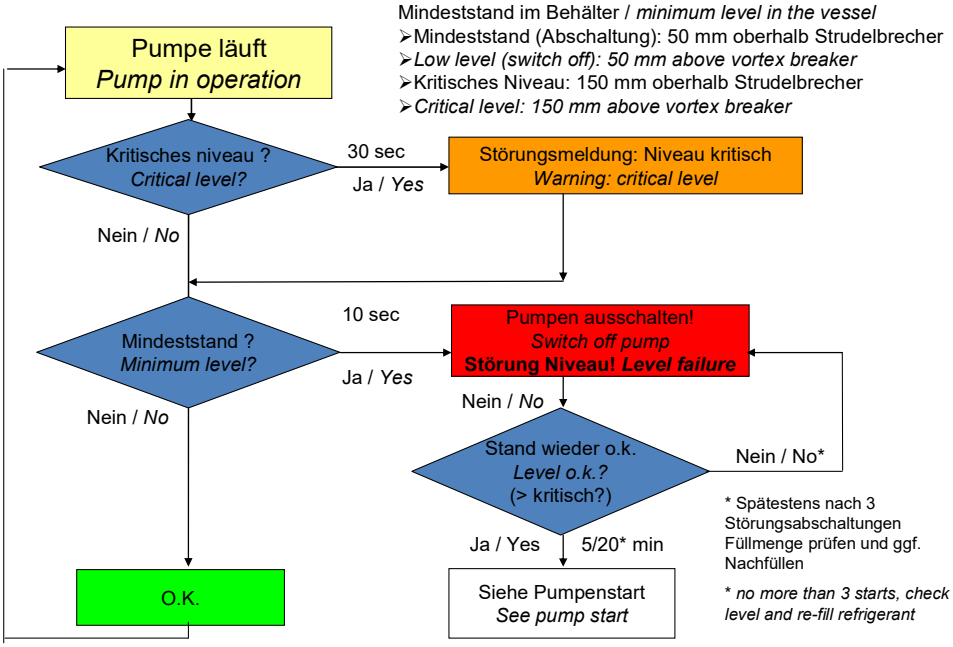
Mögliche Ursachen ΔP Störung

Pumpe hat zu viel Gas

Pumpe verschmutzt

Pumpe beschädigt

Steuerung 5: Betriebssituation, gilt für alle Pumpen
Control 5: operating condition, for all pumps



Mögliche Ursachen ΔP Störung

Pumpe hat zu viel Gas

Pumpe verschmutzt

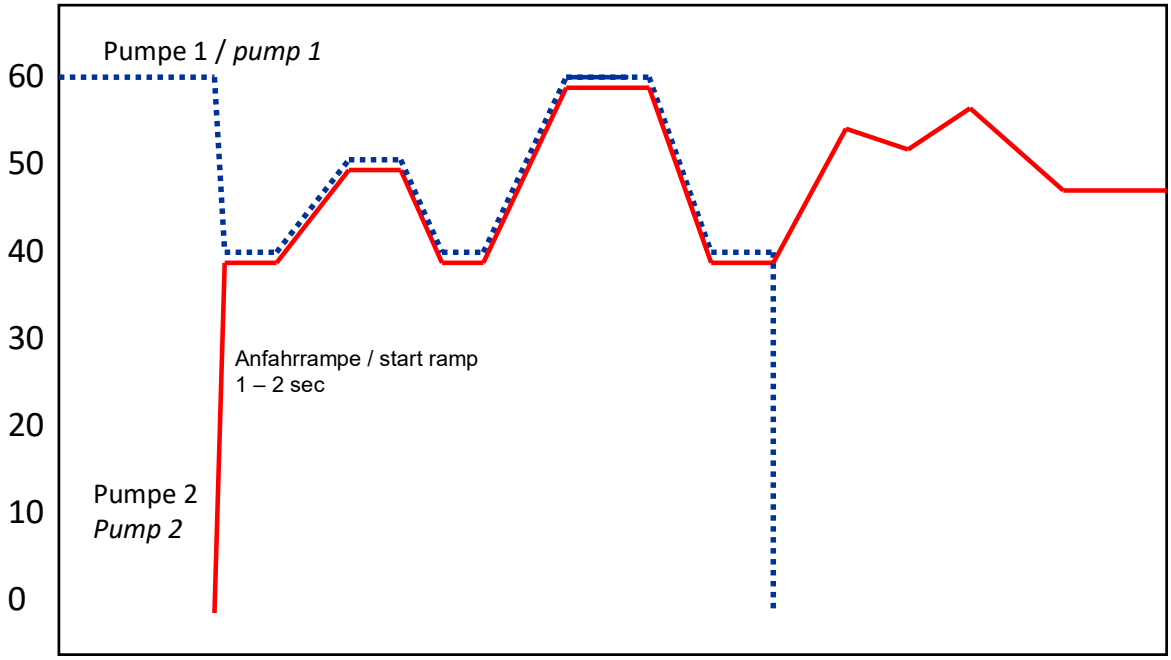
Pumpe beschädigt

Frequenzumrichter

Einstellungen

- Die Drehzahl für jede Pumpe muss gleich sein
- Kurze Anlaufzeit/steile Startrampe (1 - 2 sec), damit das Rückschlagventil hinter der Pumpe öffnen kann. Die Startrampe kann in CO2 Anlagen mit Mindest-mengenleitung (Einbindung vor dem RV) auf 10 sec. erhöht werden, um einen Sanftanlauf zu ermöglichen
- Minimum 40 Hz, maximum 60 Hz
- Strom FU so hoch wie möglich wählen

Typischer Verlauf von Anlagen mit mehreren Pumpen und Frequenzumrichter
Typical trend of systems with multiple pumps and frequency control



Pumpe nach dem Einschalten mindestens 5 min. im Betrieb lassen
Keep pump running for about 5 min. after starting

TH.WITT
Kältemaschinenfabrik
GmbH

Lukasstraße 32, 52070 Aachen, Germany
Tel. +49 241 18208-0
sales@th-witt.com

www.th-witt.com