

Allgemeines

Die hydraulischen Zahnradpumpen wandeln die mechanische Energie des Motors in Strömungsenergie der Betriebsflüssigkeit (Druck und Förderstrom) um. Ihre einfache Konstruktion und die verhältnismäßig niedrigen Preise erlauben ihre weite Anwendung in Hydrauliksystemen.

Aufbau

Die Zahnradpumpe besteht im Wesentlichen aus einem in Lagerbuchsen gelagerten Zahnradpaar und einem Gehäuse mit Vorder- und Hinterdeckel. Die Antriebswelle ist mit Wellendichtring abgedichtet. Um einen hohen volumetrischen Wirkungsgrad der Pumpe zu gewährleisten, sind die Lager so ausgelegt, dass sie einen Axialausgleich des Lagerspiels ermöglichen.

Antrieb

Die Zahnradpumpen können direkt oder indirekt (z. B. durch Zahnrad, Kette und Keilriemen) angetrieben werden. Die Antriebswelle darf mit keinen axialen und radialen Kräften belastet werden.

Berechnung von Pumpen

Förderstrom:

$$Q = \frac{q \cdot n \cdot \eta_q}{1000}$$

Antriebsmoment, theoretisch:

$$M = \frac{q \cdot p}{20 \cdot \pi}$$

Leistung, theoretisch:

$$P_t = \frac{Q \cdot p}{600}$$

Antriebsleistung:

$$P = \frac{P_t}{\eta}$$

Q	[l/min]
M	[Nm]
P	[kW]
q	[cm ³]
p	[bar]
n	[min ⁻¹]
η	[%]

General description

The gear pumps are designed for transforming the mechanical energy as energy of the working liquid (pressure and flow rate). The simplified construction at relatively low cost allow their use in a wide range of hydraulic systems.

Basic design

The pump consists essentially of a pair of gears supported in bush bearing, inserted in one body. It is closed between two covers (front and rear). The drive shaft is radially sealed. A high volumetric efficiency is ensured by especially designed bush bearing clearance.

Drive arrangements

The pump can be driven directly or indirectly (by gears, chains or belt transmissions). Both drives must not impose axial or radial forces on the pump shaft.

Design calculations

Flow:

$$Q = \frac{q \cdot n \cdot \eta_q}{1000}$$

Theoretical drive torque:

$$M = \frac{q \cdot p}{20 \cdot \pi}$$

Theoretical drive power:

$$P_t = \frac{Q \cdot p}{600}$$

Drive power:

$$P = \frac{P_t}{\eta}$$

Q	[l/min]
M	[Nm]
P	[kW]
q	[cm ³]
p	[bar]
n	[min ⁻¹]
η	[%]

Beschreibung und Verwendung

Unsere HM Zahnradpumpen werden in vier verschiedene Baugrößen eingestuft. Es gibt einfache, doppelte und Mehrfach-Pumpen mit einer Drehrichtung (rechts- oder linkslaufend) und mit konstantem geometrischen Volumen. Wir können Ihnen auch bidirektionale Pumpen anbieten.

Die maximale Ansauggeschwindigkeit des Fördermediums beträgt 2,5 m/s. In diesem Fall können alle Pumpen mit einem Eingangsdruck zwischen -0,2 und 0,5 bar den Ausgangsdruck gemäß Katalog kontinuierlich erreichen.

Auf Anfrage können die Pumpen mit Druck- oder Prioritätsstromregler ausgestattet werden.

Die Pumpen finden ihren Einsatz in Hydraulikanlagen, Hydraulikaggregaten, Stromkreise in landwirtschaftlichen Fahrzeugen, Werkzeugmaschinen, usw.

Pumpenmontage

Erhältlich sind eine Menge unterschiedlicher konstruktiver Ausführungen. Diese sind abhängig von Antriebswelle, Befestigungsflansch, Saug- und Druckflansch. Daraus ergibt sich der Pumpencode gemäß dem Katalog.

Die Drehrichtung der Pumpe muss auf die Motordrehrichtung abgestimmt sein.

Nachdem die Pumpe im System montiert ist, muss vor dem Starten des Motors zuerst der Freilauf der Pumpe überprüft werden.

Fördermedium

Es darf nur Mineralöl verwendet werden, welches die folgenden Viskositätseigenschaften besitzt:

Während des Betriebs muss die Viskosität höher als 15 mm²/s und niedriger als 250 mm²/s sein. Die optimale Viskosität liegt zwischen 25 und 100 mm²/s. Für eine kurze Zeit beim Kaltstart ist auch eine Viskosität von 2000 mm²/s zugelassen.

Filtration

Die Filtrationsfeinheit des Mediums ist 20 µm eines Verunreinigungsgrads unter 0,05% abrasiver Partikeln.

Umgebungstemperatur

Die Pumpen sind ausgelegt für einen Dauerbetrieb bei -10 bis 80 °C.

Drehrichtung (Blick auf die Welle)



A = Links



C = Rechts



B = Reversibel

Description and use

Our HM gear pumps are classified in four dimensional groups. These are simple, double or multiple irreversible pumps, with constant geometrical volume. We can offer you bidirectional pumps, too.

The maximum velocity of the fluid to inlet ports has to be 2.5 m/s and in this case all the pumps can work continuously with an inlet pressure between -0.2 and 0.5 bar and the outlet pressure conforming to the catalogue.

Our demand, the pumps can be equipped with pressure or priority flow regulators.

Are used in hydraulic installation or power packs and for the hydrostatic circuits of agricultural machines, heavy-duty machines, machines-tool, others.

Pump mounting

There are a lot of constructive variants depending on the type of couplings, fixing flanges, inlet and outlet flanges, according to the codification at the catalogue.

The coupling system must not impose axial or radial forces on the edge of the shaft and must transmit the driving moment. The pump revolution sense must be in concordance with the motor rotation. After the pump has been installed to the application before starting the motor it has to be verified that it is free Turning.

Working fluid

Only mineral-based oil may be used, that could keep the viscosity characteristics. During working time, the viscosity has to more than 15 mm²/s. The optimum working viscosity is between 25 and 100 mm²/s. It should be less than 250 mm²/s. For a limited time at cold start could be admitted a 2000 mm²/s viscosity.

Filtration

The filtration fineness of the hydraulic oil is 20 µm with an impurity concentration under 0,05%. There are not admitted abrasive particles.

Operating temperature

The pumps are destined for a continuously working conditions between -10 and 80 °C.

Rotation (View on the shaft)



A = Left



C = Right



B = Bidirectional

Zahnradpumpen Übersicht

Gear pumps General presentation

HM1, HM11

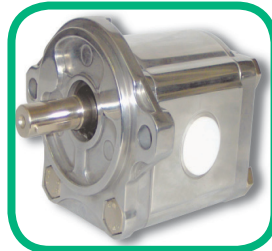
Fördervolumen = 0,85 - 7,8 cm³/U
 Nenndruck = 100-250 bar
 Spitzendruck = 110-270 bar
 Drehzahl min/max = 800/5000 U/min



Displacement = 0.85 - 7.8 ccm/rev
 Nom. Pressure = 100-250 bar
 Max. Pressure = 110-270 bar
 Speed min/max = 800/5000 rev/min

HM2 (HMDP, HMTP, HMQP)

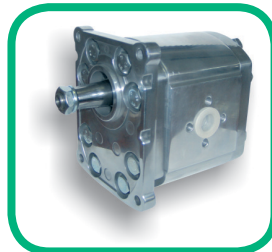
Fördervolumen = 4 - 27,9 cm³/U
 Nenndruck = 150-250 bar
 Spitzendruck = 160-270 bar
 Drehzahl min/max = 800/3500 U/min



Displacement = 4 - 27.9 ccm/rev
 Nom. Pressure = 150-250 bar
 Max. Pressure = 160-270 bar
 Speed min/max = 800/3500 rev/min

HM3 (HMDP, HMTP, HMQP)

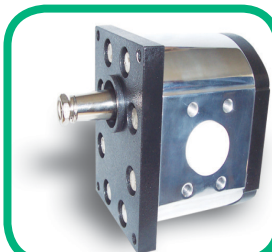
Fördervolumen = 19,5 - 63 cm³/U
 Nenndruck = 140-180 bar
 Spitzendruck = 160-200 bar
 Drehzahl min/max = 500/3000 U/min



Displacement = 19.5 - 63 ccm/rev
 Nom. Pressure = 140-180 bar
 Max. Pressure = 160-200 bar
 Speed min/max = 500/3000 rev/min

HM4 (HMDP, HMTP, HMQP)

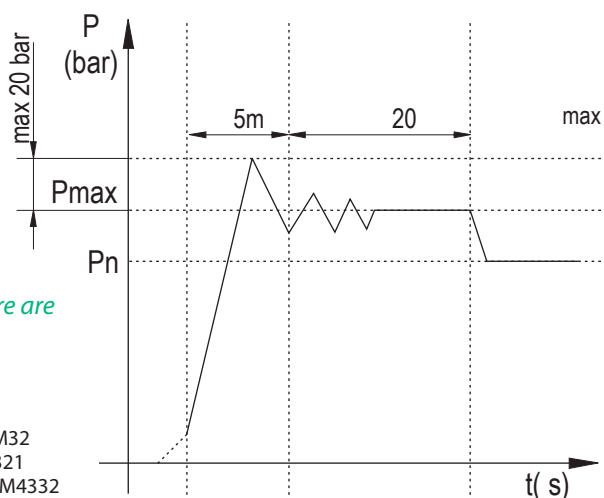
Fördervolumen = 63 - 250 cm³/U
 Nenndruck = 100-180 bar
 Spitzendruck = 110-200 bar
 Drehzahl min/max = 500/2500 U/min



Displacement = 63 - 250 ccm/rev
 Nom. Pressure = 100-180 bar
 Max. Pressure = 110-200 bar
 Speed min/max = 500/2500 rev/min

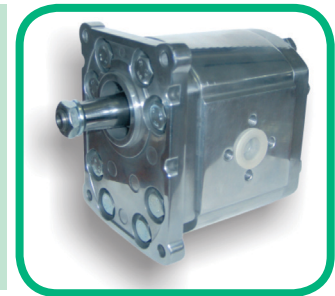
Bitte beachten:
 Der Wert des Nenndrucks und des Spitzendrucks ist abhängig vom Fördervolumen.

*Please notice:
 The values of nom. pressure and max. pressure are depends on the displacement.*

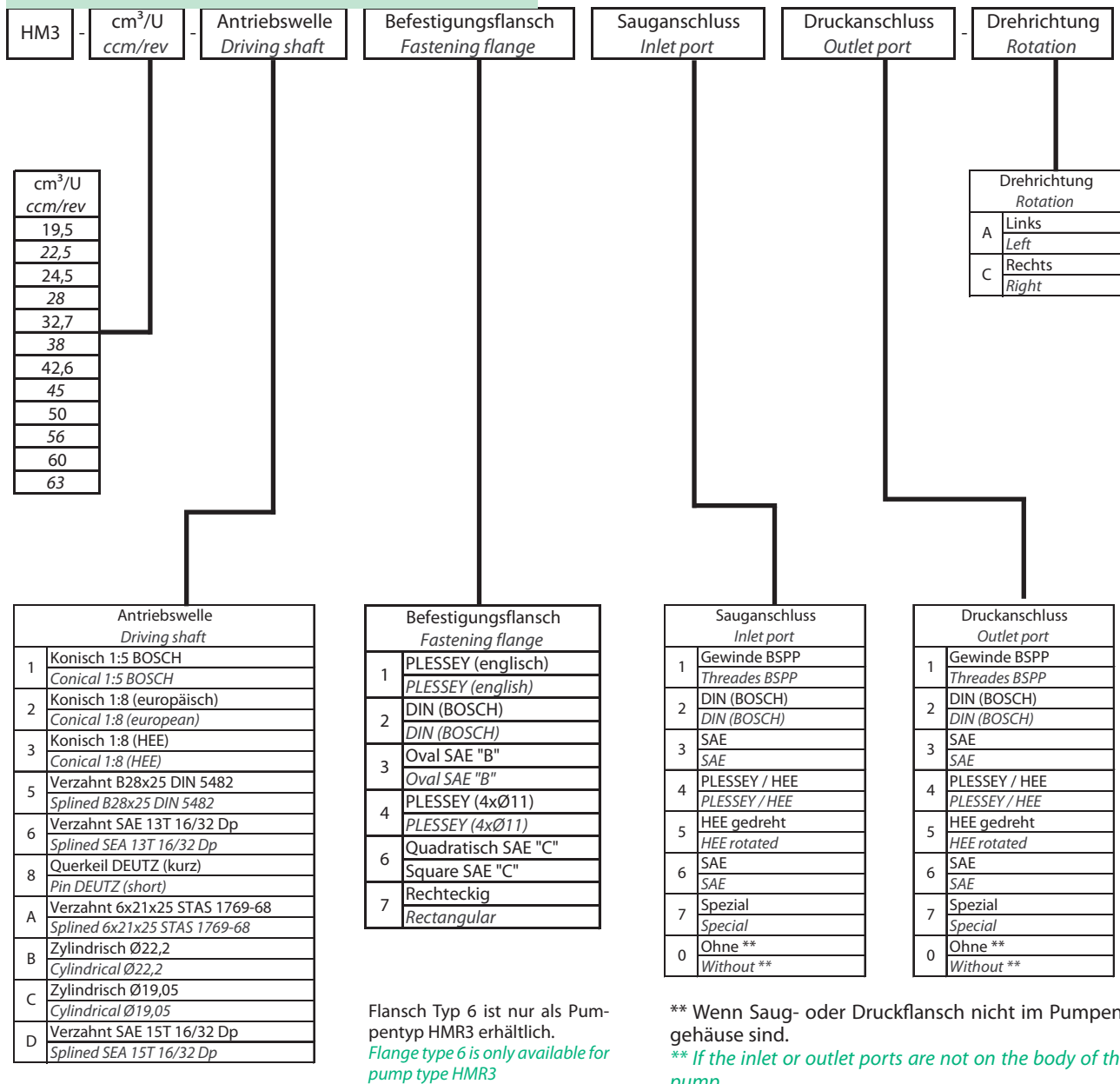


HMDP = Doppelpumpe (double Pump), z. B. HM22; HM32
 HMTP = 3-fach Pumpe (triple Pump), z. B. HM322; HM321
 HMQP = 4-fach Pumpe (quadro Pump), z.B HM4321; HM4332

Zahnradpumpe HM3, Doppelzahnradpumpe HM3 Gear pump HM3, Double gear pump HM33



Bestellcode HM3 Order code HM3



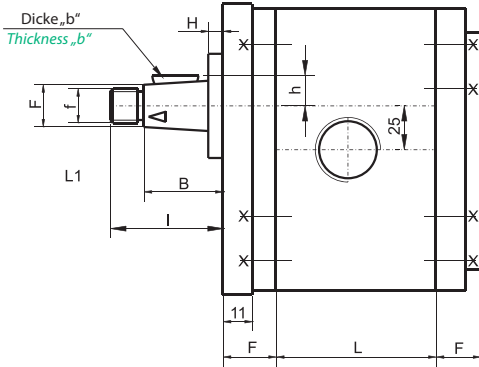
** Wenn Saug- oder Druckflansch nicht im Pumpengehäuse sind.
** If the inlet or outlet ports are not on the body of the pump.

Beispiel Example

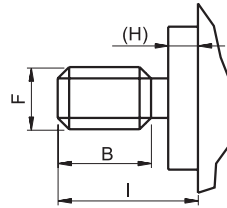


Antriebswellen *Driving shafts*

Konisch - Typ 1, 2, 3
Conical - Type 1, 2, 3

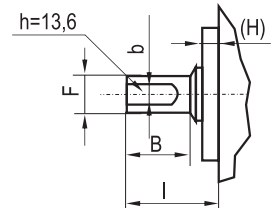


Verzahnt - Typ 5, 6, A, D
Splined - Type 5, 6, A, D

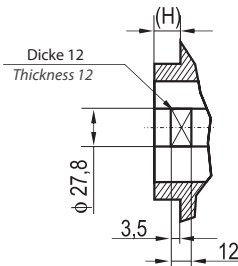


F = 26mm für Flanshtyp 1, 3, 4, 7
F = 19mm für Flanshtyp 2
F = 26mm for flange type 1, 3, 4, 7
F = 19mm for flange type 2

Zylindrisch - Typ B, C
Cylindrical - Type B, C



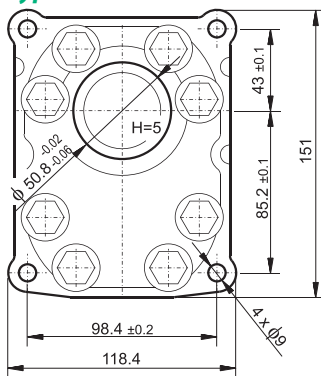
Querkeil - Typ 8
Pin - Type 8



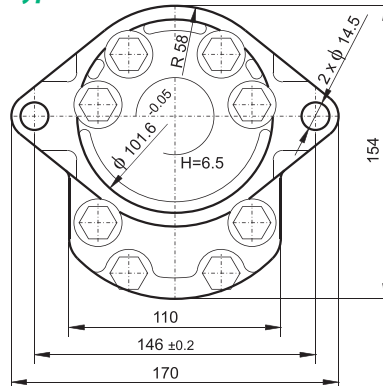
Code	Antriebswelle <i>Driving shaft</i>	l [mm]	B [mm]	F [mm]	f [mm]	k	h [mm]	b [mm]	Mmax [Nm]
1	Konisch 1:5 BOSCH	48,0	36,0	20	M16x1,5	1:5	13,6	5,00	540
	<i>Conical 1:5 BOSCH</i>								
2	Konisch 1:8 (europäisch)	47,0	32,5	19	M14x1,5	1:8	12,2	4,00	420
	<i>Conical 1:8 (European)</i>								
3	Konisch 1:8 (HEE)	47,0	21,3	20,3	M14x1,5	1:8	12,2	4,00	420
	<i>Conical 1:8 (HEE)</i>								
5	Verzahnt B28x25 DIN 5482	40,0	-	27,6	-	-	-	-	370
	<i>Splined B28x25 DIN 5482</i>								
6	Verzahnt SAE 13T 16/32 Dp	41,2	30,0	21,8	-	-	-	-	250
	<i>Splined SEA 13T 16/32 Dp</i>								
A	Verzahnt 6x21x25 STAS 1769-68	49,0	36,0	25	-	-	-	-	300
	<i>Splined 6x21x25 STAS 1769-68</i>								
B	Zylindrisch Ø22,2	41,0	34,0	22,2 ±0,01	-	-	13,6	6,35	250
	<i>Cylindrical Ø22,2</i>								
C	Zylindrisch Ø19,05	39,7	30,2	19,05 -0,02	-	-	11,6	4,75	200
	<i>Cylindrical Ø19,05</i>								
D	Verzahnt SAE 15T 16/32 Dp	42,2	30,0	25,4	-	-	-	-	300
	<i>Splined SEA 15T 16/32 Dp</i>								

Befestigungsflansche *Fastening flanges*

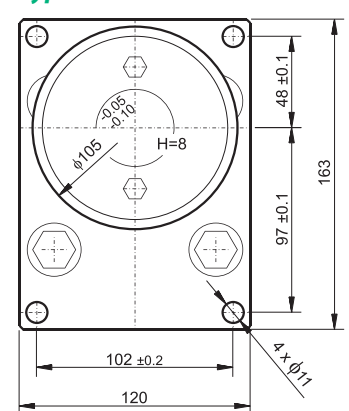
Typ 1
Type 1



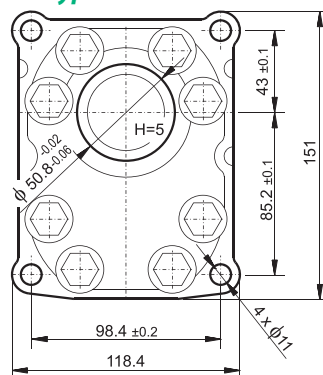
Typ 3
Type 3



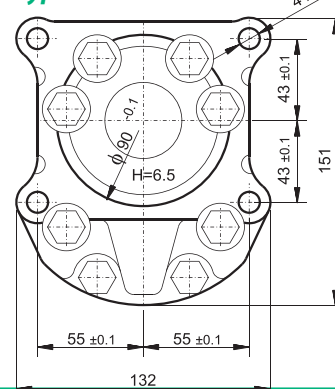
Typ 2
Type 2



Typ 4
Type 4

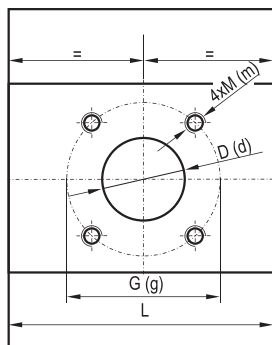


Typ 7
Type 7



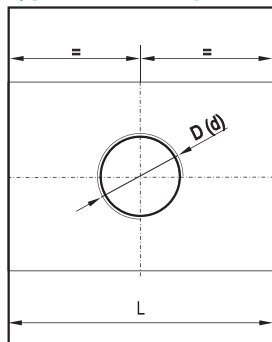
Saug- und Druckflansche *Inlet and outlet ports*

Typ 2, 5 und 7
Type 2, 5 and 7



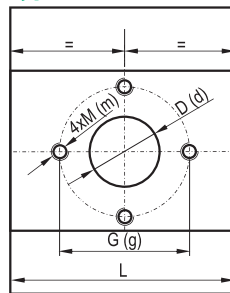
q cm ³ /U ccm/rev	L [mm]	Eingang Inlet [mm]			Ausgang Outlet [mm]			Eingang Inlet [mm]			Ausgang Outlet [mm]			Eingang Inlet [mm]			Ausgang Outlet [mm]		
		D	G	M	d	g	m	D	G	M	d	g	m	D	G	M	d	g	m
19,5	73,3	26,0	55,0	M8	18,0	55,0	M8	19,0	39,7	M8	19,0	39,7	M8	22,0	M8	M6	19,0	65,0	M8
22,5	75,4																		
24,5	76,7																		
28	79,0																		
32,7	82,3																		
38	86,0																		
42,6	89,1																		
45	90,7																		
50	94,0																		
56	98,2																		
60	101,0	32,0	63,5	M10	20,0	55,0	M8	27,0	50,8	M10	19,0	39,7	M8	26,0	M8	M6	22,0	65,0	M8
63	103,0																		
Type 2 Type 2						Type 5 Type 5						Type 7 Type 7							

Typ 1 (D = Saugseite / d = Druckseite)
Type 1 (D = Inlet port / d = Outlet port)



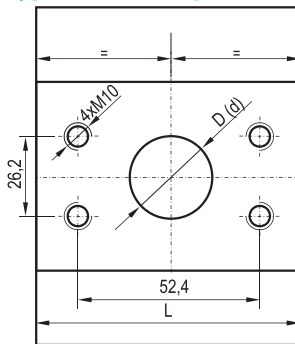
q cm ³ /U ccm/rev	L [mm]	D [mm]	d [mm]	
19,5	73,3	G3/4"	G3/4"	
22,5	75,4			
24,5	76,7	G1"		
28	79,0			
32,7	82,3			
38	86,0	G1 1/4"		
42,6	89,1			
45	90,7			
50	94,0	G1 1/2"		G1"
56	98,2			
60	101,0			
63	103,0			

Typ 4
Type4



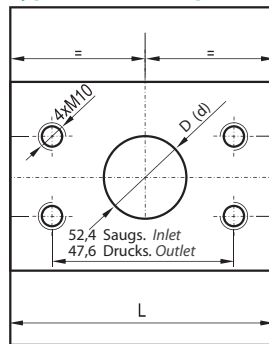
q cm ³ /U ccm/rev	L [mm]	Eingang Inlet [mm]			Ausgang Outlet [mm]		
		D	G	M	d	g	m
19,5	73,3	19,0	39,7	M8	19,0	39,7	M8
22,5	75,4						
24,5	76,7						
28	79,0						
32,7	82,3						
38	86,0						
42,6	89,1						
45	90,7						
50	94,0						
56	98,2						
60	101,0	34,0	63,5	M10	19,0	39,7	M8
63	103,0						

Typ 3 (D = Saugseite / d = Druckseite)
Type 3 (D = Inlet port / d = Outlet port)



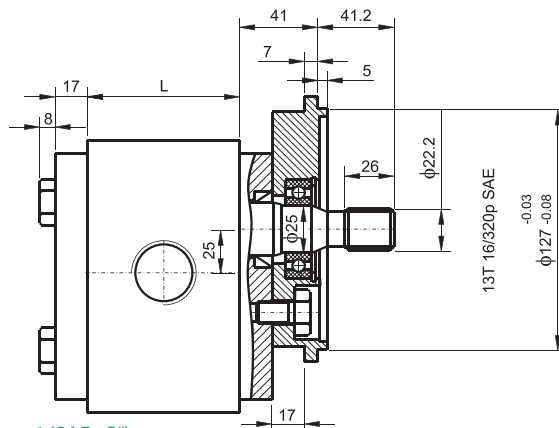
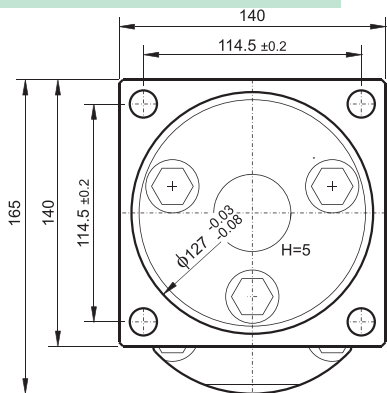
q cm ³ /U ccm/rev	L [mm]	D [mm]	d [mm]
22,5	75,4	20,0	16,0
24,5	76,7		
28	79,0		
32,7	82,3		
38	86,0		
42,6	89,1		
45	90,7		
50	94,0		
56	98,2		
60	101,0		
63	103,0	34,0	

Typ 6 (D = Saugseite / d = Druckseite)
Type 6 (D = Inlet port / d = Outlet port)



q cm ³ /U ccm/rev	L [mm]	D [mm]	d [mm]
22,5	75,4		
24,5	76,7		
28	79,0		
32,7	82,3		
38	86,0		
42,6	89,1		
45	90,7		
50	94,0		
56	98,2		
60	101,0	32,0	18,0
63	103,0		

Spezialpumpe Typ HMR3 Special pump type HMR3

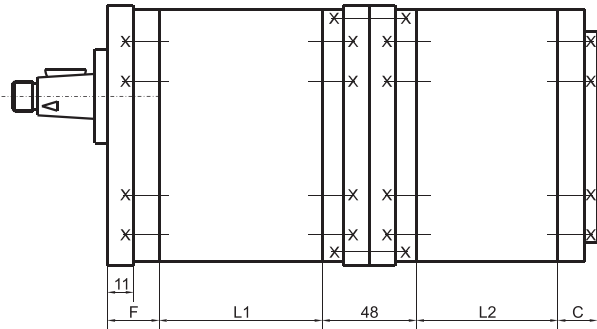


Befestigungsflansch typ 6 (SAE „C“
Welle Typ 6 (verzahnt SAE 13T 16/32 Dp)

Fastening flange type 6 (SAE „C“
Shaft type 6 splined SAE13T 16/32 Dp)

Bestellcode HM33 Order code HM33

HM33	cm ³ /U ccm/rev	Antriebswelle Driving shaft	Befestigungsflansch Fastening flange	Sauganschluss 1 Inlet port 1	Druckanschluss 1 Outlet port 1	Sauganschluss 2 Inlet port 2	Druckanschluss 2 Outlet port 2	Drehrichtung Rotation
------	-------------------------------	--------------------------------	---	---------------------------------	-----------------------------------	---------------------------------	-----------------------------------	--------------------------



q	19,5	22,5	24,5	28	32,7	38	42,6	45	50	56	60	63
L [mm]	73,3	75,4	76,7	79	82,3	86	89,1	90,7	94	98,2	101	103
F = 26 mm	Bei Typ 1, 3, 4 und 7											
C = 26 mm	For type 1, 3, 4 und 7											
F = 19 mm	Bei Typ 2											
C = 17 mm	For type 2											

Auf Anfrage erhältlich:

- Doppelzahnradpumpe HM32 mit HM2 (q = 4 ... 22,5 cm³/U) oder HM31 mit HM1 (q = 0,85 ... 7,8 cm³/U)
- Pumpen mit Zubehör:
 1. Ventil mit externem Rücklauf
 2. Ventil mit internem Rücklauf
 3. Mengenregler mit externem Rücklauf
 4. Mengenregler mit internem Rücklauf

At request can be manufactured:

- Double gear pumps HM32 with HM2 (q = 4... 22.5 ccm/rev.) or HM31 with HM1 (q = 0.85 ... 7.8 ccm/rev.)
- Pumps with accessories:
 1. valve with external drain
 2. valve with internal drain
 3. flow control valve with external return
 4. flow control valve with internal return

Beispiel Example

HM33	(32,7+24,5)	2	1	4	4	4	4	A
------	-------------	---	---	---	---	---	---	---

Technische Daten Technical datas

q [cm ³ /U] [ccm/rev.]	L L1, L2 [mm]	Druck - Pressure		Eingangsdruck Inlet pressure [bar]	η _{VN} [%]	Drehzahl [U/min] Speed [rev/min]			Temperatur Temperature [°C]	Viskosität Viscosity [mm ² /s]	Filtration Filtration [µm]
		P _n [bar]	P _{max} [bar]			n _n	n _{min}	n _{max}			
19,5	73,3	210	230	min. -0,3 max. 1,5	90	1500	750	2800	-15 ... +80	12 ... 2000	20
22,5	75,4				91						
24,5	76,7				92						
28,0	79,0				93						
32,7	82,3				94						
38,0	86,0				95						
42,6	89,1	200	220		95	500	2400	empfohlen recommended 0 ... +60	empfohlen recommended 25 ... 200		
45,0	90,7				96						
50,0	94,0				96						
56,0	98,2				97						
60,0	101,0				97						
63,0	103,0				140					160	98

Bitte beachten:

- P_n: Druck nominal
- P_{max}: Druck bei dem die Pumpen kurzfristig arbeiten können (maximal 20 s); der durchschnittliche Druck sollte niedriger sein als P_n.
- Druckspitzen können bis zu 10 bar höher sein als P_{max}
- Der volumetrische Wirkungsgrad η_{VN} wird bei P_n und bei einer Viskosität von 30 ... 40 mm²/s erreicht.
- Die oben genannten Daten sind auch für Doppel-pumpen (für jede Stufe einzeln) gültig.
- Hohe Drehzahlen ohne Kavitation sind nur durch einen entsprechend groß dimensionierten Sauganschluss möglich.
- Der Eingangsdruck sollte nicht unter 0,7 bar Δp fallen.
- Für Drehzahlen größer als 1500 U/min darf der maximale Förderdruck nicht höher sein als das Ergebnis der folgenden Formel:

$$p \leq \frac{13400000}{\text{cm}^3/\text{U} \cdot \eta_{ef}}$$

Please notice:

- P_n: nominal pressure
- P_{max}: maximum pressure at which the pumps can work intermittently (max. 20 s); average pressure should be lower than P_n.
- Pressure peaks in commutation can be 20 bar higher than P_{max}.
- Volumetric efficiency η_{VN} is guaranteed in nominal conditions and viscosity of 30 ... 40 mm²/s.
- The data's mentioned above are valid for double pumps as well (for every stage separately).
- Functioning at high speed, without cavitation is only possible with a sufficient inlet portsize.
- The inlet pressure should not decrease under 0.7 bar absolute.
- For relevation speeds more than 1500 rev/min. max. pressure has to be lower than the result of the following formula:

$$p \leq \frac{13400000}{\text{cm}^3/\text{U} \cdot \eta_{ef}}$$

