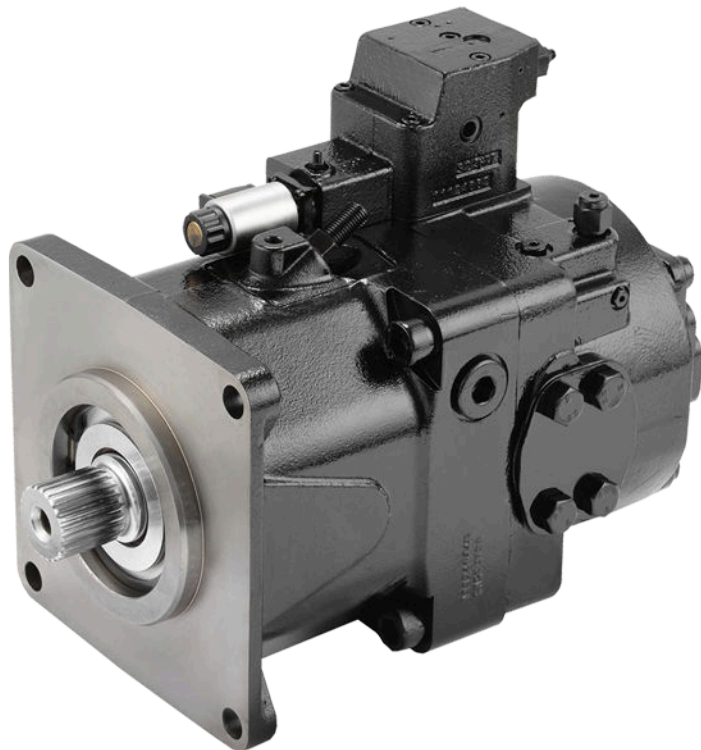


Technische Informationen

D1 Axialkolben-Verstellpumpe im offenen Kreislauf

Baugröße 130/145/193/260



Änderungshistorie*Änderungstabelle*

Datum	Geändert	Überarbeitet
August 2018	Geringfügige Aktualisierung (Modell-Code)	0111
Juli 2018	Geringfügige Aktualisierung	0110
Juli 2018	NPNR-Regler hinzugefügt	0109
Juni 2018	Umfassende Aktualisierung	0108
Mai 2018	Einheiten und Zeichnungen hinzugefügt	0107
Januar 2017	Baugröße 130 hinzugefügt	0106
September 2016	Einige Aktualisierungen hinsichtlich der Zeichnung und der Zahlenangaben	0105
Mai 2016	Baugröße 260 hinzugefügt	0104
März 2016	Kleinere Aktualisierungen	0103
Februar 2016	Kleinere Aktualisierungen	0102
Januar 2016	Ans Danfoss-Layout angepasst – DITA CMS	0101
Juli 2015	Zeichnungen aktualisiert	AC
April 2015	Information zu 145 cc hinzugefügt	AB
Mai 2014	Erstausgabe	AA

Inhalt

Allgemeine Informationen

Übersicht.....	5
Eigenschaften und Vorteile.....	5
Typische Applikationen.....	5
Design.....	6

Technische Daten

Pumpen-Spezifikationen.....	8
Technische Daten der Hydraulikflüssigkeit.....	9

Typenschlüssel

Typenschlüssel.....	10
Ausrichtung der Tandempumpe.....	14

Parameter

Druck.....	15
Drehzahl.....	15
Performance.....	16
Eingangsleistung.....	16
Ausgangsförderstrom.....	17
Wirkungsgrad.....	17
Flüssigkeit.....	18
Viskosität.....	18
Temperatur.....	18
Fließgeschwindigkeit.....	18
Zulässige Wellendrehmomente.....	18
Wellenlast.....	19
Flanschbelastbarkeit.....	19
Adapter.....	19
Überschlägige Berechnung der Querkraftmomente.....	20
Anlagengeräusche verstehen und minimieren.....	20
Installation.....	21
Filtration.....	21
Tank.....	22
Hydraulische Formel zur Pumpenauswahl.....	22

Reglertyp

NPNN (Druckregler).....	23
NPSN (Druckregler + Load-Sensing-Regler).....	25
NPNR (Druckregler + fernbedienbarer Druckregler).....	27
NPNR-Priorität.....	28
TPSN (Leistungsregler + Druckregler + Load-Sensing-Regler).....	29
TPSN-Priorität.....	30
NNES (elektrischer Regler für das Fördervolumen + Load-Sensing-Regler).....	31
Magnet-Spezifikationen.....	33
EDC-Standardventil.....	33
NNES-Priorität.....	34
TPE2/TPE5 (Leistungsregler + Druckregler + elektrischer Regler für das Fördervolumen).....	35
TPE2/TPE5-Priorität.....	35

Einbauzeichnung

Baugröße 130/145.....	36
Maße (mm) und Anschlussbeschreibungen.....	36
Baugröße 130/145: TPSN ohne Impeller.....	36
Baugröße 130/145: TPE5 ohne Impeller.....	39
Baugröße 130/145: TPSN mit Impeller.....	42
Baugröße 130/145: TPE5 mit Impeller.....	45
Eingangswelle.....	47
Baugröße 130/145: T (Zahnwelle DIN 5480, W50 x 2 x 30 x 24 x 9 g).....	47
Baugröße 130/145: S (Zahnwelle SAE J744, 1 3/4 Zoll, 13T, 8/16 DP).....	47
Baugröße 130/145: P (Passfeder-Welle, DIN 6885, AS14 x 9 x 80).....	49

Inhalt

Durchtriebsflansch.....	50
Baugröße 130/145: Option NN (keine Kupplungshülse).....	50
Baugröße 130/145: Option A1 (SAE-A, 9 Zähne).....	50
Baugröße 130/145: Option B1 (SAE-B, 13 Zähne).....	51
Baugröße 130/145: Option C5 (SAE-C, 14 Zähne).....	51
Baugröße 130/145: Option D5 (SAE-D, 24 Zähne).....	52
Baugröße 193.....	53
Maße (mm) und Anschlussbeschreibungen.....	53
Baugröße 193: TPE2 mit Impeller.....	53
Baugröße 193: TPSN mit Impeller.....	55
Eingangswelle.....	57
Baugröße 193: T (Zahnwelle DIN 5480, W50 x 2 x 30 x 24 x 9 g).....	57
Baugröße 193: S (Zahnwelle SAE J744, 1 3/4 Zoll, 13T, 8/16 DP).....	57
Baugröße 193: A (Zahnwelle SAE J744, 2 Zoll, 15T, 8/16 DP).....	58
Baugröße 193: P (Passfeder-Welle, DIN 6885, AS16x10x100).....	58
Durchtriebsflansch.....	60
Baugröße 193: Option NN (keine Kupplungshülse).....	60
Baugröße 193: Option A1 (SAE-A, 9 Zähne).....	60
Baugröße 193: Option A3 (SAE-A, 13 Zähne).....	61
Baugröße 193: Option B1 (SAE-B, 13 Zähne).....	61
Baugröße 193: Option C5 (SAE-C, 14 Zähne).....	62
Baugröße 193: Option C9 (SAE-C, 13 Zähne).....	62
Baugröße 193: Option D2 (SAE-D, 13 Zähne).....	63
Baugröße 193: Option D5 (SAE-D, 24 Zähne).....	63
Baugröße 193: Option E2 (SAE-E, 24 Zähne).....	64
Baugröße 260.....	65
Maße (mm) und Anschlussbeschreibungen.....	65
Baugröße 260: TPE2 ohne Impeller.....	65
Baugröße 260: TPSN ohne Impeller.....	67
Eingangswelle.....	70
Baugröße 260: T (Zahnwelle DIN 5480, W60 x 2 x 30 x 28 x 9g).....	70
Baugröße 260: S (Zahnwelle SAE J744, 1 3/4 Zoll, 13T, 8/16 DP).....	70
Baugröße 260: A (Zahnwelle SAE J744, 2 1/4 Zoll, 17T, 8/16 DP).....	71
Baugröße 260: P (Passfeder-Welle, DIN 6885, AS18x11x100).....	71
Durchtriebsflansch.....	72
Baugröße 260: Option A1 (SAE-A, 9 Zähne).....	72
Baugröße 260: Option A3 (SAE-A, 13 Zähne).....	72
Baugröße 260: Option B1 (SAE-B, 13 Zähne).....	73
Baugröße 260: Option C5 (SAE-C, 14 Zähne).....	73
Baugröße 260: Option C9 (SAE-C, 13 Zähne).....	74
Baugröße 260: Option D2 (SAE-D, 13 Zähne).....	74
Baugröße 260: Option D5 (SAE-D, 24 Zähne).....	75
Baugröße 260: Option E2 (SAE-E, 24 Zähne).....	75
Baugröße 260: Option E3 (SAE-E, 28 Zähne).....	76
Zusätzliche Informationen	
Tandem mit Danfoss-Pumpen.....	77
Drehmomente der Tandempumpen.....	77
Anzugsmomente.....	78
Einbauhinweise	
Unterhalb Tank (Standard).....	79
Oberhalb Tank.....	80
Einbau des Tanks.....	81
Fördervolumenbegrenzung	
Fördervolumenbegrenzung.....	83

Allgemeine Informationen

Übersicht

Bei den Pumpen der Produktreihe D1 handelt es sich um Axialkolben-Verstellpumpen mit Hoher Performance, die in mobilen Applikationen in offenen Kreislauf-Hydrauliksystemen zum Einsatz kommen.

- Fördervolumen: 130 cm³ [7,93 in³]; 145 cm³ [8,85 in³]; 193 cm³ [11,78 in³] 260 cm³ [15,87 in³].
- Maximaler Arbeitsdruck: 350 bar [5076 psi], Spitzendruck (intermittierend): 400 bar [5802 psi].
- Eingangsdrehzahl bis zu 2.500 U/min.
- Verschiedene Regleroptionen:
 - Leistungsregler
 - Druckregler
 - Elektrischer Regler für das proportionale Fördervolumen
 - Load-Sensing-Regler

Eigenschaften und Vorteile

- Robustes Design.
- Schrägscheibe, Servopumpe mit bewährter Zuverlässigkeit und Performance.
- Schräge Kolbenbohrungen für verbessertes Saugverhalten.
- Die sphärische Ventilplatten- und Zylinderblocklauffläche sorgt für einen stabilen Lauf des Zylinderblocks mit einem hohen Wirkungsgrad.
- Der optionale Impeller ermöglicht höhere Pumpendrehzahlen und sorgt für eine gute Kaltstart-Performance.
- Dank der Durchtriebsfähigkeit können weitere Axialkolben- und Getriebepumpen angeschlossen werden.
- Verlängerte Pumpenlebensdauer dank optimierter Wiegenlagerung.
- PLUS+1[®] Microcontroller.
- Kombinierbar mit anderen Produkten von Danfoss Power Solutions [Pumpen (z. B. S45, S90, H1P, Getriebepumpen usw.), PVG-Ventilen und Motoren (z. B. S90, H1B usw.)] im Gesamt-Hydrauliksystem.

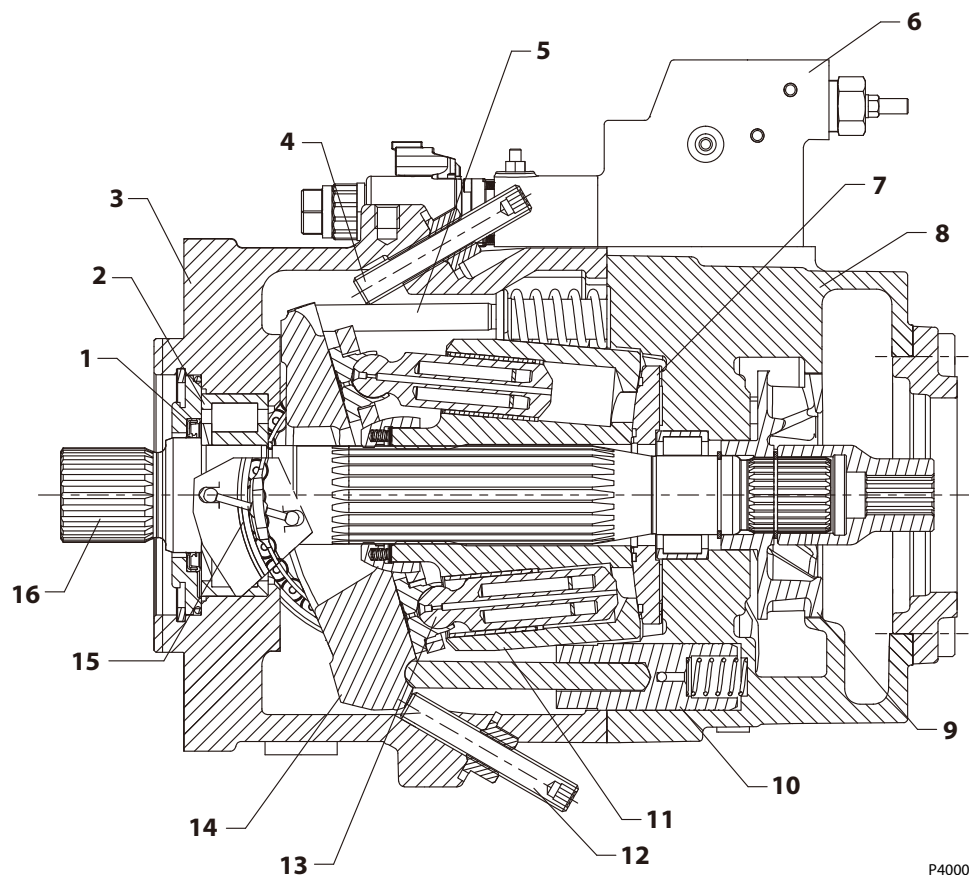
Typische Applikationen

- Maschinen zur Betonverarbeitung
- Bergbaumaschinen
- Maschinen für Bohrarbeiten
- Materialtransport
- Maschinen für Schiffstechnik und Offshore-Industrie
- Maschinen in der Ölindustrie
- Bagger
- Radlader
- Industriedraulik

Allgemeine Informationen

Design

*Schnittdarstellung der D1 Pumpe (mit Impeller)**



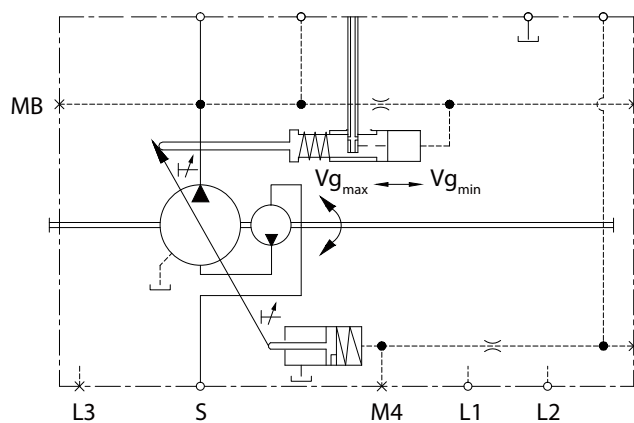
P400073

- | | | |
|--|-------------------|---|
| 1. Wellendichtring | 2. Rollenlager | 3. Gehäuse |
| 4. Minimale Fördervolumenbegrenzung (Vg min) | 5. Bias Kolben | 6. Regler (TPE5/TPE2) |
| 7. Ventilplatte | 8. Endgehäuse | 9. Impeller |
| 10. Servokolben | 11. Zylinderblock | 12. Maximale Fördervolumenbegrenzung (Vg max) |
| 13. Kolben | 14. Schrägscheibe | 15. Schrägscheibenlager |
| 16. Eingangswelle | | |

*Einige Innenteile können je nach Baugröße und gewünschten Optionen abweichen.

Allgemeine Informationen

Basisdiagramm ohne Regler/mit Impeller



P400268

Impeller

Der Impeller (siehe Diagramm) ist eine Strömungsmaschine, die die Rotationsgruppe der Pumpe füllt, sodass ein Betrieb bei höheren Drehzahlen möglich ist. Dies vereinfacht ebenfalls den Kaltstart bei niedrigen Temperaturen und einer hohen Viskosität der Hydraulikflüssigkeit. Ein unter Druck stehender Tank ist daher in den meisten Fällen nicht erforderlich. Ein Tankdruck von max. 2 bar ist zulässig, wenn ein Impeller eingebaut ist.

Technische Daten

Pumpen-Spezifikationen

(theoretische Werte, ohne Wirkungsgrad und Toleranzen; gerundeter Wert)

Parameter		Einheit	130		145		193	260
			Ohne Impeller	Mit Impeller	Ohne Impeller	Mit Impeller	Mit Impeller	Mit Impeller
Fördervolumen	Maximal	cm ³ [in ³]	130 [7,93]	130 [7,93]	145 [8,85]	145 [8,85]	193 [11,78]	260 [15,87]
	Minimal		0	0	0	0	0	0
Verfügbare Drehrichtung ¹		CCW [L]	●		●		●	
		CW [R]	●	●	●	●	●	●
Eingangsdrehzahl	Min.	U/min	500	500	500	500	500	500
	Geschätzt bei max. Fördervolumen (Vg max)		2200 ²	2500 ³	2200 ²	2500 ³	2500 ³	2300 ³
	Maximum bei Vg < Vg max ⁴		2500	2500	2200	2500	2500	2300
Förderstrom bei max. Drehzahl & Fördervolumen (n max & Vg max)		l/min [US gal/min]	273 [72]	325 [86]	319 [84]	363 [96]	483 [128]	598 [158]
(Arbeits)druck des Systems ⁵	Max. Arbeitsdruck	bar [psi]	350 [5076]					
	Max. Druck		400 [5802]					
Saugdruck (absolut)	Minimal	bar [psi]	0,8 [11,6]	0,6 [8,7]	0,8 [11,6]	0,6 [8,7]	0,6 [8,7]	0,6 [8,7]
	Maximal		30 [435] ⁶	2 [29]	30 [435] ⁶	2 [29]	2 [29]	2 [29]
Gehäusedruck (absolut)	Maximal über Saugdruck	bar [psi]	1,2 [17,4]					
	Maximal		2 [29]					
Pumpenfüllmenge		l [US gal]	2,9 [0,77]		2,9 [0,77]		3,8 [1]	4,6 [1,3]
Drehmoment bei Vg max & Δp = 350 bar		N·m [lbf·in]	724 [6408]		808 [7151]		1075 [9515]	1448 [12816]
Leistung bei Q max (max. Förderstrom) & Δp = 350 bar		kW [hp]	159 [213]	190 [255]	186 [249]	211 [283]	281 [377]	349 [468]
Massenträgheitsmoment der rotierenden Bauteile		kg·m ² [slug·ft ²]	0,0299 [0,0221]	0,0306 [0,0226]	0,0299 [0,0221]	0,0306 [0,0226]	0,0576 [0,0426]	0,2080 [0,1537]
Masse		kg [lb]	68 [150]	74 [163]	68 [150]	74 [163]	106 [234]	141 [311]
Externe Wellenbelastung	M _e	N·m [lbf·in]	476 [4213]		476 [4213]		822 [7275]	1081 [9568]
	Axiallast ein (-)/Axiallast aus (+)	N [lbf]	-2340/5073 [-526/1140]		-2340/5073 [-526/1140]		-3990/5570 [-897/1252]	-3570/7180 [-803/1614]
Zulässige Momente am Durchtriebsflansch	Vibration (kontinuierlich)	N·m [lbf·in]	4553 [40297]		4553 [40297]		6286 [55636]	8477 [75027]
	Stoßbelastung (maximal)		8692 [76930]		8692 [76930]		13782 [121980]	16338 [144603]

¹ Drehrichtung: Gegen den Uhrzeigersinn (CCW) & Mit dem Uhrzeigersinn (CW), wie auf dem Ende der Pumpenwelle angezeigt.

² Die Werte gelten bei einem absoluten Druck (Pabs) von mindestens 0,8 bar [11,6 psi] am Ansauganschluss S und bei Verwendung einer auf Mineralöl basierenden Hydraulikflüssigkeit.

³ Die Werte gelten bei einem absoluten Druck (Pabs) von mindestens 0,6 bar [8,7 psi] am Ansauganschluss S und bei Verwendung einer auf Mineralöl basierenden Hydraulikflüssigkeit

⁴ Die Werte gelten bei Vg ≤ Vg max oder im Fall eines Anstiegs des Saugdrucks (Pabs) am Ansauganschluss S. Weitere Informationen hinsichtlich Saugdruck vs Drehzahl entnehmen Sie bitte dem Diagramm [Drehzahl](#) auf Seite 15

⁵ Liegt der angewandte Druck über dem maximalen Arbeitsdruck ist eine Danfoss Zulassung für den Einsatz notwendig. Der maximale (Spitzen)druck ist der höchste zulässige intermittierende (t<1s) Hochdruck.

Technische Daten

(theoretische Werte, ohne Wirkungsgrad und Toleranzen; gerundeter Wert) (Fortsetzung)

Parameter	Einheit	130		145		193	260
		Ohne Impeller	Mit Impeller	Ohne Impeller	Mit Impeller	Mit Impeller	Mit Impeller

⁶ Falls der für die Anwendung erforderliche Saugdruck 5 bar [72,5 psi] übersteigt (bis zu 30 bar [435 psi]), dann wenden Sie sich bitte an Danfoss Power Solutions.

ACHTUNG

Das Überschreiten der zulässigen Werte kann zu Funktionsausfällen, einer verkürzten Lebensdauer oder dem vollständigen Ausfall der Pumpe führen.

Technische Daten der Hydraulikflüssigkeit

Parameter		Einheiten	
Viskosität	intermittierend ¹⁾	mm ² /s [SUS]	5 [42]
	Minimal		7 [49]
	Empfohlener Bereich		16 - 36 [81 - 168]
	Maximum (Kaltstart) ²⁾		1600 [xxxxx]
Temperaturbereich	Minimal (Kaltstart) ²⁾	°C [°F]	-40 [-40 °F]
	Maximal intermittierend ¹⁾		115 [239 °F] ³⁾
Filtration (Minimal) Reinheit laut ISO 4406	Temperaturbereich: -40 - 90 °C [-40 - 194 °F]		20/18/15
	Temperaturbereich: 90 - 115 °C [194 - 239 °F]		19/17/14

¹⁾ Intermittierend = Kurzfristig < 3 min pro Vorfall.

²⁾ Kaltstart = kurzfristig $t < 3 \text{ min}$, $p \leq 30 \text{ bar}$ [435 psi], $n \leq 1000 \text{ min}^{-1}$ (U/min), wenden Sie sich bitte an Danfoss Power Solutions, insbesondere bei Temperaturen unter -25 °C [-13 °F].

³⁾ Ein Überschreiten dieses Wertes ist auch lokal (z. B. im Lagerbereich) nicht zulässig. Die Temperatur im Lagerbereich liegt (abhängig von Druck und Drehzahl) um bis zu 5 °C [41 °F] höher als die durchschnittliche Temperatur am Leckflüssigkeitsausgang des Gehäuses.

Typenschlüssel

Typenschlüssel

	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L	M	N	P	R	S
D1P																

A – Fördervolumen

Code	Beschreibung	130	145	193	260
130	130 cm ³ [7,93 in ³] max. Fördervolumen pro Umdrehung	●			
145	145 cm ³ [8,85 in ³] max. Fördervolumen pro Umdrehung		●		
193	193 cm ³ [11,78 in ³] max. Fördervolumen pro Umdrehung			●	
260	260 cm ³ [15,87 in ³] max. Fördervolumen pro Umdrehung				●

B – Drehrichtung

Code	Beschreibung	130	145	193	260
R	Uhrzeigersinn [CW]	●	●	●	●
L	Gegenuhrzeigersinn [CCW]	●	●	●	

C – Produktversion

Code	Beschreibung	130	145	193	260
A		●	●	●	●

D – Reglertypen

Code	Beschreibung	130	145	193	260
NPNN	Druckregler	●	●	●	●
NPSN	Druckregler + Load-Sensing-Regler	●	●	●	●
NPNR	Druckregler + fernbedienbarer Druckregler	●	●	●	●
TPSN	Leistungsregler + Druckregler + Load-Sensing-Regler	●	●	●	●
NNES	Positiver elektrischer Regler für das Fördervolumen (24 V DEUTSCH, 2-Pin) mit manueller Umgehung + Load-Sensing-Regler	●	●	●	●
TPE2	Leistungsregler + Druckregler + positiver elektrischer Regler für das Fördervolumen (24 V DEUTSCH, 2-Pin) mit manueller Umgehung			●	●
TPE5	Leistungsregler + Druckregler + positiver elektrischer Regler für das Fördervolumen (24 V DEUTSCH, 2-Pin) mit manueller Umgehung (Umfang und Baugröße des Reglers entsprechen dem 193/260-TPE2-Regler)	●	●		

Erläuterung des Reglercodes:

- Erste Stelle: Leistungsregler (Drehmomentregler), „N“ bedeutet, dass kein Leistungsregler vorhanden ist.
- Zweite Stelle: Druckregler, „N“ bedeutet, dass kein Druckregler vorhanden ist.
- Dritte & Vierte Stelle: Regler für das proportionale Fördervolumen oder Load-Sensing-Regler, „NN“ bedeutet, keiner der beiden Regler ist vorhanden.

Typenschlüssel

E – Eingangswelle

Code	Beschreibung	130	145	193	260
T	130 & 145 & 193: Zahnwelle, DIN 5480 W50 x 2 x 30 x 24 x 9 g; 260: Zahnwelle, DIN 5480 W60 x 2 x 30 x 28 x 9 g; Material Wellendichtring: FKM	●	●	●	●
S	Zahnwelle, SAE J744 1 3/4 Zoll, 13T 8/16 DP; Material Wellendichtring: FKM	●	●	●	●
A	193: Zahnwelle, SAE J744 2 Zoll, 15T 8/16 DP; 260: Zahnwelle, SAE J744 2 1/4 Zoll, 17T 8/16 DP; Material Wellendichtring: FKM			●	●
P	Passfederverbindung DIN 6885, 130 & 145: AS14 x 9 x 80 193: AS16 x 10 x 100 260: AS18 x 11 x 100 Material Wellendichtring: FKM	●	●	●	●

F – Durchtriebsflansch

Code	Beschreibung	130	145	193	260
D4	SAE J744 152-4 (D)	●	●		
E4	SAE J744 165-4 (E)			●	●

G – Endgehäuse und Hauptanschlüsse

Code	Beschreibung	Drehrichtung	130	145	193	260
N1	Flanschanschlüsse, radial, seitlich Sauganschluss: 3 Zoll-Anschluss, M16 x 2; Hochdruckanschluss: 1 Zoll-Anschluss, M12 x 1,75 SAE J518 ohne Impeller	CW [R] CCW [L]	●	●		
Y1	Flanschanschlüsse, radial, seitlich Sauganschluss: 3 Zoll-Anschluss, M16 x 2; Hochdruckanschluss: 1 1/4 Zoll-Anschluss, M14 x 2 SAE J518 mit Impeller	CW [R]	●	●		
Y2	Flanschanschlüsse, radial, seitlich Sauganschluss: 3 1/2 Zoll-Anschluss, M16 x 2; Hochdruckanschluss: 1 1/2 Zoll-Anschluss, M16 x 2 SAE J518 mit Impeller	CW [R] CCW [L]			●	
Y3	Flanschanschlüsse, radial, seitlich Sauganschluss: 4 Zoll-Anschluss, M16 x 2; Hochdruckanschluss: 1 1/2 Zoll-Anschluss, M16 x 2 SAE J518 mit Impeller	CW [R]				●

H – Anschlussflansch (Durchtriebsflansch)

Code	Beschreibung	130	145	193	260
NN	Kein Durchtriebsflansch	●	●	●	●
A1	SAE J744 82-2 (A); Kupplungshülse: 5/8 Zoll 9T 16/32 DP	●	●	●	●
A3	SAE J744 82-2 (A); Kupplungshülse: 7/8 Zoll 13T 16/32 DP			●	●
B1	SAE J744 101-2 (B); Kupplungshülse: 7/8 Zoll 13T 16/32 DP	●	●	●	●
C5	SAE J744 127-2&4 (C); Kupplungshülse: 1 1/4 Zoll 14T 12/24 DP	●	●	●	●
C9	SAE J744 127-2&4 (C); Kupplungshülse: 1 3/4 Zoll 13T 8/16 DP			●	●

Typenschlüssel

H – Anschlussflansch (Durchtriebsflansch) (Fortsetzung)

Code	Beschreibung	130	145	193	260
D2	SAE J744 152-4 (D); Kupplungshülse: 1 3/4 Zoll 13T 8/16 DP	●	●	●	●
D5	SAE J744 152-4 (D); Kupplungshülse: N50 x 2 x 30 x 24 x 9H	●	●	●	●
E2	SAE J744 165-4 (E); Kupplungshülse: N50 x 2 x 30 x 24 x 9H			●	●
E3	SAE J744 165-4 (E); Kupplungshülse: N60 x 2 x 30 x 28 x 9H				●

J – Leistungsreglereinstellung bei 1.500 U/min (kW), „3-stelliger Code“

Code	Beschreibung	130	145	193	260
NNN	Kein Leistungsregler	●	●	●	●
XXX	xxx kW Bereiche wie nachfolgend dargestellt (Code „090“ bedeutet z. B. 90 kW) bei 1.500 U/min				
035~090 *	35 ~ 90 kW [47 ~ 121 PS] bei 1.500 U/min (Bitte wählen Sie die Leistungsreglereinstellung in Schrittgrößen von 5 kW [6,7 PS] aus, z. B. 035, 040, 045 usw.)	●	●		
050~120 *	50 ~ 120 kW [67 ~ 161 hp] bei 1.500 U/min (Schrittgröße von 5 kW [6,7 PS])			●	
070~140 *	70 ~ 140 kW [94 ~ 188 PS] bei 1.500 U/min (Schrittgröße von 5 kW [6,7 PS])				●

Falls die Geschwindigkeit nicht bei 1.500 U/min liegt, verwenden Sie bitte die folgende Formel zur Umrechnung (basierend auf der Annahme, dass das Drehmoment konstant bleibt):

$$P_{\text{setting@1500 rpm}} = P_{\text{actual}} * \frac{1500}{n_{\text{actual}}}$$

Zum Beispiel:

Wenn der tatsächliche Wert 110 kW bei 2.100 U/min beträgt, ergibt die Umrechnung zur Einstellung für den Leistungsregler bei 1.500 U/min $110 * 1.500 / 2.100 = 79$; entsprechend ist die Option 080 zu wählen (Auswahl gemäß der nächstmöglichen Schrittgröße von 5 kW).

K – Druckreglereinstellung (bar), „3-stelliger Code“

Code	Beschreibung	130	145	193	260
NNN	Kein Druckregler	●	●	●	●
XXX	xxx bar Bereiche wie nachfolgend dargestellt (Code „320“ bedeutet z. B. 320 bar [4641 psi])				
150~350 *	150 ~ 350 bar [2176 ~ 5076 psi] (Bitte wählen Sie die Druckreglereinstellung in Schrittgrößen von 10 bar [145 psi] aus, z. B. 150, 160, 170 usw.)	●	●	●	●

L – Load-Sensing-Reglereinstellung (bar), „2-stelliger Code“

Code	Beschreibung	130	145	193	260
NN	Kein Load-Sensing-Regler	●	●	●	●
XX	xx bar Bereiche wie nachfolgend dargestellt (Code „25“ bedeutet z. B. 25 bar [363 psi])				
10~35 *	10 ~ 35 bar [145 ~ 508 psi] (Bitte wählen Sie die Load-Sensing-Reglereinstellung in Schrittgrößen von 1 bar [14,5 psi] aus, z. B. 10, 11, 12 usw.)	●	●	●	●

Typenschlüssel

*Bitte wenden Sie sich an Danfoss Power Solutions, falls Einstellungen außerhalb dieses Bereichs liegen. Der erlaubte Bereich für den Code NPNR (Druckregler + fernbedienbarer Druckregler) liegt bei 15 bis 35 bar.

M – Startdruckeinstellung des hydraulischen Reglers für das Fördervolumen, „2-stelliger Code“

Code	Beschreibung	130	145	193	260
NN	Kein hydraulischer Regler für das Fördervolumen	●	●	●	●

N – Einstellung des maximalen Fördervolumens, „2-stelliger Code“

Code	Beschreibung	130	145	193	260
FS	Werkseinstellung: 100 %	●	●	●	●
XX*	XX % von Vg max* (Code „90“ bedeutet z. B. 90 % von Vg max)	●	●	●	●

*Bitte beachten Sie bei der Auswahl einer maximalen Fördervolumeneinstellung die Baugrößen und die [Fördervolumenbegrenzung](#) auf Seite 83 Schrittgrößen.

P – Einstellung des minimalen Fördervolumens, „2-stelliger Code“

Code	Beschreibung	130	145	193	260
FS	0 % des maximalen Fördervolumens eingestellt	●	●	●	●
05	5 % des maximalen Fördervolumens eingestellt	●	●	●	●

Falls eine andere Einstellung des minimalen Fördervolumens benötigt wird, wenden Sie sich bitte an [Danfoss Power Solutions](#).

R – Sonderausführungen

Code	Beschreibung	130	145	193	260
NNN	Keine	●	●	●	●

S – Sonderoptionen

Code	Beschreibung	130	145	193	260
NNN	Werkseinstellung (schwarz lackiert, Danfoss Typenschild, Format A)	●	●	●	●
NXN	Werkseinstellung (ohne Grundierung, Danfoss Typenschild, Format A, ohne Filter)	●	●	●	●
NNF	Werkseinstellung (schwarz lackiert, Danfoss Typenschild, Format A) mit Regler für den Ölfilter				●

Beim Bestellen von Tandempumpen müssen die Typenbezeichnungen der ersten und zweiten Pumpe durch ein Pluszeichen „+“ verbunden sein; außerdem ist die Lage der Pumpen zueinander in Grad anzugeben, wie nachfolgend beschrieben.

Bestellbeispiel:

D1P193RATPE2TE4Y2E2090320NNNNFSFSNNNNNN +

D1P193RATPE2TE4Y2NN090320NNNNFSFSNNNNNN

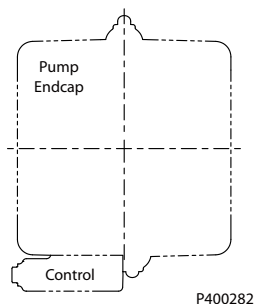
Tandemwinkel 0° + 180°

Typenschlüssel

Ausrichtung der Tandempumpe

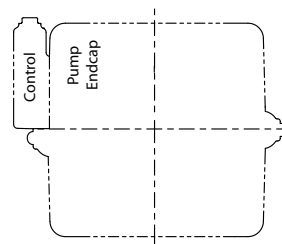
Die Drehrichtung der Tandempumpen zueinander ist wie folgt definiert:

Zusätzliche Pumpe
INDEX = 0°

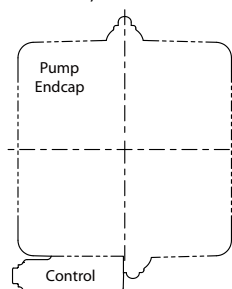


P400282

Zusätzliche Pumpe
INDEX = 90°

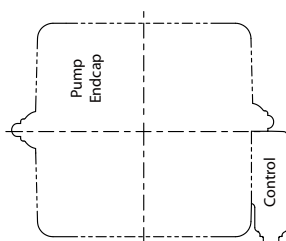


Bei der Montage eines Systems ist für die erste Pumpe immer der INDEX 0° anzunehmen, siehe unten.

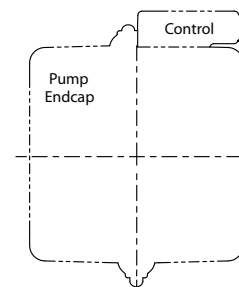


P400282

Zusätzliche Pumpe
INDEX = 270°



Zusätzliche Pumpe
INDEX = 180°



Informationen zur Winkelbestimmung der Zahnradpumpen bei Tandempumpenanwendungen erfragen Sie bitte bei Danfoss Power Solutions.

Weitere Informationen zu Tandempumpen finden Sie unter [Zusätzliche Informationen](#) auf Seite 77.

Parameter

Druck

Der maximale Arbeitsdruck ist der maximal empfohlene Ausgangs-/Anwendungsdruck. Der Betrieb mit oder unter diesem Druck führt zu einer Produktlebensdauer, die der Auslegung entspricht. Bei allen Applikationen sollte sich die Last unterhalb dieses Drucks bewegen. Dies entspricht der maximal zulässigen Einstellung für den Druckregler.

maximale (Spitzen)druck is the highest intermittent ($t < 1s$) outlet pressure allowed. Maximum machine load should never exceed this pressure, and pressure overshoots should not exceed this pressure.

Der **Saugdruck** ist der absolute Druck im Sauganschluss der Pumpe und steht in Verbindung mit der Pumpendrehzahl. Stellen Sie sicher, dass er sich im zulässigen Bereich befindet; siehe [Pumpen-Spezifikationen](#) auf Seite 8.

Gehäusedruck: Der Gehäusedruck an den Anschlüssen L1 und L2 darf maximal 1,2 bar [17,4 psi] höher sein als der Saugdruck an Anschluss S, jedoch nicht höher als 2 bar. Bemessen Sie die Abflussleitungen entsprechend und schließen Sie sie direkt an den Tank an. Das Gehäuse muss immer mit Hydraulikflüssigkeit gefüllt sein.

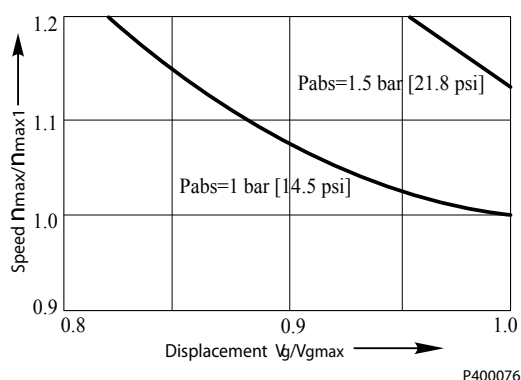
Drehzahl

Die **Nenndrehzahl** ist die empfohlene Betriebsdrehzahl bei vollem Fördervolumen und beträgt mindestens 0,6 bar [8,7 psi] abs Saugdruck mit Impeller (0,8 bar [11,6 psi] abs Saugdruck ohne Impeller). Der Betrieb mit oder unter dieser Drehzahl führt zu einer Produktlebensdauer, die der Auslegung entspricht.

Die **maximale Drehzahl** ist die maximal empfohlene Betriebsdrehzahl bei voller Leistung. Der Betrieb mit oder zwischen Nenndrehzahl und der maximalen Drehzahl erfordert einen positiven Saugdruck und/oder eine Reduzierung des Volumenstroms der Pumpe. Siehe auch das nachfolgende Diagramm [Abbildung : Saugdruck/Drehzahl](#) auf Seite 15.

Minimale Drehzahl is the lowest operating speed allowed. Operating below this speed will not yield satisfactory performance.

Saugdruck/Drehzahl



! ACHTUNG

Arbeitszyklus und Lebensdauer der Pumpe

Die Kenntnis der Betriebsbedingungen Ihrer Anwendung ist die beste Grundlage für die Auswahl der richtigen Pumpe. Mit genauen Informationen zum Arbeitszyklus können Ihre Ansprechpartner bei Danfoss Power Solutions Sie optimal bei der Berechnung der erwarteten Pumpenlebensdauer unterstützen.

Parameter

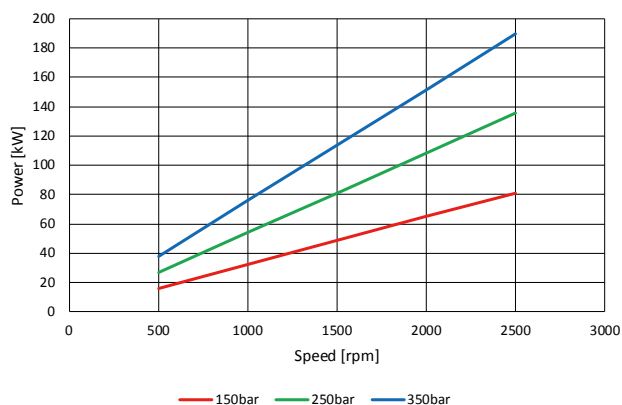
Performance

Theoretische Werte, ohne Wirkungsgrad und Toleranzen. Die Daten sind bei vollem Fördervolumen und Betriebsparametern in den empfohlenen Bereichen gültig.

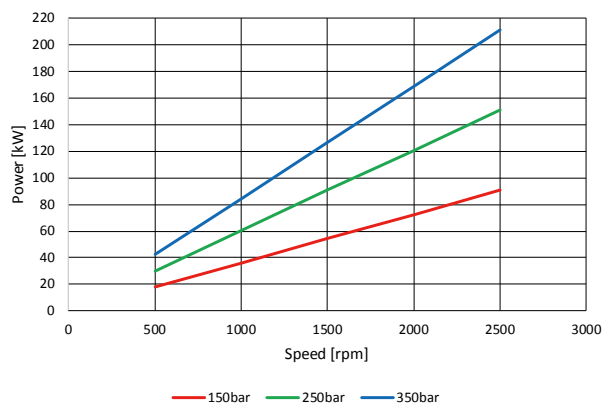
Eingangsleistung

Die Anforderungen an die Eingangsleistung sind vom Fördervolumen pro Umdrehung, der Drehzahl, dem Wirkungsgrad und dem Druck während des Betriebs abhängig.

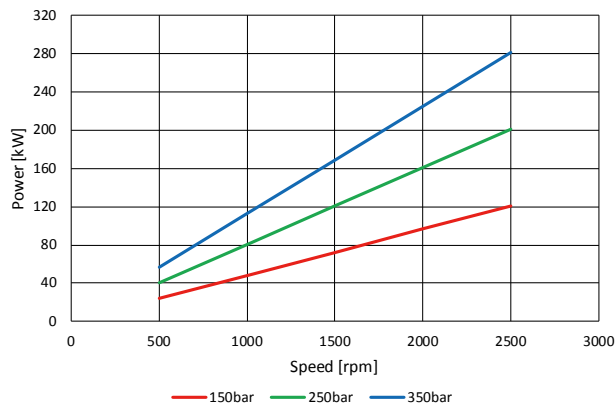
130cc: Input Power vs Speed



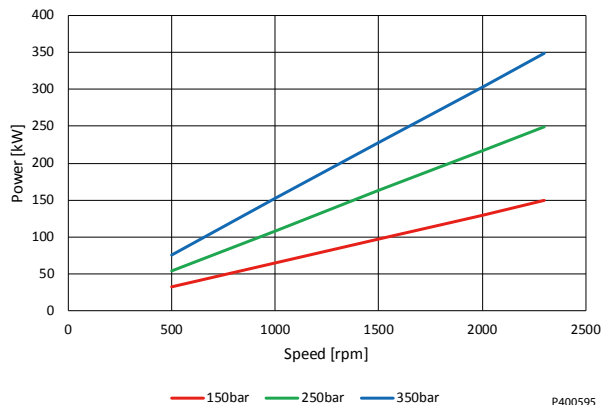
145cc: Input Power vs Speed



193cc: Input Power vs Speed



260cc: Input Power vs Speed



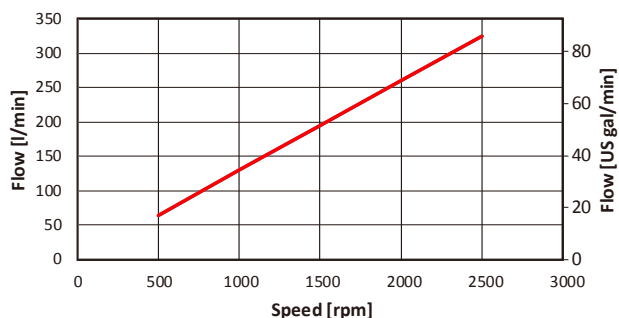
P400595

Parameter

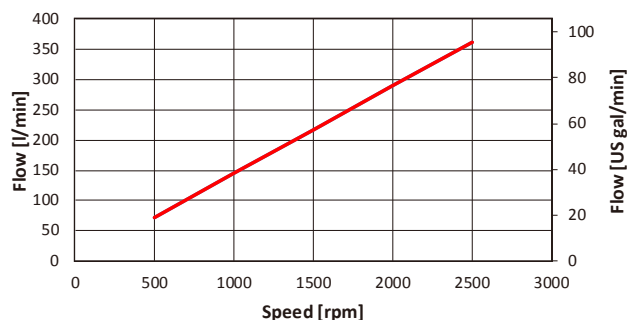
Ausgangsförderstrom

Der Ausgangsförderstrom hängt vom Fördervolumen pro Umdrehung, der Drehzahl und dem Wirkungsgrad ab.

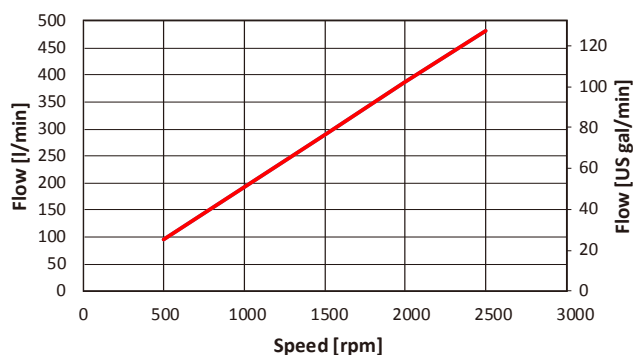
Flow vs Speed 130cc



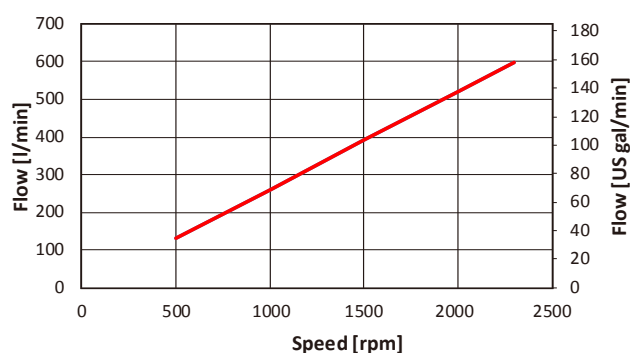
Flow vs Speed 145cc



Flow vs Speed 193cc



Flow vs Speed 260cc



P400596

Wirkungsgrad

Der Wirkungsgrad hängt von verschiedenen Betriebsparametern ab, z. B.: Arbeits- und Saugdruck, Betriebstemperatur, Fördervolumen und Viskosität. Bitte wenden Sie sich an Ihren Ansprechpartner bei Danfoss Power Solutions, falls Sie eine genaue Berechnung des Wirkungsgrades benötigen.

Parameter

Flüssigkeit

Die Nenn- und Leistungsdaten für Pumpen der Produktreihe D1 basieren auf einem Betrieb mit hochwertigen Hydraulikflüssigkeiten, die Oxidations-, Rost- und Schaumhemmer enthalten. Diese umfassen Premium-Turbinenöle, API CD Motoröle laut SAE J183, M2C33F oder G Automatikgetriebe-Öle (ATF), Dexron II (ATF), was die Anforderungen von Allison C-3 oder Caterpillar T0-2 erfüllt, sowie bestimmte Spezialflüssigkeiten für landwirtschaftliche Traktoren. Weitere Informationen zur Auswahl der Hydraulikflüssigkeiten finden Sie in den Veröffentlichungen von Danfoss Power Solutions **520L0463 Hydraulikflüssigkeiten und Schmiermittel**, Technische Informationen und **520L0465 Erfahrungen mit biologisch abbaubaren Hydraulikflüssigkeiten**, Technische Information.

Viskosität

Minimale Viskosität: Die minimale Viskosität darf nur kurzzeitig bei maximaler Umgebungstemperatur und außergewöhnlichen Betriebszyklen auftreten.

Maximale Viskosität: Die maximale Viskosität darf nur beim Kaltstart auftreten. Die Pumpenleistung wird reduziert. Die Drehzahl muss begrenzt werden, bis das System warm ist.

Für maximale Leistungsfähigkeit und Pumpenlebensdauer muss die Viskosität der Flüssigkeit im empfohlenen Bereich liegen.

Temperatur

minimale Temperatur relates to the physical properties of the component materials. Cold oil will not affect the durability of the pump components. However, it may affect the ability of the pump to provide flow and transmit power.

maximale Temperatur is based on material properties. Don't exceed it. Measure maximum temperature at the hottest point in the system. This is usually the case drain.

Fließgeschwindigkeit

Wählen Sie eine ausreichend große Rohrleitung und passende Konfigurationen für eine optimale Fließgeschwindigkeit und minimalen Druckabfall. Dadurch werden Geräuschbildung, Druckabfall und Überhitzung reduziert sowie die Lebensdauer und die Performance des Systems maximiert.

Empfohlene Strömungsgeschwindigkeiten

Systemleitungen	6 bis 9 m/s
Saugleitung	1 bis 2 m/s
Leckflüssigkeitsanschluss	3 bis 5 m/s

Allgemeine Richtlinien; bitte halten Sie sich an die empfohlenen Druckangaben.

Geschwindigkeitsgleichungen

SI-Einheiten

Q = Förderstrom (l/min)

A = Fläche (mm²)

Geschwindigkeit = (16,67·Q)/A (m/s)

Zulässige Wellendrehmomente

Shaft drawing section [Baugröße 130/145: T \(Zahnwelle DIN 5480, W50 x 2 x 30 x 24 x 9 g\)](#) auf Seite 47, [Baugröße 193: T \(Zahnwelle DIN 5480, W50 x 2 x 30 x 24 x 9 g\)](#) auf Seite 57, [Baugröße 260: T \(Zahnwelle DIN 5480, W60 x 2 x 30 x 28 x 9 g\)](#) auf Seite 70 gives maximum torque ratings for available input shafts. Ensure that your application respects these limits.

Maximum torque ratings are based on shaft strength with no radial force, do not exceed them.

Parameter

Wellenlast

Die Lagerung der Pumpen der Produktreihe D1 ist für die Aufnahme von externen Radial- und Axialkräften geeignet. Der Grenzwert für die zulässige radiale Wellenlast ist eine Funktion des Kraftangriffs, der Richtung der Kraft und der Betriebsbedingungen der Pumpe.

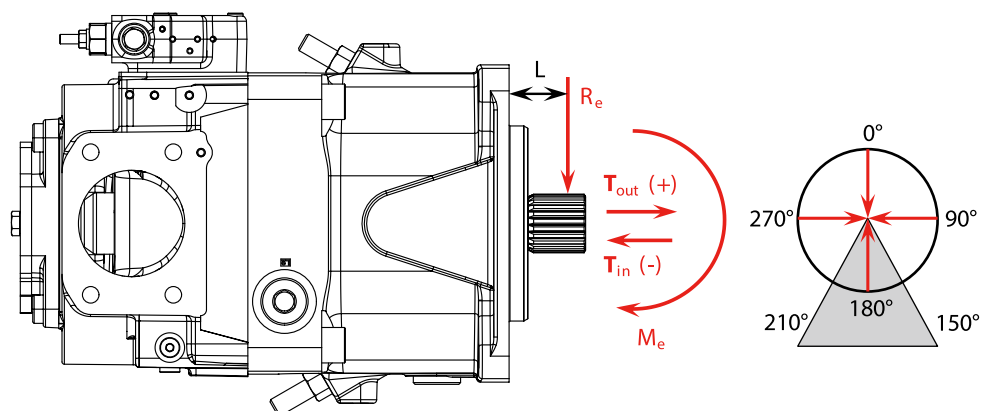
Die maximal zulässige Radialkraft (R_e) ist abhängig von dem maximalen externen Moment (M_e) und dem Abstand (L) vom Montageflansch zum Kraftangriffspunkt. Berechnen Sie Radialkraft anhand der nachfolgenden Formel. Die Angaben in *Pumpen-Spezifikationen* auf Seite 8 ergeben die Grenzwerte für die maximale zulässige Radialkraft (R_e) und die maximale axiale Wellenbelastung (T_{Druck} , T_{Zug}).

$$M_e = R_e \cdot L$$

L = Abstand vom Montageflansch zum Kraftangriffspunkt

M_e = Maximales externes Moment

R_e = Maximale Radialkraft



P400077

Wellenbelastungen jeglicher Art beeinflussen die Lagerlebensdauer. Bei Anwendungen, bei denen sich eine externe Wellenbelastung nicht vermeiden lässt, kann die Lagerlebensdauer durch Ausrichtung der Belastungsrichtung im Bereich von 150° bis 210°, wie in der Abbildung dargestellt, verlängert werden.

Flanschbelastbarkeit

Das Hinzufügen von zusätzlichen Pumpen kann zu einer Überlastung des Anschlussflansches der Pumpe durch Stoßbelastungen führen. In *Pumpen-Spezifikationen* auf Seite 8 finden Sie die zulässigen Vibrationen (kontinuierlich) und die maximalen Stoßbelastungen (Momente). Bei Anwendungen, deren Kräfte außerhalb der zulässigen Grenzwerte liegen, ist eine zusätzliche Abstützung der Pumpe erforderlich.

- Die **Stoßbelastung (Moment)** (M_s) ist das Ergebnis eines plötzlichen Stoßes.
- Das **kontinuierliche Nennmoment** (M_c) entsteht durch die anlagentypischen Vibrationen.

Adapter

Adapter sind verfügbar. Da der Betrieb des Adapters unter Gehäusedruck erfolgt, dichten Sie den Anschlussflansch der Zusatzpumpe am Adapter mit einem O-Ring ab. Das Gehäuseöl schmiert die Antriebskupplung.

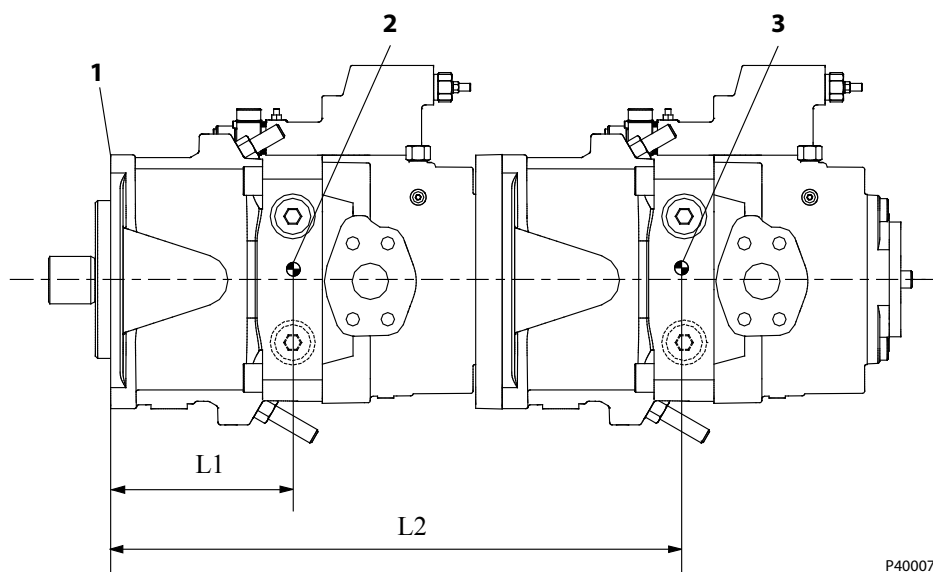
Parameter

- Die Kombination der Drehmomente aus Hauptpumpe und Zusatzpumpen darf den maximalen Wert der Pumpeneingangswelle (Eingangsmoment) nicht überschreiten. Die Werte für das Eingangswellendrehmoment finden Sie [Einbauzeichnung](#) auf Seite 36 für alle Wellen.
- Für Anwendungen mit starken Vibrations- oder Stoßkräften können weitere Auflager erforderlich sein, um Schäden am Anschlussflansch zu vermeiden. In der Tabelle [Pumpen-Spezifikationen](#) auf Seite 8 sind die zulässigen Momente für kontinuierliche Vibration und Stoßkräfte aufgeführt.

Überschlägige Berechnung der Querkraftmomente

Mithilfe der nachfolgenden Gleichungen können Sie die Querkraftmomente für die Montage mehrerer Pumpen berechnen. Den Abstand des Anschlussflansches zum Schwerpunkt finden Sie [Einbauzeichnung](#) auf Seite 36. Das Pumpengewicht entnehmen Sie [Pumpen-Spezifikationen](#) auf Seite 8.

Beispiel für eine Berechnung der Querkraftmomente



1. Anschlussflansch

2. Schwerpunkt (CG), Pumpe 1

3. Schwerpunkt (CG), Pumpe 2

- Formel für Stoßkraft** $M_S = G_S \cdot K \cdot (W_1 \cdot L_1 + W_2 \cdot L_2 + \dots + W_n \cdot L_n)$
- Formel für kontinuierliche Vibration** $M_C = G_C \cdot K \cdot (W_1 \cdot L_1 + W_2 \cdot L_2 + \dots + W_n \cdot L_n)$

SI Einheiten

M_S = Stoßbelastung (Moment) (N·m)

M_C = Nennmoment (Vibrationen) (N·m)

G_S = Nennbeschleunigung (dynamisch) (G's)

G_C = Maximale stoßartige Beschleunigung (G's)

K = Umrechnungsfaktor = 0,00981

W_n = Masse der n^{ten} Pumpe (kg)

L_n = Abstand vom Anschlussflansch zur n^{ten} Pumpe CG (mm)

Anlagengeräusche verstehen und minimieren

Die Geräuschübertragung im Hydraulik-System erfolgt auf zwei Weisen: Übertragungen durch Flüssigkeiten und durch die verschiedenen Konstruktionselemente der Maschine.

Schallübertragungen durch Flüssigkeiten (Druckwelle oder Druckpulsation) entstehen, wenn die Hydraulikflüssigkeit den Hochdruckanschluss passiert. Die Komprimierbarkeit des Öls und die

Parameter

beweglichen Teile der Pumpe beeinflussen die Schallentwicklung. Pulsationen laufen mit Schallgeschwindigkeit (ca. 1400 m/s in Öl) durch die Hydraulikleitungen, bis sie eine Veränderung der Leitung (z. B. eine Krümmung) erreichen. Somit variiert die Stärke je nach Länge und Position der Gesamtleitung.

Die Übertragung durch die **Konstruktionselemente** erfolgt an allen Punkten, an denen das Pumpengehäuse mit dem System verbunden ist. Die Reaktion der Systemkomponenten auf die Erregung ist abhängig von Größe, Form, Werkstoff und Montage der Komponenten.

Die Länge der Systemleitungen und die Art der Pumpenmontage können den Geräuschpegel verstärken. Mit folgenden Tipps minimieren Sie Geräusche in Ihrer Anlage:

- Verwenden Sie flexible Schläuche.
- Begrenzen Sie die Gesamtlänge der Systemleitungen.
- Optimieren Sie nach Möglichkeit die Position der Systemleitungen, um Geräusche zu minimieren.
- Wenn Sie Stahlrohre verwenden müssen, befestigen Sie die Leitungen.
- Wenn Sie zusätzliche Befestigungen hinzufügen, verwenden Sie Halterungen aus Gummi.
- Führen Sie Tests durch, um Resonanzen im Betriebsbereich festzustellen und vermeiden Sie diese nach Möglichkeit.

Installation

Pumpen der Produktreihe D1 lassen sich in jeder Position montieren. Um die Saugbedingungen zu optimieren, installieren Sie die Pumpe unterhalb des minimalen Flüssigkeitsstands im Tank. Dimensionieren Sie die Einlassleitungen so, dass die vorgeschriebenen Grenzwerte für den Saugdruck eingehalten werden (siehe Grenzwerte für den Saugdruck unter [Pumpen-Spezifikationen](#) auf Seite 8).

Befüllen Sie bei der Installation das Pumpengehäuse und die Saugleitung mit sauberer Flüssigkeit. Schließen Sie die Leckflüssigkeitsleitung am obersten Leckflüssigkeitsanschluss (L1, L2 oder L3) an, damit das Gehäuse während des Betriebs mit Flüssigkeit gefüllt ist.

Um einen uneingeschränkten Volumenstrom zum Tank zu gewährleisten, verwenden Sie eine für diesen Zweck vorgesehene Leckflüssigkeitsleitung. Schließen Sie die Leitung unterhalb des minimal möglichen Flüssigkeitsstands im Tank und mit größtmöglichem Abstand zum Sauganschluss des Tanks an. Dimensionieren Sie die Rohrleitungen so, dass die vorgeschriebenen Grenzwerte für den Gehäusedruck eingehalten werden (siehe Grenzwerte für den Gehäusedruck unter [Pumpen-Spezifikationen](#) auf Seite 8).

Filtration

Um Schäden an der Pumpe, wie z. B. vorzeitigen Verschleiß, zu vermeiden, darf die durch den Sauganschluss angesaugte Hydraulikflüssigkeit keinerlei Verunreinigungen enthalten. Pumpen der Produktreihe D1 benötigen eine Systemfiltration, die mindestens eine Flüssigkeitsreinheit der Klasse 20/18/15 nach ISO 4406-1999 gewährleistet.

Danfoss Power Solutions empfiehlt, die Saugleitung nicht zu filtern. Die Filterung der Saugleitung kann zu einem hohen Druckverlust in der Saugleitung führen, welches die Betriebsdrehzahl der Pumpe beschränkt. Stattdessen empfehlen wir ein Sieb mit 125 µm (Maschenweite 150) im Tank, das im Tankausgang installiert wird. Dieses Sieb schützt die Pumpe vor dem Eindringen grober Partikel.

Für Systeme in offenem Kreislauf wird die Filterung in der Rücklaufleitung empfohlen. Beachten Sie folgende Faktoren bei der Auswahl eines Systemfilters:

- Daten zur Reinheit
- Grad eindringender Schmutzstoffe
- Förderstrom
- Gewünschtes Wartungsintervall

In der Regel ist ein Filter mit einem Beta-Verhältnis von $\beta_{10} = 10$ angemessen. Da jedoch jedes System spezielle Anforderungen an die Filterung stellt, lässt sich das Filtersystem ausschließlich durch durchgeführte Tests und Bewertung vollständig überprüfen.

Parameter

For more information, see Danfoss Power Solutions publication **520L0467** *Design Guidelines for Hydraulic Fluid Cleanliness*.

Tank

Der Tank stellt saubere Flüssigkeit bereit, leitet Wärme ab und beruhigt die Flüssigkeit, um eine Luftabscheidung zu ermöglichen. Er ermöglicht Änderungen des Hydraulikflüssigkeitsvolumens bei Ausdehnung und gleicht unterschiedliche Volumen bei der Verwendung von Differentialzylindern aus. Das minimale Tankvolumen muss ausreichen, um diese Funktionen zu erfüllen. In der Regel ist ein Volumen, das ein- bis dreimal größer ist als der Pumpenförderstrom (pro Minute), ausreichend.

Positionieren Sie den Tankauslass (Saugleitung) nahe am Boden und lassen Sie ausreichend Abstand für sich absetzende Fremdstoffe. Positionieren Sie den Tankeinlass (Rücklaufleitung) unterhalb des zu erwartenden minimalen Flüssigkeitsstands mit größtmöglichem Abstand zum Auslass.

Hydraulische Formel zur Pumpenauswahl

Verwenden Sie diese Gleichungen, um die Pumpengröße und das Fördervolumen für Ihre Anlage korrekt zu dimensionieren.

	Based on SI units	Based on US units
Flow	Output flow $Q = \frac{V_s \cdot n \cdot \eta_v}{1000}$ (l/min)	Output flow $Q = \frac{V_s \cdot n \cdot \eta_v}{231}$ (US gal/min)
Torque	Input torque $M = \frac{V_s \cdot \Delta p}{20 \cdot \pi \cdot \eta_m}$ (N·m)	Input torque $M = \frac{V_s \cdot \Delta p}{2 \cdot \pi \cdot \eta_m}$ (lbf·in)
Power	Input power $P = \frac{M \cdot n \cdot \pi}{30\,000} = \frac{Q \cdot \Delta p}{600 \cdot \eta_t}$ (kW)	Input power $P = \frac{M \cdot n \cdot \pi}{198\,000} = \frac{Q \cdot \Delta p}{1714 \cdot \eta_t}$ (hp)

Variablen

SI-Einheiten [US-Einheiten]

V_g = Fördervolumen pro Umdrehung in cm³/U [in³/rev]

P_o = Ausgangsdruck in bar [psi]

P_i = Saugdruck in bar [psi]

Δp = $p_o - p_i$ (Druck des Systems) in bar [psi]

n = Drehzahl min⁻¹ (U/min)

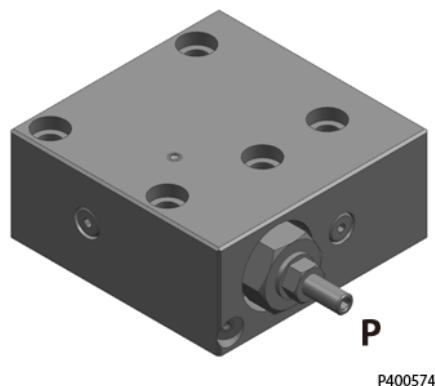
η_v = volumetrischer Wirkungsgrad

η_m = mechanischer Wirkungsgrad

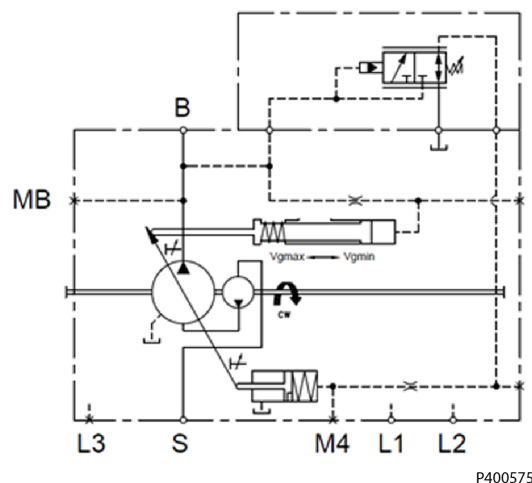
η_t = Gesamtwirkungsgrad ($\eta_v \cdot \eta_m$)

Reglertyp

NPNN (Druckregler)



D1P 130/145/193/260+NPNN



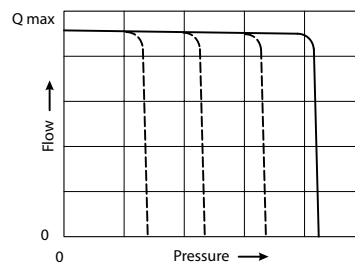
Prinzip des Druckreglers (P)

Der P-Regler hält den Druck im Hydraulikkreislauf bei variierendem Förderstrom konstant. Der P-Regler moduliert den Pumpenförderstrom, um den Systemdruck in der P-Einstellung zu halten, der durch die Stellschraube und die Federkraft vorgegeben ist.

Prinzip des Druckreglers (P)

Wenn der Systemdruck, der auf die Kolbenfläche des P-Schiebers wirkt, größer wird als die Kraft der P-Feder, leitet der Schieber den wirkenden Systemdruck auf den Servokolben um und der Pumpenschwenkwinkel verringert sich. Wenn der Systemdruck unter die Einstellung P fällt, drückt die Feder P den Schieber in die Gegenrichtung, sodass der Servokolben am Pumpengehäuse anliegt und der Pumpenschwenkwinkel größer wird. Der Pumpenschwenkwinkel regelt sich immer so ein, dass der Systemdruck entsprechend der Einstellung P aufrechterhalten wird.

P-Kennlinie



Es empfiehlt sich, ein Entlastungsventil im Pumpenauslass als zusätzlichen Systemschutz zu installieren.

Reglertyp**Reaktion/Erholung**

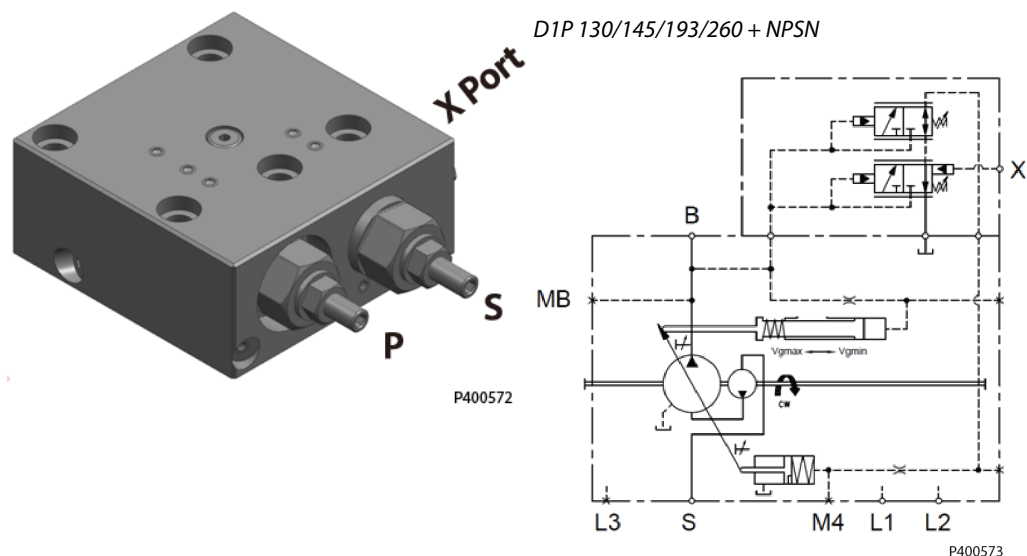
Reaktions-/Erholungszeiten des Druckreglers (PC)* bei 80 °C, 350 bar, 1.500 U/min		
Baugröße	Reaktion (ms)	Erholung (ms)
130 cc	150	270
145 cc	150	270
193 cc ⁽¹⁾	280	500
260 cc	154	327

⁽¹⁾ Getestet bei 1.800 U/min

*Die Werte können in Abhängigkeit von den Anwendungsbedingungen variieren. Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an Danfoss Power Solutions.

Reglertyp

NPSN (Druckregler + Load-Sensing-Regler)



Prinzip und Betrieb des Druckreglers (P)

Siehe auch [NPNN \(Druckregler\)](#) auf Seite 23

Prinzip des Load-Sensing-Reglers (S)

Der S-Regler passt den Pumpenförderstrom an die Systemanforderungen an. Der Regler S erkennt den Systembedarf in Form des Druckabfalls über das externe Regelventil (1).

Wenn (1) sich öffnet und schließt, verändert die Druckdifferenz (Delta) das Ventil. Beim Öffnen verringert sich die Differenz. Beim Schließen steigt die Differenz. Der Regler S erhöht bzw. verringert daraufhin den Pumpenförderstrom zum System, bis die Druckdifferenz der Einstellung S entspricht, wie durch die Stellschraube S und die Federkraft vorgegeben.

Betrieb des Load-Sensing-Reglers (S)

Durch interne Übertragung wird der Systemdruck [oberhalb von (1)] an die Kolbenfläche des Schiebers S angelegt. Über eine Hydraulikleitung, die an Anschluss X angeschlossen ist, wird der Lastdruck [unterhalb von (1)] an das Federende angelegt und damit überlagert. Dadurch kann der S-Schieber auf die Differenz zwischen Systemdruck und Lastdruck reagieren. Die S-Feder legt die Betriebsschwelle (S-Einstellung) fest.

Da die Pumpe maximal ausgeschwenkt ist, erzeugt sie den maximalen Förderstrom in das Hydrauliksystem. Wenn der gelieferte Förderstrom den Bedarf übersteigt, ist die Druckdifferenz auf (1) groß genug, um die Federkraft zu überwinden und den am Schieber S anliegenden Systemdruck auf den Servokolben umzuleiten. Der Hub der Pumpe wird verringert, wodurch der Förderstrom sinkt, bis die Differenz an (1) der Einstellung S entspricht.

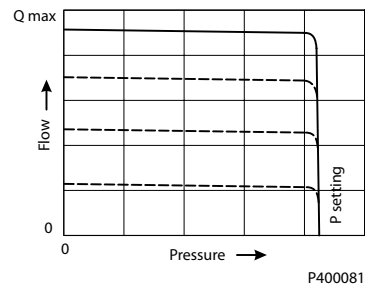
Wenn der gelieferte Förderstrom den Bedarf unterschreitet, fällt die Druckdifferenz auf (1) unter die Einstellung S und die Feder S bewegt den Schieber so, das der Servokolben mit dem Pumpengehäuse verbunden wird. Der Hub der Pumpe wird erhöht, wodurch der Förderstrom steigt, bis die Differenz an (1) der Einstellung S entspricht.

Wenn das externe Regelventil (1) in Neutralstellung gebracht wird, verbindet es die LS-Signalleitung mit dem Tank. Wenn kein LS-Druck auf die Kolbenfläche des LS-Schiebers wirkt, passt die Pumpe das Fördervolumen an die jeweils erforderliche Menge an, um den Systemdruck gemäß der LS-Einstellung aufrechtzuerhalten. Die Pumpe befindet sich nun im Standby-Druck-Modus bei Niederdruck.

(1) Nicht im Lieferumfang enthalten.

Reglertyp

S-Kennlinie



Installieren Sie für einen zusätzlichen Systemschutz ein Entlastungsventil in der Pumpenausgangsleitung.

NPSN-Priorität

Der Druckregler (P) hat gegenüber dem Load-Sensing-Regler (S) Priorität.

Reaktion/Erholung

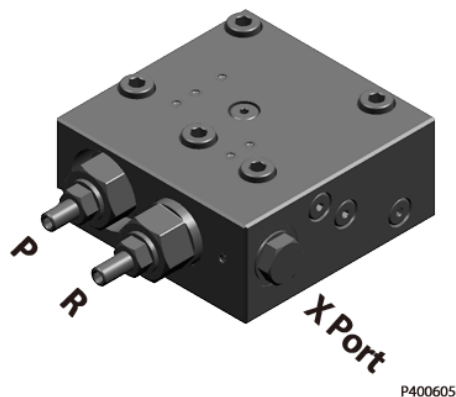
Reaktions-/Erholungszeiten des Load-Sensing (LS)* bei 80 °C, 1.500 U/min, LS-Einstellung bei 25 bar		
Baugröße	Reaktion (ms)	Erholung (ms)
130 cc	260	360
145 cc	260	360
193 cc ¹⁾	233	264
260 cc	309	327

¹⁾ Getestet bei einer LS-Einstellung von 20 bar

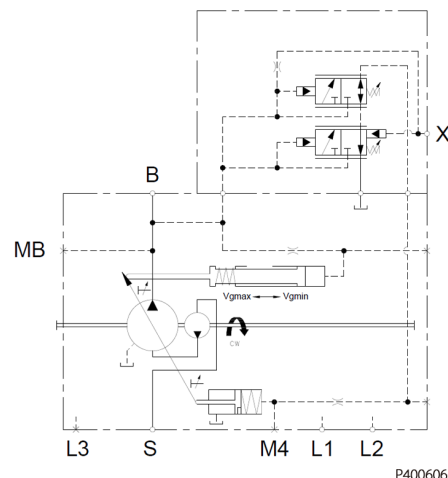
*Die Werte können in Abhängigkeit von den Anwendungsbedingungen variieren. Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an Danfoss Power Solutions.

Reglertyp

NPNR (Druckregler + fernbedienbarer Druckregler)



D1P 193 + NPNR



Prinzip und Betrieb des Druckreglers (P)

Siehe auch [NPNR \(Druckregler\)](#) auf Seite 23.

Prinzip des fernbedienbaren Druckreglers (R)

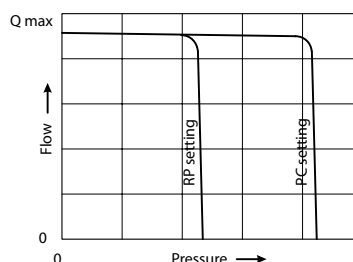
Der fernbedienbare Druckregler ist ein zweistufiger Regler, der mehrere Druckeinstellungen ermöglicht. Der fernbedienbare Druckregler wird normalerweise bei Anwendungen eingesetzt, die einen Niederdruck- und Hochdruckausgleich während des Betriebs benötigen.

Für diesen Regler empfiehlt Danfoss eine Druckeinstellung von 20 bar.

Betrieb des fernbedienbaren Druckreglers (R)

Der fernbedienbare Druckregler verwendet eine Steuerleitung zu einem externen Hydraulikventil. Das externe Ventil verändert den Druck in der Steuerleitung, wodurch der Druckregler mit niedrigerem Druck arbeiten muss. Sobald die Steuerleitung in den Tank entlüftet wird, hält die Pumpe den Druck gemäß der Load-Sensing-Einstellung. Wenn der Pilotstrom blockiert ist, hält die Pumpe den Druck auf dem eingestellten Wert des Druckreglers. Durch ein Ein/Aus-Magnetventil in der Pilotleitung kann ein Standby-Modus mit niedrigem Druck hergestellt werden. Ein Proportional-Magnetventil gekoppelt mit einer Mikroprozessorsteuerung kann eine unbegrenzte Bandbreite an Betriebsdrücken zwischen Niederdruck-Standby-Einstellung und Druckregler-Einstellung erzeugen.

R-Kennlinie



Installieren Sie für einen zusätzlichen Systemschutz ein Entlastungsventil in der Pumpenausgangsleitung.

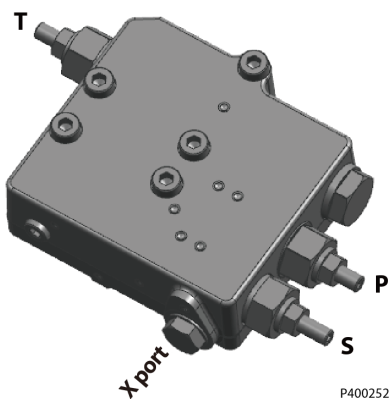
Reglertyp

NPNR-Priorität

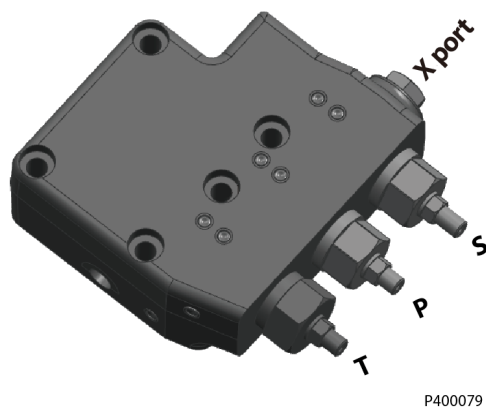
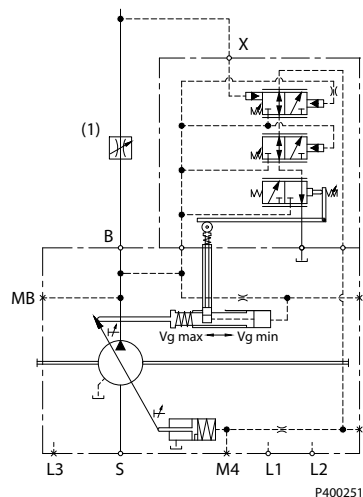
Wenn der Pumpen-Anschluss X in den Tank entlüftet oder ein fernbedienbares Ventil die Druckeinstellungen eingeschränkt, steuert der fernbedienbare Druckregler den maximalen Auslassdruck der Pumpe. Sobald der Auslassdruck der Pumpe die Druckeinstellung des Reglers erreicht hat, hat der Druckregler Vorrang und begrenzt den maximalen Druck der Pumpe.

Reglertyp

TPSN (Leistungsregler + Druckregler + Load-Sensing-Regler)

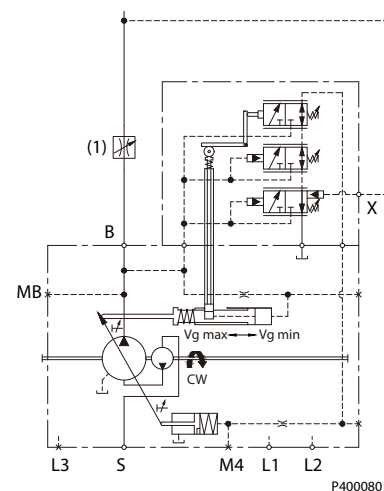


D1P 130/145 + TPSN



D1P 193/260 + TPSN

*Der Steuerölfilter ist optional



Prinzip des Leistungsreglers (T)

Der Leistungsregler reguliert das Fördervolumen der Pumpe abhängig vom Arbeitsdruck, sodass eine vorgegebene Antriebsleistung bei konstanter Antriebsdrehzahl nicht überschritten wird. Diese Funktion kann die Überbelastung des Motors (z. B. „Abwürgen“) verhindern.

$$P_B \cdot V_g = C$$

P_B = Arbeitsdruck
 V_g = Fördervolumen
 C = Konstante

Die präzise Regelung über eine hyperbolische Regel-Kennlinie bietet eine optimale Ausnutzung der verfügbaren Leistung.

Reglertyp

Betrieb des Leistungsreglers (T)

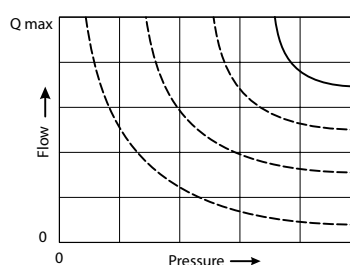
Der Arbeitsdruck wirkt über eine Kinematik, die den Schwenkwinkel rückführt und damit dem Moment entspricht; eine von außen einstellbare Federkraft erzeugt ein Gegenmoment dazu; daraus ergibt sich die Drehmomenteinstellung.

Wenn das durch den Arbeitsdruck generierte Moment größer ist als das durch die Federkraft generierte Moment, steuert die Kinematik das Regelventil an, und die Pumpe verringert das Fördervolumen. Die Hebellänge der Kinematik wird verkürzt und der Arbeitsdruck kann in gleichem Maße erhöht werden, wie das Fördervolumen sinkt, damit es zu keiner überhöhten Antriebsleistung kommt.

$$(P_B \cdot V_g = C).$$

Die hydraulische Ausgangsleistung (Kennlinie T) wird durch den Wirkungsgrad der Pumpe beeinflusst.

T-Kennlinie



Prinzip und Betrieb des Druckreglers (P)

Siehe auch [NPNN \(Druckregler\)](#) auf Seite 23

Prinzip und Betrieb des Load-Sensing-Reglers (S)

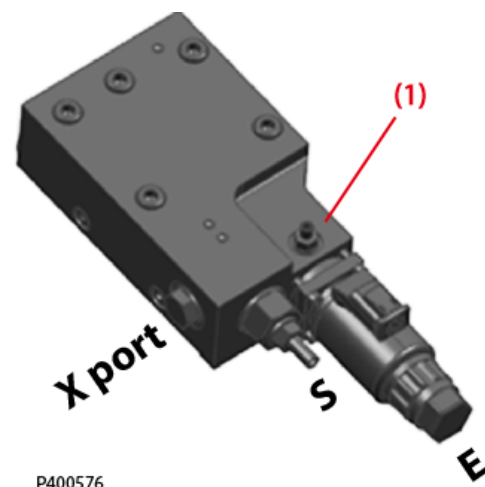
Siehe auch [NPSN \(Druckregler + Load-Sensing-Regler\)](#) auf Seite 25

TPSN-Priorität

Der Druckregler (P) hat gegenüber dem Leistungsregler (T) und der Leistungsregler hat gegenüber dem Load-Sensing-Regler (S) Priorität.

Reglertyp

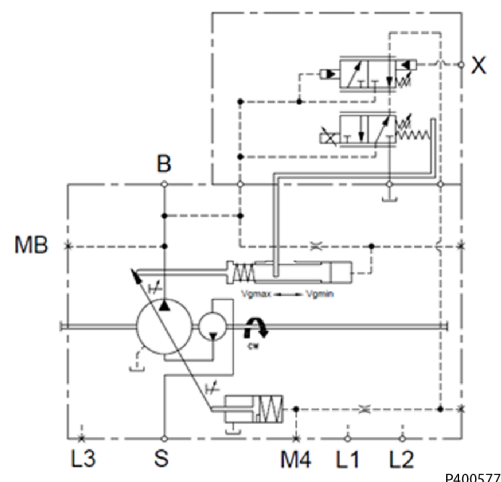
NNES (elektrischer Regler für das Fördervolumen + Load-Sensing-Regler)



Warnung

(1) Eine Anpassung ist nicht zulässig.

D1P 130/145/193/260 + NNES



Prinzip des elektrischen Reglers für das Fördervolumen (E)

Der elektrische Regler für das Fördervolumen verwendet ein elektrisches Proportional-Magnetventil, um das Fördervolumen der Pumpe vom minimalen zum maximalen Fördervolumen oder umgekehrt zu verstellen. Der Pumpenschwenkwinkel (Fördervolumen der Pumpe) ist proportional zum elektrischen Eingangssignal (Regelstrom).

Betrieb des elektrischen Reglers für das Fördervolumen (E)

Es handelt sich um einen mit Strom betriebenen Regler, der ein pulsweitenmoduliertes (PWM) Signal erfordert. Die Pulsweitenmodulation ermöglicht eine präzisere Regelung der Magnetposition. Durch das PWM-Signal wird der Magnet-Pin gegen den E-Schieber gedrückt, wodurch der Druck am Ende des Servokolbens sinkt und der Pumpenschwenkwinkel aufgrund der Kraft des Bias-Kolbens steigt.

Die Rückführung der Wiegenposition erfolgt über die Federkraft des E-Schiebers, die immer im Gleichgewicht mit der Magnetkraft ist. Der Regler ist ausbalanciert, wenn die Position der Rückführungskraft der Schrägscheibenfeder exakt der Magnetkraft des Eingangsbefehls des Bedieners entspricht. Ändert sich die Last und damit der Arbeitsdruck, arbeiten Regler und Servo-/Schrägscheibensystem konstant daran, die Position der Schrägscheibe zu halten.

Bedienungsanweisung zum elektrischen Regler für das Fördervolumen (E)

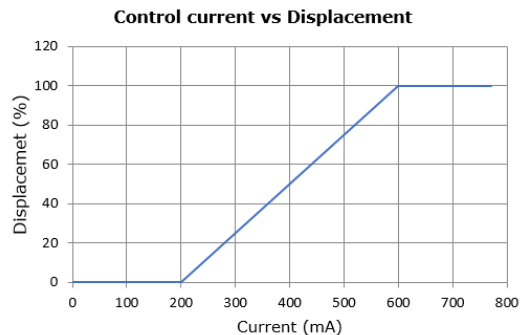
Um sicherzustellen, dass der elektrische Regler für das Fördervolumen fehlerfrei funktioniert, ist mindestens ein Steuerdruck von 30 bar [435 psi] erforderlich. Der erforderliche Steuerdruck wird entweder aus dem Arbeitsdruck oder von einem extern angelegten Steuerdruck am Anschluss E erzeugt.

Wenn Sie nicht gewährleisten können, dass der Arbeitsdruck permanent über 30 bar liegt, ist ein Druck von 30 bar [435 psi] am Anschluss E sicherzustellen, sodass das Fördervolumen der Pumpe jederzeit gesteuert werden kann. Dieser Druck kann von verschiedenen Quellen bezogen werden, z. B. von einer zusätzlichen, kleinen Pumpe, einer Kolbenpumpe mit Entlastungsventil oder einem Akkumulator.

Entfernen Sie das Wechselventil, falls kein E-Anschluss angeschlossen ist.

Reglertyp

Typische Betriebskurve



Hysterese

EDC Hysterese*	
Eingang Hysterese	<4,5 %
Ausgang Hysterese bei 50 % Fördervolumen	<4,0 %

*Die Werte können in Abhängigkeit von den Anwendungsbedingungen variieren. Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an Danfoss Power Solutions.

Reaktion/Erholung

Reaktions-/Erholungszeiten bei 1.500 U/min (50 °C)*		
Reaktion 0 % - 100 %	130 cc (263 bar)	260 ms
	145 cc (263 bar)	260 ms
	193 cc (160 bar)	272 ms
	260 cc (200 bar)	370 ms
Reaktion 100 % - 0 %	130 cc (263 bar)	390 ms
	145 cc (263 bar)	390 ms
	193 cc (160 bar)	186 ms
	260 cc (200 bar)	390 ms

*Die Werte können in Abhängigkeit von den Anwendungsbedingungen variieren. Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an Danfoss Power Solutions.

MOR

Jeder elektrische Regler für das Fördervolumen (EDC) ist mit einer manuellen Nothandbetätigung (MOR) ausgestattet, die der vorübergehenden Betätigung des Reglers zu Diagnosezwecken dient, auch wenn der Magnetantrieb nur mit ungenügend oder gar keinen Strom versorgt wird. Die erstmalige Inbetriebnahme der MOR Funktion erfordert eine höhere Kraft um die Klebewirkung zwischen dem Pin und dem Dichtungsring zu überwinden. Jede weitere Anwendung dieser Funktion führt zu einer verbesserten Steuerbarkeit.



Reglertyp

Warnung

Betätigen Sie die MOR nur, wenn sich die Anlage im sicheren Modus (Modus „SAFE“) befindet. Eine ungewollte Betätigung der MOR Funktion versetzt die Pumpe in einen Hubmodus; verwenden Sie diese Funktion nur zu Diagnosezwecken.

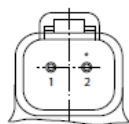
Magnet-Spezifikationen

Technische Daten – Magnet

Spannung	24 V (±20 %)
Startstrom bei V _g min	200 mA
Endstrom bei V _g max	600 mA
Maximaler Strom	770 mA
Spulenwiderstand bei 20 °C [70 °F]	22,7 Ω
PWM-Bereich	70 ~ 200 Hz
PWM-Frequenz (bevorzugt)*	100 Hz
IP-Schutzart (IEC 60 529) + DIN 40 050, Teil 9	IP 67
IP-Schutzart (IEC 60 529) + DIN 40 050, Teil 9 mit Gegenstecker	IP 69K

* PWM-Signal für optimales Reglerverhalten erforderlich.

Gegenstecker für Magneten



Beschreibung	Bestellnummer	Menge
Gegenstecker	DEUTSCH DT06-2S	1
Keilsicherung	DEUTSCH W2S	1
Steckkontakt (16 und 18 AWG)	DEUTSCH 0462-201-16141	2
Danfoss Gegensteckersatz für Magnet	K29657	1

Der Gegenstecker ist nicht im Lieferumfang enthalten, kann jedoch auf Anfrage von Danfoss geliefert werden.

Kompatible PLUS+1[®] Regler (siehe nachfolgend):

MC012	L1301095
MC024	L1315302
MC038	11051653
MC050	L1301752
MC088	11006645

Für weitere Informationen: Besuchen Sie unsere Webseite: <http://www.danfoss.com/Products/MobileElectronics/index.htm>

EDC-Standardventil

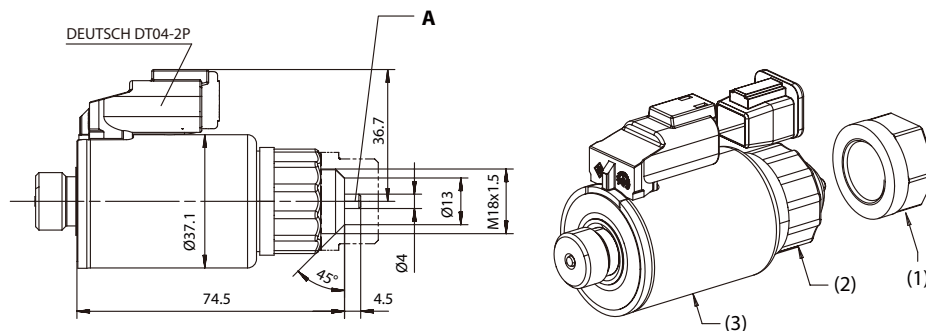
Reglertyp

Die Position des Steckers kann durch Drehen des Magnetkörpers verändert werden. Gehen Sie wie folgt vor:

1. Lösen Sie die Schutzkappe (1).
2. Lösen Sie die Kontermutter (2).
3. Drehen Sie den Magnetkörper (3) in die gewünschte Position.
4. Ziehen Sie die Kontermutter (2) fest.
5. Drehen Sie die Schutzkappe (1) fest.

Anzugsmoment der Kontermutter: $5 \pm 1 \text{ N}\cdot\text{m}$ [$44,25 \pm 8,85 \text{ lbf}\cdot\text{in}$]

EDC-Standardventil



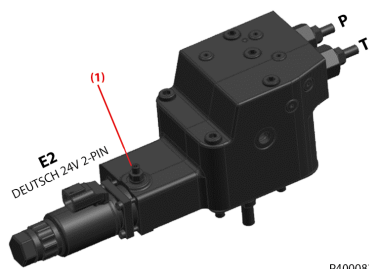
A – Betätigungskräfte	
Losbrechkraft (erstmalige Betätigung)	45 N [10,12 lbf] max.
Wiederholte Betätigung	25 N [5,62 lbf] max.

NNES-Priorität

Sowohl der elektrische Regler für das Fördervolumen (EDC) als auch der Load-Sensing-Regler (LS) steuern das Fördervolumen der Pumpe. Die Pumpe fördert das geringste Volumen aus, wenn beide Regler Steueranweisungen geben.

Reglertyp

TPE2/TPE5 (Leistungsregler + Druckregler + elektrischer Regler für das Fördervolumen)



P400082

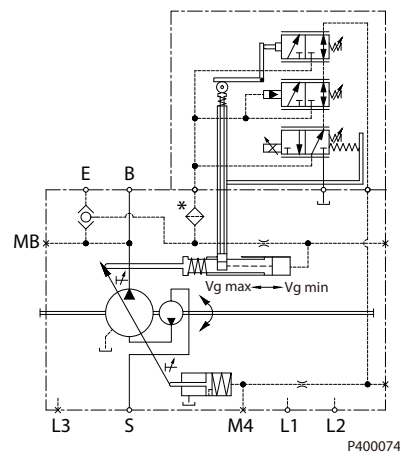
⚠ Warnung

(1) Eine Anpassung ist nicht zulässig.

D1P 130/145 + TPE5

D1P 193/260 + TPE2

*Der Steuerölfilter ist optional



Prinzip und Betrieb des Leistungsreglers (T)

Siehe auch [TPSN \(Leistungsregler + Druckregler + Load-Sensing-Regler\)](#) auf Seite 29

Prinzip und Betrieb des Druckreglers (P)

Siehe auch [NPNN \(Druckregler\)](#) auf Seite 23

Prinzip und Betrieb des elektrischen Reglers für das Fördervolumen (E2/E5)

Siehe auch [NNES \(elektrischer Regler für das Fördervolumen + Load-Sensing-Regler\)](#) auf Seite 31

TPE2/TPE5-Priorität

Der Druckregler (P) hat gegenüber dem Leistungsregler (T) Priorität und der Leistungsregler (T) hat gegenüber dem elektrischen Regler für das Fördervolumen (EDC) Priorität.

Einbauzeichnung

Baugröße 130/145

Maße (mm) und Anschlussbeschreibungen

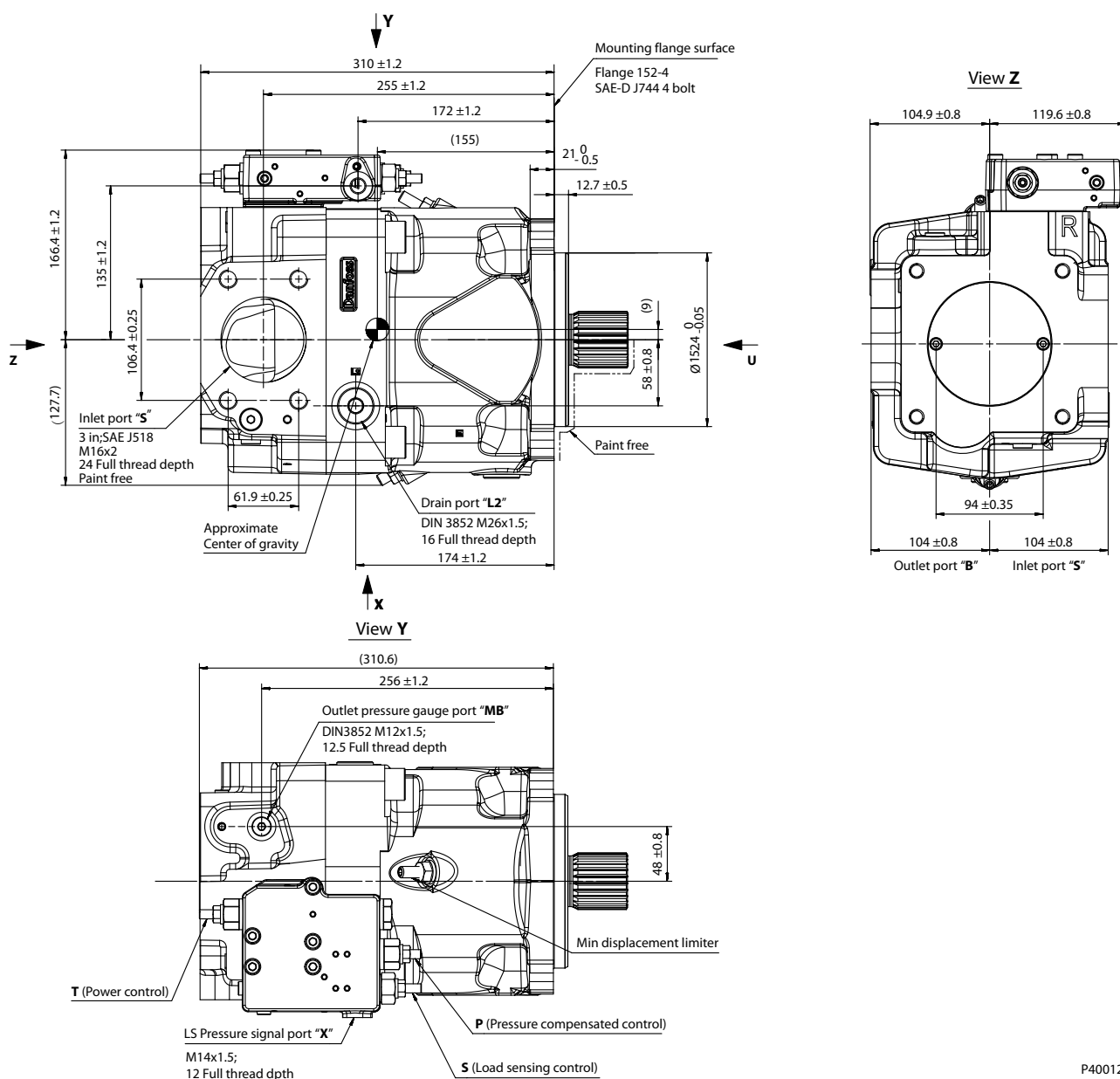
Baugröße 130/145: TPSN ohne Impeller

Regler: TPSN

Leistungsregler (T) + Druckregler (P) + Load-Sensing-Regler (S)

Durchtriebsflansch: NN (kein Durchtriebsflansch)

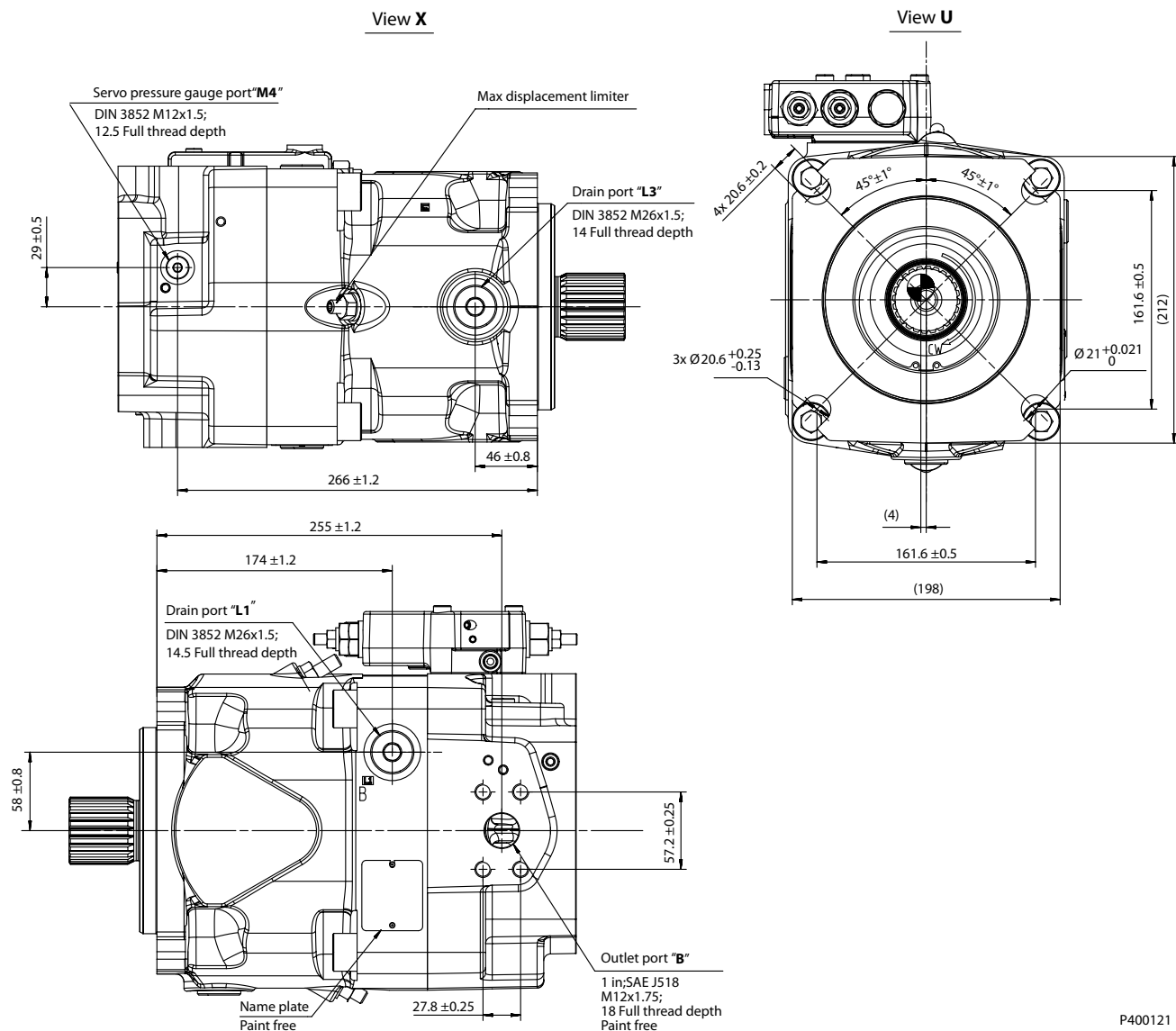
Impeller: ohne



P400120

Bevor Sie Ihre Planung abschließen, fordern Sie bitte eine freigegebene Zeichnung an.

Einbauzeichnung



Bevor Sie Ihre Planung abschließen, fordern Sie bitte eine freigegebene Zeichnung an.

Anschlussbeschreibungen

Anschlüsse	Beschreibung	Standard	Größe ¹⁾	Max. Druck (bar [psi])	Zustand ²⁾
B	Hochdruckanschluss, Befestigungsgewinde	SAE J518, DIN13	1 Zoll, M12 x 1,75; 18 tief	400 [5802]	O
S	Sauganschluss, Befestigungsgewinde	SAE J518, DIN13	3 Zoll, M16 x 2; 24 tief	2 [29]	O
L₁, L₂, L₃	Leckölanschluss	DIN 3852	M26 x 1,5; 14,5, 16, 14 tief	2 [29]	X ³⁾
M₄	Messpunkt, Servokolbenkammer	DIN 3852	M12 x 1,5; 12,5 tief	400 [5802]	X
M_B	Messpunkt, Hochdruckanschluss	DIN 3852	M12 x 1,5; 12,5 tief	400 [5802]	X
X	LS-Anschluss	DIN 3852	M14 x 1,5; 12,5 tief	400 [5802]	O

¹⁾ Die erforderlichen Drehmomente finden Sie auf Seite 39 **Anzugsmomente** auf Seite 78.

²⁾ O = Offen, muss angeschlossen werden (bei Lieferung durch einen Plastikstopfen verschlossen)/X = Geschlossen (bei Lieferung durch einen Metallstopfen verschlossen).

Einbauzeichnung*Anschlussbeschreibungen (Fortsetzung)*

Anschlüsse	Beschreibung	Standard	Größe¹⁾	Max. Druck (bar [psi])	Zustand²⁾
-------------------	---------------------	-----------------	---------------------------	-------------------------------	-----------------------------

³⁾ Abhängig von der Einbaulage, entweder L₁, L₂ oder L₃ muss angeschlossen werden (siehe [Einbauhinweise](#) auf Seite 79).

Einbauzeichnung

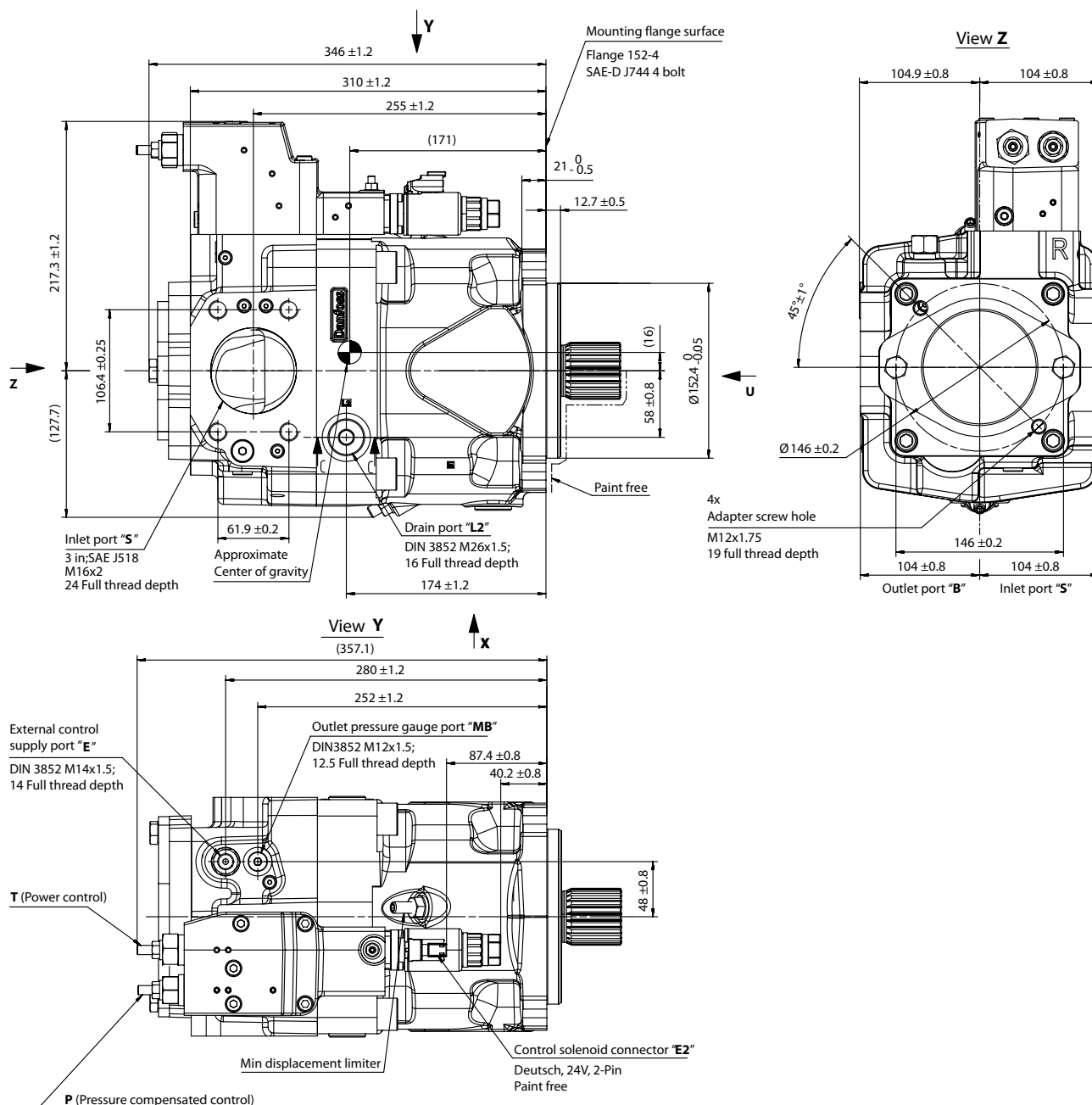
Baugröße 130/145: TPE5 ohne Impeller

Regler: TPE5

Leistungsregler (T) + Druckregler (P) + elektrischer Regler für das Fördervolumen (E5)

Durchtriebsflansch: B1

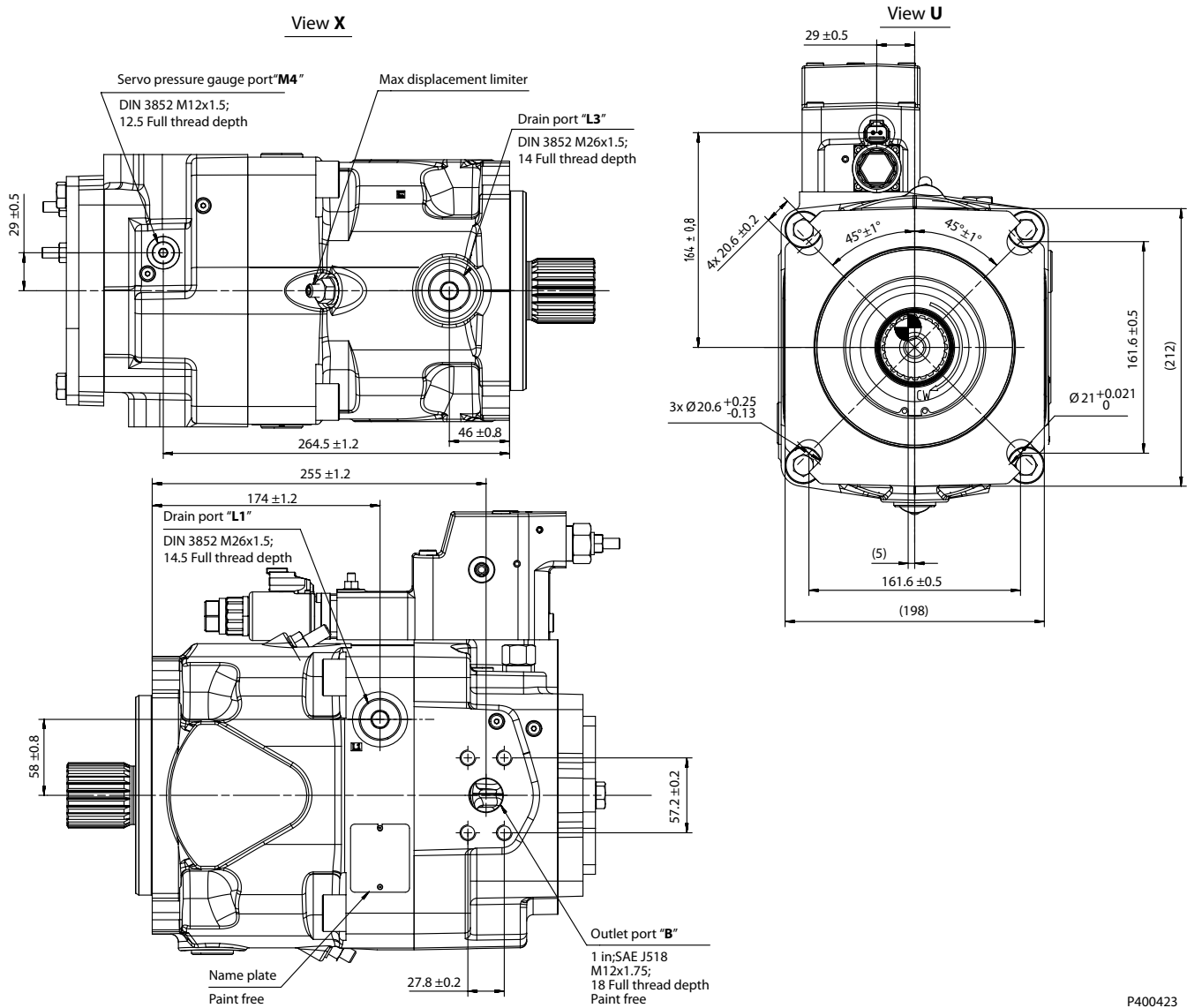
Impeller: ohne



P400422

Bevor Sie Ihre Planung abschließen, fordern Sie bitte eine freigegebene Zeichnung an.

Einbauzeichnung



P400423

Bevor Sie Ihre Planung abschließen, fordern Sie bitte eine freigegebene Zeichnung an.

Anschlussbeschreibungen

Anschlüsse	Beschreibung	Standard	Baugröße ¹⁾	Max. Druck (bar [psi])	Zustand ²⁾
B	Hochdruckanschluss, Befestigungsgewinde	SAE J518, DIN13	1 Zoll, M12 x 1,75; 18 tief	400 [5802]	O
S	Sauganschluss, Befestigungsgewinde	SAE J518, DIN13	3 Zoll, M16 x 2; 24 tief	2 [29]	O
L₁, L₂, L₃	Leckölanschluss	DIN 3852	M26 x 1,5; 14,5, 16, 14 tief	2 [29]	X ³⁾
M₄	Messpunkt, Servokolbenkammer	DIN 3852	M12 x 1,5; 12,5 tief	400 [5802]	X
M_B	Messpunkt, Hochdruckanschluss	DIN 3852	M12 x 1,5; 12,5 tief	400 [5802]	X
E	Anschluss für externen Regler	DIN 3852	M14 x 1,5; 12 tief	200 [2901]	X

¹⁾ Die erforderlichen Drehmomente finden Sie auf Seite [Anzugsmomente](#) auf Seite 78.

²⁾ O = Offen, muss angeschlossen werden (bei Lieferung durch einen Plastikstopfen verschlossen) / X = Geschlossen (bei Lieferung durch einen Metallstopfen verschlossen).

Einbauzeichnung

Anschlussbeschreibungen (Fortsetzung)

Anschlüsse	Beschreibung	Standard	Baugröße ¹⁾	Max. Druck (bar [psi])	Zustand ²⁾
------------	--------------	----------	------------------------	------------------------	-----------------------

³⁾ Abhängig von der Einbaulage muss entweder L₁, L₂ oder L₃ angeschlossen werden (siehe [Einbauhinweise](#) auf Seite 79).

Einbauzeichnung

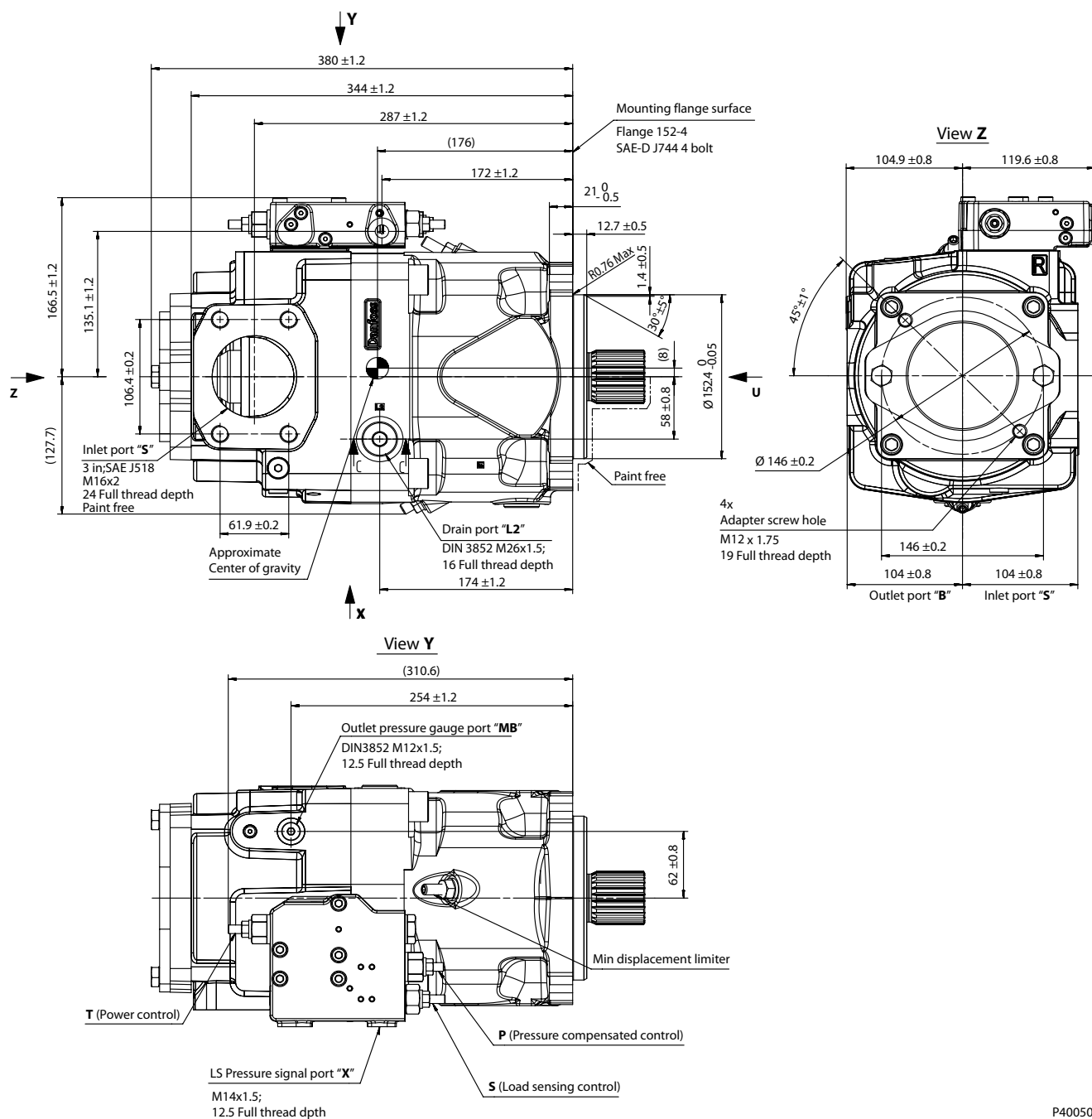
Baugröße 130/145: TPSN mit Impeller

Regler: TPSN

Leistungsregler (T) + Druckregler (P) + Load-Sensing-Regler (S)

Durchtriebsflansch: B1

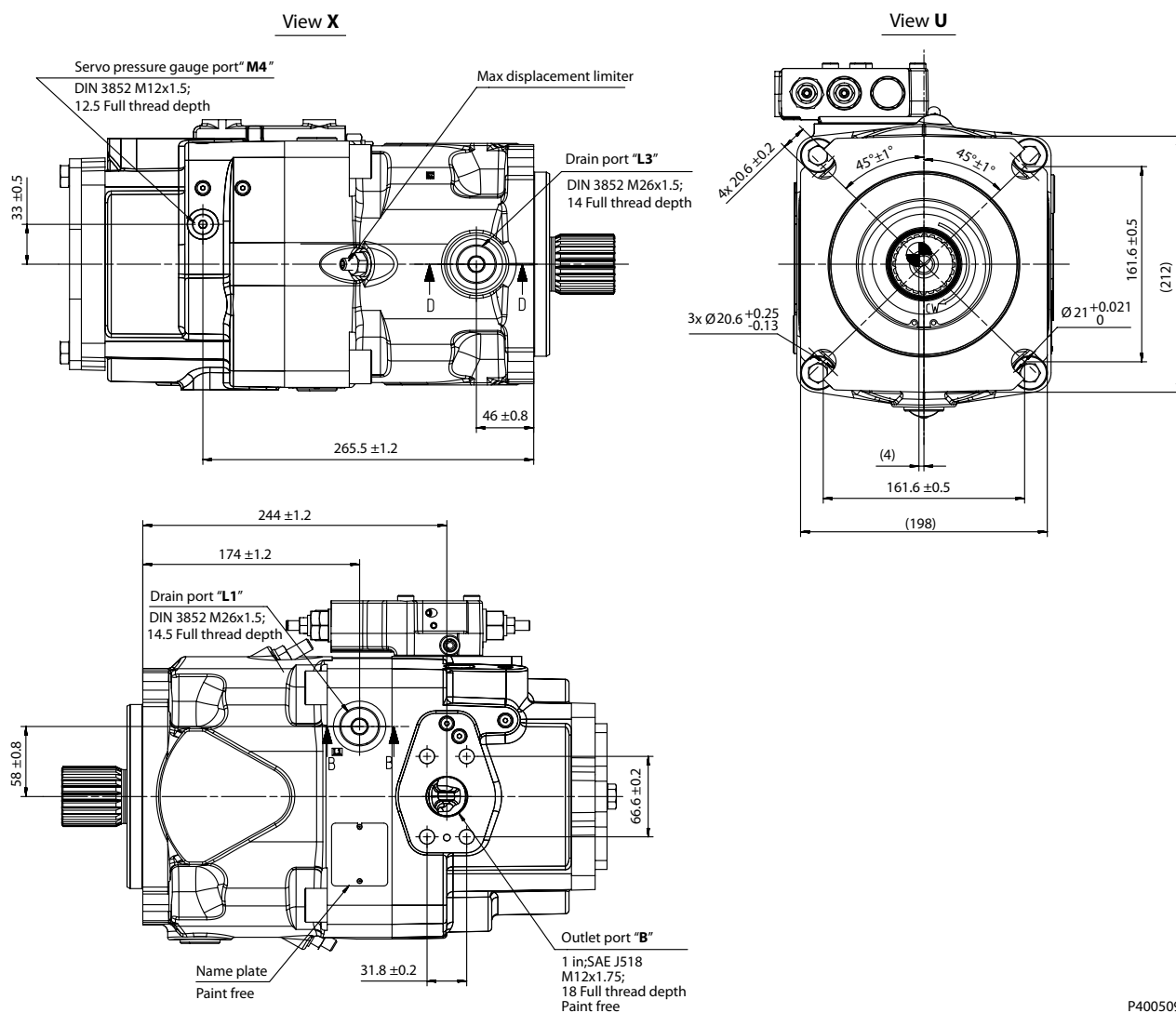
Impeller: mit



P400508

Bevor Sie Ihre Planung abschließen, fordern Sie bitte eine freigegebene Zeichnung an.

Einbauzeichnung



P400509

Bevor Sie Ihre Planung abschließen, fordern Sie bitte eine freigegebene Zeichnung an.

Anschlussbeschreibungen

Anschlüsse	Beschreibung	Standard	Baugröße ¹⁾	Max. Druck (bar [psi])	Zustand ²⁾
B	Hochdruckanschluss, Befestigungsgewinde	SAE J518, DIN13	1 ¼ Zoll, M14 x 2; 23 tief	400 [5802]	O
S	Sauganschluss, Befestigungsgewinde	SAE J518, DIN13	3 Zoll, M16 x 2; 24 tief	2 [29]	O
L₁, L₂, L₃	Leckölanschluss	DIN 3852	M26 x 1,5; 14,5, 16, 14 tief	2 [29]	X ³⁾
M₄	Messpunkt, Servokolbenkammer	DIN 3852	M12 x 1,5; 12,5 tief	400 [5802]	X
M_B	Messpunkt, Hochdruckanschluss	DIN 3852	M12 x 1,5; 12,5 tief	400 [5802]	X
X	LS-Anschluss	DIN 3852	M14 x 1,5; 12,5 tief	400 [5802]	X

¹⁾ Die erforderlichen Drehmomente finden Sie auf Seite [Anzugsmomente](#) auf Seite 78.

²⁾ O = Offen, muss angeschlossen werden (bei Lieferung durch einen Plastikstopfen verschlossen) / X = Geschlossen (bei Lieferung durch einen Metallstopfen verschlossen).

Einbauzeichnung*Anschlussbeschreibungen (Fortsetzung)*

Anschlüsse	Beschreibung	Standard	Baugröße ¹⁾	Max. Druck (bar [psi])	Zustand ²⁾
------------	--------------	----------	------------------------	------------------------	-----------------------

³⁾ Abhängig von der Einbaulage muss entweder L₁, L₂ oder L₃ angeschlossen werden (siehe [Einbauhinweise](#) auf Seite 79).

Einbauzeichnung

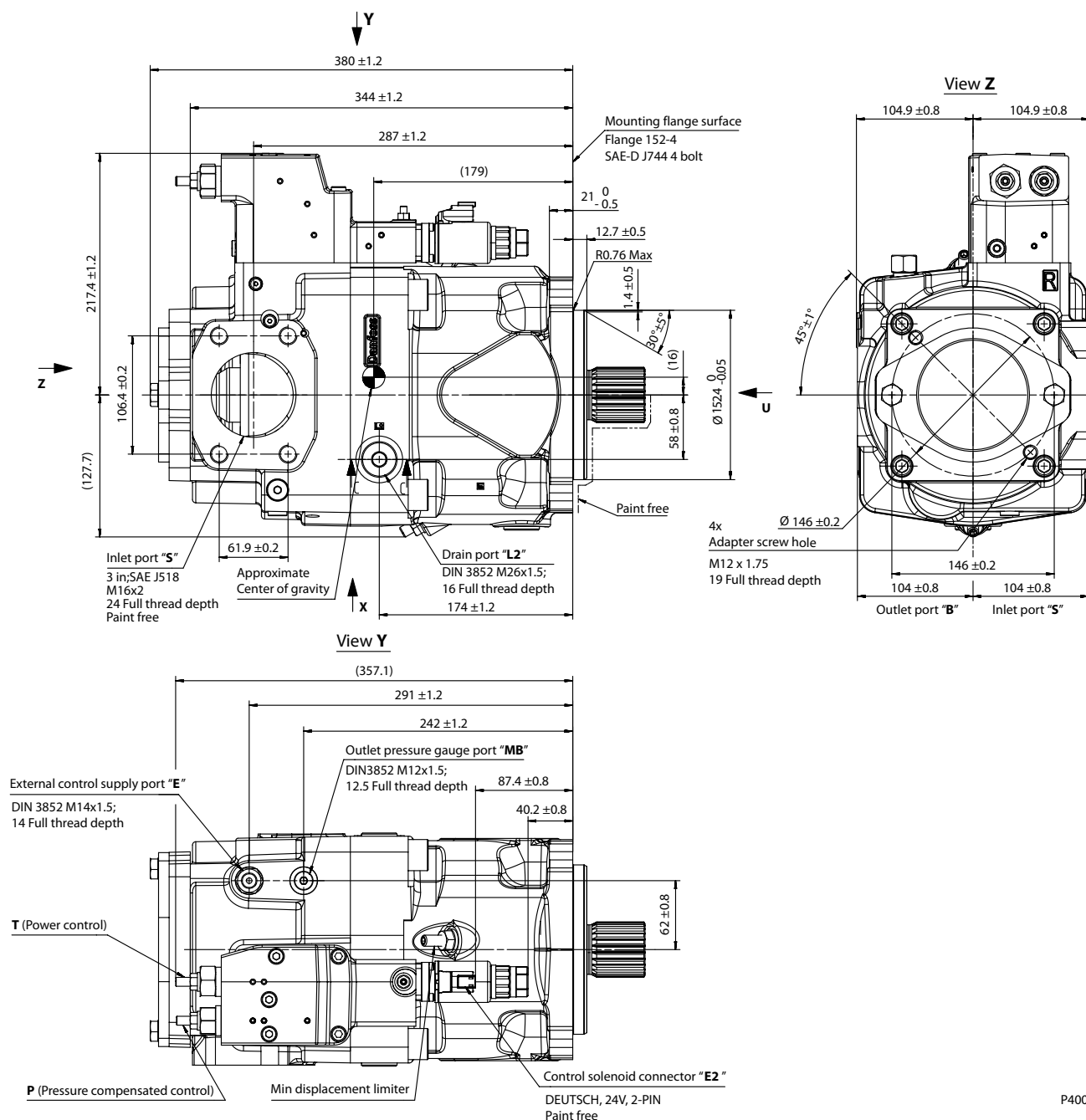
Baugröße 130/145: TPE5 mit Impeller

Regler: TPE5

Leistungsregler (T) + Druckregler (P) + elektrischer Regler für das Fördervolumen (E5)

Durchtriebsflansch: B1

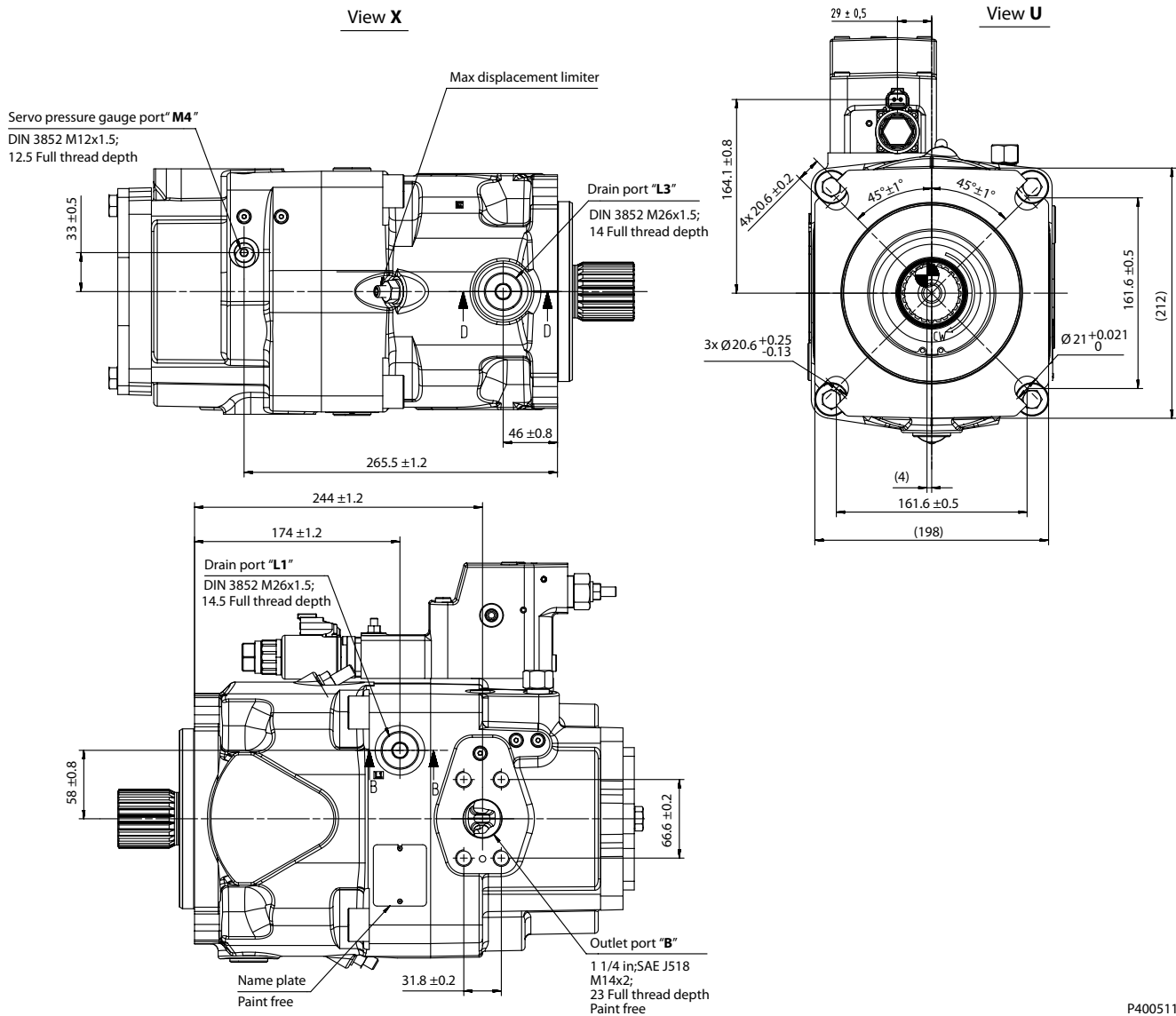
Impeller: mit



P400510

Bevor Sie Ihre Planung abschließen, fordern Sie bitte eine freigegebene Zeichnung an.

Einbauzeichnung



P400511

Bevor Sie Ihre Planung abschließen, fordern Sie bitte eine freigegebene Zeichnung an.

Anschlussbeschreibungen

Anschlüsse	Beschreibung	Standard	Baugröße ¹⁾	Max. Druck (bar [psi])	Zustand ²⁾
B	Hochdruckanschluss, Befestigungsgewinde	SAE J518, DIN13	1 ¼ Zoll, M14 x 2; 23 tief	400 [5802]	O
S	Sauganschluss, Befestigungsgewinde	SAE J518, DIN13	3 Zoll, M16 x 2; 24 tief	2 [29]	O
L₁, L₂, L₃	Leckölanschluss	DIN 3852	M26 x 1,5; 14,5, 16, 14 tief	2 [29]	X ³⁾
M₄	Messpunkt, Servokolbenkammer	DIN 3852	M12 x 1,5; 12,5 tief	400 [5802]	X
M_B	Messpunkt, Hochdruckanschluss	DIN 3852	M12 x 1,5; 12,5 tief	400 [5802]	X
E	Anschluss für externen Regler	DIN 3852	M14 x 1,5; 12 tief	200 [2901]	X

¹⁾ Die erforderlichen Drehmomente finden Sie auf Seite **Anzugsmomente** auf Seite 78.

2) O = Offen, muss angeschlossen werden (bei Lieferung durch einen Plastikstopfen verschlossen) / X = Geschlossen (bei Lieferung durch einen Metallstopfen verschlossen).

Einbauzeichnung

Anschlussbeschreibungen (Fortsetzung)

Anschlüsse	Beschreibung	Standard	Baugröße ¹⁾	Max. Druck (bar [psi])	Zustand ²⁾
------------	--------------	----------	------------------------	------------------------	-----------------------

³⁾ Abhängig von der Einbaulage muss entweder L₁, L₂ oder L₃ angeschlossen werden (siehe [Einbauhinweise](#) auf Seite 79).

Eingangswelle

Baugröße 130/145: T (Zahnwelle DIN 5480, W50 x 2 x 30 x 24 x 9 g)

Baugröße 130/145: S (Zahnwelle SAE J744, 1 3/4 Zoll, 13T, 8/16 DP)

Einbauzeichnung

Code	Beschreibung	Maximale Drehmomentauslegung*	Zeichnung
T	Zahnwelle DIN 5480, W50 x 2 x 30 x 24 x 9 g	3140 N·m [27791,34 lbf·in]	Min. aktive Länge der Zahnwelle⁽²⁾: 43,5 mm [1,71 in] ¹⁾ Zentrierbohrung gemäß DIN 332 (Gewinde gemäß DIN 13). ²⁾ Minimale aktive Länge der Zahnwelle für die aufgeführten Drehmomentauslegungen.
S	Zahnwelle SAE J744, 1 3/4 Zoll, 13T, 8/16 DP	1640 N·m [14515,22 lbf·in]	Min. aktive Länge der Zahnwelle⁽²⁾: 55 mm [2,17 in] ¹⁾ Zentrierbohrung gemäß DIN 332 (Gewinde gemäß DIN 13). ²⁾ Minimale aktive Länge der Zahnwelle für die aufgeführten Drehmomentauslegungen.

* Für weitere Informationen über die max. Drehmomentkalkulationen, siehe auch [Zulässige Wellendrehmomente](#) auf Seite 18.

Technische Informationen
D1 Axialkolben-Verstellpumpe im offenen Kreislauf, Baugröße 130/145/193/260

Einbauzeichnung

Baugröße 130/145: P (Passfeder-Welle, DIN 6885, AS14 x 9 x 80)

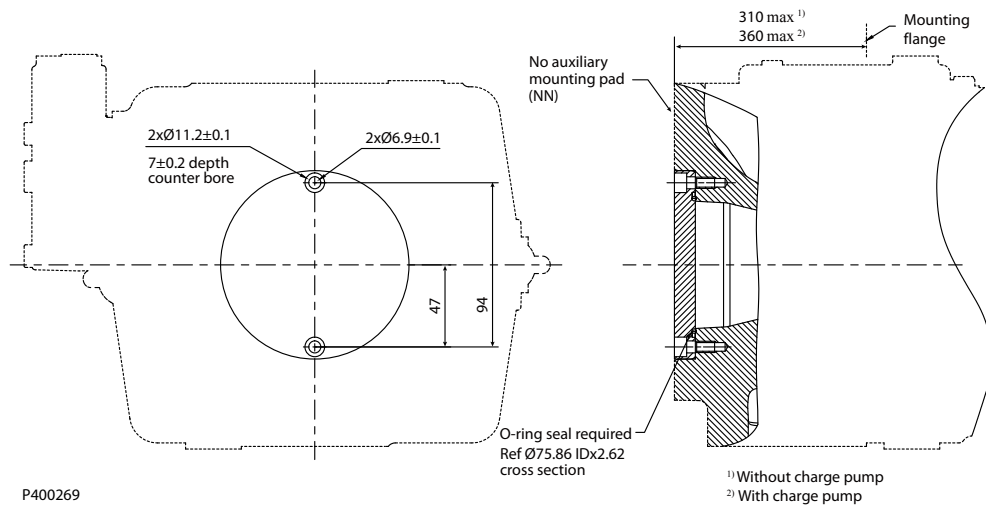
Code	Beschreibung	Maximale Drehmomentauslegung*	Zeichnung
P	Passfeder-Welle, DIN 6885, AS14 x 9 x 80	1448 N·m [12815,88 lbf·in]	Min. aktive Länge der Zahnwelle⁽²⁾; 43,5 mm [1,71 in] ¹⁾ Zentrierbohrung gemäß DIN 332 (Gewinde gemäß DIN 13). ²⁾ Minimale aktive Länge der Zahnwelle für die aufgeführten Drehmomentsauslegungen.

* Für weitere Informationen über die max. Drehmomentkalkulationen, siehe auch [Zulässige Wellendrehmomente](#) auf Seite 18.

Einbauzeichnung

Durchtriebsflansch

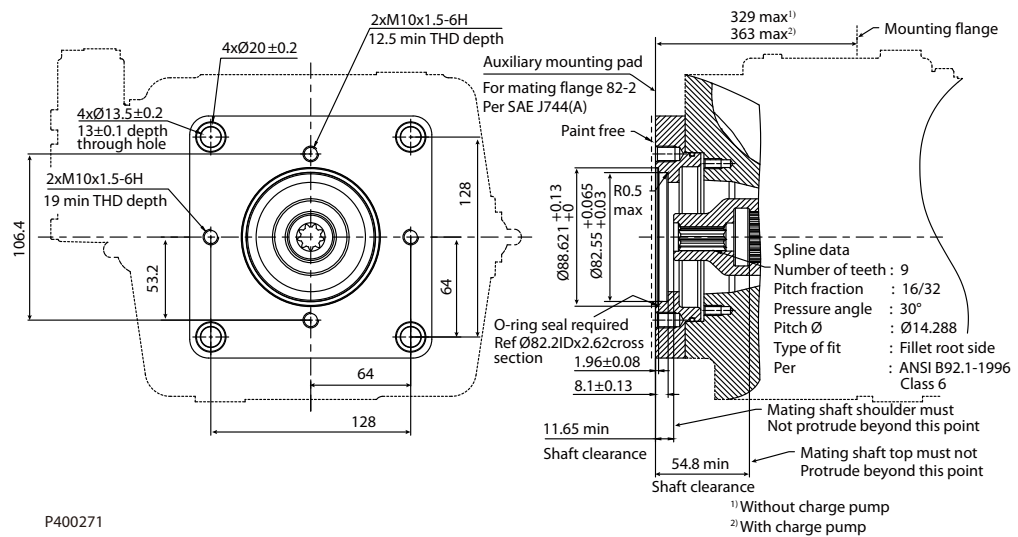
Baugröße 130/145: Option NN (keine Kupplungshülse)



Spezifikationen

Option	Kupplungshülse
NN	Keine Kupplungshülse

Baugröße 130/145: Option A1 (SAE-A, 9 Zähne)

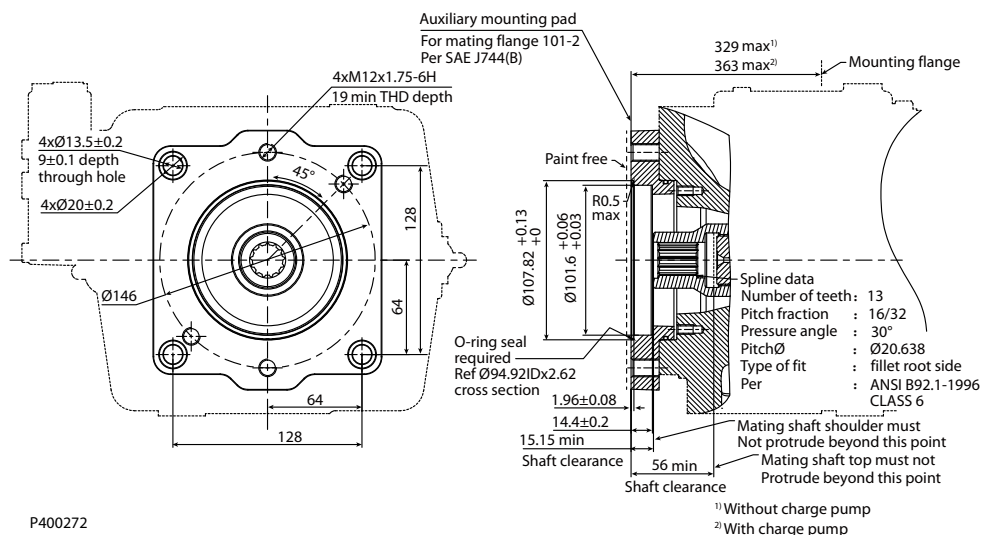


Spezifikationen

Option	Kupplungshülse	Max. Drehmoment
A1	5/8 Zoll, 9T, 16/32 DP	205 N·m [1814,40 lbf·in]

Einbauzeichnung

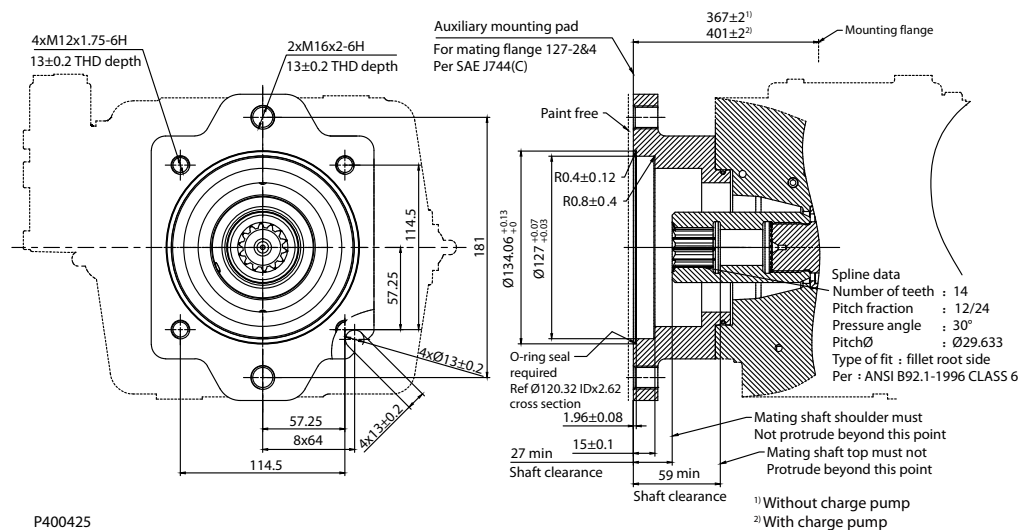
Baugröße 130/145: Option B1 (SAE-B, 13 Zähne)



Spezifikationen

Option	Kupplungshülse	Max. Drehmoment
B1	7/8 Zoll, 13T, 16/32 DP	411 N·m [3637,66 lbf·in]

Baugröße 130/145: Option C5 (SAE-C, 14 Zähne)

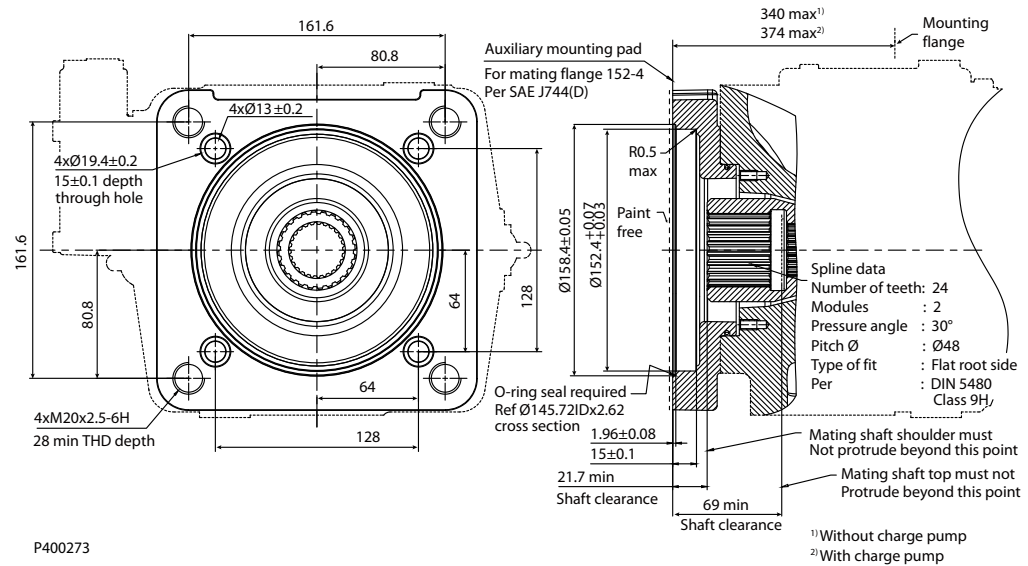


Spezifikationen

Option	Kupplungshülse	Max. Drehmoment
C5	1 1/4 Zoll, 14T 12/24 DP	1164 N·m [10302,27 lbf·in]

Einbauzeichnung

Baugröße 130/145: Option D5 (SAE-D, 24 Zähne)



Spezifikationen

Option	Kupplungshülse	Max. Drehmoment
D5	N50 x 2 x 30 x 24 x 9H	1164 N•m [10302,27 lbf•in]

Bevor Sie Ihre Planung abschließen, fordern Sie bitte eine freigegebene Zeichnung an.

Einbauzeichnung

Baugröße 193

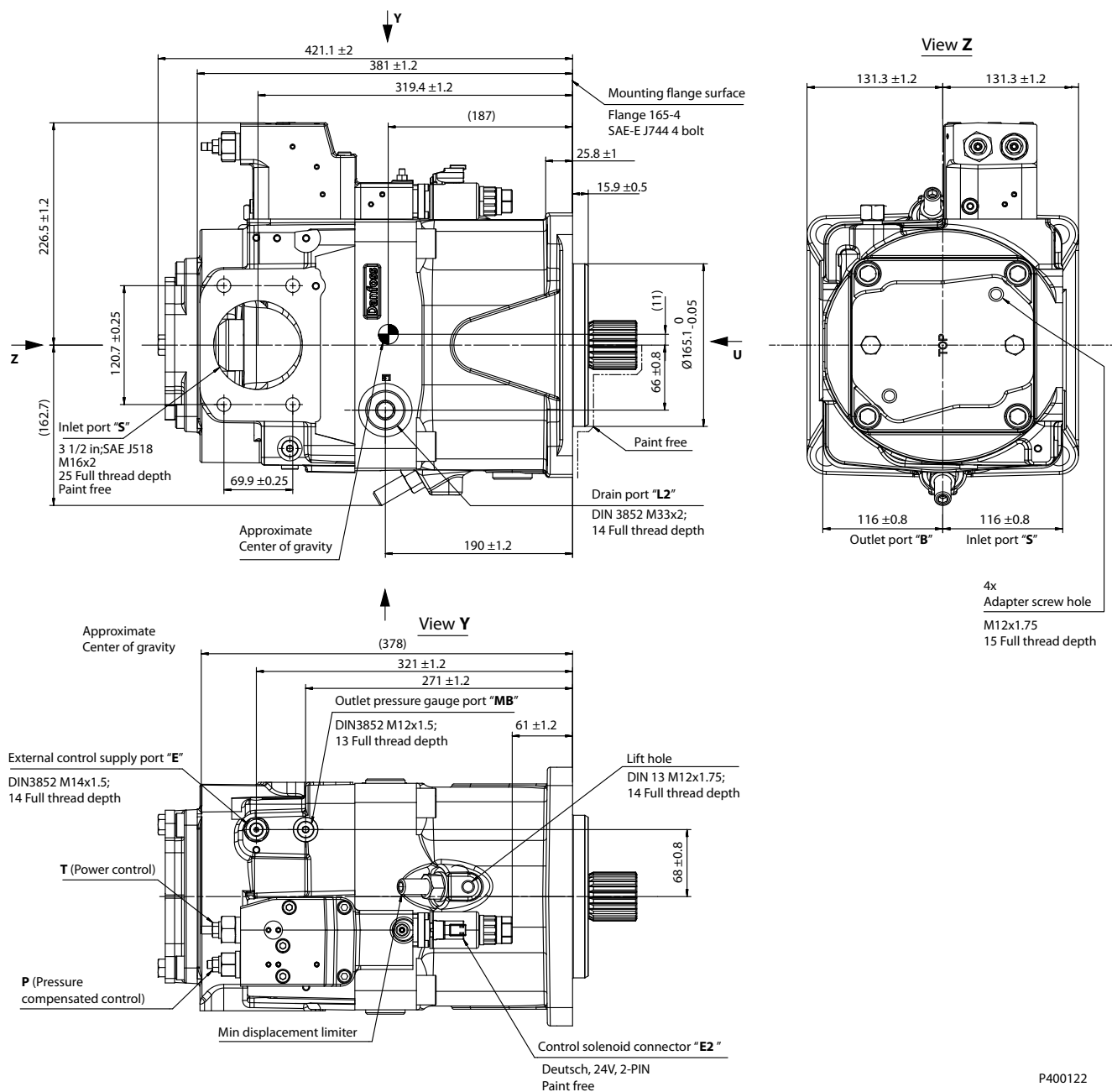
Maße (mm) und Anschlussbeschreibungen

Baugröße 193: TPE2 mit Impeller

Regler: TPE2

Leistungsregler (T) + Druckregler (P) + elektrische Verstellung des Fördervolumens (E2)

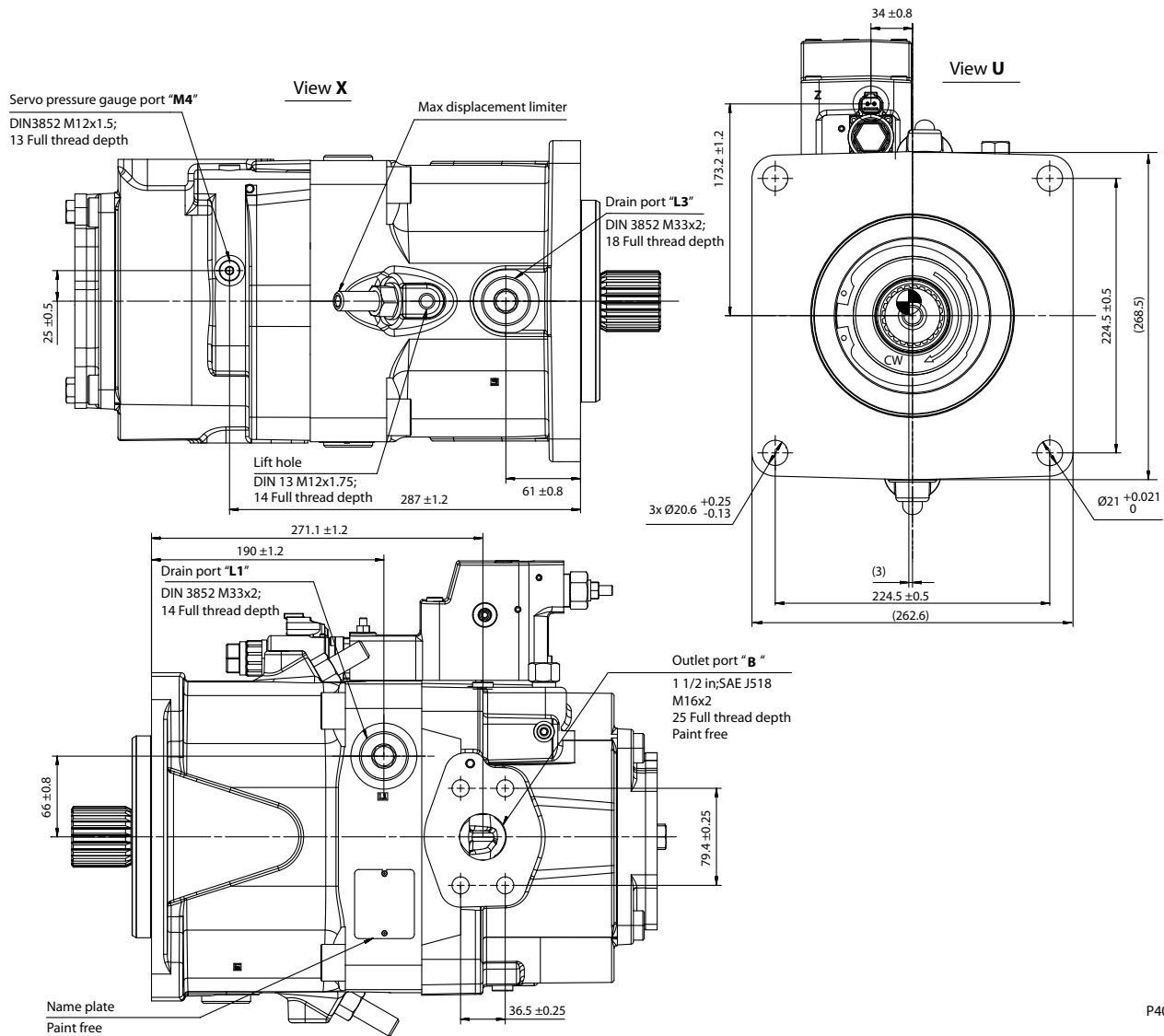
Durchtriebsflansch: B1



P400122

Bevor Sie Ihre Planung abschließen, fordern Sie bitte eine freigegebene Zeichnung an.

Einbauzeichnung



P400123

Bevor Sie Ihre Planung abschließen, fordern Sie bitte eine freigegebene Zeichnung an.

Anschlussbeschreibungen

Anschlüsse	Beschreibung	Standard	Größe ¹⁾	Max. Druck (bar [psi])	Zustand ²⁾
B	Hochdruckanschluss, Befestigungsgewinde	SAE J518, DIN13	1 1/2 Zoll, M16 x 2; 25 tief	400 [5802]	O
S	Sauganschluss, Befestigungsgewinde	SAE J518, DIN13	3 1/2 Zoll, M16 x 2; 25 tief	2 [29]	O
L₁, L₂, L₃	Leckölanschluss	DIN 3852	M33 x 2; 14, 14, 18 tief	2 [29]	X ³⁾
M₄	Messpunkt, Servokolbenkammer	DIN 3852	M12 x 1,5; 13 tief	400 [5802]	X
M_B	Messpunkt, Hochdruckanschluss	DIN 3852	M12 x 1,5; 13 tief	400 [5802]	X
E	Anschluss für externen Regler	DIN 3852	M14 x 1,5; 14 tief	200 [2901]	X ⁴⁾

¹⁾ Das erforderliche Drehmoment finden Sie auf Seite 39 [Anzugsmomente](#) auf Seite 78

²⁾ O = Offen, muss angeschlossen werden (bei Lieferung durch einen Plastikstopfen verschlossen)/X = Geschlossen (bei Lieferung durch einen Metallstopfen verschlossen)

³⁾ Abhängig von der Einbaulage, entweder L₁, L₂ oder L₃ muss angeschlossen werden (siehe [Einbauhinweise](#) auf Seite 79).

Einbauzeichnung

Anschlussbeschreibungen (Fortsetzung)

Anschlüsse	Beschreibung	Standard	Größe ¹⁾	Max. Druck (bar [psi])	Zustand ²⁾
------------	--------------	----------	---------------------	------------------------	-----------------------

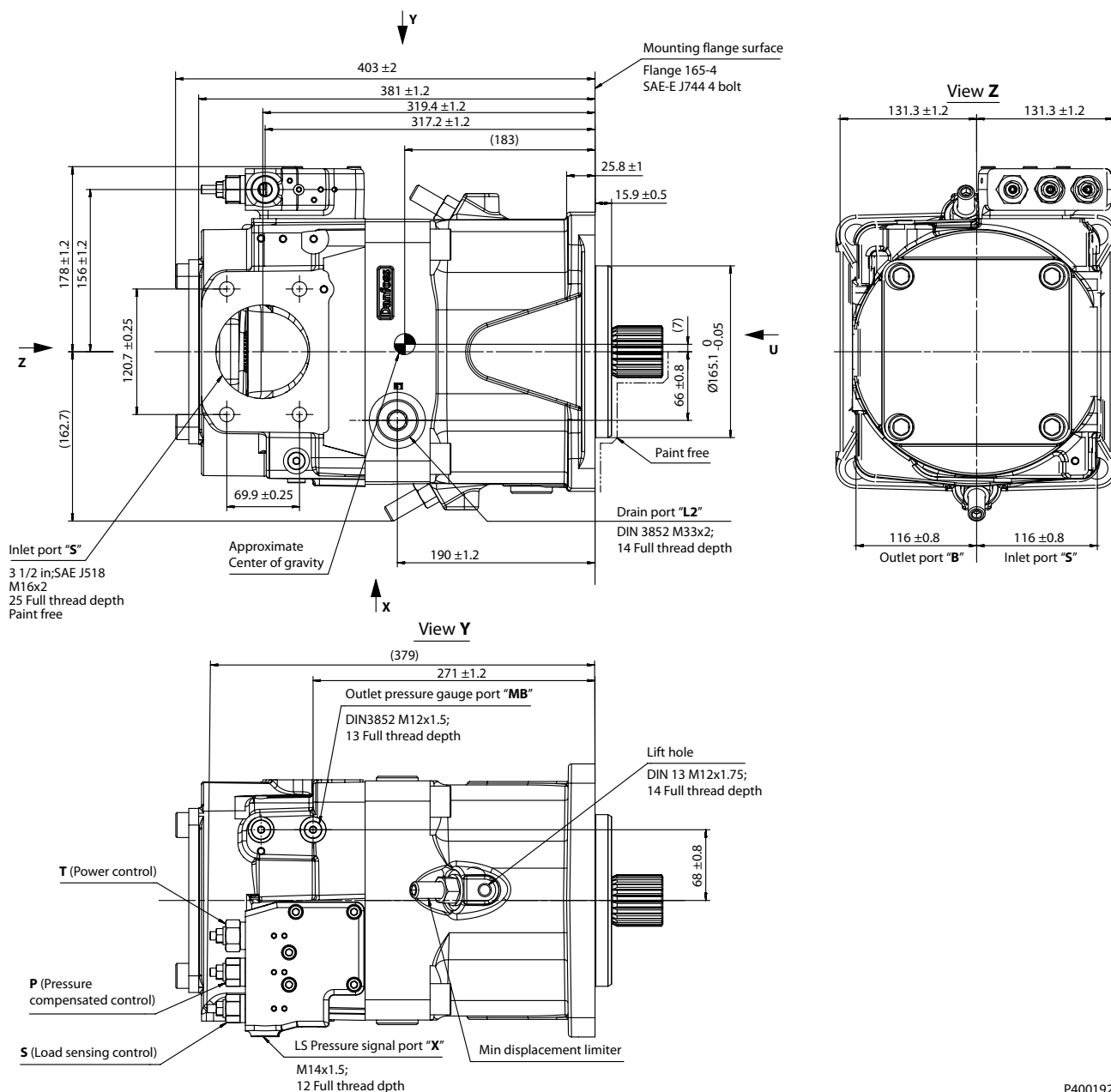
⁴⁾ Wenn Anschluss E nicht verwendet wird, entfernen Sie das Wechselventil und verschließen Sie den Anschluss mit einem Dichtungsstopfen.

Baugröße 193: TPSN mit Impeller

Regler: TPSN

Leistungsregler (T) + Druckregler (P) + Load-Sensing-Regler (S)

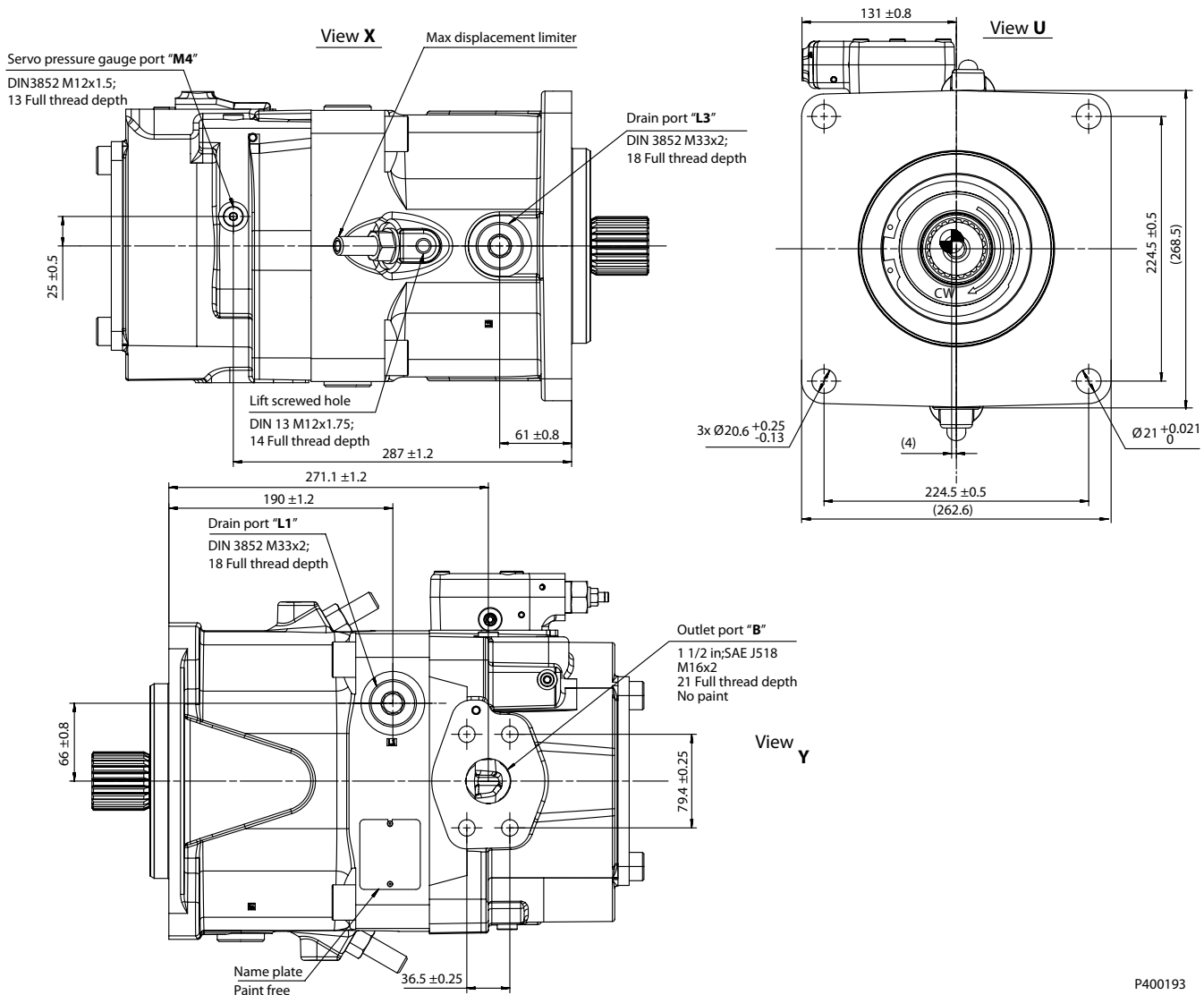
Durchtriebsflansch: NN



P400192

Bevor Sie Ihre Planung abschließen, fordern Sie bitte eine freigegebene Zeichnung an.

Einbauzeichnung



P400193

Bevor Sie Ihre Planung abschließen, fordern Sie bitte eine freigegebene Zeichnung an.

Anschlussbeschreibungen

Anschlüsse	Beschreibung	Standard	Größe ¹⁾	Max. Druck (bar [psi])	Zustand ²⁾
B	Hochdruckanschluss, Befestigungsgewinde	SAE J518, DIN13	1 1/2 Zoll, M16 x 2; 25 tief	400 [5802]	O
S	Sauganschluss, Befestigungsgewinde	SAE J518, DIN13	3 1/2 Zoll, M16 x 2; 25 tief	2 [29]	O
L₁, L₂, L₃	Leckölanschluss	DIN 3852	M33 x 2; 14, 14, 18 tief	2 [29]	X ³⁾
M₄	Messpunkt, Servokolbenkammer	DIN 3852	M12 x 1,5; 13 tief	400 [5802]	X
M_B	Messpunkt, Hochdruckanschluss	DIN 3852	M12 x 1,5; 13 tief	400 [5802]	X
X	LS-Anschluss	DIN 3852	M14 x 1,5; 12 tief	400 [5802]	O

¹⁾ Die erforderlichen Drehmomente finden Sie auf Seite 39 [Anzugsmomente](#) auf Seite 78.

²⁾ O = Offen, muss angeschlossen werden (bei Lieferung durch einen Plastikstopfen verschlossen)/X = Geschlossen (bei Lieferung durch einen Metallstopfen verschlossen).

³⁾ Abhängig von der Einbaulage, entweder L₁, L₂ oder L₃ muss angeschlossen werden (siehe [Einbauhinweise](#) auf Seite 79).

Einbauzeichnung

Eingangswelle

Baugröße 193: T (Zahnwelle DIN 5480, W50 x 2 x 30 x 24 x 9 g)

Baugröße 193: S (Zahnwelle SAE J744, 1 3/4 Zoll, 13T, 8/16 DP)

Einbauzeichnung

Code	Beschreibung	Maximale Drehmomentauslegung*	Zeichnung
T	Zahnwelle DIN 5480, W50 x 2 x 30 x 24 x 9 g	3140 N·m [27791,34 lbf·in]	Mating coupling must not protrude beyond this point Paint free Spline data Number of teeth: 24 Modules : 2 Pressure angle : 30° pitch : Ø 48 Type of fit : flat root side fit Per : DIN 5480 CLASS 9g 10.4 ± 0.8 5.2 ± 0.5 12 ± 2 38 ± 2 44 60 ± 1 (66) Ø44.5 ± 0.1 Ø17 ± 0.2 Ø33 ± 0.2 Ø49.6 ± 0.1 Ø126 ± 0.1 FULL THD M16 x 2-6H THD¹⁾ Mounting flange Flange 165-4 Per SAE J744 P400086 Min. aktive Länge der Zahnwelle²⁾: 44 mm [1,73 in] ¹⁾ Zentrierbohrung gemäß DIN 332 (Gewinde gemäß DIN 13). ²⁾ Minimale aktive Länge der Zahnwelle für die aufgeführten Drehmomentsauslegungen.
S	Zahnwelle SAE J744, 1 3/4 Zoll, 13T, 8/16 DP	1640 N·m [14515,22 lbf·in]	Mating coupling must not protrude beyond this point Paint free Spline data Number of teeth: 13 Pitch friction : 8/16 Pressure angle : 30° pitch : Ø 41.275 Type of fit : Fillet root side Per : ANSI B92.1-1996, Class 5 7.8 ± 0.8 5.2 ± 0.5 12 ± 2 36 ± 2 44 55 (74.7) Ø34.5 ± 0.1 Ø17 ± 0.2 Ø23 ± 0.2 Ø44.45 ± 0.127 Ø126 ± 0.1 FULL THD 5/8-11 UNC-2B THD¹⁾ Mounting flange Flange 165-4 Per SAE J744 P400426 Min. aktive Länge der Zahnwelle²⁾: 55 mm [2,17 in] ¹⁾ Zentrierbohrung gemäß DIN 332 (Gewinde gemäß DIN 13). ²⁾ Minimale aktive Länge der Zahnwelle für die aufgeführten Drehmomentsauslegungen.

* Für weitere Informationen über die max. Drehmomentkalkulationen, siehe auch [Zulässige Wellendrehmomente](#) auf Seite 18.

Baugröße 193: A (Zahnwelle SAE J744, 2 Zoll, 15T, 8/16 DP)

Baugröße 193: P (Passfeder-Welle, DIN 6885, A516x10x100)

Einbauzeichnung

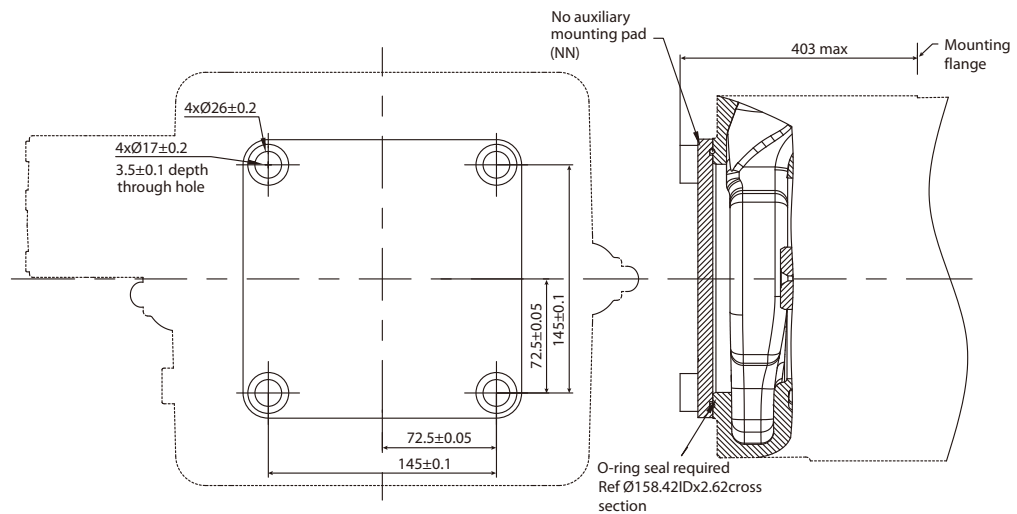
Code	Beschreibung	Maximale Drehmomentauslegung*	Zeichnung
A	Zahnwelle SAE J744, 2 Zoll, 15T, 8/16 DP	2670 N·m [23631,50 lbf·in]	7.8 ± 0.8 Mating coupling must not protrude beyond this point Paint free Spline data Number of teeth: 15 Pitch: 47.625 Pressure angle: 30° Type of fit: Fillet root side Per: ANSI B92.1-1996, Class 5 12 ± 2 5.2 ± 0.5 Ø40.7 ± 0.1 Ø50.8 -0.127 0 Ø126 ± 0.1 36 ± 2 44 ± 1 66 -0.5 FULL THD Ø17 ± 0.2 Ø23 ± 0.2 (87.7) Mounting flange Flange 165-4 Per SAE J744 5/8-11 UNC-2B THD¹⁾ P400427 Min. aktive Länge der Zahnwelle⁽²⁾: 66 mm [2,60 in] ¹⁾ Zentrierbohrung gemäß DIN 332 (Gewinde gemäß DIN 13). ²⁾ Minimale aktive Länge der Zahnwelle für die aufgeführten Drehmomentauslegungen.
P	Passfeder-Welle, DIN 6885, AS16 x 10 x 100	2226 N·m [19701,76 lbf·in]	7.8 ± 0.8 Mating coupling must not protrude beyond this point Paint free 100 ± 0.5 KEY AS16x10x100 15 ± 2 6 ± 0.5 M5x0.8 Ø54.6 -0.26 0 Ø55 -0.06 0 (Ø59) Ø126 ± 0.1 42 ± 2 55 ± 1 FULL THD Ø21 ± 0.2 Ø28 ± 0.2 M20x2.5-6H THD¹⁾ (112.7) Mounting flange Flange 165-4 Per SAE J744 P400428 ¹⁾ Zentrierbohrung gemäß DIN 332 (Gewinde gemäß DIN 13).

* Für weitere Informationen über die max. Drehmomentkalkulationen, siehe auch [Zulässige Wellendrehmomente](#) auf Seite 18.

Einbauzeichnung

Durchtriebsflansch

Baugröße 193: Option NN (keine Kupplungshülse)

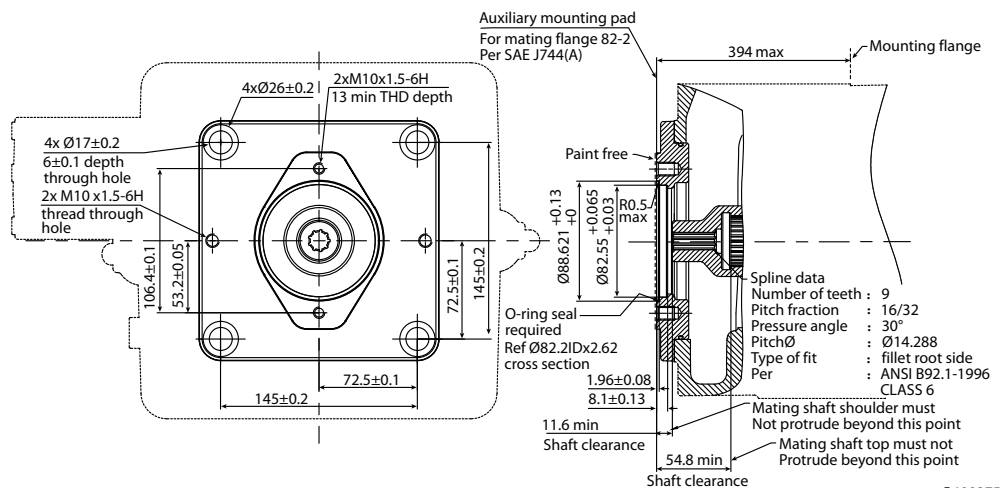


P400274

Spezifikationen

Option	Kupplungshülse
NN	Keine Kupplungshülse

Baugröße 193: Option A1 (SAE-A, 9 Zähne)



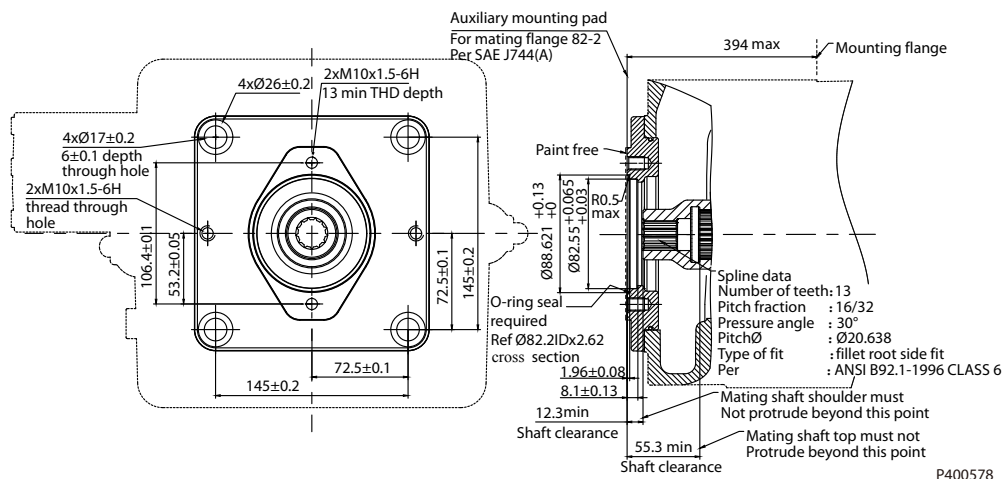
P400275

Spezifikationen

Option	Kupplungshülse	Max. Drehmoment
A1	5/8 Zoll, 9T, 16/32 DP	205 N·m [1814,40 lbf·in]

Einbauzeichnung

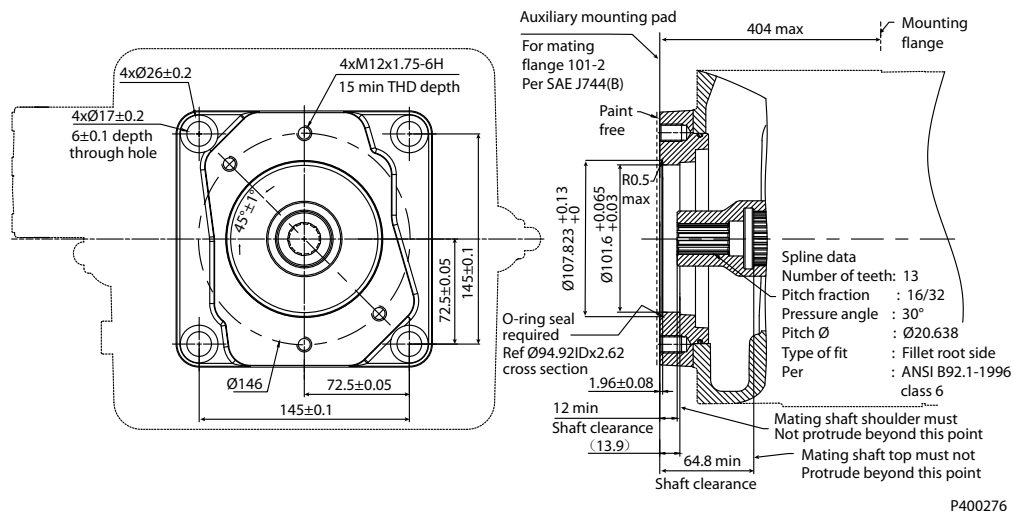
Baugröße 193: Option A3 (SAE-A, 13 Zähne)



Spezifikationen

Option	Kupplungshülse	Max. Drehmoment
A3	7/8 Zoll, 13T, 16/32 DP	619 N•m [5478,61 lbf•in]

Baugröße 193: Option B1 (SAE-B, 13 Zähne)

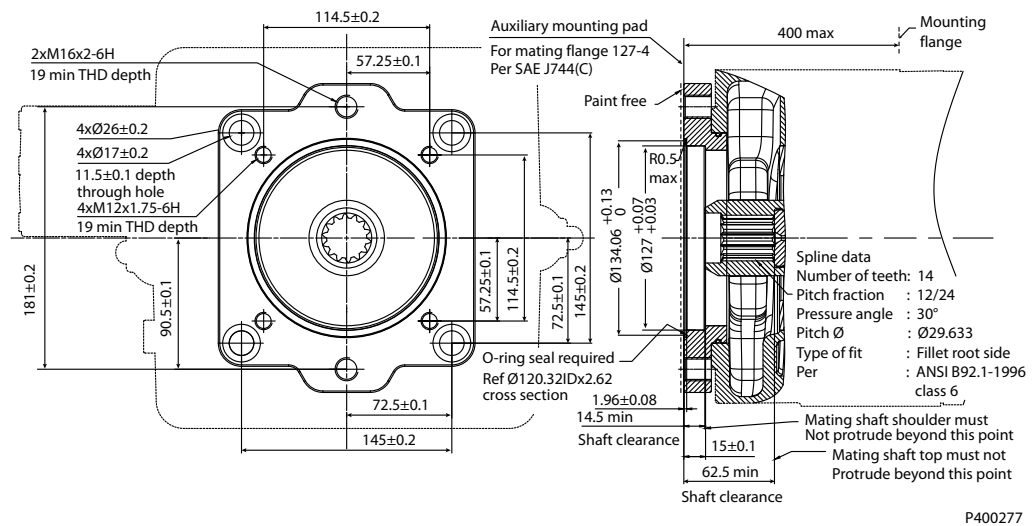


Spezifikationen

Option	Kupplungshülse	Max. Drehmoment
B1	7/8 Zoll, 13T, 16/32 DP	411 N•m [3637,66 lbf•in]

Einbauzeichnung

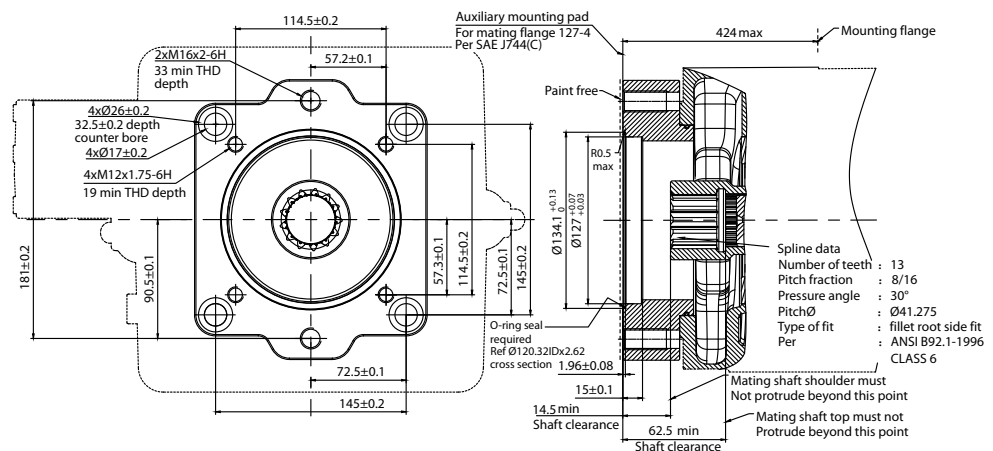
Baugröße 193: Option C5 (SAE-C, 14 Zähne)



Spezifikationen

Option	Kupplungshülse	Max. Drehmoment
C5	1 1/4 Zoll, 14T, 12/24 DP	1289 N·m [11408,61 lbf·in]

Baugröße 193: Option C9 (SAE-C, 13 Zähne)

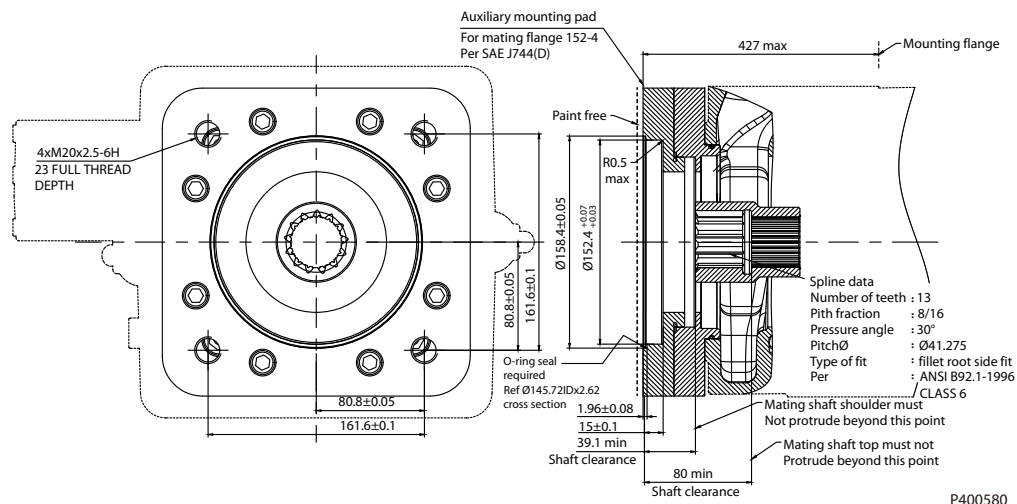


Spezifikationen

Option	Kupplungshülse	Max. Drehmoment
C9	7/8 Zoll, 13T, 16/32 DP	1790 N·m [15842,83 lbf·in]

Einbauzeichnung

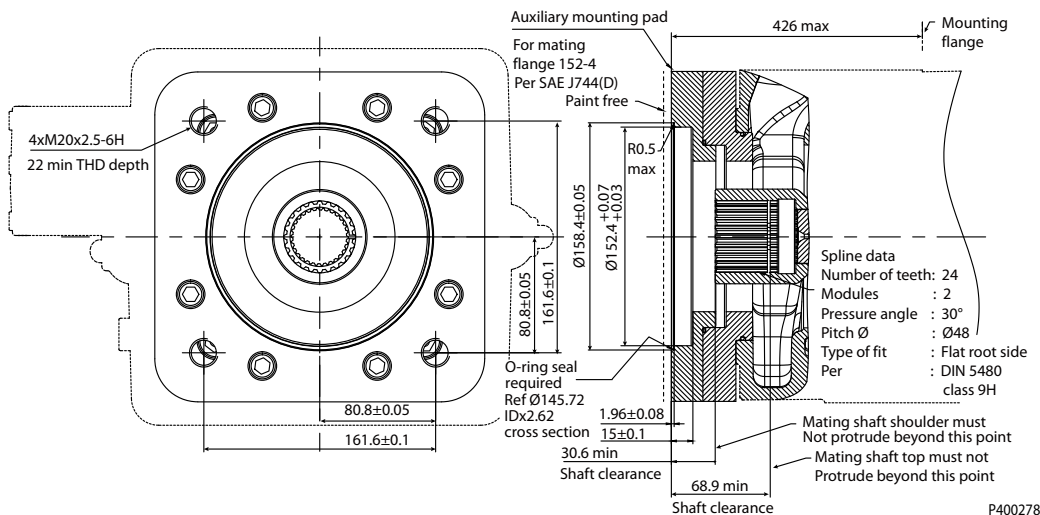
Baugröße 193: Option D2 (SAE-D, 13 Zähne)



Spezifikationen

Option	Kupplungshülse	Max. Drehmoment
D2	7/8 Zoll, 13T, 16/32 DP	1630 N•m [14426,72 lbf•in]

Baugröße 193: Option D5 (SAE-D, 24 Zähne)

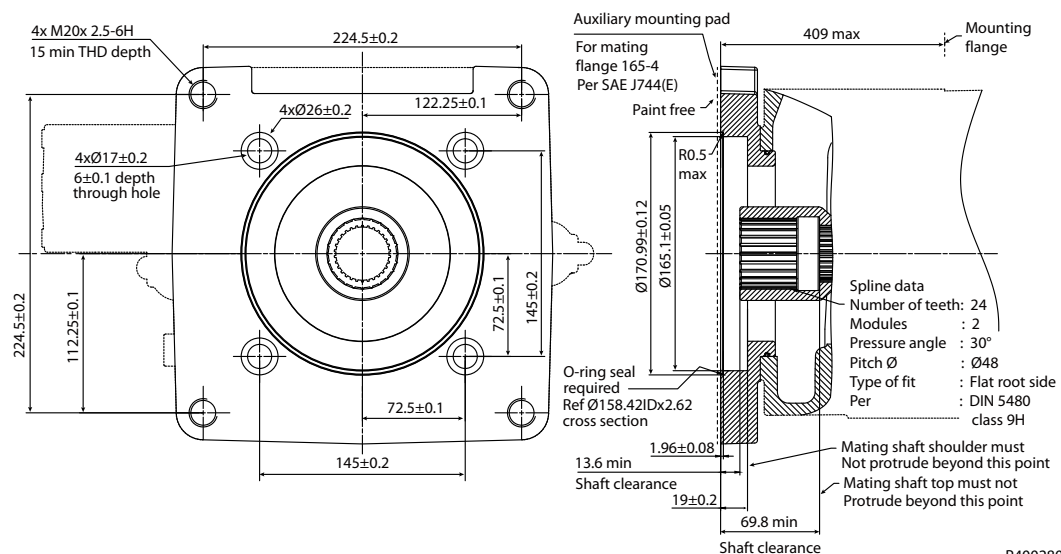


Spezifikationen

Option	Kupplungshülse	Max. Drehmoment
D5	N50 x 2 x 30 x 24 x 9H	1790 N•m [15842,83 lbf•in]

Einbauzeichnung

Baugröße 193: Option E2 (SAE-E, 24 Zähne)



P400280

Spezifikationen

Option	Kupplungshülse	Max. Drehmoment
E2	N50 x 2 x 30 x 24 x 9H	1790 N•m [15842,83 lbf•in]

Bevor Sie Ihre Planung abschließen, fordern Sie bitte eine freigegebene Zeichnung an.

Einbauzeichnung

Baugröße 260

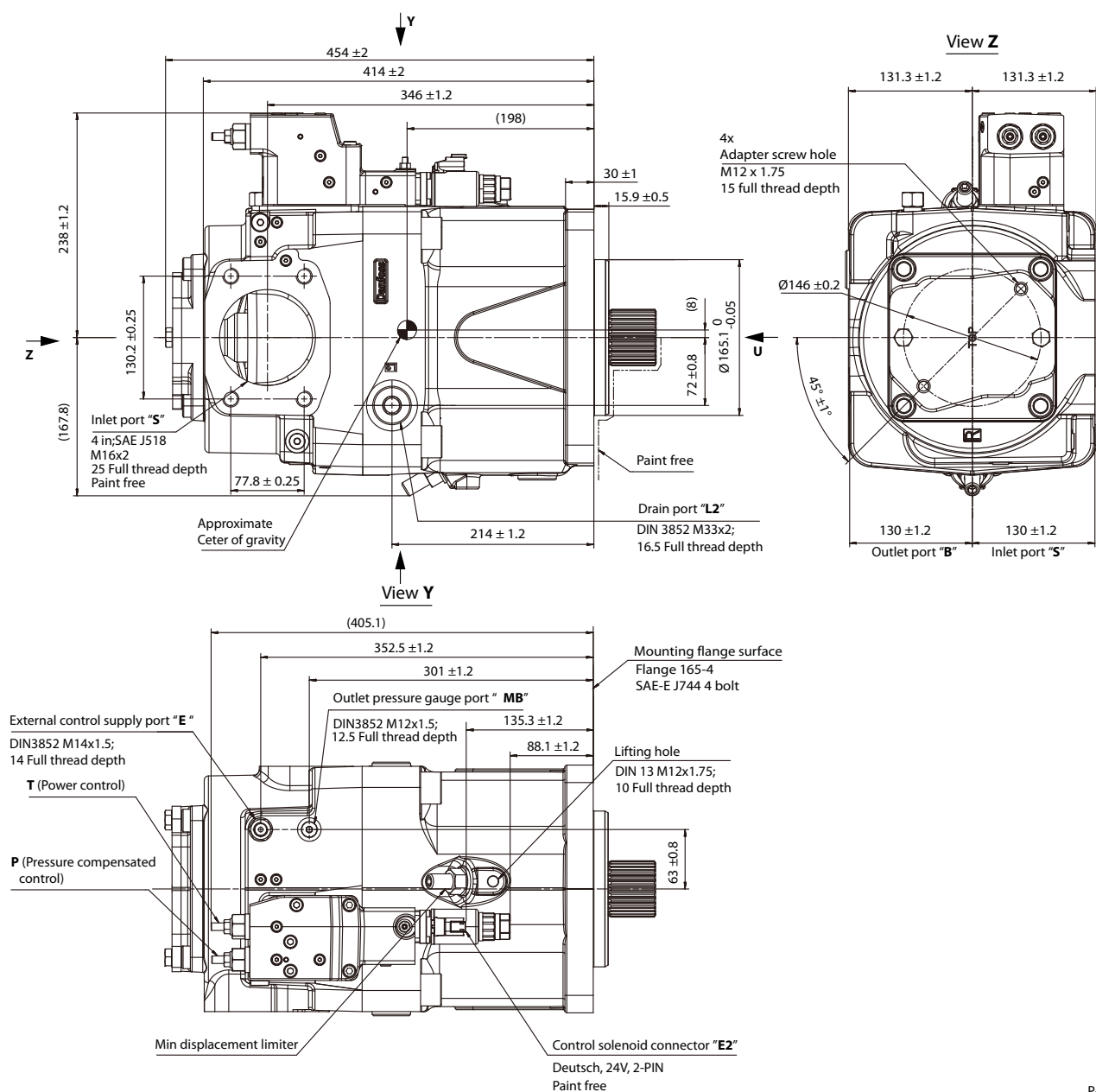
Maße (mm) und Anschlussbeschreibungen

Baugröße 260: TPE2 ohne Impeller

Regler: TPE2

Leistungsregler (T) + Druckregler (P) + elektrischer Regler für das Fördervolumen (E2)

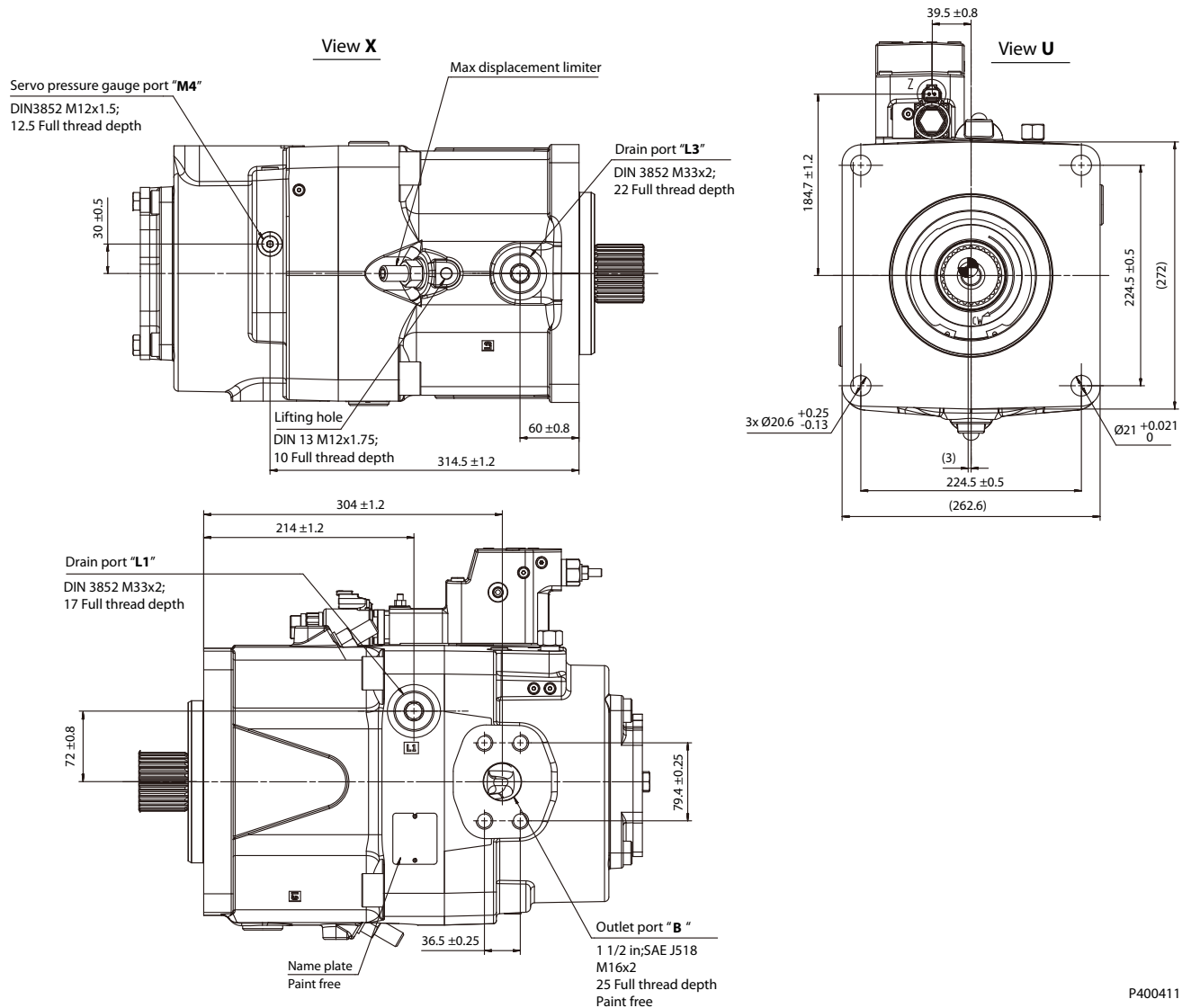
Durchtriebsflansch: B1



P400410

Bevor Sie Ihre Planung abschließen, fordern Sie bitte eine freigegebene Zeichnung an.

Einbauzeichnung



Bevor Sie Ihre Planung abschließen, fordern Sie bitte eine freigegebene Zeichnung an.

Anschlussbeschreibungen

Anschlüsse	Beschreibung	Standard	Größe ¹⁾	Max. Druck (bar [psi])	Zustand ²⁾
B	Hochdruckanschluss, Befestigungsgewinde	SAE J518, DIN13	1 1/2 Zoll, M16 x 2; 25 tief	400 [5802]	O
S	Sauganschluss, Befestigungsgewinde	SAE J518, DIN13	4 Zoll, M16 x 2; 25 tief	2 [29]	O
L₁, L₂, L₃	Leckölanschluss	DIN 3852	M33 x 2; 17, 16,5, 22 tief	2 [29]	X ³⁾
M₄	Messpunkt, Servokolbenkammer	DIN 3852	M12 x 1,5; 12,5 tief	400 [5802]	X
M_B	Messpunkt, Hochdruckanschluss	DIN 3852	M12 x 1,5; 12,5 tief	400 [5802]	X
E	Anschluss für externen Regler	DIN 3852	M14 x 1,5; 14 tief	200 [2901]	X ⁴⁾

¹⁾ Die erforderlichen Drehmomente finden Sie auf Seite [Anzugsmomente](#) auf Seite 78

²⁾ O = Offen, muss angeschlossen werden (bei Lieferung durch einen Plastikstopfen verschlossen)/X = Geschlossen (bei Lieferung durch einen Metallstopfen verschlossen)

³⁾ Abhängig von der Einbaulage muss entweder L₁, L₂ oder L₃ angeschlossen werden (siehe [Einbauhinweise](#) auf Seite 79).

Einbauzeichnung

Anschlussbeschreibungen (Fortsetzung)

Anschlüsse	Beschreibung	Standard	Größe ¹⁾	Max. Druck (bar [psi])	Zustand ²⁾
------------	--------------	----------	---------------------	------------------------	-----------------------

⁴⁾ Wenn Anschluss E nicht verwendet wird, entfernen Sie das Wechselventil und verschließen Sie den Anschluss mit einem Dichtungsstopfen.

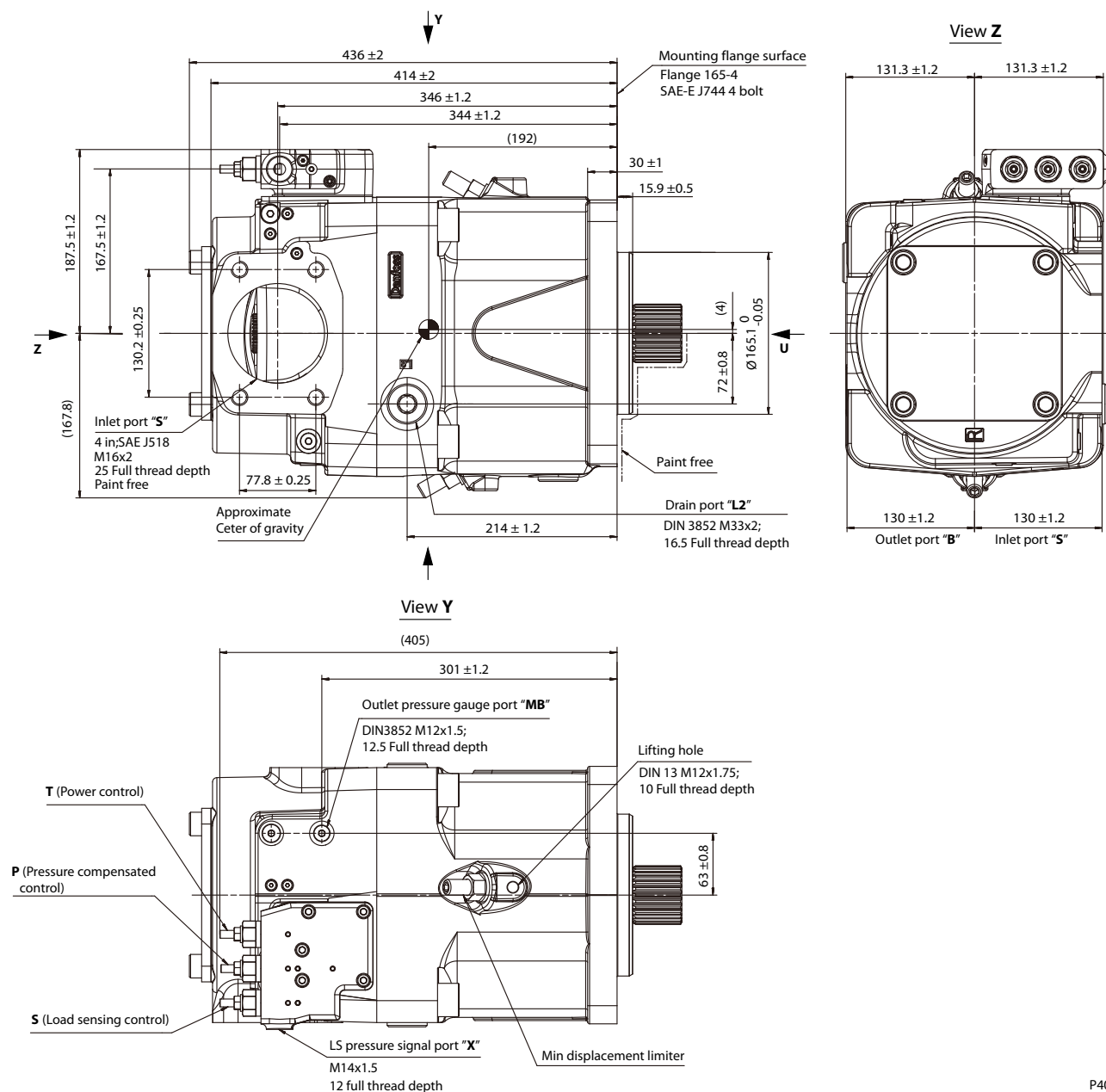
Baugröße 260: TPSN ohne Impeller

Regler: TPSN

Leistungsregler (T) + Druckregler (P) + Load-Sensing-Regler (S)

Durchtriebsflansch: NN

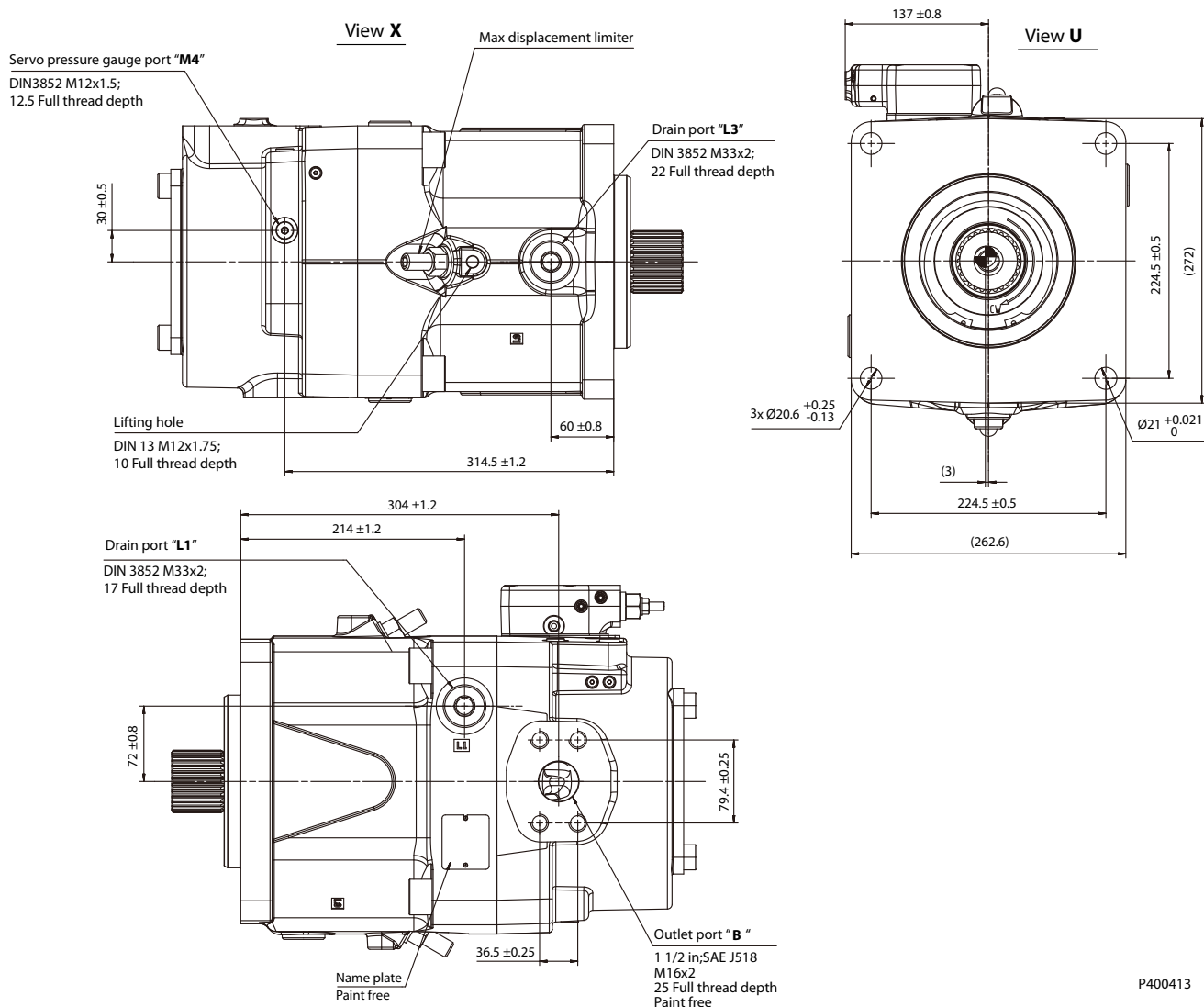
Einbauzeichnung



P400412

Bevor Sie Ihre Planung abschließen, fordern Sie bitte eine freigegebene Zeichnung an.

Einbauzeichnung



P400413

Bevor Sie Ihre Planung abschließen, fordern Sie bitte eine freigegebene Zeichnung an.

Anschlussbeschreibungen

Anschlüsse	Beschreibung	Standard	Baugröße ¹⁾	Max. Druck (bar [psi])	Zustand ²⁾
B	Hochdruckanschluss, Befestigungsgewinde	SAE J518, DIN13	1 1/2 Zoll, M16 x 2; 25 tief	400 [5802]	O
S	Sauganschluss, Befestigungsgewinde	SAE J518, DIN13	4 Zoll, M16 x 2; 25 tief	2 [29]	O
L₁, L₂, L₃	Leckölanschluss	DIN 3852	M33 x 2; 17,16,5, 22 tief	2 [29]	X ³⁾
M₄	Messpunkt, Servokolbenkammer	DIN 3852	M12 x 1,5; 12,5 tief	400 [5802]	X
M_B	Messpunkt, Hochdruckanschluss	DIN 3852	M12 x 1,5; 12,5 tief	400 [5802]	X
X	LS-Anschluss	DIN 3852	M14 x 1,5; 12 tief	400 [5802]	O

¹⁾ Die erforderlichen Drehmomente finden Sie auf Seite [Anzugsmomente](#) auf Seite 78.

²⁾ O = Offen, muss angeschlossen werden (bei Lieferung durch einen Plastikstopfen verschlossen) / X = Geschlossen (bei Lieferung durch einen Metallstopfen verschlossen).

³⁾ Abhängig von der Einbaulage muss entweder L₁, L₂ oder L₃ angeschlossen werden (siehe [Einbauhinweise](#) auf Seite 79).

Einbauzeichnung

Eingangswelle

Baugröße 260: T (Zahnwelle DIN 5480, W60 x 2 x 30 x 28 x 9g)

Baugröße 260: S (Zahnwelle SAE J744, 1 3/4 Zoll, 13T, 8/16 DP)

Code	Beschreibung	Maximale Drehmomentauslegung*	Zeichnung
T	Zahnwelle DIN 5480, W60 x 2 x 30 x 28 x 9 g	5780 N·m [51157,31 lbf·in]	Mating coupling must not protrude beyond this point Paint free Spline data Number of teeth: 28 Modules : 2 Pressure angle : 30° Pitch Ø : Ø56 Type of fit : Flat root side Per : DIN 5480 class 9g Ø 54.4 ± 0.1 15 ± 2 6 ± 0.5 Ø 131 ± 0.1 Ø 59.6 -0.19 0 42 ± 2 FULL THD 47 ± 0.5 52 ± 1 (66.0) Ø 21 ± 0.2 Ø 28 ± 0.2 M20 x 2.5-6H THD ¹⁾ Mounting flange Flange 165-4 Per SAE J744 P400414 Min. aktive Zahnwellenlänge⁽²⁾: 47 mm [1,85 in] ¹⁾ Zentrierbohrung gemäß DIN 332 (Gewinde gemäß DIN 13). ²⁾ Minimale aktive Länge der Zahnwelle für die aufgeführten Drehmomentsauslegungen.
S	Zahnwelle SAE J744, 1 3/4 Zoll, 13T, 8/16 DP	1640 N·m [14515,22 lbf·in]	Mating coupling must not protrude beyond this point Paint free Spline data Number of teeth: 13 Pitch friction : 8/16 Pressure angle : 30° pitch : Ø 41.275 Type of fit : Fillet root side Per : ANSI B92.1-1996, Class 5 Ø 34.5 ± 0.1 12 ± 2 5.2 ± 0.5 Ø 131 ± 0.1 Ø 44.45 0 36 ± 2 Full THD 44 ± 1 Ø 17 ± 0.2 Ø 23 ± 0.2 55 -0.5 0 (75) 5/8 -11 UNC-2B THD Mounting flange Flange 165-4 Per SAE J744 P400513 Min. aktive Länge der Zahnwelle⁽²⁾: 55 mm [2,17 in] ¹⁾ Zentrierbohrung gemäß DIN 332 (Gewinde gemäß DIN 13). ²⁾ Minimale aktive Länge der Zahnwelle für die aufgeführten Drehmomentsauslegungen.

* Für weitere Informationen über die max. Drehmomentkalkulationen, siehe auch [Zulässige Wellendrehmomente](#) auf Seite 18.

Einbauzeichnung

Baugröße 260: A (Zahnwelle SAE J744, 2 1/4 Zoll, 17T, 8/16 DP)

Baugröße 260: P (Passfeder-Welle, DIN 6885, AS18x11x100)

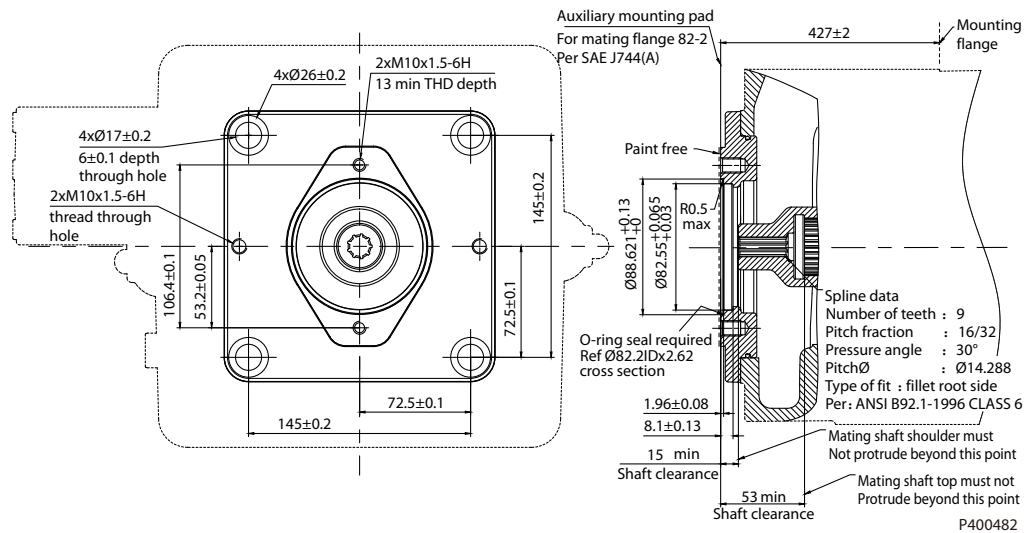
Code	Beschreibung	Maximale Drehmomentauslegung*	Zeichnung
A	Zahnwelle SAE J744, 2 1/4 Zoll, 17T, 8/16 DP	4070 N·m [36022,53 lbf·in]	Min. aktive Länge der Zahnwelle⁽²⁾: 66 mm [2,60 in] 1) Zentrierbohrung gemäß DIN 332 (Gewinde gemäß DIN 13). 2) Minimale aktive Länge der Zahnwelle für die aufgeführten Drehmomentauslegungen.
P	Passfeder-Welle, DIN 6885, AS18 x 11 x 100	2787 N·m [24667,03 lbf·in]	1) Zentrierbohrung gemäß DIN 332 (Gewinde gemäß DIN 13).

* Für weitere Informationen über die max. Drehmomentkalkulationen, siehe auch [Zulässige Wellendrehmomente](#) auf Seite 18.

Einbauzeichnung

Durchtriebsflansch

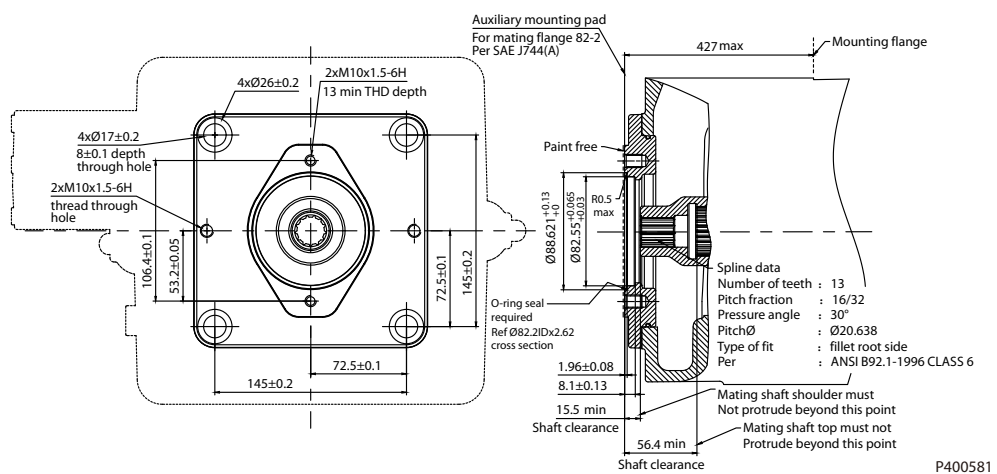
Baugröße 260: Option A1 (SAE-A, 9 Zähne)



Spezifikationen

Option	Kupplungshülse	Max. Drehmoment
A1	5/8 Zoll, 9T, 16/32 DP	205 N·m [1814,40 lbf·in]

Baugröße 260: Option A3 (SAE-A, 13 Zähne)

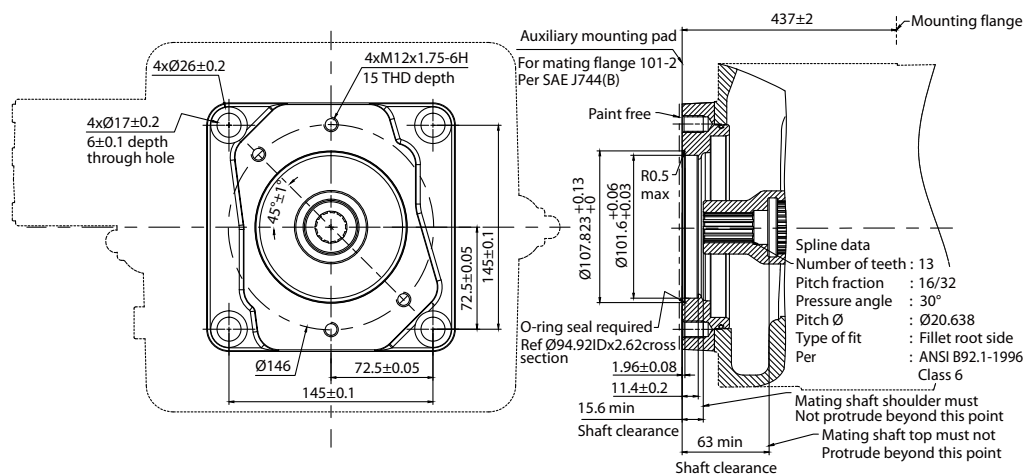


Spezifikationen

Option	Kupplungshülse	Max. Drehmoment
A3	7/8 Zoll, 13T, 16/32 DP	619 N·m [5478,61 lbf·in]

Einbauzeichnung

Baugröße 260: Option B1 (SAE-B, 13 Zähne)

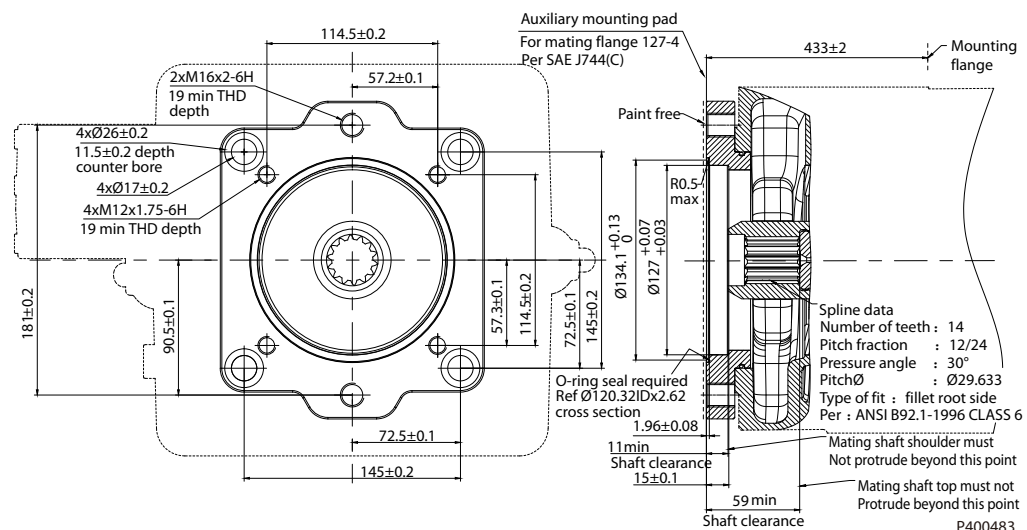


P400415

Spezifikationen

Option	Kupplungshülse	Max. Drehmoment
B1	7/8 Zoll, 13T, 16/52 DP	411 N·m [3637,66 lbf·in]

Baugröße 260: Option C5 (SAE-C, 14 Zähne)



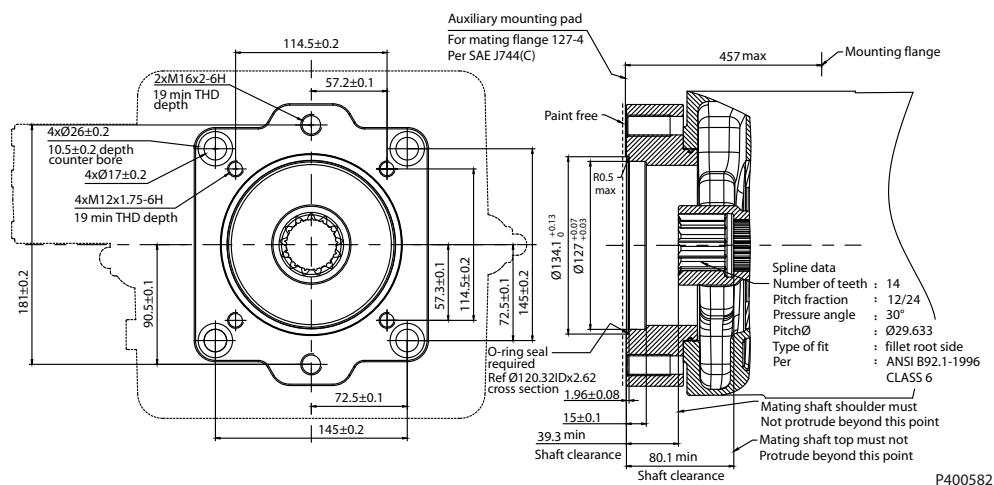
P400483

Spezifikationen

Option	Kupplungshülse	Max. Drehmoment
C5	1 1/4 Zoll, 14T, 12/24 DP	1638 N·m [14497,52 lbf·in]

Einbauzeichnung

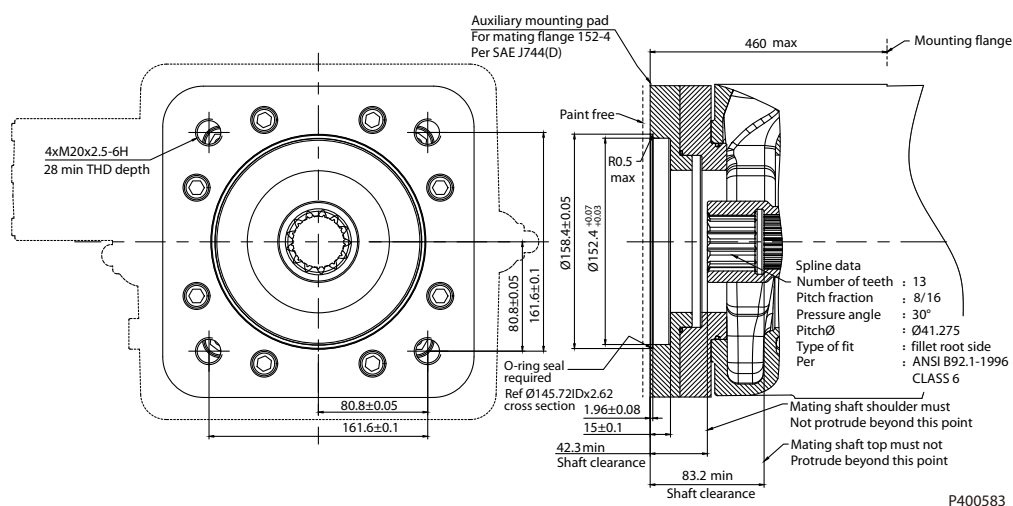
Baugröße 260: Option C9 (SAE-C, 13 Zähne)



Spezifikationen

Option	Kupplungshülse	Max. Drehmoment
C9	7/8 Zoll, 13T, 16/32 DP	1891 N•m [16736,76 lbf•in]

Baugröße 260: Option D2 (SAE-D, 13 Zähne)

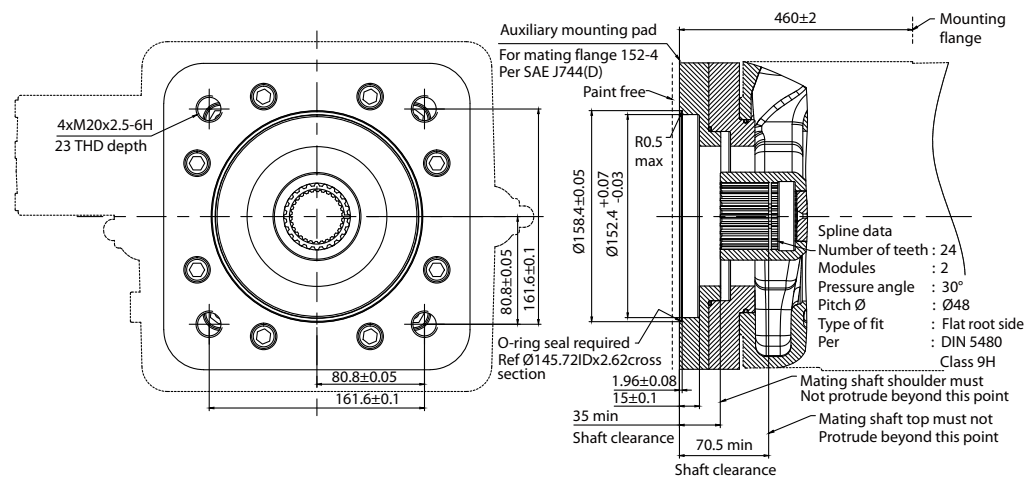


Spezifikationen

Option	Kupplungshülse	Max. Drehmoment
D2	7/8 Zoll, 13T, 16/32 DP	1819 N•m [16099,50 lbf•in]

Einbauzeichnung

Baugröße 260: Option D5 (SAE-D, 24 Zähne)

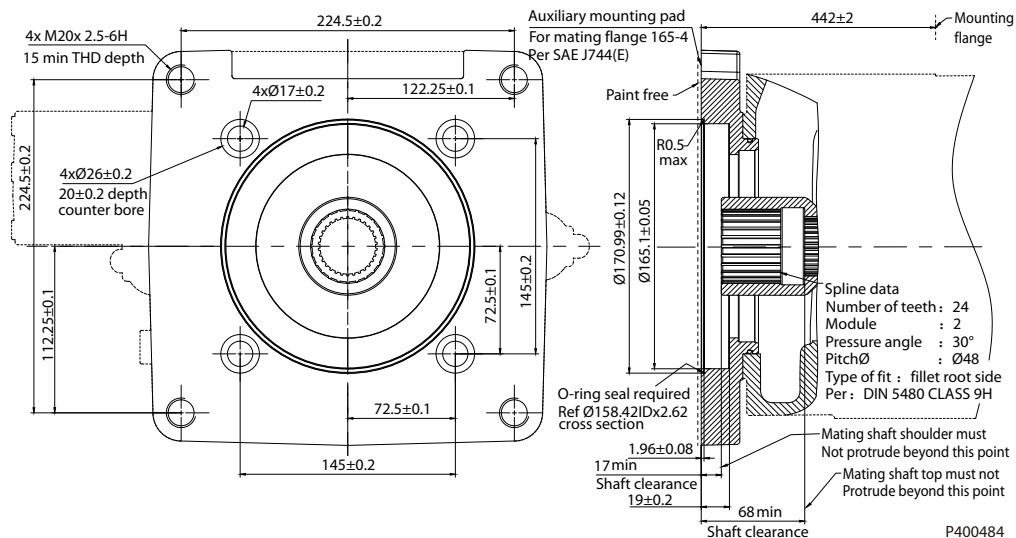


P400416

Spezifikationen

Option	Kupplungshülse	Max. Drehmoment
D5	N50 x 2 x 30 x 24 x 9H	1936 N·m [17135,04 lbf·in]

Baugröße 260: Option E2 (SAE-E, 24 Zähne)



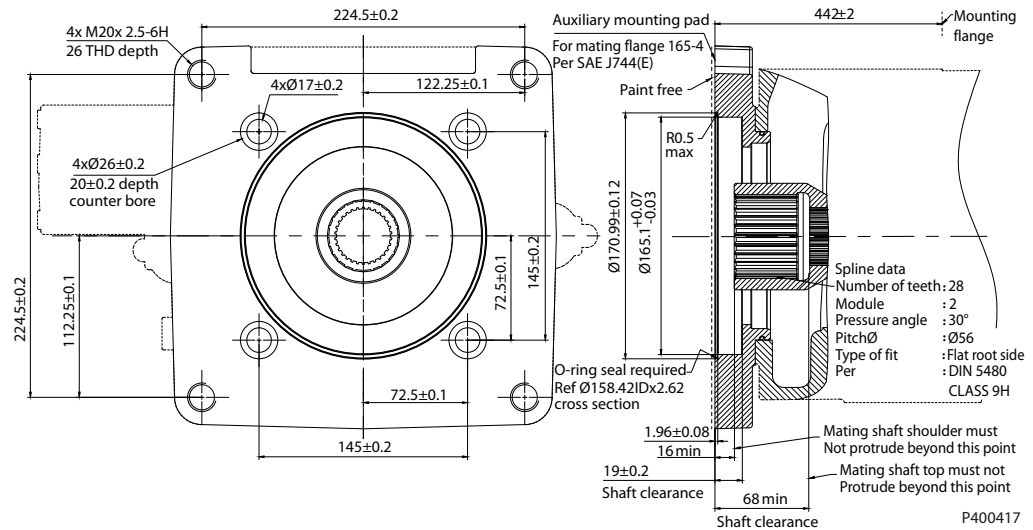
P400484

Spezifikationen

Option	Kupplungshülse	Max. Drehmoment
E2	N50 x 2 x 30 x 24 x 9H	1936 N·m [17135,04 lbf·in]

Einbauzeichnung

Baugröße 260: Option E3 (SAE-E, 28 Zähne)



Spezifikationen

Option	Kupplungshülse	Max. Drehmoment
E3	N60 x 2 x 30 x 28 x 9H	1936 N·m [17135,04 lbf·in]

Bevor Sie Ihre Planung abschließen, fordern Sie bitte eine freigegebene Zeichnung an.

Zusätzliche Informationen
Tandem mit Danfoss-Pumpen

1. Pumpe			2. Pumpe						
D1P (OC)			D1P (OC)	S45 (OC)	S90 (CC)	H1P (CC)	S42 (CC)	S40 (CC)	Zahnradpumpe
Durchtrieb									
Flansch	Kupplungshülse	Code	Größe (Welle)	Größe (Welle)	Größe (Welle)	Größe (Welle)	Größe (Welle)	Größe (Welle)	Größe (Welle)
82-2 A	5/8 Zoll 9T	A1							4 ~ 45 (SA, SM, SE)
		A3							7 ~ 45 (SH)
101-2 B	7/8 Zoll 13T	B1		25, 30, 38, 45 (C2)		45, 53 (G4)	28, 32, 41, 51 (C)	25, 35, 44, 46 (A)	7 ~ 90 (SA, SL, SH)
127-2&4 C	1 1/4 Zoll 14T	C5		45, 51, 60, 65, 74, 75, 90, 100, 130, 147 (S1)	55, 75, 100 (S1)	60, 68, 69, 78, 89, 100 (G1)			22 ~ 200 (RA, RD, S0)
	1 3/4 Zoll 13T	C9		100, 130, 147 (S4)					
152-4 D	W50	D5	130/145 (T)						
	1 3/4 Zoll 13T	D2			130 (F1)	115, 130, 147, 165 (G3)			
165-4 E	W50	E2	193 (T)						
165-4 E	W60	E3	260 (T)						

Drehmomente der Tandempumpen
Maximal zulässige Drehmomente bei Tandempumpenanwendungen

Fördervolumen D1-Pumpen		130/145	193	260
Drehmoment bei V_g max und $\Delta p = 350$ bar		724/808 N•m [6407,94/7151,40 lbf•in]	1075 N•m [9514,55 lbf•in]	1448 N•m [12815,88 lbf•in]
Maximales Drehmoment an der Eingangswelle	T	3140 N•m [27791,34 lbf•in]	3140 N•m [27791,34 lbf•in]	5780 N•m [51157,31 lbf•in]
	S	1640 N•m [14515,22 lbf•in]	1640 N•m [14515,22 lbf•in]	1640 N•m [14515,22 lbf•in]
	A	-	2670 N•m [23631,49 lbf•in]	4070 N•m [36022,53 lbf•in]
	P	1448 N•m [12815,88 lbf•in]	2226 N•m [19701,76 lbf•in]	2787 N•m [24667,03 lbf•in]

Zusätzliche Informationen

Maximal zulässige Drehmomente bei Tandempumpenanwendungen (Fortsetzung)

Fördervolumen D1-Pumpen		130/145	193	260
Maximales Drehmoment für verschiedene Durchtriebsflansch-Optionen	A1	205 N•m [1814,40 lbf•in]	205 N•m [1814,40 lbf•in]	205 N•m [1814,40 lbf•in]
	A3	-	619 N•m [5478,61 lbf•in]	619 N•m [5478,61 lbf•in]
	B1	411 N•m [3637,66 lbf•in]	411 N•m [3637,66 lbf•in]	411 N•m [3637,66 lbf•in]
	C5	1164 N•m [10302,27 lbf•in]	1289 N•m [11408,61 lbf•in]	1638 N•m [14497,52 lbf•in]
	C9	-	1790 N•m [15842,83 lbf•in]	1891 N•m [16736,76 lbf•in]
	D2	1130 N•m [10001,35 lbf•in]	1630 N•m [14426,72 lbf•in]	819 N•m [16099,51 lbf•in]
	D5	1164 N•m [10302,27 lbf•in]	1790 N•m [15842,83 lbf•in]	1936 N•m [17135,04 lbf•in]
	E2	-	1790 N•m [15842,83 lbf•in]	1936 N•m [17135,04 lbf•in]
	E3	-	-	1936 N•m [17135,04 lbf•in]

Anzugsmomente

Es gelten folgende Anzugsmomente:

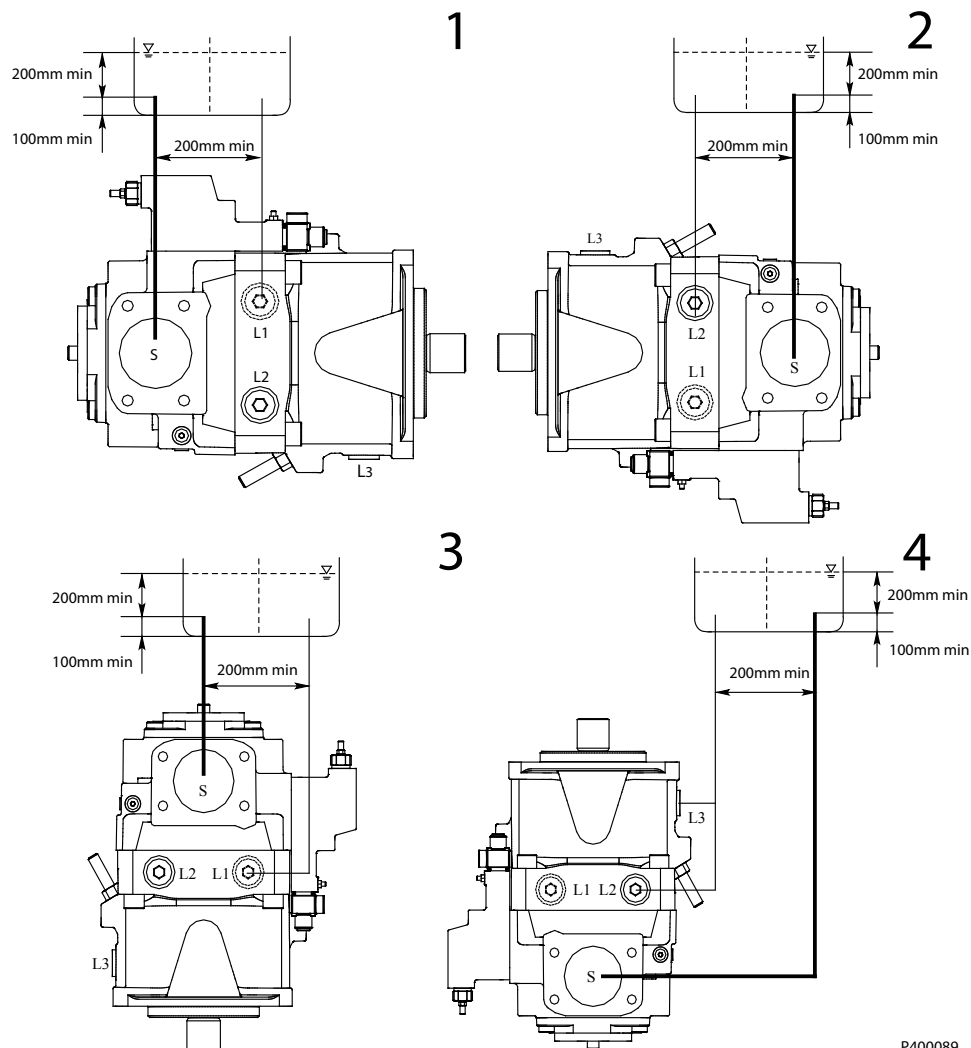
- **Fittinge:** Beachten Sie die Herstellerangaben bezüglich der Anzugsmomente der verwendeten Fittinge.
- **Befestigungsschrauben:** Für Befestigungsschrauben gemäß DIN 13 empfehlen wir, die Anzugsmomente gemäß VDI 2230 zu verwenden.
- **Sicherungsschrauben:** Die erforderlichen Anzugsdrehmomente für die mit der D1-Pumpe gelieferten Sicherungsschrauben entnehmen Sie bitte der nachfolgenden Tabelle:

Gewindegröße	Standard	Erforderliches Drehmoment	Schlüsselweite
M12 x 1,5	DIN 3852	25 N•m [221,27 lbf•in]	6 mm
M14 x 1,5		34 N•m [300,93 lbf•in]	6 mm
M26 x 1,5		60 N•m [531,05 lbf•in]	12 mm
M33 x 2		225 N•m [1991,42 lbf•in]	17 mm

Einbauhinweise

Unterhalb Tank (Standard)

Empfohlene Einbauanordnungen: 1 und 2.



P400089

Befüllen Sie das Pumpengehäuse vor dem Start mit sauberem Öl.

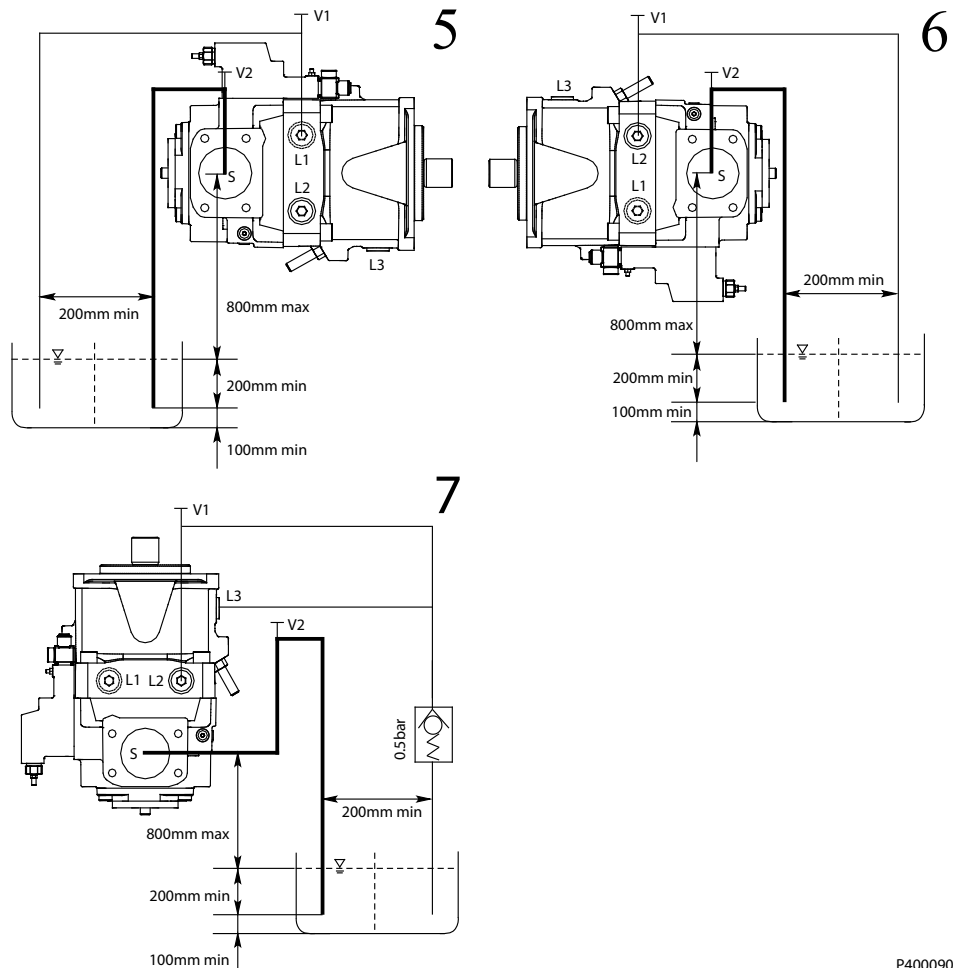
Ansaugen (absolut): P min = 0,6 bar mit Impeller (0,8 bar ohne Impeller), P max = 2 bar. Die Ansaugleitung muss frei und ohne Drosselung sein.

Lecköl (absolut): P max = 2 bar. Die Leckölleitung muss frei sein. Die Leckölleitungen nicht kombinieren.

Einbauanordnungen	Entlüftung	Befüllung
1	L1	S + L1
2	L3	S + L2
3	L1/L2	S + L1/L2
4	L3	S + L1/L2

Einbauhinweise

Oberhalb Tank



P400090

Befüllen Sie das Pumpengehäuse vor dem Start mit sauberem Öl.

Ansaugen (absolut): P min = 0,6 bar mit Impeller (0,8 bar ohne Impeller), P max = 2 bar. Die Ansaugleitung muss frei und ohne Drosselung sein.

Lecköl (absolut): P max = 2 bar. Die Leckölleitung muss frei sein. Die Leckölleitungen nicht kombinieren.

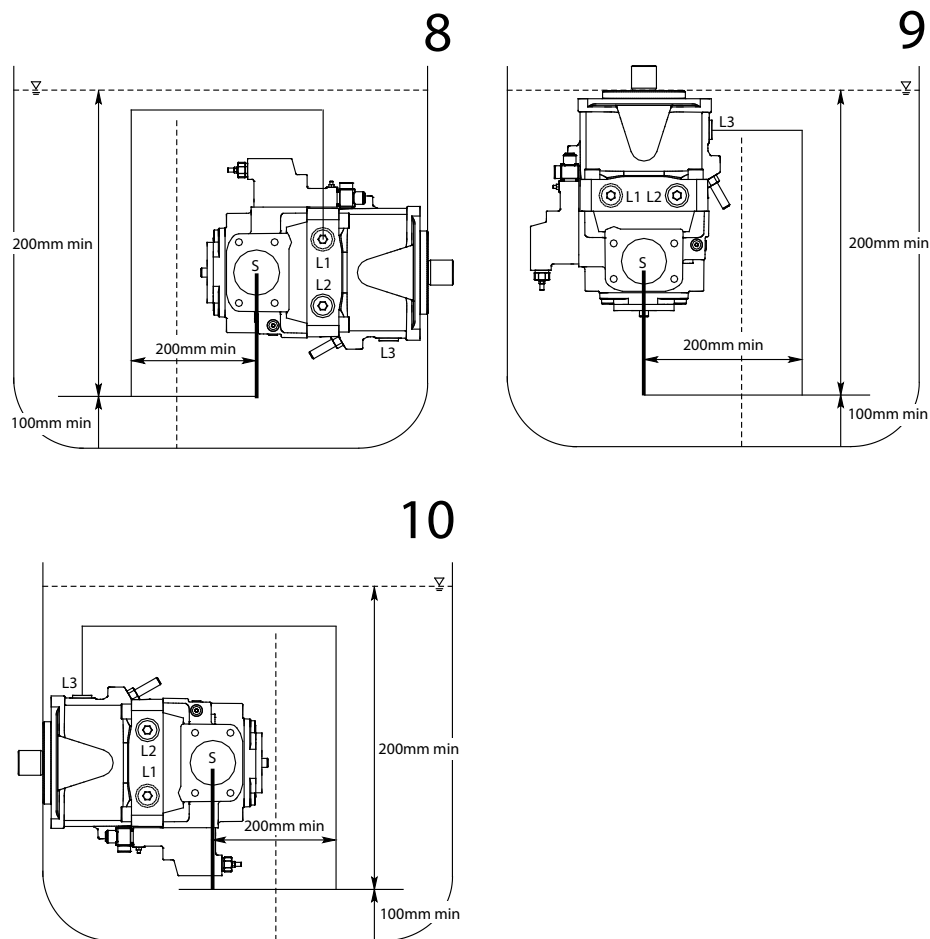
Einbauanordnungen	Entlüftung	Befüllung
5	V1 + V2	V2 (S) + V1 (L1)
6	L3 + V2	V2 (S) + V1 (L2)
7	V1 + V2	V2 (S) + V1 (L1 / L2)

! ACHTUNG

- Die maximal zulässige Ansaughöhe beträgt 0,8 m. Die zulässige Ansaughöhe leitet sich aus dem Gesamtdruckverlust in der Saugleitung ab.
- Die D1-Pumpen mit Impeller sind nicht für den Einbau oberhalb des Tanks vorgesehen.
- Beachten Sie die Regleroptionen bei Druckreglern, Reglern für das proportionale Fördervolumen – hier muss die minimale Einstellung des Fördervolumens $V_g \geq 5 \% V_{g \text{ max}}$ sein.
- Empfehlung für Anordnung 7 (Welle nach oben): Ein Rückschlagventil in der Leckölleitung (Öffnungsdruck 0,5 bar) kann das Austreten von Hydraulikflüssigkeit aus dem Gehäuse bei Demontage verhindern.

Einbauhinweise

Einbau des Tanks



P400091

Befüllen Sie das Pumpengehäuse vor dem Start mit sauberem Öl.

Ansaugen (absolut): P min = 0,6 bar mit Impeller (0,8 bar ohne Impeller), P max = 2 bar. Die Ansaugleitung muss frei und ohne Drosselung sein.

Lecköl (absolut): P max = 2 bar. Die Leckölleitung muss frei sein. Die Leckölleitungen nicht kombinieren.

Einbauanordnungen	Entlüftung	Befüllung
8	L1	Automatisch über alle offenen Anschlüsse L1, L2, L3 und S, jeweils über die Position unterhalb des Hydraulikflüssigkeitsstandes.
9	L3	
10	L3	

Einbauhinweise**! ACHTUNG**

- Das Anbringen einer Leitung am Ansauganschluss S und das Anbringen mindestens einer Leckölleitung an einem der Leckölanschlüsse des Gehäuses L1, L2 oder L3 ist zwingend erforderlich (siehe Vorgaben). Die nicht verwendeten Leckölanschlüsse sind mit entsprechenden Stahlstopfen zu verschließen. Die Pumpe ist vor dem Anbringen an die Rohrleitung und dem Befüllen des Tanks mit Hydraulikflüssigkeit zu befüllen.
- Es ist nur zulässig, eine Pumpe mit Elektromagneten auf Tank-Niveau (z. B. eine Pumpe mit elektrischem Regler für das Fördervolumen) zu montieren, wenn die verwendeten Hydraulikflüssigkeiten auf Mineralöl basieren und die Öltemperatur im Tank 80 °C nicht überschreitet.

Fördervolumenbegrenzung

Fördervolumenbegrenzung

Pumpen der Produktreihe D1 verfügen über eine maximale und minimale Fördervolumenbegrenzung, wodurch das Fördervolumen mechanisch begrenzt wird.

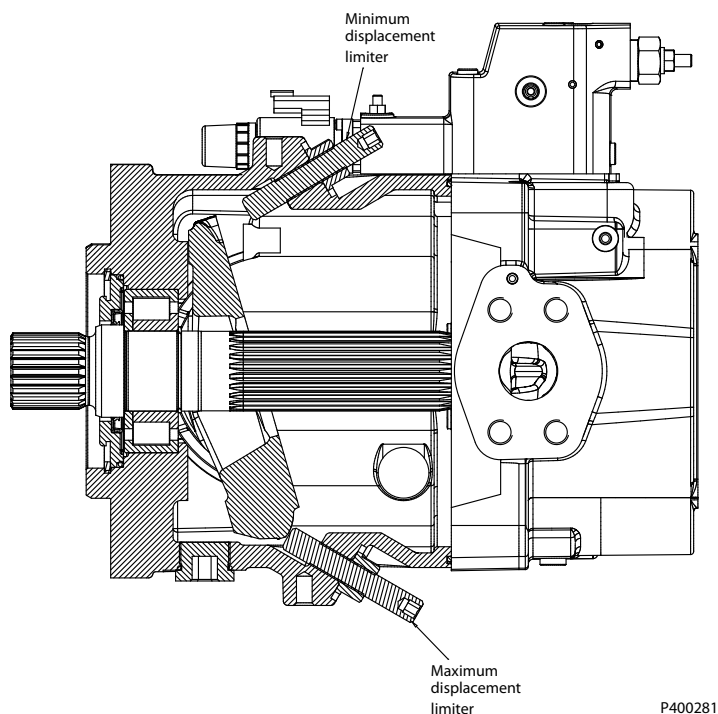
Minimale Fördervolumenbegrenzung

	Einstellbereich	Veränderung des Fördervolumens je Umdrehung
130	72 cm ³ ~ 130 cm ³	11 cm ³ /U
145	72 cm ³ ~ 145 cm ³	11 cm ³ /U
193	0 cm ³ ~ 193 cm ³	16 cm ³ /U
260	56 cm ³ ~ 260 cm ³	19 cm ³ /U

Maximale Fördervolumenbegrenzung

	Einstellbereich	Veränderung des Fördervolumens je Umdrehung
130	0 cm ³ ~ 124 cm ³	9 cm ³ /U
145	0 cm ³ ~ 124 cm ³	9 cm ³ /U
193	0 cm ³ ~ 193 cm ³	15 cm ³ /U
260	0 cm ³ ~ 260 cm ³	18 cm ³ /U

Schnittdarstellung Fördervolumenbegrenzung



Produktangebot:

- Wegeventile (DCV)
- Elektrische Umrichter
- Elektrische Anlagen
- Elektromotoren
- Hydrostatische Motoren
- Hydrostatische Pumpen
- Orbitalmotoren
- PLUS+1®-Steuergeräte
- PLUS+1®-Bildschirme
- PLUS+1®-Joysticks und Fußhebel
- PLUS+1®-Bedienoberflächen
- PLUS+1®-Sensoren
- PLUS+1®-Software
- PLUS+1®-Software-Services, Support und Training
- Positionsregler und Sensoren
- PVG-Proportionalventile
- Lenkkomponenten und -systeme
- Telematik

Danfoss Power Solutions ist ein globaler Hersteller und Lieferant von qualitativ hochwertigen hydraulischen und elektrischen Komponenten. Wir haben uns auf Technologien und Lösungen auf dem neuesten Stand der Technik spezialisiert, die sich auch unter den anspruchsvollen Betriebsbedingungen des mobilen Off-Highway-Markts sowie im Bereich Schiffstechnik hervorragend bewähren. Um eine herausragende Leistung für verschiedenste Anwendungsbereiche sicherzustellen, arbeiten wir eng mit unseren Kunden zusammen und bringen unser gesamtes Anwendungs-Know-How ein. Wir stehen Ihnen und anderen Kunden weltweit unterstützend zur Seite, um Ihre Systementwicklung zu beschleunigen, Ihre Kosten zu reduzieren und Ihre Fahrzeuge noch schneller auf den Markt zu bringen.

Danfoss Power Solutions – Ihr stärkster Partner auf den Gebieten der Mobilhydraulik und der mobilen Elektrifizierung.

Weitere Informationen finden Sie unter www.danfoss.com.

Wir bieten unseren Kunden weltweite Unterstützung sowie optimale Lösungen für eine herausragende Performance. Mit einem umfassenden Netz von globalen Servicepartnern bieten wir flächendeckend Dienstleistungen für alle Danfoss Komponenten.

Comatrol

www.comatrol.com

Turolla

www.turollaocg.com

Hydro-Gear

www.hydro-gear.com

Daikin-Sauer-Danfoss

www.daikin-sauer-danfoss.com

Adresse vor Ort:

Danfoss Power Solutions (US) Company
2800 East 13th Street
Ames, IA 50010, USA
Phone: +1 515 239 6000

Danfoss Power Solutions GmbH & Co. OHG
Krokamp 35
D-24539 Neumünster, Germany
Phone: +49 4321 871 0

Danfoss Power Solutions ApS
Nordborgvej 81
DK-6430 Nordborg, Denmark
Phone: +45 7488 2222

Danfoss Power Solutions Trading (Shanghai) Co., Ltd.
Building #22, No. 1000 Jin Hai Rd
Jin Qiao, Pudong New District
Shanghai, China 201206
Phone: +86 21 3418 5200

Danfoss haftet nicht für eventuelle Fehler in Katalogen, Broschüren und anderen Druckschriften. Danfoss behält sich das Recht vor, Produkte ohne vorherige Ankündigung zu ändern. Dies gilt auch für bereits bestellte Produkte, sofern sich die Änderungen nicht nachträglich auf die bereits vereinbarten Spezifikationen auswirken. Alle Marken in dieser Druckschrift sind Eigentum der jeweiligen Unternehmen. Danfoss und das Danfoss-Logo sind Marken der Danfoss A/S. Alle Rechte vorbehalten.