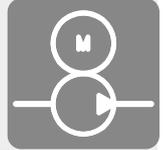


Kompaktaggregat Typ HK 4

Produkt-Dokumentation



Betriebsdruck p_{\max} :	700 bar
Verdrängungsvolumen V_{\max} :	17.0 cm ³ /U
Nutzvolumen V_{Nutz} :	11.1 l



© by HAWE Hydraulik SE.

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieses Dokuments, Verwendung und Mitteilung seines Inhalts sind verboten, soweit nicht ausdrücklich gestattet.

Zuwendungen verpflichten zu Schadenersatz.

Alle Rechte für den Fall der Patent- oder Gebrauchsmustereintragungen vorbehalten.

Handelsnamen, Produktmarken und Warenzeichen werden nicht besonders kennzeichnet. Insbesondere wenn es sich um eingetragene und geschützte Namen sowie Warenzeichen handelt, unterliegt der Gebrauch gesetzlichen Bestimmungen.

HAWE Hydraulik erkennt diese gesetzlichen Bestimmungen in jedem Fall an.

Druckdatum / Dokument generiert am: 18.12.2019

Inhaltsverzeichnis

1	Übersicht Kompaktaggregat Typ HK 4 und HKF 4.....	4
2	Lieferbare Ausführungen, Hauptdaten.....	5
2.1	Motor und Behälter.....	5
2.2	Pumpe.....	9
2.2.1	Einkreisumpen.....	9
2.2.2	Zweikreisumpe mit gemeinsamen Anschlusssockel.....	16
2.2.3	Zweikreisumpen mit getrennten Anschlusssockeln.....	20
2.2.4	Dreikreisumpen.....	23
3	Kenngößen.....	26
3.1	Allgemein.....	26
3.2	Hydraulisch.....	28
3.3	Elektrisch.....	29
4	Abmessungen.....	33
4.1	Befestigungslochbild.....	33
4.2	Grundpumpe.....	34
4.3	Elektrische und hydraulische Anschlüsse.....	36
5	Montage-, Betriebs- und Wartungshinweise.....	40
5.1	Bestimmungsgemäße Verwendung.....	40
5.2	Montagehinweise.....	41
5.2.1	Identifizierung.....	41
5.2.2	Aufstellen und befestigen.....	42
5.2.3	Elektrischer Anschluss und Auswahl des Motorschutzschalters.....	43
5.2.4	Hinweise zur Sicherung der EMV (Elektromagnetische Verträglichkeit).....	43
5.3	Betriebshinweise.....	44
5.4	Wartungshinweise.....	47
6	Sonstige Informationen.....	48
6.1	Planungshinweise.....	48
6.1.1	Auswahlhinweise.....	48

Kompaktaggregate gehören zur Gruppe der Hydraulikaggregate. Sie zeichnen sich durch eine sehr kompakte Bauweise aus, da die Motorwelle des Elektromotors gleichzeitig die Pumpenwelle ist.

Das anschlussfertige Kompaktaggregat Typ HK und HKF enthält einen Elektromotor, der im Öl läuft. Der Stator ist mit dem Gehäuse (Tank) fest verbunden. Das Kompaktaggregat eignet sich für Hydrauliksysteme mit dem Betriebsmodus S2, S3 oder S6. Am Gehäuse ist ein Lüfter angebracht, der die Wärme aus dem Hydrauliksystem effektiv abführt. Beim Typ HKF treibt ein separater Motor den Lüfter unabhängig vom Pumpenmotor an. Beim Typ HK ist der Lüfter fest mit der Motorwelle verbunden. Ein externer Kühler kann in der Regel entfallen. Der Typ HK und HKF enthält einen Drehstrommotor und hat ein stehendes Gehäuse. Es können Einkreis-, Zweikreis- oder Dreikreisysteme ausgewählt werden. Als Hydraulikpumpe kommt eine Radialkolbenpumpe, eine Außenzahnradpumpe oder Innenzahnradpumpe zum Einsatz. Das Kompaktaggregat Typ HK und HKF eignet sich als sehr kompakte Systemsteuerung, da Anschlussblöcke und Ventilverbände direkt angebaut werden können.

Eigenschaften und Vorteile:

- durch kleines Ölfüllvolumen umweltgerecht mit geringerem Entsorgungsaufwand und geringen Kosten für Hydraulikflüssigkeit

Anwendungsbereiche:

- Dauerversuch-Prüfstandsbaue



Kompaktaggregat Typ HK 4 und HKF 4

2 Lieferbare Ausführungen, Hauptdaten

2.1 Motor und Behälter

Bestellbeispiel:

HK 43		D	/1			H 0,7	- A1/380	- 3x400/230 V 50 Hz	
HKF 44	9	DT	/1	P1	M	Z 11,3	- C6	- 3x400/230 V 50 Hz	- G 1/4 x 300

Ölablaßschlauch Tabelle 1f Ölablaßschlauch
Motorspannung Tabelle 10 Motorspannung
Pumpenausführung Pumpenausführung siehe [Kapitel 2.2, "Pumpe"](#)
Zusatzoptionen Tabelle 1d Zusatzoptionen
Elektrischer Anschluss Tabelle 1e Elektrischer Anschluss
Klemmkastenposition Tabelle 1c Klemmkastenposition
Zusatzoptionen Tabelle 1d Zusatzoptionen
Tankgröße Tabelle 1b Tankgröße
Grundtyp und Motorleistung Tabelle 1a Grundtyp und Motorleistung

Tabelle 1a Grundtyp und Motorleistung

Grundtyp	Bemerkung	Nennleistung (kW)	Nenndrehzahl (min ⁻¹)
HK 43	mit integriertem Lüfter Grundtyp HK 4.V ist Ausführung mit vergossenem Stator (siehe Hinweise Kapitel 6.1, "Planungshinweise" "Auswahl eines Kompakt-Pumpenaggregats")	1,5	1395 (50 Hz)
HK 43 V		1,8	1674 (60 Hz)
HK 44		2,2	1405 (50 Hz)
HK 44 V		2,6	1700 (60 Hz)
HK 48		3,0	1420 (50 Hz)
HK 48 V		3,6	1704 (60 Hz)
HKF 43	mit getrennt angetriebenem Lüfter für temperaturkritische Anwendungen mit ca. 25% höherer Kühlung (siehe Kapitel 6.1, "Planungshinweise" "Ermittlung der Übertemperatur")	1,5	1395 (50 Hz)
HKF 43 V		1,8	1674 (60 Hz)
HKF 44	Grundtyp HK 4.V ist Ausführung mit vergossenem Stator (siehe Hinweise Kapitel 6.1, "Planungshinweise" "Auswahl eines Kompakt-Pumpenaggregats")	2,2	1405 (50 Hz)
HKF 44 V		2,6	1700 (60 Hz)
HKF 48		3,0	1420 (50 Hz)
HKF 48 V		3,6	1704 (60 Hz)
HKF 43...U	Ausführung mit Frequenzumrichter, siehe D 7600-4FU	1,5	1395
HKF 44...U		2,2	1405
HKF 48...U		3,0	1420

i HINWEIS

Die tatsächliche Leistungsaufnahme ist belastungsabhängig und kann bis zu 1,8 x Nennleistung betragen.

Tabelle 1b Tankgröße

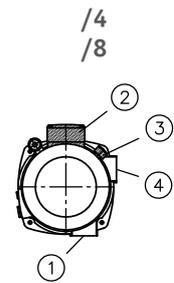
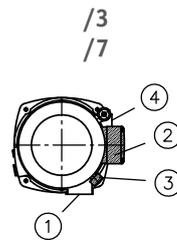
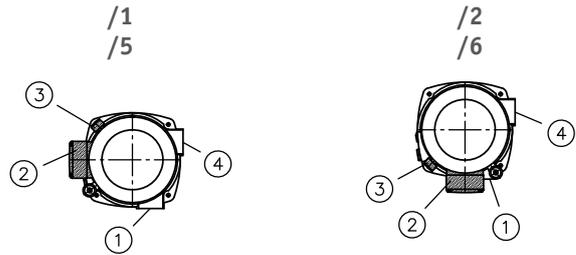
Kennzeichen	Bemerkung	Füllvolumen V _{Füll} (l)	Nutzvolumen V _{Nutz} (l)	Grundtyp	
				HK	HKF
5	Zweiter Wert für Grundtyp HK 48 und HKF 48	6,8/6,6	2,5/1,8	●	●
9		10,0/9,0	5,7/5,5	●	●
2	nur in Kombination mit Grundtyp HKF 48 lieferbar	15,4	11,1	--	●

Tabelle 1c Klemmkastenposition

Kennzeichen	Bemerkung
/1	Serie
/2	90° im Gegenuhrzeigersinn versetzt
/3	180°
/4	270°

alternative Belegung bei Typ HKF mit Klemmenkasten:

/5	Serie
/6	90° im Gegenuhrzeigersinn versetzt
/7	180°
/8	270°



- 1 Hauptanschlussockel
- 2 Klemmenkasten
- 3 Luftfilter
- 4 Zweitanschlussockel

i HINWEIS

- Die 4 Klemmenkastenpositionen erfassen das gesamte Rippenrohr-Oberteil einschließlich dem Ölschauglas, Luftfilter usw. (siehe hierzu auch Maßbild [Kapitel 4.2, "Grundpumpe"](#)).
- Bei Ausführung mit HARTING-Stecker (Tabelle 1e) und alternativer Belegung (Kennzeichen /5.../8) werden Pumpenmotor und Lüftermotor getrennt angeschlossen (siehe [Kapitel 4.3, "Elektrische und hydraulische Anschlüsse"](#)). Einsatz z. B. im Abschaltbetrieb mit durchlaufendem Lüfter für zusätzliche Kühlung während dem Motorstillstand.

Tabelle 1d Zusatzoptionen

Kennzeichen	Bemerkung
ohne Bezeichnung	ohne Zusatzausrüstungen
S	Schwimmerschalter (Schließer), Nutzvolumen siehe Tabelle 1b
D	Schwimmerschalter (Öffner), Nutzvolumen siehe Tabelle 1b
D-D	Schwimmerschalter (Öffner), zwei Schaltpunkte, Nutzvolumen siehe Tabelle 1b <ul style="list-style-type: none"> 1. Schaltpunkt 2 Liter niedriger als Nutzvolumen nach Tabelle 1b nur bei Typ HK 4.9, HKF 4.9 und HKF 482.
A	Schwimmerschalter (Öffner), getrennter elektrischer Anschluss, siehe Kapitel 3.3, "Elektrisch" und Kapitel 4.2, "Grundpumpe" , nur in Kombination mit alternativen Klemmenkastenbelegung nach Tabelle 1c Kennzeichen /5 ... /8
T	Temperaturschalter (Schaltpunkt 80°C)
T60, T55, T65	Temperaturschalter (Schaltpunkt 55°C, 60°C, 65°C)
T55T65	Temperaturschalter, zwei Schaltpunkte (55°C, 65°C)
W W60	Temperaturschalter (Schaltpunkt 80°C bzw. 60°C), getrennter elektrischer Anschluss (auch in der Kombination AW, AW 60, WW 60, AWW 60 lieferbar), nur in Kombination mit alternativen Klemmenkastenbelegung nach Tabelle 1d Kennzeichen /5 ... /8
L	zusätzlicher Leckölanschluss am Zweitanschlussockel G 3/4, siehe Kapitel 4.3, "Elektrische und hydraulische Anschlüsse" und Kapitel 6.1.1, "Auswahlhinweise" ("Zusätzlicher Lecköl-Rücklaufanschluss") <ul style="list-style-type: none"> Nur bei Ein- und Zweikreisumpen, Kennzeichen H, Z, HH, HZ, ZZ nach Kapitel 2.2, "Pumpe".
R	Lüfterabdeckung für zusätzlichen Schutz gegen Grobschmutz
M	mit G 1 1/4-Einfüllreduzierung
MA	wie M, zusätzlich Ablaufschraube G 1/4 in Pumpenboden, nur bei Pumpenkombination H, HH, HH-H, Z (Baugröße 1 bis Z 11,3)
MW	mit Einfüllkupplung MD-012-2-WR021-19-1

Tabelle 1e Elektrischer Anschluss

Kennzeichen	Bemerkung
ohne Bezeichnung	Serie (Klemmenkasten)
P1, P2	HARTING-Stecker, verschiedene Anschlusspositionen siehe Kapitel 4.2, "Grundpumpe" (nicht bei Typ HKF 45)
E, P1E, P2E	elektrischer Anschluss mit zusätzlichem Entstörglied am Klemmenkasten bzw. HARTING-Stecker, siehe Kapitel 3.3, "Elektrisch"

 HINWEIS

- Bei Ausführung mit HARTING-Stecker (Tabelle 1e) und alternativer Belegung (Kennzeichen /5 und /8) werden Pumpenmotor und Lüftermotor getrennt angeschlossen (siehe [Kapitel 4.3, "Elektrische und hydraulische Anschlüsse"](#)). Einsatz z. B. im Abschaltbetrieb mit durchlaufendem Lüfter für zusätzliche Kühlung während dem Motorstillstand.

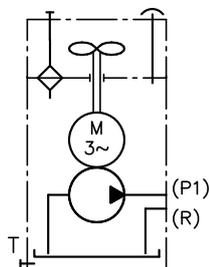
Tabelle 1f Ölablassschlauch

Kennzeichen	Beschreibung
ohne Bezeichnung	Verschlussschraube G 1/4, zusätzlich: Ablass G 3/4, siehe Kapitel 4.2, "Grundpumpe "
G 1/4 x 300	Ölablassschlauch ca. 300 mm mit Kugelhahn
G 1/4 x 500	Ölablassschlauch ca. 500 mm mit Kugelhahn
G 1/4 W x 300	Ölablassschlauch ca. 300 mm mit Winkel und Kugelhahn
G 1/4 W x 500	Ölablassschlauch ca. 500 mm mit Winkel und Kugelhahn

2.2 Pumpe

2.2.1 Einkreisumpen

Schaltsymbol:



Bestellbeispiel:

HKF 482 DT/1	- Z 24	- A1/150	- 3x400/230 V 50 Hz
HK 44/1	- H 7,2	- C5	- 3x400/230 V 50 Hz

Einkreispumpe mit Drehstrommotor Tabelle 2 Einkreispumpe mit Drehstrommotor

Tabelle 2 Einkreispumpe (Radialkolbenpumpe) mit Drehstrommotor

i HINWEIS

- Der Förderstrom Q_{\max} bezieht sich auf die Nenndrehzahl und variiert belastungsabhängig (siehe Diagramme [Kapitel 3.3, "Elektrisch"](#)).
- Hinweise zu den Drücken p_{\max} (siehe [Kapitel 3.3, "Elektrisch"](#), Tabelle 10).
- Bei Pumpenausführung mit Zahnradpumpen Z ist der max. Hubarbeitswert $(pV_g)_{\max}$ 10% niedriger.
- **Die zulässigen Drücke p_{\max} beziehen sich auf eine Ausführung mit Motor 3x400/230 V 50 Hz bzw. 3x460 V 60 Hz.**
- Auf unterschiedliche Motorleistungen und daraus resultierende zulässige Maximaldrücke $p_{\max} = (pV_g)_{\max}/V_g$, bei anderen Nennspannungen und Netzfrequenzen achten, $(pV_g)_{\max}$ (siehe [Kapitel 3.3, "Elektrisch"](#), Tabelle 10)“

Radialkolbenpumpe H

Förderstrom-Kennzeichen				H 0,9	H 1,25	H 1,4	H 1,5	H 1,8	H 2,08
Hubvolumen V_g (cm ³ /U)				0,64	0,88	1,07	1,15	1,29	1,46
Kolbendurchmesser (mm)				6	7	6	8	6	7
Anzahl Pumpenelemente				3	3	5	3	6	5
HK 43	zulässiger Druck p_{max}	(bar)		700	700	700	700	700	620
HKF 43	Dauerbetrieb S1 p_1	(bar)		680	500	410	390	340	300
	Förderstrom Q_{max}	(l/min)	50 Hz	0,90	1,22	1,50	1,60	1,80	2,04
			60 Hz	1,08	1,47	1,79	1,91	2,15	2,44
HK 44	zulässiger Druck p_{max}	(bar)		700	700	700	700	700	700
HKF 44	Dauerbetrieb S1 p_1	(bar)		700	700	700	700	690	610
	Förderstrom Q_{max}	(l/min)	50 Hz	0,89	1,21	1,48	1,58	1,77	2,01
			60 Hz	1,06	1,45	1,77	1,89	2,13	2,41
HK 48	zulässiger Druck p_{max}	(bar)		700	700	700	700	700	700
HKF 48	Dauerbetrieb S1 p_1	(bar)		700	700	700	700	700	700
	Förderstrom Q_{max}	(l/min)	50 Hz	0,92	1,25	1,53	1,63	1,83	2,08
			60 Hz	1,10	1,50	1,83	1,95	2,20	2,49

Radialkolbenpumpe H

Förderstrom-Kennzeichen				H 2,45	H 2,5	H 2,6	H 3,2	H 3,6	H 4,2
Hubvolumen V_g (cm ³ /U)				1,75	1,79	1,91	2,29	2,58	2,981
Kolbendurchmesser (mm)				7	10	8	8	12	10
Anzahl Pumpenelemente				6	3	5	6	3	5
HK 43	zulässiger Druck p_{max}	(bar)		510	500	470	390	350	300
HKF 43	Dauerbetrieb S1 p_1	(bar)		250	250	230	190	170	150
	Förderstrom Q_{max}	(l/min)	50 Hz	2,45	2,50	2,66	3,20	3,60	1,16
			60 Hz	2,93	2,99	3,19	3,83	4,31	4,98
HK 44	zulässiger Druck p_{max}	(bar)		700	560	650	550	390	420
HKF 44	Dauerbetrieb S1 p_1	(bar)		510	500	470	390	350	300
	Förderstrom Q_{max}	(l/min)	50 Hz	5,41	2,46	2,63	3,15	3,55	4,10
			60 Hz	2,90	2,95	3,15	3,78	4,25	4,92
HK 48	zulässiger Druck p_{max}	(bar)		700	560	700	700	390	560
HKF 48	Dauerbetrieb S1 p_1	(bar)		670	560	620	520	390	400
	Förderstrom Q_{max}	(l/min)	50 Hz	2,49	2,54	2,71	3,25	3,66	4,24
			60 Hz	2,99	3,05	3,25	3,91	4,39	5,09

Radialkolbenpumpe H

Förderstrom-Kennzeichen		H 4,3	H 5,0	H 5,1	H 5,6	H 6,5	H 6,0	
Hubvolumen V_g (cm ³ /U)		3,03	3,58	3,51	4,03	4,58	4,30	
Kolbendurchmesser (mm)		13	10	14	15	16	12	
Anzahl Pumpenelemente		3	6	3	3	3	5	
HK 43	zulässiger Druck p_{max} (bar)	300	250	260	220	200	210	
HKF 43	Dauerbetrieb S1 p_1 (bar)	150	120	130	110	100	100	
	Förderstrom Q_{max} (l/min)	50 Hz	4,22	5,00	4,90	5,62	6,39	6,00
		60 Hz	5,05	5,98	5,86	6,73	7,66	7,18
HK 44	zulässiger Druck p_{max} (bar)	330	350	290	250	220	290	
HKF 44	Dauerbetrieb S1 p_1 (bar)	300	250	260	220	200	210	
	Förderstrom Q_{max} (l/min)	50 Hz	4,16	4,92	4,83	5,54	6,30	5,91
		60 Hz	4,99	5,91	5,79	6,65	7,56	7,09
HK 48	zulässiger Druck p_{max} (bar)	330	560	290	250	220	390	
HKF 48	Dauerbetrieb S1 p_1 (bar)	330	330	290	250	220	280	
	Förderstrom Q_{max} (l/min)	50 Hz	4,30	5,09	4,98	5,27	6,51	6,10
		60 Hz	5,16	6,10	5,98	6,87	7,81	7,32

Radialkolbenpumpe H

Förderstrom-Kennzeichen		H 7,0	H 7,2	H 8,3	H 8,6	H 9,5	H 9,9	
Hubvolumen V_g (cm ³ /U)		5,04	5,16	5,8	6,0	6,7	7,0	
Kolbendurchmesser (mm)		13	12	14	13	15	14	
Anzahl Pumpenelemente		5	6	5	6	5	6	
HK 43	zulässiger Druck p_{max} (bar)	180	170	150	150	130	130	
HKF 43	Dauerbetrieb S1 p_1 (bar)	90	90	80	70	70	60	
	Förderstrom Q_{max} (l/min)	50 Hz	7,04	7,19	8,16	8,44	9,37	9,79
		60 Hz	8,42	8,61	9,77	10,11	11,21	11,72
HK 44	zulässiger Druck p_{max} (bar)	250	240	210	210	190	180	
HKF 44	Dauerbetrieb S1 p_1 (bar)	180	170	150	150	130	130	
	Förderstrom Q_{max} (l/min)	50 Hz	6,94	7,09	8,04	8,32	9,23	9,65
		60 Hz	8,32	8,51	9,65	9,99	11,08	11,58
HK 48	zulässiger Druck p_{max} (bar)	330	390	290	330	250	290	
HKF 48	Dauerbetrieb S1 p_1 (bar)	230	230	200	200	180	170	
	Förderstrom Q_{max} (l/min)	50 Hz	7,16	7,32	8,31	8,59	9,54	9,97
		60 Hz	8,59	8,79	9,97	10,31	11,44	11,96

Radialkolbenpumpe H

Förderstrom-Kennzeichen				H 10,9	H 11,5	H13,1
Hubvolumen V_g (cm ³ /U)				7,64	8,06	9,17
Kolbendurchmesser (mm)				16	15	16
Anzahl Pumpenelemente				5	6	6
HK 43	zulässiger Druck p_{max}	(bar)		120	110	100
HKF 43	Dauerbetrieb S1 p_1	(bar)		60	50	50
	Förderstrom Q_{max}	(l/min)	50 Hz	10,66	11,24	12,79
			60 Hz	12,76	13,46	15,31
HK 44	zulässiger Druck p_{max}	(bar)		160	160	140
HKF 44	Dauerbetrieb S1 p_1	(bar)		120	110	100
	Förderstrom Q_{max}	(l/min)	50 Hz	10,51	11,08	12,61
			60 Hz	12,61	13,30	15,13
HK 48	zulässiger Druck p_{max}	(bar)		220	250	220
HKF 48	Dauerbetrieb S1 p_1	(bar)		150	150	130
	Förderstrom Q_{max}	(l/min)	50 Hz	10,85	11,44	13,02
			60 Hz	13,02	13,73	15,62

zu Tabelle 2 Einkreispumpe (Zahnradpumpe) mit Drehstrommotor

i HINWEIS

Bei dieser Pumpenausführung ist der max. Hubarbeitswert $(pV_g)_{\max}$ 10% niedriger.

Zahnradpumpe Z

Förderstrom-Kennzeichen		Z 2	Z 2,7	Z 3,5	Z 4,5	Z 5,2	Z 6,5
Hubvolumen V_g (cm ³ /U)		1,6	2,15	2,65	3,35	4,25	4,5
Baugröße		1	1	1	1	1	2
HK 43	zulässiger Druck p_{\max} (bar)	170	170	170	170	170	170
HKF 43	Dauerbetrieb S1 p_1 (bar)	170	170	170	140	110	100
	Förderstrom Q_{\max} (l/min) 50 Hz	2,2	3,0	3,7	4,7	5,9	6,3
	60 Hz	2,7	3,6	4,4	5,6	7,1	7,5
HK 44	zulässiger Druck p_{\max} (bar)	170	170	170	170	170	170
HKF 44	Dauerbetrieb S1 p_1 (bar)	170	170	170	170	170	170
	Förderstrom Q_{\max} (l/min) 50 Hz	2,2	3,0	3,7	4,7	6,0	6,3
	60 Hz	2,7	3,7	4,5	5,7	7,2	7,7
HK 48	zulässiger Druck p_{\max} (bar)	170	170	170	170	170	170
HKF 48	Dauerbetrieb S1 p_1 (bar)	170	170	170	170	170	170
	Förderstrom Q_{\max} (l/min) 50 Hz	2,3	3,1	3,8	4,8	6,0	6,4
	60 Hz	2,7	3,7	4,5	5,7	7,2	7,7

Zahnradpumpe Z

Förderstrom-Kennzeichen		Z 6,9	Z 8,8	Z 9	Z 9,8	Z 11,3	Z 12,3
Hubvolumen V_g (cm ³ /U)		5,35	6,65	6,0	7,1	8,5	8,5
Baugröße		1	1	2	1	1	2
HK 43	zulässiger Druck p_{max} (bar)	170	150	150	140	110	110
HKF 43	Dauerbetrieb S1 p_1 (bar)	90	70	70	70	60	50
	Förderstrom Q_{max} (l/min) 50 Hz	7,5	9,3	8,4	9,9	11,9	11,9
	60 Hz	9,0	11,1	10,0	11,9	14,2	14,2
HK 44	zulässiger Druck p_{max} (bar)	170	170	170	170	160	150
HKF 44	Dauerbetrieb S1 p_1 (bar)	170	140	150	140	110	110
	Förderstrom Q_{max} (l/min) 50 Hz	7,5	9,3	2,7	2,7	11,9	11,9
	60 Hz	9,1	11,3	2,7	2,7	14,5	14,5
HK 48	zulässiger Druck p_{max} (bar)	170	170	170	170	170	170
HKF 48	Dauerbetrieb S1 p_1 (bar)	170	170	170	170	150	140
	Förderstrom Q_{max} (l/min) 50 Hz	7,6	9,4	2,7	2,7	12,1	12,1
	60 Hz	9,1	11,3	2,7	2,7	14,5	14,5

Zahnradpumpe Z

Förderstrom-Kennzeichen		Z 14,4	Z 16	Z 21	Z 24
Hubvolumen V_g (cm ³ /U)		10,65	11,0	14,5	17,0
Baugröße		1	2	2	2
HK 43	zulässiger Druck p_{max} (bar)	90	80	60	50
HKF 43	Dauerbetrieb S1 p_1 (bar)	40	40	30	30
	Förderstrom Q_{max} (l/min) 50 Hz	14,9	15,3	20,2	23,7
	60 Hz	17,8	18,4	24,3	28,5
HK 44	zulässiger Druck p_{max} (bar)	130	110	90	70
HKF 44	Dauerbetrieb S1 p_1 (bar)	90	80	60	50
	Förderstrom Q_{max} (l/min) 50 Hz	15,0	15,5	20,4	23,9
	60 Hz	18,1	18,7	24,7	28,9
HK 48	zulässiger Druck p_{max} (bar)	170	170	170	150
HKF 48	Dauerbetrieb S1 p_1 (bar)	120	110	80	70
	Förderstrom Q_{max} (l/min) 50 Hz	15,1	15,6	20,6	24,1
	60 Hz	18,1	18,7	24,7	29,0

zu Tabelle 2 Einkreispumpe (Innenzahnradpumpe) mit Drehstrommotor (nur Typ HKF)

i HINWEIS

Bei dieser Pumpenausführung ist der max. Hubarbeitswert $(pV_g)_{\max}$ 10% niedriger.

Innenzahnradpumpe IZ

Förderstrom-Kennzeichen		IZ 7,5	IZ 9,1	IZ 11,9	IZ 16,2	IZ 19,2	IZ 22,9	
Hubvolumen V_g (cm ³ /U)		5,4	6,4	7,9	10,9	13,3	15,8	
Baugröße		2	2	2	2	2	2	
HK 44	zulässiger Druck p_{\max} (bar)	230	200	160	110	90	80	
HKF 44	Dauerbetrieb S1 p_1 (bar)	170	140	110	80	70	60	
	Förderstrom Q_{\max} (l/min)	50 Hz	7,4	8,8	10,9	15,0	18,3	21,7
		60 Hz	8,9	10,6	13,0	18,0	21,9	26,1
HK 48	zulässiger Druck p_{\max} (bar)	250	250	250	240	200	160	
HKF 48	Dauerbetrieb S1 p_1 (bar)	220	180	150	110	90	70	
	Förderstrom Q_{\max} (l/min)	50 Hz	7,7	9,1	11,2	15,5	18,9	22,4
		60 Hz	9,2	10,9	13,5	18,6	22,7	26,9

2.2.2 Zweikreispumpe mit gemeinsamen Anschlusssockel

a) Ausführung Radialkolbenpumpe - Radialkolbenpumpe HH und Radialkolbenpumpe - Zahnradpumpe HZ

Bestellbeispiel:

HK	44	ST/1	- H	H	3,6	/ 6,5	- SS - A1/250	- 3x400/230 V 50 Hz
HK	449	DT/1 P	- H	Z	1,5	/ 8,8	- AN21F2C50 - C315	- 3x400/230 V 50 Hz

Druckanschluss P3 Tabelle 4 Druckanschluss P3

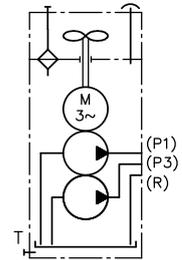
Druckanschluss P1 Tabelle 3 Druckanschluss P1

Druckanschluss P3 Tabelle 4 Druckanschluss P3: Radialkolbenpumpe H oder Zahnradpumpe Z

Druckanschluss P1 Tabelle 3 Druckanschluss P1: Radialkolbenpumpe H

Kombinationsmöglichkeiten

Kennzeichen	P1	P3	Beispiele
HH	3 Pumpenelemente	3 Pumpenelemente	HH 0,9/0,9
HZ	3 Pumpenelemente	Zahnradpumpe Baugröße 1	HZ 1,25/11,3
	3 Pumpenelemente	Zahnradpumpe Baugröße 2	HZ 0,9/16
	5 Pumpenelemente	Zahnradpumpe Baugröße 1	HZ 2,08/9,8
	5 Pumpenelemente	Zahnradpumpe Baugröße 2	HZ 1,4/8,8
	6 Pumpenelemente	Zahnradpumpe Baugröße 1	HZ 1,8/6,9
	6 Pumpenelemente	Zahnradpumpe Baugröße 2	HZ 5,0/21



i HINWEIS

Bei dieser Pumpenausführung ist der max. Hubarbeitswert $(pV_g)_{\max}$ 10% niedriger.

Tabelle 3 Druckanschluss P1
i HINWEIS

- Der Förderstrom Q_{\max} bezieht sich auf die Nenndrehzahl und variiert belastungsabhängig (siehe Diagramme [Kapitel 3.3, "Elektrisch"](#)).
- Hinweise zu den Drücken p_{\max} (siehe [Kapitel 3.3, "Elektrisch"](#), Tabelle 10).
- Bei dieser Pumpenausführung ist der max. Hubarbeitswert $(pVg)_{\max}$ 10% niedriger.

Radialkolbenpumpe H

Förderstrom-Kennzeichen	H 0,9	H 1,25	H 1,4	H 1,5	H 1,8	H 2,08
Hubvolumen V_g (cm ³ /U)	0,64	0,88	1,07	1,15	1,29	1,46
Kolbendurchmesser (mm)	6	7	6	8	6	7
Anzahl Pumpenelemente	3	3	5	3	6	5
Förderstrom-Kennzeichen	H 2,45	H 2,5	H 2,6	H 3,2	H 3,6	H 4,2
Hubvolumen V_g (cm ³ /U)	1,75	1,79	1,91	2,29	2,58	2,98
Kolbendurchmesser (mm)	7	10	8	8	12	10
Anzahl Pumpenelemente	6	3	5	6	3	5
Förderstrom-Kennzeichen	H 4,3	H 5,0	H 5,1	H 5,6	H 6,5	6,0
Hubvolumen V_g (cm ³ /U)	3,03	3,58	3,51	4,03	4,58	4,30
Kolbendurchmesser (mm)	13	10	14	15	16	12
Anzahl Pumpenelemente	3	6	3	3	3	5
Förderstrom-Kennzeichen	H 7,0	H 7,2	H 8,3	H 8,6	H 9,5	H 9,9
Hubvolumen V_g (cm ³ /U)	5,04	5,16	5,85	6,05	6,72	7,02
Kolbendurchmesser (mm)	13	12	14	13	15	14
Anzahl Pumpenelemente	5	6	5	6	5	6
Förderstrom-Kennzeichen	H 10,9	H 11,5	H 13,1			
Hubvolumen V_g (cm ³ /U)	7,64	8,06	9,17			
Kolbendurchmesser (mm)	16	15	16			
Anzahl Pumpenelemente	5	6	6			

Tabelle 4 Druckanschluss P3
i HINWEIS

- Der Förderstrom Q_{\max} bezieht sich auf die Nenndrehzahl und variiert belastungsabhängig (siehe Diagramme [Kapitel 3.3, "Elektrisch"](#)).
- Hinweise zu den Drücken p_{\max} (siehe [Kapitel 3.3, "Elektrisch"](#), Tabelle 10).
- Bei dieser Pumpenausführung ist der max. Hubarbeitswert $(pVg)_{\max}$ 10% niedriger.

Radialkolbenpumpe H

Förderstrom-Kennzeichen	H 0,9	H 1,25	H 1,5	H 2,5	H 3,6	H 4,3
Hubvolumen V_g (cm ³ /U)	0,64	0,88	1,15	1,79	2,58	3,03
Kolbendurchmesser (mm)	6	7	8	10	12	13
Anzahl Pumpenelemente	3	3	3	3	3	3
Förderstrom-Kennzeichen	H 5,1	H 5,6	H 6,5			
Hubvolumen V_g (cm ³ /U)	3,51	4,03	4,58			
Kolbendurchmesser (mm)	14	15	16			
Anzahl Pumpenelemente	3	3	3			

Zahnradpumpe Z

Förderstrom-Kennzeichen	Z 2	Z 2,7	Z 3,5	Z 4,5	Z 5,2	Z 6,5
Hubvolumen V_g (cm ³ /U)	1,6	2,15	2,65	3,35	4,25	4,5
Baugröße	1	1	1	1	1	2
Förderstrom-Kennzeichen	Z 6,9	Z 8,8	Z 9	Z 9,8	Z 11,3	Z 12,3
Hubvolumen V_g (cm ³ /U)	5,35	6,65	6,0	7,1	8,5	8,5
Baugröße	1	1	2	1	1	2
Förderstrom-Kennzeichen	Z 14,4	Z 16	Z 21			
Hubvolumen V_g (cm ³ /U)	10,65	11,0	14,5			
Baugröße	1	2	2			

b) Ausführung Zahnradpumpe - Zahnradpumpe ZZ

Bestellbeispiel:

HK	489	DT/1 M	- Z	Z	2,7	/ 9,8	- SS - A1F3/120	- 3x400/230 V 50 Hz
----	-----	--------	-----	---	-----	-------	-----------------	---------------------

Druckanschluss P3 Tabelle 5 Druckanschluss P3

Druckanschluss P1 Tabelle 5 Druckanschluss P1

Druckanschluss P3 Tabelle 5 Druckanschluss P3: Zahnradpumpe Z

Druckanschluss P1 Tabelle 5 Druckanschluss P1: Zahnradpumpe Z

Lieferbare Kombinationen:

ZZ 2,7/5,2	ZZ 3,5/5,2	ZZ 5,2/11,3
ZZ 2,7/8,8	ZZ 4,5/4,5	ZZ 6,9/11,3
ZZ 2,7/9,8	ZZ 4,5/9,8	ZZ 8,8/8,8
ZZ 2,7/11,3	ZZ 4,5/11,3	ZZ 11,3/11,3

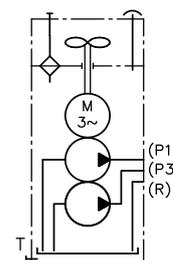


Tabelle 5 Druckanschluss P1 und P3

i HINWEIS

- Der Förderstrom Q_{\max} bezieht sich auf die Nenndrehzahl und variiert belastungsabhängig (siehe Diagramme [Kapitel 3.3, "Elektrisch"](#)).
- Hinweise zu den Drücken p_{\max} (siehe [Kapitel 3.3, "Elektrisch"](#), Tabelle 10).
- Bei Pumpenausführung mit Zahnradpumpen **Z** ist der max. Hubarbeitswert $(pV_g)_{\max}$ 10% niedriger.
- Die zulässigen Drücke p_{\max} beziehen sich auf eine Ausführung mit Motor 3x400/230 V 50 Hz bzw. 3x460 V 60 Hz.**
- Auf unterschiedliche Motorleistungen und daraus resultierende zulässige Maximaldrücke $p_{\max} = (pV_g)_{\max}/V_g$ bei anderen Nennspannungen und Netzfrequenzen achten, $(pV_g)_{\max}$ (siehe [Kapitel 3.3, "Elektrisch"](#), Tabelle 10)

Zahnradpumpe Z

Förderstrom-Kennzeichen	Z 2,7	Z 3,5	Z 4,5	Z 5,2	Z 6,9	Z 8,8
Hubvolumen V_g (cm ³ /U)	2,15	2,65	3,35	4,25	5,35	6,65
Baugröße	1	1	1	1	1	1
Förderstrom-Kennzeichen	Z 9,8	Z 11,3				
Hubvolumen V_g (cm ³ /U)	7,1	8,5				
Baugröße	1	1				

2.2.3 Zweikreisumpumpen mit getrennten Anschlusssockeln

Bestellbeispiel:

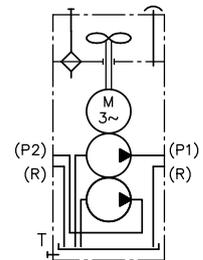
HKF	449	DT/1	- Z 4,5	- Z 4,5	- AL 21 D 10 - E/70/90 - AL 21 D 10 - E/90/100	- 3x400/230 V 50 Hz
HK	43	DT/1M	- H 0,9	- H 1,5	- A1/150 - AS1 F1/260	- 3x400/230 V 50 Hz
HKF	449	DT	- H 0,9	- Z 16	- A1/160 - AL 21 F3 VM - E/85/100 - 7/70	- 3x400/230 V 50 Hz

Druckanschluss P2 Tabelle 7 Druckanschluss P2: Radialkolbenpumpe **H** oder Zahnradpumpe **Z**

Druckanschluss P1 Tabelle 6 Druckanschluss P1: Radialkolbenpumpe **H** oder Zahnradpumpe **Z**

Kombinationsmöglichkeiten

Kennzeichen	P1	P2	Beispiele
H - H	3 Pumpenelemente	3 Pumpenelemente	H 0,9 - H 0,9
H - Z	3 Pumpenelemente	Zahnradpumpe	H 1,25 - Z 11,3
	3 Pumpenelemente	Baugröße 1	H 0,9 - Z 16
	5 Pumpenelemente	Zahnradpumpe	H 2,08 - Z 9,8
	5 Pumpenelemente	Baugröße 2	H 1,4 - Z 8,8
	6 Pumpenelemente	Zahnradpumpe	H 1,8 - Z 6,9
	6 Pumpenelemente	Baugröße 1	H 3,2 - Z 21
	6 Pumpenelemente	Zahnradpumpe Baugröße 2	
Z - Z	Zahnradpumpe Baugröße 1	Zahnradpumpe Baugröße 1	Z 4,5 - Z 4,5



Für Pumpenausführung **H - H**, **H - Z** bzw. **Z - Z**:

i HINWEIS

Bei dieser Pumpenausführung ist der max. Hubarbeitswert $(pV_g)_{\max}$ 10% niedriger.

Tabelle 6 Druckanschluss P1
i HINWEIS

- Der Förderstrom Q_{\max} bezieht sich auf die Nenndrehzahl und variiert belastungsabhängig (siehe Diagramme [Kapitel 3.3, "Elektrisch"](#)).
- Hinweise zu den Drücken p_{\max} (siehe [Kapitel 3.3, "Elektrisch"](#), Tabelle 10).
- Bei Pumpenausführung mit Zahnradpumpen **Z** ist der max. Hubarbeitswert $(pV_g)_{\max}$ 10% niedriger.
- Die zulässigen Drücke p_{\max} beziehen sich auf eine Ausführung mit Motor 3x400/230 V 50 Hz bzw. 3x460 V 60 Hz.**
- Auf unterschiedliche Motorleistungen und daraus resultierende zulässige Maximaldrücke $p_{\max} = (pV_g)_{\max}/V_g$, bei anderen Nennspannungen und Netzfrequenzen achten, $(pV_g)_{\max}$ (siehe [Kapitel 3.3, "Elektrisch"](#), Tabelle 10)“

Radialkolbenpumpe H

Förderstrom-Kennzeichen	H 0,9	H 1,25	H 1,4	H 1,5	H 1,8	H 2,08
Hubvolumen V_g (cm ³ /U)	0,64	0,88	1,07	1,15	1,29	1,46
Kolbdurchmesser (mm)	6	7	6	8	6	7
Anzahl Pumpenelemente	3	3	5	3	6	5
Förderstrom-Kennzeichen	H 2,45	H 2,5	H 2,6	H 3,2	H 3,6	H 4,2
Hubvolumen V_g (cm ³ /U)	1,75	1,79	1,91	2,29	2,58	2,98
Kolbdurchmesser (mm)	7	10	8	8	12	10
Anzahl Pumpenelemente	6	3	5	6	3	5
Förderstrom-Kennzeichen	H 4,3	H 5,0	H 5,1	H 5,6	H 6,5	6,0
Hubvolumen V_g (cm ³ /U)	3,03	3,58	3,51	4,03	4,58	4,30
Kolbdurchmesser (mm)	13	10	14	15	16	12
Anzahl Pumpenelemente	3	6	3	3	3	5
Förderstrom-Kennzeichen	H 7,0	H 7,2	H 8,3	H 8,6	H 9,5	H 9,9
Hubvolumen V_g (cm ³ /U)	5,04	5,16	5,85	6,05	6,72	7,02
Kolbdurchmesser (mm)	13	12	14	13	15	14
Anzahl Pumpenelemente	5	6	5	6	5	6
Förderstrom-Kennzeichen	H 10,9	H 11,5	H 13,1			
Hubvolumen V_g (cm ³ /U)	7,64	8,06	9,17			
Kolbdurchmesser (mm)	16	15	16			
Anzahl Pumpenelemente	5	6	6			

Zahnradpumpe Z

Förderstrom-Kennzeichen	Z 2,7	Z 4,5	Z 5,2	Z 8,8	Z 11,3
Hubvolumen V_g (cm ³ /U)	2,15	3,35	4,25	6,65	8,5
Baugröße	1	1	1	1	1

Lieferbare Kombinationen:

Z 2,7 - Z 5,2	Z 4,5 - Z 4,5	Z 8,8 - Z 8,8	Z 11,3 - Z 11,3
----------------------	----------------------	----------------------	------------------------

Tabelle 7 Druckanschluss P2
i HINWEIS

- Der Förderstrom Q_{\max} bezieht sich auf die Nenndrehzahl und variiert belastungsabhängig (siehe Diagramme [Kapitel 3.3, "Elektrisch"](#)).
- Hinweise zu den Drücken p_{\max} (siehe [Kapitel 3.3, "Elektrisch"](#), Tabelle 10).
- Bei Pumpenausführung mit Zahnradpumpen **Z** ist der max. Hubarbeitswert $(pV_g)_{\max}$ 10% niedriger.
- Die zulässigen Drücke p_{\max} beziehen sich auf eine Ausführung mit Motor 3x400/230 V 50 Hz bzw. 3x460 V 60 Hz.**
- Auf unterschiedliche Motorleistungen und daraus resultierende zulässige Maximaldrücke $p_{\max} = (pV_g)_{\max}/V_g$, bei anderen Nennspannungen und Netzfrequenzen achten, $(pV_g)_{\max}$ (siehe [Kapitel 3.3, "Elektrisch"](#), Tabelle 10)“

Radialkolbenpumpe H

Förderstrom-Kennzeichen	H 0,9	H 1,25	H 1,5	H 2,5	H 3,6	H 4,3
Hubvolumen V_g (cm ³ /U)	0,64	0,88	1,15	1,79	2,58	3,03
Kolbendurchmesser (mm)	6	7	8	10	12	13
Anzahl Pumpenelemente	3	3	3	3	3	3
Förderstrom-Kennzeichen	H 5,1	H 6,5				
Hubvolumen V_g (cm ³ /U)	3,51	4,58				
Kolbendurchmesser (mm)	14	16				
Anzahl Pumpenelemente	3	3				

Zahnradpumpe Z

Förderstrom-Kennzeichen	Z 2	Z 2,7	Z 3,5	Z 4,5	Z 5,2	Z 6,5
Hubvolumen V_g (cm ³ /U)	1,6	2,15	2,65	3,35	4,25	4,5
Baugröße	1	1	1	1	1	2
Förderstrom-Kennzeichen	Z 6,9	Z 8,8	Z 9	Z 9,8	Z 11,3	Z 12,3
Hubvolumen V_g (cm ³ /U)	5,35	6,65	6,0	7,1	8,5	8,5
Baugröße	1	1	2	1	1	2
Förderstrom-Kennzeichen	Z 14,4	Z 16	Z 21	Z 24		
Hubvolumen V_g (cm ³ /U)	10,65	11,0	14,5	17,0		
Baugröße	1	2	2	2		

2.2.4 Dreikreisumpumpen

Bestellbeispiel:

HK	43	ST/1	- H	H	1,6	/1,6	- H 1,6	- C30 - A1 F1/450 - A1 F1/450	- 3x400/230 V 50 Hz
HK	449	DT/1	- H	H	3,3	/0,83	- Z 9,8	- SS A1/150 - G24 - A1 F2/100	- 3x400/230 V 50 Hz
HKF	489	DT/1	- H	H	0,9	/0,9	- Z 8,8	- U4 - AP1 F3-P4-42/290 - G24 - AL 21 R F3 D/160/180 - 23	- 3x400/230 V 50 Hz

Druckanschluss P2 Tabelle 9 Druckanschluss P2: Radialkolbenpumpe H oder Zahnradpumpe Z

Druckanschluss P3 Tabelle 8 Druckanschluss P3

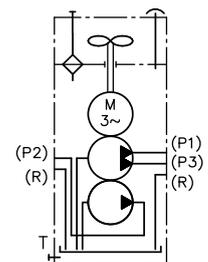
Druckanschluss P1 Tabelle 8 Druckanschluss P1

Druckanschluss P3 Tabelle 8 Druckanschluss P3: Radialkolbenpumpe H

Druckanschluss P1 Tabelle 8 Druckanschluss P1: Radialkolbenpumpe H

Kombinationsmöglichkeiten

Kennzeichen	P1	P3	P2	Beispiele
HH - H	2 Pumpenelemente	2 Pumpenelemente	2 Pumpenelemente	HH 1,6/1,6 - H 2,8
HH - Z	2 Pumpenelemente	2 Pumpenelemente	Zahnradpumpe	HH 1,6/1,6 - Z 8,8
	3 Pumpenelemente	3 Pumpenelemente	Baugröße 1 Zahnradpumpe	HH 4,3/4,3 - Z 11,3
	3 Pumpenelemente	3 Pumpenelemente	Baugröße 1 Zahnradpumpe Baugröße 2	HH 6,5/3,6 - Z 16



i HINWEIS

Bei dieser Pumpenausführung ist der max. Hubarbeitswert $(pV_g)_{\max}$ 10% niedriger.

Tabelle 8 Druckanschluss P1 und P3

i HINWEIS

- Der Förderstrom Q_{\max} bezieht sich auf die Nenndrehzahl und variiert belastungsabhängig (siehe Diagramme [Kapitel 3.3, "Elektrisch"](#)).
- Hinweise zu den Drücken p_{\max} (siehe [Kapitel 3.3, "Elektrisch"](#), Tabelle 10).
- Bei Pumpenausführung mit Zahnradpumpen **Z** ist der max. Hubarbeitswert $(pV_g)_{\max}$ 10% niedriger.
- **Die zulässigen Drücke p_{\max} beziehen sich auf eine Ausführung mit Motor 3x400/230 V 50 Hz bzw. 3x460 V 60 Hz.**
- Auf unterschiedliche Motorleistungen und daraus resultierende zulässige Maximaldrücke $p_{\max} = (pV_g)_{\max}/V_g$, bei anderen Nennspannungen und Netzfrequenzen achten, $(pV_g)_{\max}$ (siehe [Kapitel 3.3, "Elektrisch"](#), Tabelle 10)“

Radialkolbenpumpe H

Förderstrom-Kennzeichen	H 0,6	H 0,83	H 0,9	H 1,0	H 1,25	H 1,5
Hubvolumen V_g (cm ³ /U)	0,43	0,58	0,64	0,76	0,88	1,15
Kolbdurchmesser (mm)	6	7	6	8	7	8
Anzahl Pumpenelemente	2	2	3	2	3	3
Förderstrom-Kennzeichen	H 1,6	H 2,4	H 2,5	H 2,8	H 3,3	H 3,6
Hubvolumen V_g (cm ³ /U)	1,19	1,72	1,79	2,02	2,34	2,58
Kolbdurchmesser (mm)	10	12	10	13	14	12
Anzahl Pumpenelemente	2	2	3	2	2	3
Förderstrom-Kennzeichen	H 3,8	H 4,3	H 5,0	H 5,1	H 5,6	H 6,5
Hubvolumen V_g (cm ³ /U)	2,69	3,03	3,06	3,51	4,03	4,58
Kolbdurchmesser (mm)	15	13	16	14	15	16
Anzahl Pumpenelemente	2	3	2	3	3	3

Tabelle 9 Druckanschluss P2
i HINWEIS

- Der Förderstrom Q_{\max} bezieht sich auf die Nenndrehzahl und variiert belastungsabhängig (siehe Diagramme [Kapitel 3.3, "Elektrisch"](#)).
- Hinweise zu den Drücken p_{\max} (siehe [Kapitel 3.3, "Elektrisch"](#), Tabelle 10).
- Bei Pumpenausführung mit Zahnradpumpen **Z** ist der max. Hubarbeitswert $(pV_g)_{\max}$ 10% niedriger.
- **Die zulässigen Drücke p_{\max} beziehen sich auf eine Ausführung mit Motor 3x400/230 V 50 Hz bzw. 3x460 V 60 Hz.**
- Auf unterschiedliche Motorleistungen und daraus resultierende zulässige Maximaldrücke $p_{\max} = (pV_g)_{\max}/V_g$, bei anderen Nennspannungen und Netzfrequenzen achten, $(pV_g)_{\max}$ (siehe [Kapitel 3.3, "Elektrisch"](#), Tabelle 10)“

Radialkolbenpumpe H

Förderstrom-Kennzeichen	H 0,9	H 1,25	H 1,5	H 2,5	H 3,6	H 4,3
Hubvolumen V_g (cm ³ /U)	0,64	0,88	1,15	1,79	2,58	3,03
Kolbendurchmesser (mm)	6	7	8	10	12	13
Anzahl Pumpenelemente	3	3	3	3	3	3
Förderstrom-Kennzeichen	H 5,1	H 5,6	H 6,5			
Hubvolumen V_g (cm ³ /U)	3,51	4,03	4,58			
Kolbendurchmesser (mm)	14	15	16			
Anzahl Pumpenelemente	3	3	3			

Zahnradpumpe Z

Förderstrom-Kennzeichen	Z 2	Z 2,7	Z 3,5	Z 4,5	Z 5,2	Z 6,9
Hubvolumen V_g (cm ³ /U)	1,6	2,15	2,65	3,35	4,25	5,35
Baugröße	1	1	1	1	1	1
Förderstrom-Kennzeichen	Z 8,8	Z 9,8	Z 11,3	Z 12,3	Z 14,4	Z 16
Hubvolumen V_g (cm ³ /U)	6,65	7,1	8,5	8,5	10,65	11,0
Baugröße	1	1	1	2	1	2

3 Kenngrößen

3.1 Allgemein

Allgemeine Daten

Konformität	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Einbauerklärung gemäß Maschinenrichtlinie 2006/42/EG ▪ Konformitätserklärung gemäß Niederspannungsrichtlinie 2006/95/EG ▪ UL-Konformität der Motoren - UL-Referenz E 216350 ▪ UL-Konformität der Fremdlüfter - UL-Referenz E 93656
Benennung	Hydraulikaggregat
Bauart	ventilgesteuerte Radialkolbenpumpe, Zahnradpumpe bzw. Innenzahnradpumpe
Bauform	Kompaktaggregat (geschlossene Einheit von Pumpe, Elektromotor und Tank)
Material	Stahl; Ventilgehäuse gasnitriert, Dichtmutter sowie Anschlussblock galvanisch verzinkt, Funktionsinnenteile gehärtet und geschliffen Gehäuse: Aluminium
Einbaulage	senkrecht
Drehrichtung	Radialkolbenpumpe - beliebig Zahnradpumpe - linksdrehend Innenzahnradpumpe - linksdrehend Typ HKF- linksdrehend (bei Ausbleiben des Förderstromes bei Drehstromausführung zwei der drei Hauptleiter tauschen)
Drehzahlbereich	Radialkolbenpumpe H: 200 ... 3500 min ⁻¹ Zahnradpumpe Z 1,1 ... Z 6,9: 650 ... 3500 min ⁻¹ Z 8,8, Z 9,8, Z 11,3, Z 14,4: 650 ... 3000 min ⁻¹ Z 6,5, Z 9, Z 12,3 ... Z 24: 650 ... 3500 min ⁻¹ Innenzahnradpumpe IZ 7,5 ... IZ 22,9: 200 ... 3600 min ⁻¹
Leistungsanschluss	nur über angeschraubte Anschlussblöcke, siehe Auswahltabelle in Kapitel 6.1, "Planungshinweise" ("Auswahl der Anschlussblöcke") Grundpumpe: Anschlussbohrbild siehe Kapitel 4.3, "Elektrische und hydraulische Anschlüsse"
Umgebungstemperatur	-40 ... +60°C

Masse

(ohne Ölfüllung)

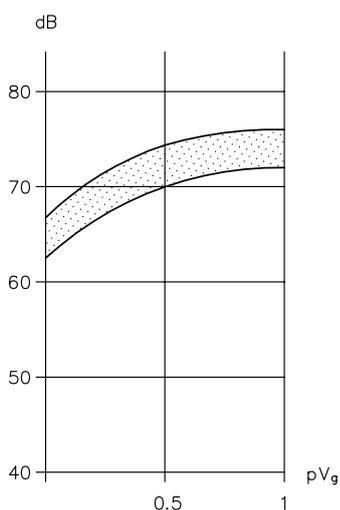
Typ	H HH H - H HH - H	Z IZ	H - Z HH - Z	ZZ Z - Z
HK 4.5, HKF 4.5	29,8 kg	26,3 kg	27,6 kg	29,3 kg
HK 4.9, HKF 4.9	34,4 kg	30,9 kg	33,9 kg	32,2 kg
HK 482, HKF 482	39,2 kg	36,1 kg	40,1 kg	37,3 kg

Masse der erforderlichen Anschlussblöcke und Ventilverbände siehe zugehörige Druckschriften, siehe [Kapitel 6.1, "Planungshinweise"](#) ("Auswahl der Anschlussblöcke") und ("Auswahl der Wegeventilverbände")

Kennlinien

Laufgeräusche

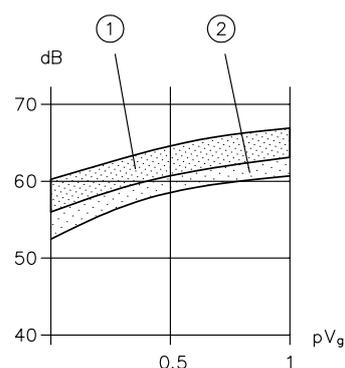
Radialkolbenpumpe



dB Schalldruckpegel (A);
pV_g Hubarbeitswert (bar cm³)

$$\frac{p_B}{p_{\max}} \text{ Druckverhältnis}$$

Zahnradpumpe



dB Schalldruckpegel (A);
pV_g Hubarbeitswert (bar cm³)

- 1 Zahnradpumpe
- 2 Innenzahnradpumpe

Meßbedingungen:

Werkraum, Störpegel ca. 50 dB(A); Meßpunkt 1m über Boden; 1m Objektabstand, Pumpe mit 4 Dämpfungselementen $\varnothing 40 \times 30$ (65 Shore, Fabrikat Dämpfungselement Nr. 20291/V) befestigt.

Ölviskosität während der Messung ca. 60 mm²/s

Meßgeräte:

Präzisions-Schalldruckpegel- Meßgerät IEC 651 Klasse I

i HINWEIS

Pumpen mit kleineren Förderströmen tendieren in der Regel zur unteren, mit größeren zur oberen Grenze hin. Der Schallpegel von Zweikreisumpen, bezogen auf den Gesamtförderstrom, liegt etwa im gleichen Bereich wie der einer gleich großen Radialkolben- Einkreispumpe.

3.2 Hydraulisch

Druck	Druckseite (Anschluss P): je nach Ausführung und Förderstrom, siehe Kapitel 2.2, "Pumpe" Saugseite (Behälterinnenraum): umgebender Luftdruck. Nicht geeignet zum Aufladen.
Anlauf gegen Druck	Die Ausführung mit Drehstrommotor kann gegen den Druck p_{\max} anlaufen.
Druckmittel	Hydrauliköl: entsprechend DIN 51 524 Teil 1 bis 3; ISO VG 10 bis 68 nach DIN 51 519 Viskositätsbereich: min. ca. 4; max. ca. 800 mm ² /s Optimaler Betrieb: ca. 10 ... 500 mm ² /s Auch geeignet für biologisch abbaubare Druckmedien des Typs HEPG (Polyalkylenglykol) und HEES (synthetische Ester) bei Betriebstemperaturen bis ca. +70°C.
Reinheitsklasse	ISO 4406 <hr/> 21/18/15...19/17/13
Temperaturen	Umgebung: ca. -40 ... +60°C, Öl: -25 ... +80°C, auf Viskositätsbereich achten. Starttemperatur: bis -40°C zulässig (Startviskositäten beachten!), wenn die Beharrungstemperatur im anschließenden Betrieb um wenigstens 20K höher liegt. Biologisch abbaubare Druckmedien: Herstellerangaben beachten. Mit Rücksicht auf die Dichtungsverträglichkeit nicht über +70°C.
Füll- und Nutzvolumen	Tankgröße siehe Kapitel 2.1, "Motor und Behälter" , Tabelle 1b

3.3 Elektrisch

Daten gelten für Radialkolbenpumpen und Zahnradpumpen

Der Antriebsmotor bildet mit der Pumpe eine geschlossene, nicht trennbare Einheit, siehe Beschreibung [Kapitel 1, "Übersicht Kompakt-aggreat Typ HK 4 und HKF 4"](#).

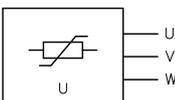
Anschluss	<ul style="list-style-type: none"> • bei Ausführung mit HARTING-Stecker, Gehäuse mit Buchseneinsatz HARTING HAN 1 CE oder vergleichbar, Kabelquerschnitt 1,5 mm² • bei Ausführung mit Klemmkasten ist die Kabelverschraubung M20 x 1,5 selbst beizustellen 	
Schutzart	IP 65 nach IEC 60529	
Schutzklasse	VDE 0100 Schutzklasse 1	
Isolation	<p>ausgelegt nach EN 60 664-1</p> <ul style="list-style-type: none"> • für 4-Leiter-Wechselspannungsnetze L1-L2-L3-PE (Drehstromnetze) mit geerdetem Sternpunkt bis 500 V AC Nenn-Phasenspannung Leiter - Leiter • für 3-Leiter-Wechselspannungsnetze L1-L2-L3 (Drehstromnetze) ohne geerdetem Sternpunkt bis zu einer Nenn-Phasenspannung von 300 V AC Leiter - Leiter • für einphasiges und geerdetes 2-Leiter-Wechselstromnetz L-N (Lichtnetz) bis zu einer Nennspannung von 300 V AC. 	
Endstörglied Kennzeichen E, PE	<p>Typ RC 3 R</p> <p>Betriebsspannung 3x 575 V AC</p> <p>Frequenz 10 ... 400 Hz</p> <p>max. Motorleistung 4,0 kW</p>	

Tabelle 10 Motordaten

Typ	Nennspannung und Netzfrequenz U_N (V), f (Hz)	Nennleistung P_N (kW)	Nenn Drehzahl n_N (min ⁻¹)	Nennstrom I_N (A)	Anlaufstromverhältnis I_A / I_N	Leistungs- faktor $\cos \varphi$	max. Hubarbeitswert $(pV_g)_{max}$ (bar cm ³)
HK 43 HKF 43	3x400/230 V 50 Hz	1,5	1395	3,1/5,4	4,2	0,91	900
	3x460/265 V 60 Hz	1,8	1674	2,8/5,2	4	0,9	900
	3x500 V 50 Hz	1,5	1395	2,5	3,8	0,91	900
	3x600 V 60 Hz	1,8	1670	2,5	3,8	0,91	900
HK 44 HKF 44	3x400/230 V 50 Hz	2,2	1405	4,8/8,3	5,4	0,85	1250
	3x460/265 V 60 Hz	2,6	1700	4,8/8,3	5	0,85	1250
	3x500 V 50 Hz	2,2	1405	3,9	4,8	0,85	1250
	3x600 V 60 Hz	2,6	1686	3,9	4,8	0,85	1250
	3x380 V 60 Hz	2,6	1710	4,9	5	0,84	1250
	3x200 V 50 Hz	2,2	1420	10,7	5,4	0,78	990
	3x220 V 60 Hz	2,6	1705	9,4	5,4	0,85	990
	HK 48 HKF 48	3x400/230 V 50 Hz	3	1420	6,3/11,0	6,3	0,83
3x460/265 V 60 Hz		3,6	1704	6,3/11,0	6,3	0,83	2600
3x500 V 50 Hz		3	1420	5	6	0,83	2600
3x600 V 60 Hz		3,6	1704	5	6	0,83	2600
3x200 V 50 Hz		3	1420	12	6,5	0,83	2000
3x220 V 60 Hz		3,6	1700	12,5	6,5	0,89	2000

i HINWEIS

- Die Stromaufnahme des Motors ist belastungsabhängig. Die Nennwerte gelten nur für einen Betriebspunkt. In den Betriebsarten S2 und S3 kann der Motor bis zum etwa 1,8-fachen der Nennleistung ausgenutzt werden. Die hierbei erhöhte Wärmeentwicklung wird in den Leerlaufphasen bzw. Stillstandszeiten weggekühlt.
- Mit den mittleren und maximalen Hubarbeitswerten $(pV_g)_m$ und $(pV_g)_{max}$ kann der jeweilige Strom und der Pumpenförderstrom abgeschätzt werden.
- Bei Zweikreisumpen ist für die Stromaufnahme der jeweilige Belastungsfall maßgeblich. Es ist die Hubarbeit der einzelnen Kreise zu bestimmen und zu addieren.

 Alle Anschlüsse
druckbelastet:

 Ein Anschluss
druckbelastet, der
andere fördert im
Umlauf:

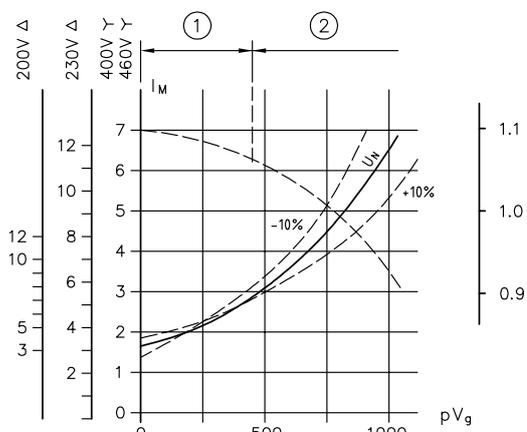
 Zweikreisumpen $(pV_g)_{rech.} = p_1 V_{g1} + p_3 V_{g3}$

 Zweikreisumpen $(pV_g)_{rech.} = p_1 V_{g1} + \Delta p_L V_{g3}$

- Spannungstoleranzen: $\pm 10\%$ (IEC 38), bei 3x460/265 V 60 Hz $\pm 5\%$
Ein Betrieb mit Unterspannung ist möglich, Hinweise zu Leistungseinschränkungen in [Kapitel 6.1, "Planungshinweise"](#) ("Auswahl eines Kompakt-Pumpenaggregats") beachten!
- Bei Pumpenausführung **Z, HH, HZ, H - H, H - Z, HH - Z, ZZ** bzw. **Z - Z** ist der max. Hubarbeitswert $(pV_g)_{max}$ 10% niedriger.

Stromaufnahme

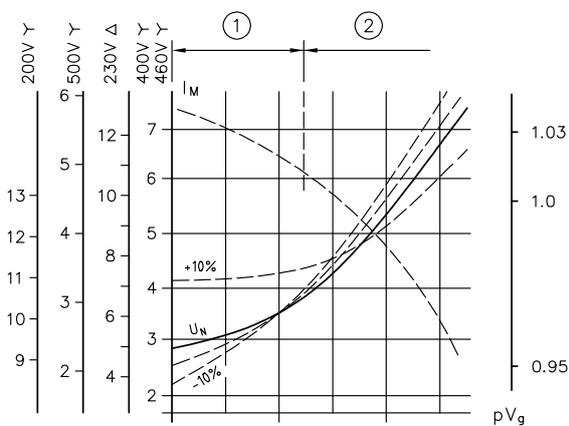
HK 43 HKF 43



I_M Motorstrom (A); pV_g Hubarbeitswert (bar cm³);
 Q_{Pu} Förderstromverlauf (Tendenz) 1,0

- 1 Bereich S1
- 2 Bereich S6

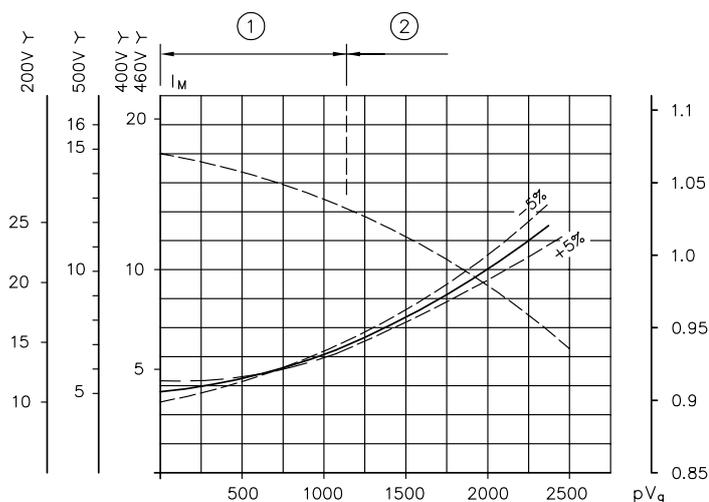
HK 44 HKF 44



I_M Motorstrom (A); pV_g Hubarbeitswert (bar cm³);
 Q_{Pu} Förderstromverlauf (Tendenz) 1,0

- 1 Bereich S1
- 2 Bereich S6

HK 48 HKF 48



I_M Motorstrom (A); pV_g Hubarbeitswert (bar cm³); Q_{Pu} Förderstromverlauf (Tendenz) 1,0

- 1 Bereich S1
- 2 Bereich S6

Temperaturschalter

Kennzeichen **T, 60, T55T65**
W, W60, WW60

Technische Daten:
Bimetallschalter



Signalangabe	80°C ± 5K (Kennzeichen T, W) 60°C ± 5K (Kennzeichen T60, W60) 55°C bzw. 65°C (Kennzeichen T55, T65)
max. Spannung	AC: 250 V 50/60 Hz 2,5 A DC: 42 V 1,2 A
Nennstrom (cos φ ~ 0,95 / 0,6)	2,5 A / 1,6 A
max. Strom bei 24 V (cos φ = 1)	1,5 A
Elektrischer Anschluss	siehe Kapitel 4.3, "Elektrische und hydraulische Anschlüsse"
Schalthysterese	30 K ± 15 K

Schwimmerschalter

Kennzeichen **D, S, A**

Technische Daten:

max. Schaltleistung DC/AC	30 VA	D, A	S
max. Strom DC/AC	0,5 A (cos φ = 0,95)	(Öffner)	(Schließer)
max. Spannung	230 V AC/DC		

elektrischer Anschluss siehe [Kapitel 4.3, "Elektrische und hydraulische Anschlüsse"](#)

Kennzeichen **D -D**

max. Schaltleistung DC/AC	3 VA	
max. Strom DC/AC	0,25 A	
max. Spannung	42 V AC/DC	

elektrischer Anschluss siehe [Kapitel 4.3, "Elektrische und hydraulische Anschlüsse"](#)

Bei induktiver Last ist eine Schutzbeschaltung vorzunehmen!

Fremdlüfter

Kennzeichen **HKF**

Motordaten

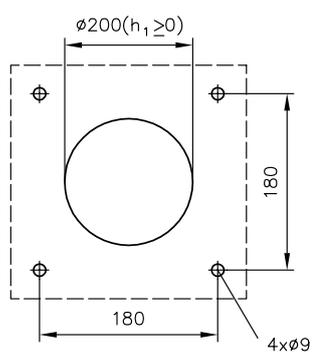
U _N	P _N (W)	Drehzahl (min ⁻¹)	Schutzart
3x400/230 V 50 Hz YΔ	110	2680	IP 44
3x460/265 V 60 Hz YΔ	160	2950	IP 44

Temperaturbereich	-10°C ... +50°C
Elektrischer Anschluss	im Klemmenkasten bzw. HARTING-Stecker (siehe Kapitel 4.3, "Elektrische und hydraulische Anschlüsse")

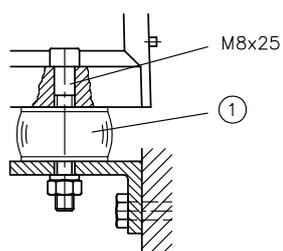
4 Abmessungen

Alle Maße in mm, Änderungen vorbehalten.

4.1 Befestigungslochbild

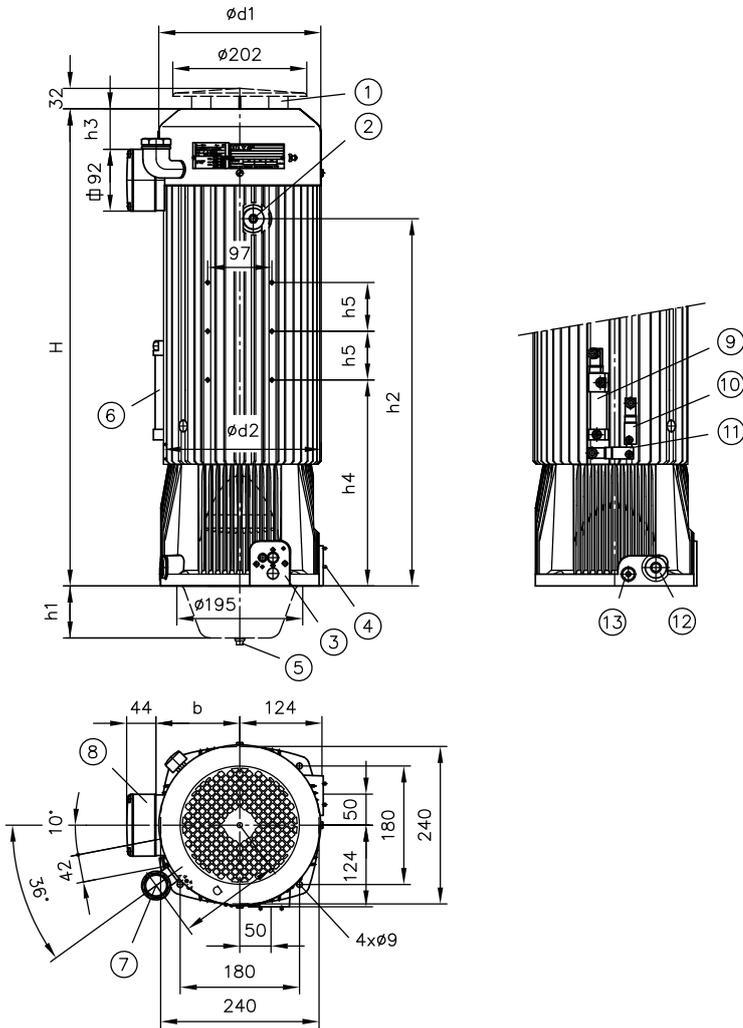


empfohlene Befestigung



1 Dämpfungselement $\varnothing 40 \times 30$ / M8 (65 Shore)

4.2 Grundpumpe



- 1 Lüfterabdeckung Kennzeichen R
- 2 Leckölanschluss G 3/4 serienmäßig
- 3 Hauptanschlussockel
- 4 Zweitanschlussockel
- 5 Ablassschraube G 1/8
- 6 Schwimmerschalter Kennzeichen D, D-D, S
- 7 Öleinfüllung G 1 1/4 Serie
- 8 Klemmenkasten
- 9 Schwimmerschalter Kennzeichen A
- 10 Temperaturschalter Kennzeichen W 60
- 11 Temperaturschalter Kennzeichen W
- 12 Anschluss für Zusatzbehälter G 3/4
- 13 Ölablaß G 1/4

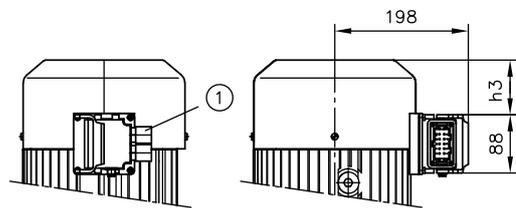
Pumpenausführung	h_1
H, H-H, HH-H, Z (Bg 1: Z 2... Z 11,3)	--
Z (Z 14,4 / Bg 2: 6,5 ... Z 16), IZ, ZZ, Z-Z, HZ (Z 2,0-11,3)	79
Z (Z 21, Z 24), HZ (Z 6,5-Z 24) H-Z, HH-Z	103

Grundtyp	H	h_2	h_3	h_4	h_5	d_1	d_2	a	b
HK 4	460	--	50	--	--	219	174	135	114
HK 4.8	580	--	50	--	--	219	174	135	114
HK 4.5	483	328	50	--	--	245	198	148	123
HK 4.9	603	448	50	337	74	245	198	148	123
HKF 4.5	513	328	80	--	--	245	198	148	123
HKF 4.9	633	448	80	337	74	245	198	148	123
HKF 4.2	833	648	80	337	74	245	198	148	123

Zusatzoption

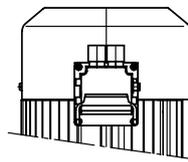
HARTING-Stecker

Kennzeichen **P1**

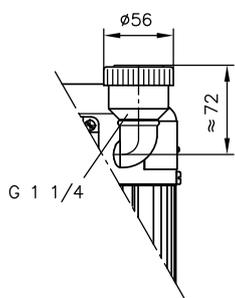


1 Entstörglied Kennzeichen **P1E**

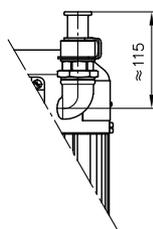
Kennzeichen **P2**



Einfüllreduzierstutzen M

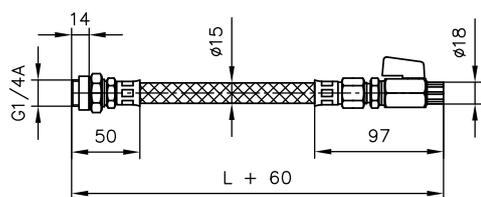


Einfüllkupplung MW

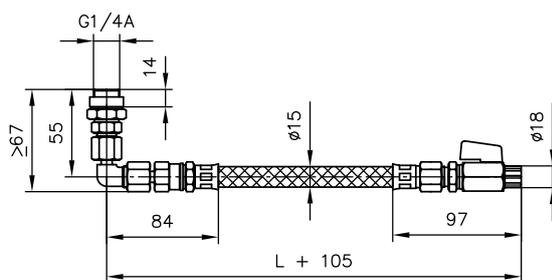


Ölablaßschlauch

Kennzeichen **G 1/4 x 300**
G 1/4 x 500



Kennzeichen **G 1/4 W x 300**
G 1/4 W x 500



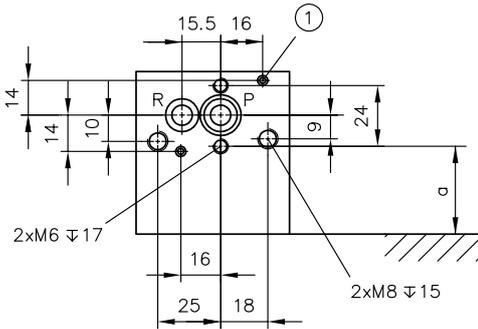
4.3 Elektrische und hydraulische Anschlüsse

Hydraulisch

Einkreispumpe (Hauptanschlussockel)

Zweikreispumpe mit getrennten Anschlussockel (Haupt- und Zweitanschlussockel)

Dreikreispumpe (Zweitanschlussockel)

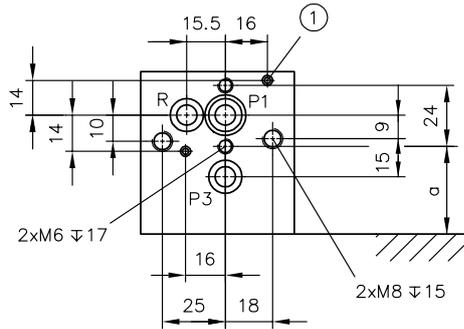


1 Zentrierstift

	a
HK 4, HKF 4 Hauptanschlussockel	31
HK 4, HKF 4 Zweitanschlussockel	25

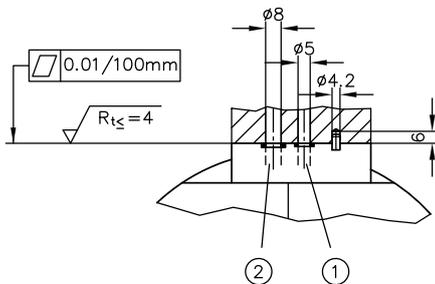
Zweikreispumpe mit gemeinsamen Anschlussockel (Hauptanschlussockel)

Dreikreispumpe (Hauptanschlussockel)



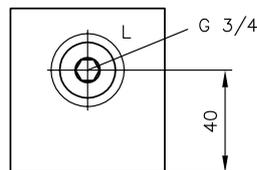
1 Zentrierstift

Bohrung für selbstgefertigten Anschlussblock



- 1 Abdichtung der Anschlüsse:
P und P1 = Kantseal 6,07x1,68 NBR 90 Sh
- 2 Abdichtung der Anschlüsse:
P3 und R = 8x2 NBR 90 Sh

Leckölanschluss (Zweitanschlussockel), Kennzeichen L

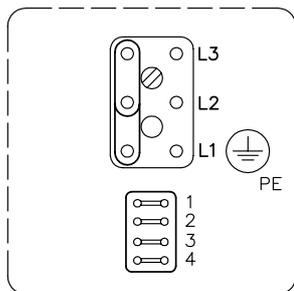


Elektrisch

Klemmenkasten

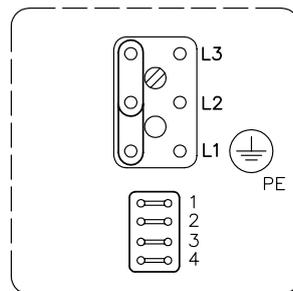
Typ HK

Drehstrommotor-Sternschaltung Υ



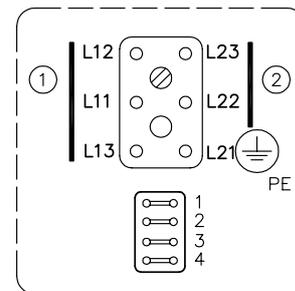
Typ HKF

Drehstrommotor-Sternschaltung Υ
Klemmenkasten Position /1, /2, /3, /4
(siehe Tabelle 1c)



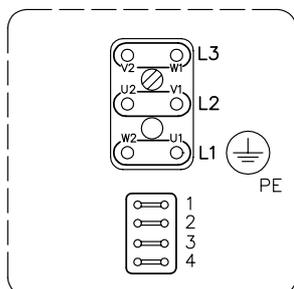
Typ HKF

Stern- oder Dreieckschaltung werkseitig
vorgenommen
Klemmenkasten Position /5, /6, /7, /8
(siehe Tabelle 1c)

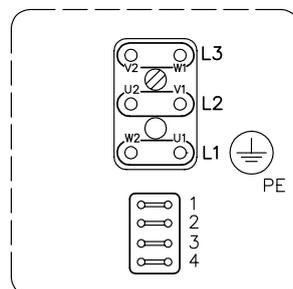


- 1 Lüfter
- 2 Pumpe

Drehstrommotor-Dreieckschaltung Δ



Drehstrommotor-Dreieckschaltung Δ

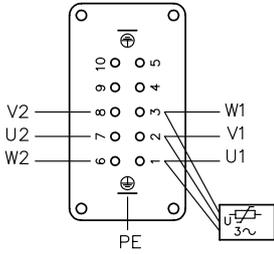


HARTING-Stecker HAN 10 E

Kennzeichen **P1, P2**

Typ HK

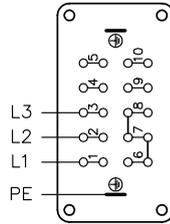
Socket (pumpseitig)



Buchse (kundenseitig)

Sternschaltung Υ

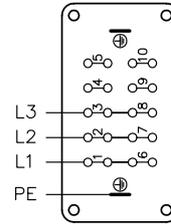
Brücken sind kundenseitig einzulegen



Buchse (kundenseitig)

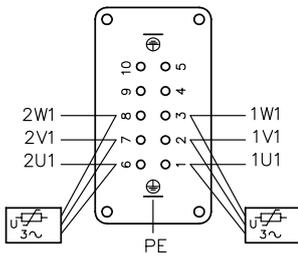
Dreieckschaltung \triangle

Brücken sind kundenseitig einzulegen



Typ HKF

Socket (pumpseitig)

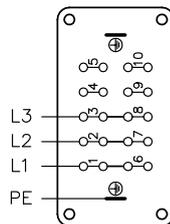


Buchse (kundenseitig)

Stern- oder Dreieckschaltung werkseitig vorgenommen

Klemmenkasten Position /1, /2, /3, /4 (siehe Tabelle 1c)

Motor und Lüfter gemeinsam

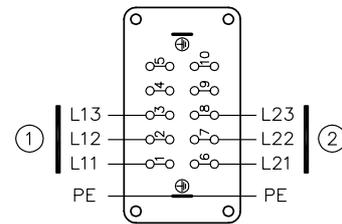


Buchse (kundenseitig)

Stern- oder Dreieckschaltung werkseitig vorgenommen

Klemmenkasten Position /1, /2, /3, /4 (siehe Tabelle 1c)

Motor und Lüfter getrennt

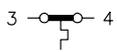


- 1 Pumpe
- 2 Lüfter

Klemmenbelegung für Ausführung mit Klemmenkasten

Temperaturschalter

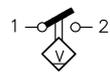
Kennzeichen **T, T60**



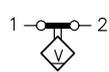
Schwimmerschalter

Kennzeichen **S, D**

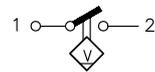
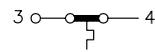
S (Schließer)



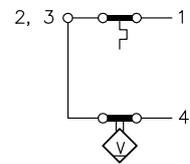
D (Öffner)



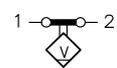
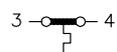
Kennzeichen **S-T**



Kennzeichen **DT**



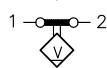
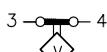
Kennzeichen **D-T**



Kennzeichen **D-D**

1. Schaltpunkt

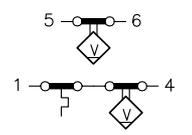
2. Schaltpunkt



Kennzeichen **D-DT**

1. Schaltpunkt

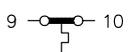
2. Schaltpunkt



Klemmenbelegung für Ausführung mit HARTING-Stecker

Temperaturschalter

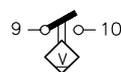
Kennzeichen **T, T60**



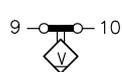
Schwimmerschalter

Kennzeichen **S, D**

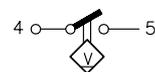
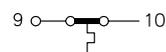
S (Schließer)



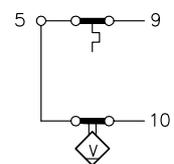
D (Öffner)



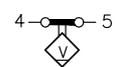
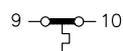
Kennzeichen **S-T**



Kennzeichen **DT**



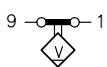
Kennzeichen **D-T**



Kennzeichen **D-D**

1. Schaltpunkt

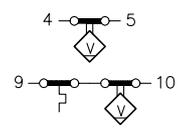
2. Schaltpunkt



Kennzeichen **D-DT**

1. Schaltpunkt

2. Schaltpunkt



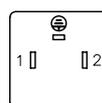
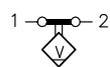
Temperaturschalter
(getrennter Anschluss)

Kennzeichen **W, W60**



Schwimmerschalter
(getrennter Anschluss)

Kennzeichen **A**



Gerätestecker
DIN EN 175 301-803 C
(8 mm)

5.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Diese Hydraulikkomponente ist ausschließlich für hydraulische Anwendungen bestimmt (Fluidtechnik).

Der Anwender muss die Sicherheitsvorkehrungen sowie die Warnhinweise in dieser Dokumentation beachten.

Unbedingte Voraussetzungen, damit das Produkt einwandfrei und gefahrlos funktioniert:

- Alle Informationen dieser Dokumentation beachten. Das gilt insbesondere für alle Sicherheitsvorkehrungen und Warnhinweise.
- Das Produkt nur durch qualifiziertes Fachpersonal montieren und in Betrieb nehmen lassen.
- Das Produkt nur innerhalb der angegebenen technischen Parameter betreiben. Die technischen Parameter werden in dieser Dokumentation ausführlich dargestellt.
- Bei Verwendung einer Baugruppe müssen alle Komponenten für die Betriebsbedingungen geeignet sein.
- Zusätzlich immer die Betriebsanleitung der Komponenten, Baugruppen und der spezifischen Gesamtanlage beachten.

Wenn das Produkt nicht mehr gefahrlos betrieben werden kann:

1. Produkt außer Betrieb setzen und entsprechend kennzeichnen.
- ✓ Es ist dann nicht erlaubt, das Produkt weiter zu verwenden oder zu betreiben.

5.2 Montagehinweise

Das Produkt nur mit marktüblichen und konformen Verbindungselementen (Verschraubungen, Schläuche, Rohre, Halterungen...) in die Gesamtanlage einbauen.

Das Produkt muss (insbesondere in Kombination mit Druckspeichern) vor der Demontage vorschriftsmäßig außer Betrieb genommen werden.

GEFAHR

Plötzliche Bewegung der hydraulischen Antriebe bei falscher Demontage.

Schwere Verletzungen oder Tod.

- Hydrauliksystem drucklos machen.
- Wartungsvorbereitende Sicherheitsmaßnahmen durchführen.

HINWEIS

Das Pumpenaggregat darf nur von einem qualifizierten Fachmann montiert und angeschlossen werden, der die allgemein gültigen Regeln der Technik und die jeweils gültigen Vorschriften und Normen kennt und beachtet.

HINWEIS

Im Sinne der EG-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG, Anhang II, Abschnitt 1 B: Die unvollständige Maschine werden in Übereinstimmung mit den harmonisierten Normen EN 982 und DIN 24 346 hergestellt. Die Inbetriebnahme ist solange untersagt, bis festgestellt wurde, dass die Maschine in die die unvollständige Maschine eingebaut werden soll, den Bestimmungen der EG-Richtlinien entspricht.

Der elektrische Anschluss ist von einer entsprechend eingewiesene Fachkraft vorzunehmen.

Es sind folgende Richtlinien und Normen zu beachten:

- VDI 3027 Inbetriebnahme und Wartung ölhydraulischer Anlagen
- DIN 24346 Hydraulische Anlagen
- ISO 4413 Fluidtechnik-Ausführungsrichtlinien Hydraulik
- [D 5488/1](#) Ölempfehlung
- [B 5488](#) Allgemeine Betriebsanleitung

5.2.1 Identifizierung

siehe Typenschild bzw. Auswahltabelle

5.2.2 Aufstellen und befestigen

- Aufstellung

⚠ GEFAHR

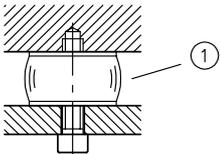
Verletzungsgefahr durch heißes Kompaktaggregat und heiße Magnete der Wegeventile während des Betriebs.
Verbrennungen.

- Kompaktaggregat und Magnete der Wegeventile während des Betriebs nicht berühren.
- Kompaktaggregat und Magnete der Wegeventile vor allen Arbeiten abkühlen lassen.
- Schutzhandschuhe tragen.

i HINWEIS

Es ist dafür zu sorgen, dass frische Luft angesaugt werden kann, und die warme Luft entweichen kann. Änderungen jeglicher Art (mechanische, Schweißarbeiten oder Lötarbeiten) dürfen nicht vorgenommen werden.

- Einbaulage - senkrecht
- Abmessungen, siehe [Kapitel 4.2, "Grundpumpe "](#)
- Befestigungslochbild, siehe [Kapitel 4.1, "Befestigungslochbild"](#)
- empfohlene Befestigung



1 Dämpfungselement $\varnothing 40 \times 30 / M8$ (65 Shore)

- Masse (für das Grundaggregat, ohne Ventilaufbau und Ölfüllung)
Masse (Gewicht) der Anschlussblöcke und Ventilverbände siehe zugehörige Druckschriften

Typ	H HH H-H HH-H	Z IZ	H-Z	ZZ Z-Z
HK 4.5, HKF 4.5	29,8 kg	26,3 kg	27,6 kg	29,3 kg
HK 4.9, HKF4.9	34,4 kg	30,9 kg	33,9 kg	32,2 kg
HK 48, HKF 482	39,2 kg	36,1 kg	40,0 kg	37,3 kg

5.2.3 Elektrischer Anschluss und Auswahl des Motorschutzschalters

- Anschluss des Elektromotors (siehe [Kapitel 5.2.3, "Elektrischer Anschluss und Auswahl des Motorschutzschalters"](#))
- Anschluss der Schwimmer- und Niveaustandsanzeige (siehe [Kapitel 5.2.3, "Elektrischer Anschluss und Auswahl des Motorschutzschalters"](#))

i HINWEIS

Der Temperaturschalter spricht bei einer Öltemperatur von ca. 95°C bzw. 60°C an.

i HINWEIS

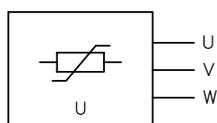
Wird bei jedem Arbeitsspiel soviel Öl entnommen, dass der Ölspiegel unter das Kontrollniveau des Schwimmerschalters sinkt, dann ist durch geeignete, elektrische Maßnahmen das Signal so lange zu ignorieren, bis durch das Zurückfördern des Öles am Ende des Arbeitsspieles der Ölspiegel wieder über das Schaltniveau angestiegen ist.

- Einstellung des Motorschutzschalters
 - S1-Betrieb (für Drücke $\leq p_1$)
Der Motorschutzschalter wird auf den max. Strom eingestellt, jedoch nicht höher, als der Nennstrom I_N des Motors. Der Motorschutz erstreckt sich nur auf eine eventuelle mechanische Blockade des Motors.
 - S6-Betrieb (für Drücke $\leq p_{max}$)
Der Motorschutzschalter wird auf etwa $(0,85 \dots 0,9) I_N$ (siehe Motorstrom [Kapitel 5.2.3, "Elektrischer Anschluss und Auswahl des Motorschutzschalters"](#)) eingestellt. Dadurch wird erreicht, dass bei Normalbetrieb der Motorschutzschalter nicht vorzeitig auslöst, bei Ansprechen des Druckbegrenzungsventils aber die Zeitspanne bis zum Abschalten nicht so lang wird, dass die zulässige max. Öltemperatur überschritten wird.
 - Die Einstellungen des Motorschutzschalters sind beim Probelauf zu überprüfen. Temperaturschalter, Schwimmerschalter und Druckschaltgeräte sind weitere Sicherungsmaßnahmen gegen Fehlfunktionen.

5.2.4 Hinweise zur Sicherung der EMV (Elektromagnetische Verträglichkeit)

Werden Kompakt-Pumpenaggregate (Induktionsmaschine nach EN 60034-1 Abs. 12.1.2.1) mit einem System (z.B. Spannungsversorgung nach EN 60034-1 Abs. 6) verbunden, erzeugen sie keine unzulässigen Störsignale (EN 60034-1 Abs. 19). Prüfungen der Störfestigkeit zum Nachweis der Übereinstimmung mit der Norm EN 60034-1 Abs. 12.1.2.1 bzw. VDE 0530-1 werden nicht gefordert. Beim Einschalten und Ausschalten des Motors kurzzeitig auftretende, eventuell störende elektro-magnetische Felder können z.B. mittels Entstörglied Typ 23140, 3x400 V AC 4 kW 50-60 Hz der Fa. Murr-Elektronik, D-71570 Oppenweiler abgeschwächt werden.

Ein Entstörglied kann als Option direkt am Klemmenkasten bzw. HARTING-Stecker integriert werden (Kennzeichen E, P1E oder P2E, siehe Tabelle 1e)



5.3 Betriebshinweise

Produktkonfiguration sowie Druck und Volumenstrom beachten

Die Aussagen und technische Parameter dieser Dokumentation müssen unbedingt beachtet werden. Zusätzlich immer die Anleitung der gesamten technischen Anlage befolgen.

HINWEIS

- Dokumentation vor dem Gebrauch aufmerksam lesen.
- Dokumentation dem Bedien- und Wartungspersonal jederzeit zugänglich machen.
- Dokumentation bei jeder Ergänzung oder Aktualisierung auf den neuesten Stand bringen.

VORSICHT

Überlastung von Komponenten durch falsche Druckeinstellungen.

Leichte Verletzungen.

- Auf maximalen Betriebsdruck der Pumpe und der Ventile achten.
- Druckeinstellungen und Druckveränderungen nur bei gleichzeitiger Manometerkontrolle vornehmen.

Reinheit und Filtern der Druckflüssigkeit

Verschmutzungen im Feinbereich können die Funktion der Hydraulikkomponente beträchtlich stören. Durch Verschmutzung können irreparable Schäden entstehen.

Mögliche Verschmutzungen im Feinbereich sind:

- Metallspäne
- Gummipartikel von Schläuchen und Dichtungen
- Schmutz durch Montage und Wartung
- Mechanischer Abrieb
- Chemische Alterung der Druckflüssigkeit

HINWEIS

Neue Druckflüssigkeit vom Hersteller hat nicht unbedingt die erforderliche Reinheit. Beim Einfüllen von Druckflüssigkeit ist diese zu filtern.

Für den reibungslosen Betrieb auf die Reinheitsklasse der Druckflüssigkeit achten. (siehe auch Reinheitsklasse im [Kapitel 3, "Kenngrößen"](#))

Mitgeltendes Dokument: [D 5488/1](#) Ölempfehlung

Die Druckflüssigkeit nur über den Systemfilter oder eine mobile Filterstation einfüllen.

Kontrolle auf fachgerechten Anschluss

- elektrisch: Spannungsversorgung, Steuerung
- hydraulisch: Verrohrung, Verschlauchung, Zylinder, Motore
- mechanisch: Befestigung an der Maschine, dem Rahmen, dem Gestell

Motorschutz

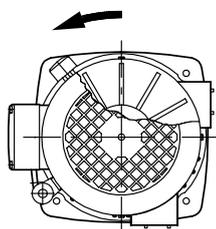
- Der Elektromotor muss mit einer Motorschutzschaltung geschützt sein.
Einstellstrom siehe [Kapitel 5.2.3, "Elektrischer Anschluss und Auswahl des Motorschutzschalters"](#)

Füll- und Nutzvolumen

Kennzeichen	Füllvolumen $V_{\text{Füll}}$ (l)	Nutzvolumen V_{Nutz} (l)	Grundtyp	
			HK	HKF
5	6,8/6,6	2,5/1,8	●	●
9	10,0/9,0	5,7/5,5	●	●
2	15,4	11,1	--	●

Drehrichtung

- Radialkolbenpumpe - beliebig
 - Zahnradpumpe - linksdrehend
 - Innenzahnradpumpe - linksdrehend
 - Typ HKF- linksdrehend
- (Drehrichtung nur durch Pfeil am Lüftergehäuse gekennzeichnet. Bei Ausbleiben des Förderstromes bei Drehstromausführung zwei der drei Hauptleiter tauschen.)



Start und Entlüften

Wegeventil steht in Schaltstellung, in der der drucklose Umlauf der Pumpe möglich ist

1. Pumpe mehrmals einschalten und ausschalten, damit sich Pumpenzylinder selbsttätig entlüftet.

Ist die Steuerung dafür nicht ausgelegt

2. kann an den Anschluss P eine Rohrverschraubung mit kurzem Rohrstutzen und ein durchsichtiger Plastischlauch angeschlossen werden.

3. Anderes Ende in die Öffnung der Öleinfüllung (Luftfilter abschrauben) stecken.

✓ Fließt blasenfreies Öl, ist die Pumpe entlüftet.

4. Anschließend den oder die Verbraucher mehrmals hin- und herfahren, bis auch dort die Luft weitgehend ausgespült und die Bewegung ruckfrei ist.

5. Haben die Verbraucher Entlüftungsstellen, die Verschlusselemente lockern und erst festziehen, wenn blasenfreies Öl austritt.

Wegeventile

– Vorhandene Magnetventile sind entsprechend dem Hydraulikschaltplan und Funktionsdiagramm an die Steuerung anzuschließen.

Speicheranlagen

– Speicher sind mit dafür vorgesehenen Einrichtungen entsprechend den Druckvorgaben des Hydraulikschaltplans zu befüllen. Es sind die jeweiligen Betriebsanleitungen zu beachten.



VORSICHT

Verletzungsgefahr durch falschen Transport.

Leichte Verletzungen.

- Transportvorschriften und Sicherheitsvorschriften einhalten.
- Schutzausrüstung tragen.

5.4 Wartungshinweise

Regelmäßig, mindestens jedoch 1x jährlich prüfen, ob die hydraulischen Anschlüsse beschädigt sind (Sichtkontrolle). Falls externe Leckagen auftreten, das System außer Betrieb nehmen und instandsetzen.

In regelmäßigen Abständen, mindestens jedoch 1x jährlich, die Geräteoberfläche reinigen (Staubablagerungen und Schmutz).

Die Kompakt-Pumpenaggregate einschließlich aufgebauter Wegeventile sind weitgehend wartungsfrei. Es ist dafür zu sorgen, dass der Ölstand regelmäßig kontrolliert wird.

Einmal jährlich ist ein Ölwechsel vorzunehmen, ggfs. vorhandene Druck- und Rücklauffilter sind zu wechseln.

i HINWEIS

Vor Beginn Wartungs- oder Reparaturarbeiten:

- Die Anlage flüssigkeitsseitig drucklos machen. Dies gilt vor allem bei Anlagen mit Druckspeichern.
- Die Spannungsversorgung abschalten bzw. unterbrechen.

Reparaturen und Ersatzteile

- Reparaturen (Ersatz von Verschleißteilen) können durch eingewiesenes Fachpersonal selbst durchgeführt werden. Eine Ersatzteilliste steht auf Anforderung zur Verfügung. Ein Austausch des Elektromotors ist nicht möglich.

6 Sonstige Informationen

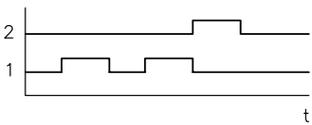
6.1 Planungshinweise

6.1.1 Auswahlhinweise

Nachfolgend ist die Vorgehensweise zur Auswahl und Auslegung von Kompaktaggregaten mit Ventilanbau beschrieben. Um die optimale Lösung zu finden sind in der Regel mehrere Iterationsschritte zu durchlaufen.

a) Aufstellen eines Funktionsdiagramms

Die Basis für das Funktionsdiagramm sind die notwendigen bzw. gewünschten (hydraulisch angesteuerten) Funktionen.



b) Festlegung von Drücken und Volumenströmen

- Dimensionierung und Auswahl der Aktoren anhand der auftretenden Reaktionskräfte
- Berechnung der einzelnen Volumenströme anhand der gewünschten Geschwindigkeitsprofile



HINWEIS

Rückstellzeiten federbelasteter Spannzyylinder beachten.

Für zeitgebunden arbeitende Spannvorrichtungen kann das Lösen federbelasteter Spannzyylinder bezüglich der Zeitspanne oft noch einflussreicher sein, als das Spannen. Hier bestimmen ausschließlich die Kräfte der Rückstellfedern die Rückhubzeiten. Sie treiben die Zylinderkolben vor sich her, gegen den Durchflusswiderstand von Wegeventilen und Rohrleitungen. Dies ist bei der Dimensionierung von Rohrleitungen oder Schlauchleitungen sowie der Ventile zu beachten.

- Berechnung der einzelnen notwendigen Arbeitsdrücke
- Bestimmung des maximal notwendigen (Pumpen-) Förderstroms – Q (l/min)
- Bestimmung des (System-) Betriebsdrucks – p_{\max} (bar)

Q - Volumenstrom

p - Druck

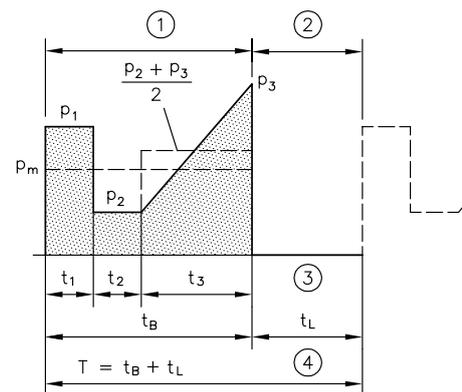
A - Fläche

v - Geschwindigkeit

F - Kraft

$$Q (l/min) = 0,06 \cdot A (mm^2) \cdot v \left(\frac{m}{s}\right)$$

$$p (bar) = \frac{10 \cdot F(N)}{A(mm^2)}$$



- 1 Belastungszeit
- 2 Leerlaufzeit
- 3 Leerlauf
- 4 ein Arbeitszyklus

c) Erstellen des Hydraulikschaltplans

- Kriterien:
 - Einkreissystem
 - Speicherladebetrieb
 - Zweikreissysteme mit zwei getrennt voneinander operierenden Hydraulikkreisläufen
 - Zweikreissysteme mit gemeinsamem Hydraulikkreislauf (z.B. bei Pressen oder hydraulischen Werkzeugen als Hochdrucksysteme / Niederdrucksysteme, bei Handlingssystemen mit Geschwindigkeitssteuerung Eilgang-Schleichgang)
 - Einsatz eines Speichers zur kurzzeitigen Unterstützung des Pumpenförderstroms

d) Aufstellen eines Zeit-Belastungs-Diagramms auf Basis eines Funktionsdiagramms

- Ableiten der Betriebsart für das Kompaktaggregat
 - Berechnung der relativen Einschaltdauer %ED
 - S1 – Dauerbetrieb (für Kompaktaggregate nur mit Einschränkungen geeignet)
 - S2 – Kurzzeitbetrieb
 - S3 – Abschaltbetrieb
 - S6 – Durchlauf mit Aussetzbelastung

e) Auswahl eines Kompaktaggregats

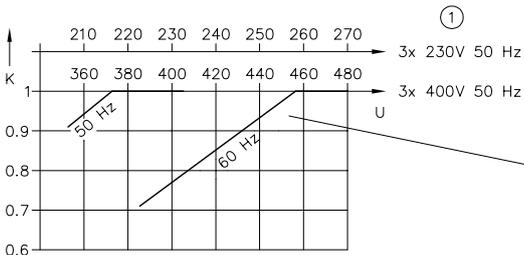
- Festlegung des Grundtyps auf Basis der Spannungsversorgung
 - Drehstrom
- Motorauswahl
 - Spannungstoleranzen: $\pm 10\%$ (IEC 38), bei 3x460/265 V 60 Hz $\pm 5\%$
 - Ein Drehstrommotor 400 V 50 Hz ist ohne Einschränkungen in Versorgungsnetzen 460 V 60 Hz einsetzbar.
 - Ein Betrieb mit Unterspannung ist möglich. Dabei sind Leistungseinschränkungen zu beachten.

$$p_{\max \text{ red}} = p_{\max} * k$$

p_{\max} (bar) – max. Betriebsdruck entsprechend den Auswahltabellen

$p_{\max \text{ red}}$ (bar) – reduzierter max. verfügbarer Betriebsdruck

* k – Korrekturfaktor aus Diagramm



U Netzspannung (V); K Korrekturfaktor

HINWEIS
Pumpenförderstrom 1,2 x größer als bei 50 Hz- Betrieb!

1 Motorauslegung

- Ausführung mit vergossenem Stator
Einzusetzen bei Hydraulikanlagen bei denen mit einem Wassergehalt im Öl von bis zu 0,3% zu rechnen ist.
- Elektrischer Anschluss
 - Klemmenkasten
 - HARTING-Stecker
- Auswahl der Pumpenart (Radialkolbenpumpe, Zahnradpumpe, Innenzahnradpumpe Pumpenkombination)
- Auswahl der Kennzahl für den Pumpenförderstrom unter Beachtung des max. zulässigen Drucks und Festlegung des Grundtyps mit der Motorgröße
- Abschätzen des Geräuschpegels aus den Diagrammen in [Kapitel 3, "Kenngrößen"](#)

f) Berechnung des Hubarbeitswertes

- Berechnung des mittleren Drucks
- Berechnung des mittleren Hubarbeitswertes (mittlerer Druck x Fördervolumen)
- Berechnung des maximalen Hubarbeitswertes (max. Betriebsdruck x Fördervolumen)

p_m (bar) = rechnerischer, mittlerer Druck je Zyklus während der Belastungszeit

$$t_B = t_1 + t_2 + t_3 + \dots$$

$$p_m = \frac{1}{t_B} \left(p_1 \cdot t_1 + p_2 \cdot t_2 + \frac{p_2 + p_3}{2} \cdot t_3 + \dots \right)$$

$p_m V_g$ = mittlerer Hubarbeitswert

V_g = geometrisches Hubvolumen nach den Tabellen [Kapitel 2.2, "Pumpe"](#)

$$p V_{g \max} (\text{bar cm}^3) = p_{\max} * V_g$$

g) Ermittlung der Übertemperatur

VORSICHT

Max. zulässigen Öltemperatur von 80°C beachten!

Die Beharrungstemperatur wird nach etwa einer halben Stunde Betriebszeit erreicht.

Einflussgrößen:

- Druckverlauf während der Belastungsphase (mittlerer Druck)
- Zeitanteil der Leerlaufphase
- zusätzliche Drosselverluste, die über normal übliche Durchflusswiderstände (ca. 30%) von Ventilen und Leitungen hinausgehen sind nur zu berücksichtigen, wenn sie über einen längeren Zeitanteil innerhalb eines Arbeitsspieles (Belastungsphase) wirksam sind. Dazu gehört z.B. ein Arbeiten gegen das Druckbegrenzungsventil (Verlust = 100%)

Für eine überschlägige Nachprüfung der Beharrungstemperatur der Ölfüllung genügen im Allgemeinen die beiden wichtigsten Daten mittlere Hubarbeit der Pumpe ($p_m V_g$) und relative Belastungsdauer je Arbeitsspiel (%ED).

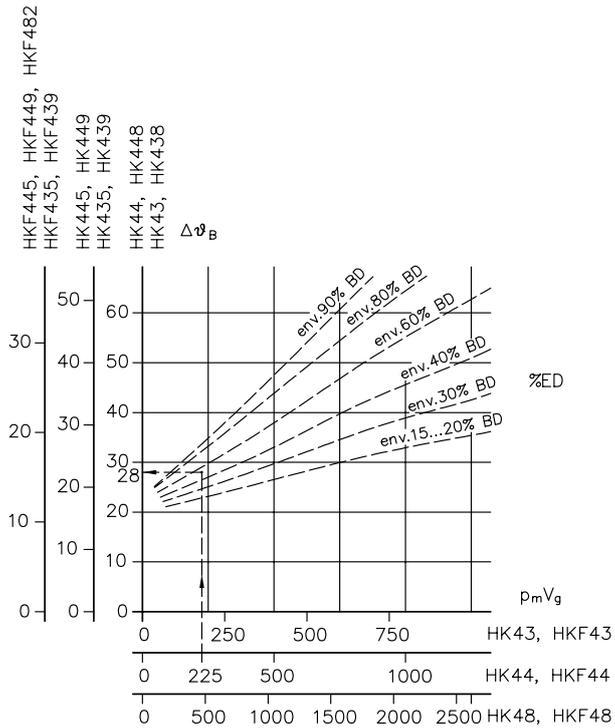
- Bei Tankgröße Kennzeichen liegt die Beharrungsübertemperatur um ca. 15% niedriger.

$$\vartheta_{\text{öl B}} = \Delta\vartheta_B + \vartheta_U$$

$\Delta\vartheta_B$ (K) - Beharrungsübertemperatur, Abschätzung aus nebenstehenden Diagrammen

ϑ_U (K) - Umgebungstemperatur am Aufstellort

$\vartheta_{\text{öl B}}$ (°C) - Beharrungstemperatur der Ölfüllung



p_mV_g mittlerer Hubarbeitswert (bar cm³); $\Delta\vartheta_B$ zu erwartende Beharrungs-Übertemperaturen (K); %ED relative Einschaltdauer

$$\text{relative Einschaltdauer } \%ED = \frac{t_B}{t_B + t_L} \cdot 100$$

h) Bestimmen der max. Stromaufnahme

siehe Diagramme [Kapitel 3.3, "Elektrisch"](#)

zur Einstellung des Motorschutzschalters, siehe [Kapitel 5.2.3, "Elektrischer Anschluss und Auswahl des Motorschutzschalters"](#)

i) Zusätzlicher Lecköl-Rücklaufanschluss

Für größere, betriebsheiße Lecköl-Rückflußströme, z.B. Spannfutter an Drehmaschinen. Der Lecköl-Rückflußstrom ist so geführt, dass seine mitgeschleppte Verlustwärme durch die Lüfterkühlung mit abgeführt wird.

j) Nachlauf

Steht das Kompaktaggregat in direkter Leitungsverbindung mit dem Hydrozylinder, z.B. bei der Schaltung für Spannvorrichtungen (Anschlussblöcke Typ B), und wird sie nach Erreichen des eingestellten Druckes über ein Druckschaltgerät abgeschaltet, so tritt noch eine gewisse Drucksteigerung durch den Nachlauf des Pumpenmotors ein. Die Höhe dieses zusätzlichen Druckanstieges ist abhängig vom eingestellten Druck, vom Verbrauchervolumen und vom Pumpenförderstrom. Sind diese Drucksteigerungen unerwünscht, dann ist es nötig, die Einstellung des Druckbegrenzungsventils dem Abschaltpunkt am Druckschaltgerät anzugleichen. Dadurch erreicht man, dass die Nachförderung der Pumpe über das Druckbegrenzungsventil abgeführt wird.

Die Abstimmung ist wie folgt vorzunehmen:

- 1 Druckbegrenzungsventil ganz öffnen.
- 2 Druckschaltgerät auf höchsten Wert einstellen (Einstellschraube nach rechts bis zum Anschlag drehen).
- 3 Pumpe einschalten (bei angeschlossenem Verbraucher und Manometer) und Druckbegrenzungsventil hochdrehen, bis das Manometer den gewünschten Betriebs-Enddruck anzeigt.
- 4 Druckschaltgerät zurückdrehen, bis die Pumpe beim eingestellten Druckwert (siehe [Kapitel 3, "Kenngrößen"](#)) abgeschaltet wird.
- 5 Konterung des Druckbegrenzungsventils und des Druckschaltgerätes.

Der Druckanstieg durch Nachlauf kann auch durch Speicher oder Zusatzvolumen in der Verbraucherleitung vermieden werden. Ist das Kompaktaggregat voll ausgelastet, d.h. ist der Einstelldruck nahe dem maximal zulässigen Druck nach den Auswahltabellen in [Kapitel 2.1, "Motor und Behälter"](#) und [Kapitel 2.2, "Pumpe"](#), dann tritt praktisch kein Nachlauf auf, weil die Pumpe fast unmittelbar nach dem Abschalten zum Stillstand kommt.

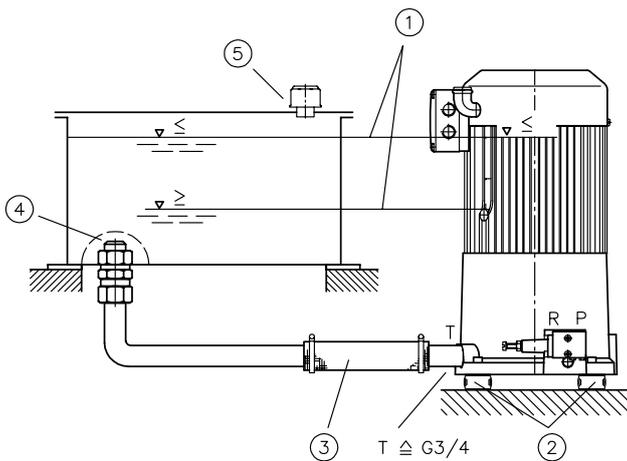
k) Zusatzbehälter

Wenn erforderlich, kann an den Anschluss T ein Zusatzbehälter zur Vergrößerung des nutzbaren Volumens angeschlossen werden. Dieser Behälter ist selbst beizustellen. Er dient nur zum Volumenausgleich. Die Rücklaufleitung aus dem Verbraucherkreis muss immer in den Anschluss R der HK-Pumpe eingeleitet werden!

Die Verbindungsleitung ist ausreichend zu dimensionieren. Anschluss z.B. mit Rohrverschraubungen leichte Reihe für Rohr 22x1,5 mit Schlauchstück zur Geräusch- und Vibrationsabkoppelung oder mit bloßer Schlauchleitung.

i HINWEIS

Nur bis Pumpenförderströme von ca. 12 l/min geeignet.



- 1 gleiche max. Füll- und Entnahmehöhe
- 2 Gummi-Metall-Befestigung
- 3 Schlauchstück
- 4 Siebkorb
- 5 Luftfilter

I) Anschlussblock und Ventilanbau

Ein Anschlussblock ist notwendig, um ein Kompaktaggregat hydraulisch anschlussbereit zu machen.

Typ	Beschreibung	Druckschrift
A, AL, AM, AK, AS, AV, AP	<p>Für Einkreisumpen mit Druckbegrenzungsventil und der Möglichkeit des direkten Anbaus von Wegeventilverbänden</p> <p>optional:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Druckfilter oder Rücklauffilter - Umlaufventil - Speicherladeventil - Proportional-Druckbegrenzungsventil 	D 6905 A/1
AN, AL, NA, C30, SS, VV	<p>Für Zweikreisumpen mit Druckbegrenzungsventil und der teilweisen Möglichkeit des direkten Anbaus von Wegeventilverbänden</p> <p>optional:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Druckfilter oder Rücklauffilter - Speicherladeventil - Zweistufenventil - Umlaufventil 	D 6905 A/1
AX	<p>Für Einkreisumpen mit bauteilgeprüftem Druckbegrenzungsventil und der Möglichkeit des direkten Anbaus von Wegeventilverbänden (zum Einsatz bei Speicheranlagen)</p> <p>optional:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Druckfilter oder Rücklauffilter - Umlaufventil 	D 6905 TÜV
B	<p>Für Einkreisumpen zum Ansteuern einfachwirkender Zylinder mit Druckbegrenzungsventil und Ablassventil</p> <p>optional:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Drosselventil 	D 6905 B
C	<p>Für Einkreisumpen mit Anschlüssen P und R zur direkten Verrohrung</p>	D 6905 C

HINWEIS

Bei Einstellung des Druckbegrenzungsventils am Anschlussblock auf den max. zulässiger Druck der Pumpe achten!

Der direkte Anbau von Ventilverbänden mit Wegeventilen an die Anschlussblöcke Typ A ermöglicht es, ohne zusätzliche Verrohrung eine kompakte Hydraulikeinheit zusammenzustellen.

Typ	Beschreibung	p _{max} (bar)	Druckschrift
VB	Ventilverband (Wegesitzventil)	700	D 7302
BWN, BWH	Ventilverband (Wegesitzventil)	450	D 7470 B/1
SWR, SWS	Ventilverband (Wegeschieberventil)	315	D 7451 , D 7951
BA	Ventilverband zur Kombination unterschiedlicher Wegeventile mit Anschlussbild NG 6 nach DIN 24 340-A6	400	D 7788
BVH	Ventilverband (Wegesitzventil)	400	D 7788 BV
NBVP	Wegesitzventil	400	D 7765 N
NSWP	Wegeschieberventil	315	D 7451 N
NSMD	Spannmodul (Wegeschieberventil mit Druckregelventil und Quittierfunktion)	315	D 7787
NZP	Zwischenplatten mit Anschlussbild NG 6 nach DIN 24 340-A6	400	D 7788 Z

Weitere Informationen

Weitere Ausführungen

- Kompaktaggregat Typ HKF 4 mit Frequenzumrichter: D 7600-4 FU
- Kompaktaggregat Typ HK 3: D 7600-3
- Kompaktaggregat Typ HKL und HKLW: D 7600-3L
- Kompaktaggregat Typ KA und KAW Baugröße 2: D 8010
- Kompaktaggregat Typ KA und KAW Baugröße 4: D 8010-4
- Kompaktaggregat Typ HC und HCW: D 7900
- Kompaktaggregat Typ MPN und MPNW: D 7207
- Gleichstrom-Kompaktaggregat Typ NPC: D 7940
- Anschlussblock Typ A: D 6905 A/1
- Anschlussblock Typ AX, bauteilgeprüft: D 6905 TUV
- Anschlussblock Typ B: D 6905 B
- Anschlussblock Typ C 5 und C 6: D 6905 C
- Ventilverband (Wegesitzventil) Typ VB: D 7302
- Ventilverband (Wegesitzventil) Typ BWN und BWH: D 7470 B/1
- Ventilverband (Nenngröße 6) Typ BA: D 7788
- Ventilverband (Wegesitzventil) Typ BVH: D 7788 BV
- Wegesitzventil Typ NBVP 16: D 7765 N
- Wegeschieberventil Typ NSWP 2: D 7451 N
- Spannmodul Typ NSMD: D 7787
- Zwischenplatte Typ NZP: D 7788 Z
- Anchlusselement Typ X 84: D 7077
- Membranspeicher Typ AC: D 7969
- Hydro-Kleinspeicher Typ AC: D 7571