

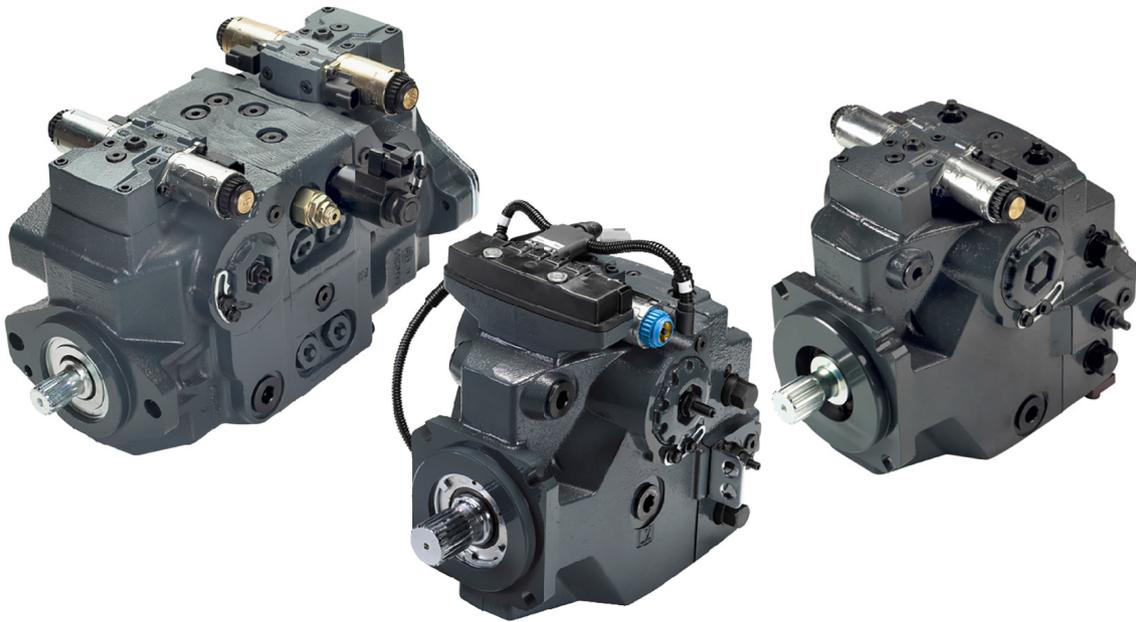
ENGINEERING
TOMORROW

Danfoss

Service-Handbuch

H1P 069—H1P 280

Axialkolben-Einzelpumpen



Änderungshistorie*Änderungstabelle*

Datum	Geändert	Überarbeitet
Dezember 2021	Hydraulische Verstellung (HDC) hinzugefügt	0701
Januar 2021	Inhalt zu Baugröße 280 hinzugefügt	0601
September 2020	Dokumentnummer geändert von „AX00000087“ zu „AX152886482551“ und Nullhubreglersiebe entfernt	0504
Januar 2020	A/B-Anschlüsse für Baugröße 115/130 korrigiert	0402
Dezember 2018	Umfassende Überarbeitung.	0401
Juli 2008 bis Mai 2018	Verschiedene Änderungen.	0201-0308
September 2007	Erste Ausgabe.	0101

Inhalt

Einführung

Übersicht Hydrostatik-Wartung.....	5
Allgemeine Wartungsanweisungen.....	5
Sicherheitsvorkehrungen.....	6
Allgemeine Beschreibung der hydrostatischen Pumpen der H1-Familie.....	8
Design.....	8
H1-Einzelumpen im geschlossenen Kreislauf – Piktogramm.....	10
H1-Systemdiagramm.....	10

Bedienung

Nullhubregler-Ventile.....	12
Schnittansicht Nullhubreglerventil.....	12
Hochdruckbegrenzungsventil (HPRV) und Einspeiserückschlagventil.....	12
Schnittansicht HPRV/Einspeiserückschlagventil.....	13
Fülldruckbegrenzungsventil (CPRV).....	13
Bypass-Funktion.....	14
Systemzeichnung für Einzelpumpe.....	14
Elektrische Fördervolumenverstellung (EDC).....	14
EDC-Betrieb.....	15
Hydraulische Verstellung (HDC).....	16
HDC-Prinzip.....	16
HDC-Betrieb.....	16
Manuelle Nothandbetätigung (MOR).....	18
Mechanische Fördervolumenverstellung (MDC)	18
MDC-Betrieb.....	19
MDC-Drehmoment.....	20
Neutralstellungsstartschalter (NSS).....	20
Leckölmessanschluß M14.....	20

Betriebsparameter

Eingangsdrehzahl.....	21
Systemdruck.....	21
Stelldruck.....	23
Fülldruck.....	23
Eingangsdruck der Füllpumpe.....	23
Gehäusedruck.....	23
Externer Druck auf Wellendichtung.....	24
Temperatur.....	24
Viskosität.....	24

Technische Daten

H1-Pumpen, allgemeine Spezifikation.....	25
H1P 069—280 Physikalische Eigenschaften.....	25
Technische Daten der Hydraulikflüssigkeit.....	26

Empfehlungen zu Hydraulikflüssigkeit und Filter

Filtersystem.....	27
-------------------	----

Druckmessungen

Positionen der Anschlüsse und Installation der Manometer.....	29
H1P-Anschlussinformationen.....	29

Erstinbetriebnahmeverfahren

Unvorhergesehene Bewegung der Maschine.....	31
Inbetriebnahmeverfahren.....	31

Fehlersuche

Zu hoher Saugdruck.....	33
Unvorhergesehene Bewegung der Maschine.....	33
Flüssigkeit unter Druck.....	33
Fehlersuche Elektrik.....	33
Integrierter Filter-Bypass.....	34

Inhalt

Die Neutralstellung ist schwer oder nicht auffindbar.....	34
Das Getriebe arbeitet nur in eine Richtung normal.....	34
Das System überhitzt.....	35
Das System arbeitet in keine Richtung.....	35
Systemgeräusche oder -vibration.....	36
Träge Systemreaktion.....	36

Einstellungen

Standardverfahren.....	37
Einstellungen des Fülldruckbegrenzungsventils.....	37
Einstellung des Nullhubreglers.....	38
Aktivieren der Bypass-Funktion.....	40
Einstellung der Hubvolumenbegrenzung bei Einzelpumpen.....	40
Einstellung der Reglerneutralstellung.....	41
Einstellung der mechanischen Neutralstellung.....	43
Unvorhergesehene Bewegung der Maschine.....	44

Kleinere Reparatur

Reparatur der Reglermagneten.....	50
Reparatur des MDC-Reglers.....	52
Reparatur des Winkelsensors des EDC-Reglers.....	55
Reparatur des EDC-Reglers mit Winkelsensor.....	56
Reparatur AC-Control.....	57
Reparatur von Welle, Dichtung und Lager.....	61
Reparatur externer Filter.....	63
Reparatur von Filter-Bypassventil und -schalter.....	64
Reparatur der Füllpumpe.....	65
Reparatur der Füllpumpe.....	66
Reparatur des Hochdruckbegrenzungsventils.....	68
Reparatur Fülldruckbegrenzungsventil.....	68
Reparatur Nullhubregler.....	69

Drehmoment-Übersicht

Verbindungselemente und Stecker.....	71
Übersicht über Größen und Drehmomente der Befestigungselemente.....	72
Übersicht über Größen und Drehmomente der Verschlussstopfen.....	73

Einführung

Übersicht Hydrostatik-Wartung

In diesem Handbuch finden Sie Informationen zu Installation, Wartung und kleineren Reparaturen. Es enthält eine Beschreibung der Einheit und ihrer Einzelteile sowie Informationen zur Fehlersuche und Vorgehensweise bei kleineren Reparaturen.

Bei kleineren Reparaturen muss die Einheit möglicherweise aus dem Fahrzeug/der Maschine ausgebaut werden. Reinigen Sie die Einheit gründlich, bevor Sie mit der Wartung oder Reparatur starten. Da Schmutz und Verunreinigung die größten Feinde für alle Arten von Hydraulikanlagen sind, muss strikt auf Sauberkeit geachtet werden. Besonders wichtig ist dies beim Wechsel des Systemfilters und dem Entfernen von Schläuchen oder Rohren.

Ein weltweites Netzwerk globaler Servicepartner von Danfoss steht für größere Reparaturen zur Verfügung. Danfoss schult und zertifiziert globale Servicepartner regelmäßig. Ihren nächstgelegenen globalen Servicepartner finden Sie in der Händlerliste unter <http://www.danfoss.com>.

Detaillierte technische Informationen zu finden Sie in den entsprechenden Technischen Informationen.

Achtung

Größere Reparaturen, bei denen das Endgehäuse der Einheit, die Servozylinder oder das Gehäuse ausgebaut werden müssen, führen zum Erlöschen der Garantie, es sei denn, sie werden durch ein von Danfoss dazu berechtigtes Service Center durchgeführt.

Allgemeine Wartungsanweisungen

Befolgen Sie bei der Reparatur dieses Produkts die folgenden allgemeinen Verfahren:

Symbol	Beschreibung	Anweisungen
	Ausbau der Einheit	<ul style="list-style-type: none"> • Wenn erforderlich, bauen Sie die Einheit aus dem Fahrzeug/der Maschine aus. • Blockieren Sie die Räder des Fahrzeugs oder arretieren Sie die Mechanik, damit sich nichts bewegen kann. • Machen Sie sich bewusst, dass die Hydraulikflüssigkeit möglicherweise heiß ist und/oder unter hohem Druck steht. • Untersuchen Sie die Außenflächen der Pumpe und die Fittings auf Schäden. • Verschließen Sie Schläuche nach dem Entfernen, um Verunreinigungen zu verhindern.
	Halten Sie alles sauber	<ul style="list-style-type: none"> • Sauberkeit ist eines der besten Mittel, um die Langlebigkeit der Pumpe sowohl in neuen als auch in reparierten Einheiten sicherzustellen. • Reinigen Sie die Pumpe gründlich von außen, bevor Sie sie zerlegen. • Sorgen Sie dafür, dass die Systemanschlüsse nicht verunreinigt werden. • Eine Reinigung der Teile mit sauberer Reinigungslösung und anschließender Lufttrocknung reicht normalerweise aus. • Wie bei Präzisionsgeräten üblich, müssen alle Teile frei von Fremdstoffen und Chemikalien sein. • Schützen Sie alle zugänglichen Dichtungsoberflächen und offenen Hohlräume vor Beschädigung und Fremdstoffen. • Wird die Pumpe unbeaufsichtigt gelassen, decken Sie sie mit einer Plastik-Schutzfolie ab.
	O-Ring, Dichtung auswechseln	<ul style="list-style-type: none"> • Danfoss empfiehlt, alle O-Ringe und Dichtungen auszutauschen. • Schmieren Sie O-Ringe vor dem Zusammenbau leicht mit sauberer Vaseline ein.
	Sichern des Geräts	<ul style="list-style-type: none"> • Stellen Sie die Einheit zur Reparatur in einer stabilen Position so auf, dass die Welle nach unten zeigt. • Es ist erforderlich, die Pumpe beim Ausbau und beim Festziehen von Endabdeckungen, Reglern und Ventilen zu sichern.

Einführung

Sicherheitsvorkehrungen

Beachten Sie vor Beginn der Servicearbeit stets die Sicherheitsvorkehrungen. Schützen Sie sich und andere vor Verletzungen. Führen Sie die folgenden allgemeinen Sicherheitsmaßnahmen immer durch, wenn Sie Servicearbeiten an einem Hydrauliksystem durchführen.

Unvorhergesehene Bewegung der Maschine

Unvorhergesehene Bewegungen der Maschine oder des Mechanismus können zu Verletzungen des Technikers oder umstehender Personen führen.

Zum Schutz gegen unvorhergesehene Bewegungen müssen Sie während der Wartungsarbeiten die Maschine sichern oder den Mechanismus deaktivieren/abtrennen.

Unabhängiges Bremssystem

Gefahr einer unbeabsichtigten Bewegung von Fahrzeug oder Maschine. Ein Überschreiten der Maximaldrehzahl kann zum Verlust der hydrostatischen Leistung im Antriebsstrang und der hydrostatischen Bremswirkung führen.

Der Maschinenhersteller muss ein gegenüber dem hydrostatischen Getriebe redundantes Bremssystem bereitstellen, das in der Lage ist, das Fahrzeug oder die Maschine bei einem Verlust der hydrostatischen Antriebsleistung/Bremsleistung zu stoppen und zu halten. Das Bremssystem muss die Maschine auch an Ort und Stelle halten können, wenn die volle Leistung ins System eingebracht wird.

Zu hoher Saugdruck

Ein hoher Saugdruck verursacht Kavitation, was die internen Pumpenkomponenten beschädigen kann.

Herstellergarantie

Verunreinigungen können die internen Komponenten beschädigen und führen zum Verlust der Herstellergarantie.

Sorgen Sie dafür, dass das System beim Entfernen und Installieren von Systemleitungen sauber bleibt.

Flüssigkeit unter Druck

Austretende, unter Druck stehende Hydraulikflüssigkeit kann genug Kraft erzeugen, um Ihre Haut zu durchdringen und ernsthafte Verletzungen und/oder Infektionen hervorzurufen. Diese Flüssigkeit kann auch heiß genug sein, um Verbrennungen zu verursachen.

Lassen Sie den Druck aus dem System ab, bevor Sie Schläuche, Messinstrumente oder Komponenten entfernen. Suchen Sie niemals mit Ihrer Hand oder anderen Körperteilen nach Lecks in unter Druck stehenden Leitungen. Vorsicht beim Umgang mit unter Druck stehender Hydraulikflüssigkeit. Begeben Sie sich sofort in medizinische Behandlung, wenn Sie eine Schnittwunde durch Hydraulikflüssigkeit erleiden.

Entzündliche Reinigungslösungen

Einige Reinigungslösungen sind entzündlich.

Verwenden Sie in Bereichen, in denen eine Zündquelle vorhanden sein könnte, keine Reinigungslösungen, damit kein Brand ausgelöst wird.

Persönliche Sicherheit

Schützen Sie sich vor Verletzungen, wenn Sie ein Hydrauliksystem warten.

Tragen Sie jederzeit eine angemessene Sicherheitsausrüstung mit Schutzbrille.

Einführung

Gefahrstoffe

Hydraulikflüssigkeit enthält gesundheitsgefährdende Stoffe.
Vermeiden Sie längeren Kontakt mit Hydraulikflüssigkeit. Entsorgen Sie gebrauchte Hydraulikflüssigkeit immer gemäß den geltenden Umweltvorschriften.

Einführung

Allgemeine Beschreibung der hydrostatischen Pumpen der H1-Familie

Die H1-Reihe der Axialkolbenpumpen für den geschlossenen Kreislauf mit variablem Fördervolumen ist für den Einsatz mit allen vorhandenen Hydraulikmotoren von Danfoss zur Regelung und Übertragung von hydraulischer Energie ausgelegt. Die H1-Axialkolben-Verstellpumpen mit Schwenkscheiben-Design sind für Anwendungen im geschlossenen Kreislauf vorgesehen.

Die Förderstromrichtung wird umgekehrt, indem die Schwenkscheibe zur gegenüberliegenden Seite der Neutralstellung gekippt wird. Der Förderstrom ist proportional zur Eingangsdrehzahl und Verdrängung der Pumpe. Letzteres ist stufenlos zwischen Null- und Maximalverdrängung einstellbar.

H1-Pumpen können zusammen mit anderen Pumpen und Motoren von Danfoss im gesamten Hydrauliksystem verwendet werden.

- Hydrostatische Produkte von Danfoss sind mit 15 verschiedenen Verdrängungsvolumen (cm³) ausgelegt:

045	053	060	068	069	078	089	100	115	130	147	165	210	250	280
45,0 [2,75]	53,8 [3,28]	60,4 [3,69]	68,0 [4,15]	69,0 [4,22]	78,0 [4,76]	89,2 [5,44]	101,7 [6,21]	115,8 [7,07]	130,8 [7,98]	147,0 [8,97]	165,0 [10,07]	211,5 [12,91]	251,7 [15,36]	280,2 [17,10]

- Hydrostatische Produkte von Danfoss sind mit vielen verschiedenen Druck-, Last- und Regelungsoptionen ausgelegt:
 - Elektrische Fördervolumenverstellung (EDC)
 - Steuerung Vorwärts/Neutral/Rückwärts (FNR)
 - Elektrische Fördervolumenverstellung ohne Rückführung (NFPE)
 - Automotive Verstellung (AC)
 - Lüfterantriebssteuerung (FDC)
 - Mechanische Verstellung (MDC)
 - Hydraulische Verstellung (HDC)
 - Reglerabschaltventil (CCO)
- Hohe Leistungsdichte, bei der alle Einheiten eine integrierte elektrohydraulische Servokolbenbaugruppe verwenden, die die Geschwindigkeit und Richtung des Hydraulikflusses steuert.
- Kompatibel mit der Danfoss-Familie von PLUS+1[®]-Mikrocontrollern für eine einfache Plug-and-Perform-Installation.
- Noch leichter und kompakter
- Verbesserte Zuverlässigkeit und Sicherheit

Auf der Website von Danfoss oder im entsprechenden Produktkatalog finden Sie die Komponenten, die für Ihr komplettes Hydrauliksystem mit geschlossenem Kreislauf geeignet sind.

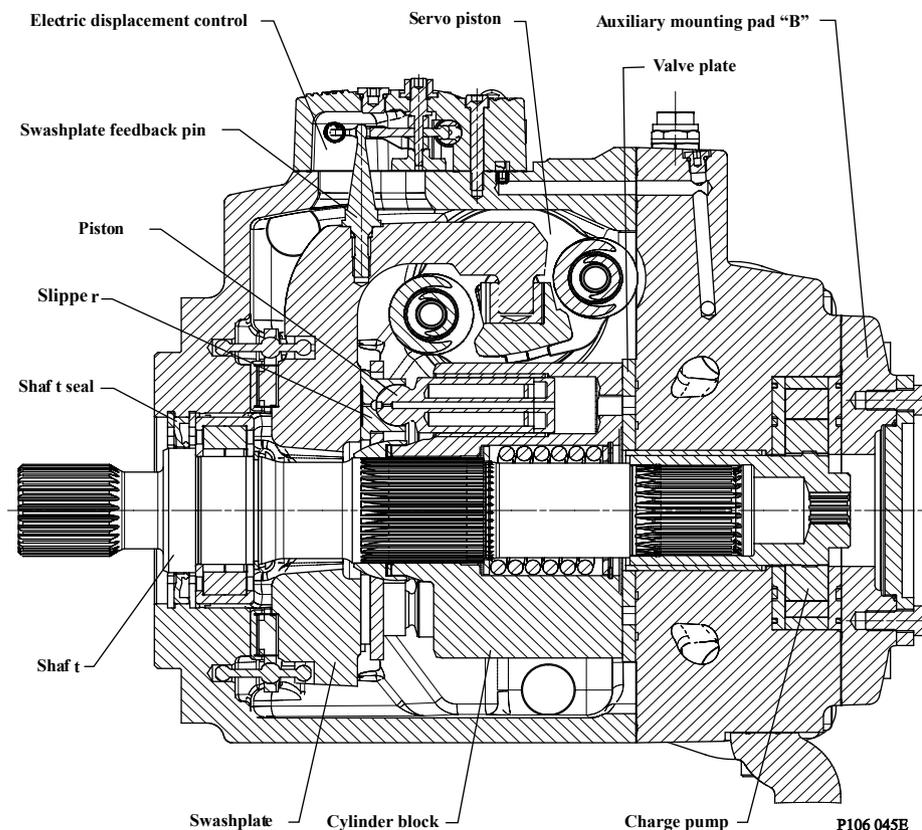
Design

Danfoss H1-Axialkolbenpumpen für den geschlossenen Kreislauf wandeln das Eingangsdrehmoment in hydraulische Leistung um. Die Antriebswelle überträgt die Drehkraft auf den Zylinderblock. Lager an der Pumpenvorder- und -rückseite stützen die Welle. Keilverzahnungen verbinden die Welle mit dem Zylinderblock. Eine Lippendichtung am vorderen Ende der Pumpe vermeidet Leckagen am Austrittspunkt der Welle aus dem Pumpengehäuse. Der sich drehende Zylinderblock enthält neun sich hin- und her bewegende Kolben. An jedem Kolben ist mithilfe eines Kugelgelenks an einem Kolbenende ein Messing-Gleitschuh angebracht. Die Blockfeder, die Kugelführung und der Gleitschuhhalter halten die Gleitschuhe an der Schwenkscheibe. Die Kolben werden hin- und her bewegt, wenn die Gleitschuhe während der Rotation gegen die geneigte Schrägscheibe drücken. Über die Ventilplatte ist eine Hälfte des Zylinderblocks mit der Niederdruckseite verbunden, die andere Hälfte mit der Hochdruckseite. Wenn die Kolben in das Bohrloch ein- und austreten, wird die Flüssigkeit durch Füllförderstrom aufgefüllt und zum Auslass verdrängt, wodurch hydraulische Leistung im Systemkreislauf entsteht. Aus den Schnittstellen Zylinderblock/Ventilplatte und Gleitschuhe/Schwenkscheibe kann zur Schmierung und Kühlung eine kleine Menge Flüssigkeit fließen. Durch Leckölanschlüsse wird diese Flüssigkeit zurück in den Tank geleitet.

Einführung

Der Winkel der Schwingscheibe steuert das Volumen und die Richtung der in das System verdrängten Flüssigkeit. Der Servokolben steuert den Winkel der Schwingscheibe. Der Pumpenregler regelt die Position des Kolbens, indem er den Druck am Servokolben variiert. Ein elektrisches Signal an die Regelspulen überträgt den Befehl vom Bediener an die Pumpe. Die mechanische Rückführung der Schwingscheibenposition an den Regler über die Rückführstifte ermöglicht eine sehr präzise Verdrängungsregelung und erhöht die Gesamtstabilität des Systems. Bei Reglern ohne Rückführung wird die mechanische Rückführung nicht genutzt.

Schnittzeichnung



Der geschlossene Kreislauf

Hydraulikleitungen verbinden die Hauptanschlüsse der Pumpe mit den Hauptanschlüssen des Motors. Flüssigkeit fließt in beide Richtungen von der Pumpe zum Motor und zurück. Jede der Hydraulikleitungen kann unter Hochdruck stehen. Im Pumpenmodus bestimmt die Position der Pumpenschwingscheibe, welche Leitung die Hochdruckleitung ist und in welche Richtung die Flüssigkeit strömt.

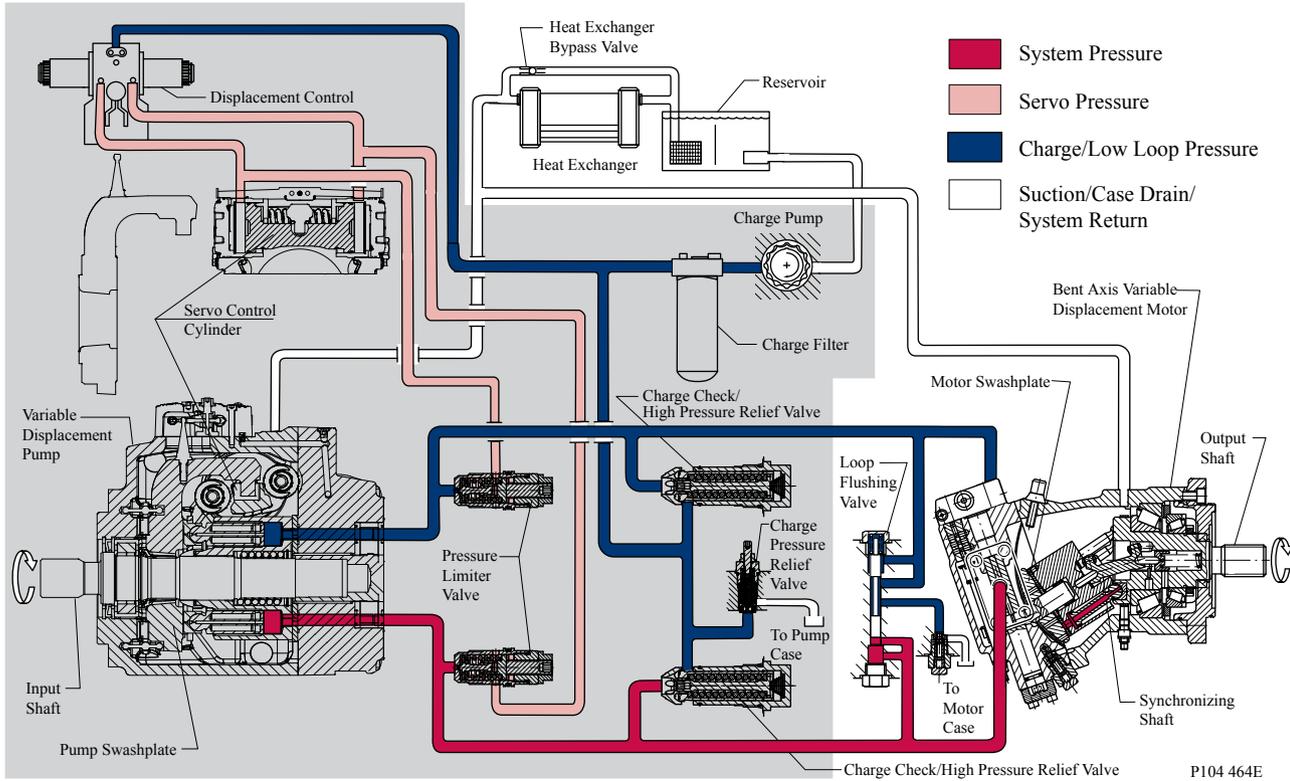
Gehäuseleckölanschluss und Wärmetauscher

Pumpe und Motor benötigen Leckölleitungen, um heiße Flüssigkeit aus dem System zu entfernen. Die Entleerung von Pumpe und Motor erfolgt über die oberste Öffnung, um sicherzustellen, dass die Gehäuse mit Flüssigkeit gefüllt bleiben.

Der Pumpengehäuseleckölanschluss kann an den unteren Leckölanschlüssen am Motor angeschlossen oder in die dem Wärmetauscher vorgelagerte Gehäuseablassleitung abzweigelt werden. Ein Wärmetauscher mit Bypass-Ventil kühlt das Lecköl, bevor es in den Tank zurückfließt.

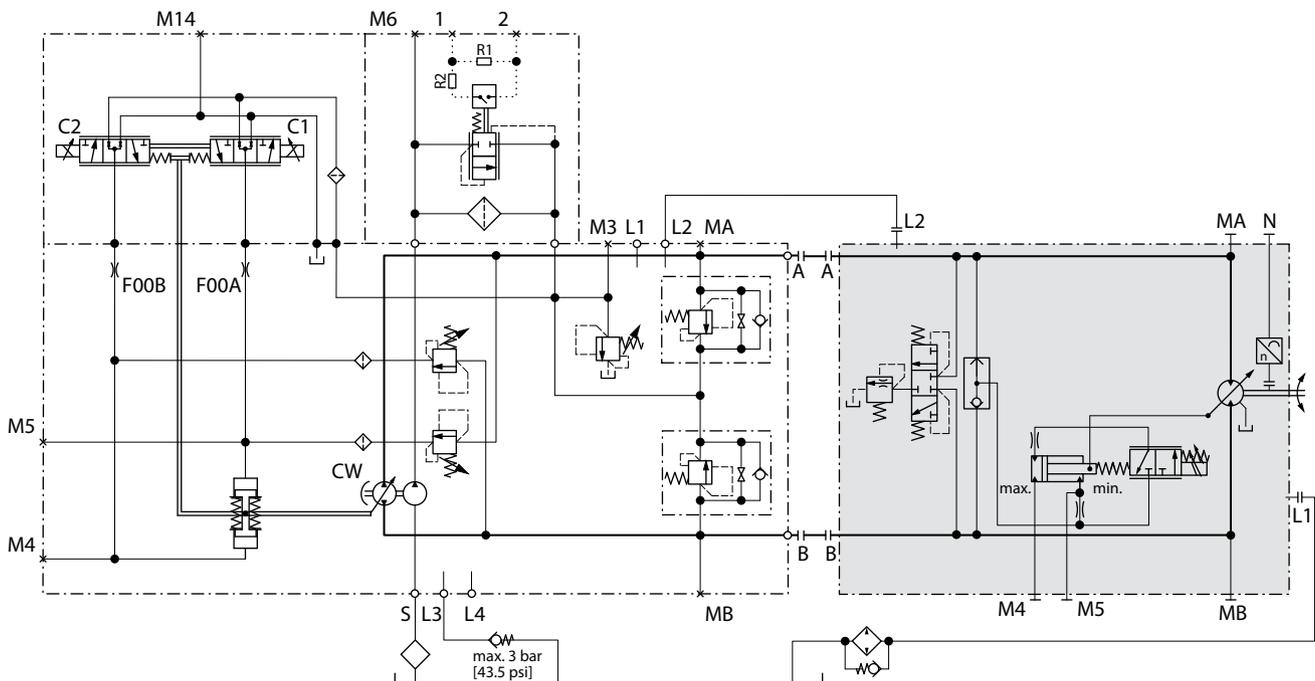
Einführung

H1-Einzelpumpen im geschlossenen Kreislauf – Piktogramm



H1-Systemdiagramm

Systemdiagramm H1-Pumpe und H1-Motors mit EDC



Einführung

Im obigen Diagramm wird die Funktionsweise eines hydrostatischen Antriebs mit einer H1-Axialkolbenverstellpumpe mit elektrisch - proportionaler Verstellung (EDC) und einem H1-Schrägachsen-Verstellmotor mit elektrischer Proportionalverstellung (L*) und integrierter Kreislaufspülung gezeigt.

Bedienung

Nullhubregler-Ventile

Nullhubventile bieten Systemschutz, indem sie die Position der Pumpenschwunckscheibe ausgleichen, wenn der eingestellte Druck des Ventils erreicht ist. Ein Nullhubregler ist ein nicht ableitfähiges (nicht wärmeerzeugendes) Druckregelsystem.

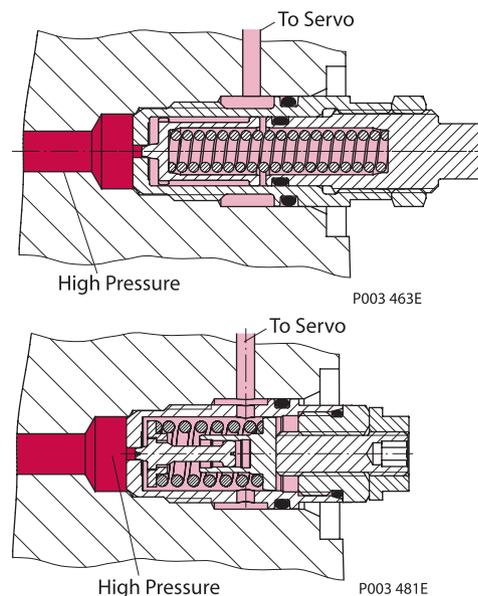
Jede Seite des Getriebekreislaufs verfügt über ein eigenes Nullhubreglerventil, das unabhängig eingestellt wird. Eine mit einem Nullhubregler konfigurierte Pumpe muss auf beiden Seiten des Systems über Nullhubregler verfügen. Der Typenschlüssel der Pumpe ermöglicht die Verwendung unterschiedlicher Druckeinstellwerte an jedem Systemanschluss.

Die Einstellung des Nullhubreglers entspricht dem maximalen Differenzdruck zwischen der Hochdruckseite und der Niederdruckseite. Wenn die Einstellung des Nullhubreglers erreicht ist, leitet das Ventil Öl zur Niederdruckseite des Servokolbens. Die Änderung des Servo-Differenzdrucks verringert schnell das Hubvolumen der Pumpe. Der Ölfluss vom Ventil wird fortgesetzt, bis der daraus resultierende Abfall des Hubvolumens der Pumpe dazu führt, dass der Systemdruck unter die Nullhubreglereinstellung fällt.

Ein aktiver Nullhubregler verlangsamt eine Pumpe nahezu bis zur Neutralstellung, wenn sich die Last im Stillstand befindet. Die Pumpenschwunckscheibe bewegt sich in jede Richtung, die zur Regulierung des Systemdrucks erforderlich ist, auch in den Hubbereich über die Nulllage hinaus (Winden).

Der Nullhubregler ist bei H1-Pumpen optional (außer H1T 045/053 Tandem-Pumpen).

Schnittansicht Nullhubreglerventil



Hochdruckbegrenzungsventil (HPRV) und Einspeiserückschlagventil

Alle H1-Pumpen verfügen über ein kombiniertes Hochdruckbegrenzungs- und Einspeiserückschlagventil. Die Hochdruckbegrenzungsfunktion ist ein ableitfähiges (wärmeerzeugendes) Druckregelventil zur Begrenzung übermäßiger Systemdrücke. Mit der Einspeiserückschlagfunktion wird die Niederdruckseite des geschlossenen Kreislaufes mit Einspeiseöl aufgefüllt.

Jede Seite des geschlossenen Kreislaufes verfügt über ein spezielles, nicht einstellbares HPRV mit werkseitig eingestelltem Druck. Wenn der Systemdruck die Werkseinstellung des Ventils überschreitet, wird Öl von Hochdruckseite in die Einspeisebohrung und über das Einspeiserückschlagventil in die Niederdruckseite des geschlossenen Kreislaufes geleitet.

Die Pumpe kann unterschiedliche Druckeinstellwerte haben. Wenn ein HPRV in Verbindung mit einem Druckbegrenzer verwendet wird, ist das HPRV werkseitig immer auf einen Wert über der Einstellung des

Bedienung

Druckbegrenzers eingestellt. Der in dem Typenschlüssel angegebene Systemdruck für Pumpen nur mit HPRV entspricht der HPRV-Einstellung.

Der in dem Typenschlüssel für Pumpen mit Nullhubregler und HPRV angezeigte Systemdruck spiegelt die Einstellung des Nullhubreglers wider:

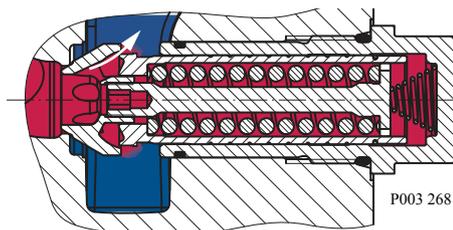
HPRVs sind auf niedrigen Durchfluss eingestellt. Jede Anwendung oder Betriebsbedingung, die zu einem erhöhten HPRV-Durchfluss führt, verursacht einen Druckanstieg mit einem Durchfluss oberhalb der Ventileinstellung. Wenden Sie sich an das Herstellerwerk, um die Anwendung zu überprüfen.

Ein übermäßiger Betrieb des HPRV erzeugt Wärme im geschlossenen Kreis und kann Schäden an den internen Bauteilen der Pumpe verursachen.

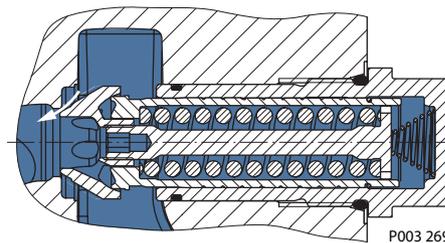
Schnittansicht HPRV/Einspeiserückschlagventil

HPRV und Einspeiserückschlagventil mit Bypass-Funktion

Entlastungsmodus



Einspeisemodus



Fülldruckbegrenzungsventil (CPRV)

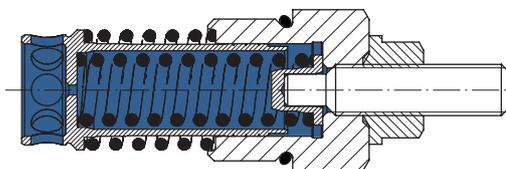
Das Fülldruckbegrenzungsventil ist ein direkt wirkendes Tellerventil, das sich öffnet und Flüssigkeit in das Pumpengehäuse abgibt, wenn der Druck einen bestimmten Wert überschreitet. Das Fülldruckbegrenzungsventil hält den Fülldruck auf einem bestimmten Niveau über dem Gehäusedruck.

Dieses Niveau wird nominell bei einer Pumpendrehzahl von 1800 min^{-1} (U/min) und einer Ölviskosität von $32 \text{ mm}^2/\text{s}$ [150 SUS] eingestellt. Im Vorwärts- oder Rückwärtslauf ist der Fülldruck etwas niedriger als in der Neutralstellung. Der Typenschlüssel der Pumpe gibt die Einstellung des Fülldruckbegrenzungsventil an. Typischer Anstieg des Fülldrucks von 1,2 bis 1,5 bar pro 10 l/min. Für den externen Einspeisefluss wird das CPRV gemäß der folgenden Tabelle eingestellt:

CPRV-Durchflusseinstellung für externe Einspeisung

Tandem 045/053	Einzel 045/053	Einzel 060—165	Einzel 210/250/280
30 l/min	15 l/min	22,7 l/min	40,0 l/min

Fülldruckbegrenzungsventil



Bedienung

Bypass-Funktion

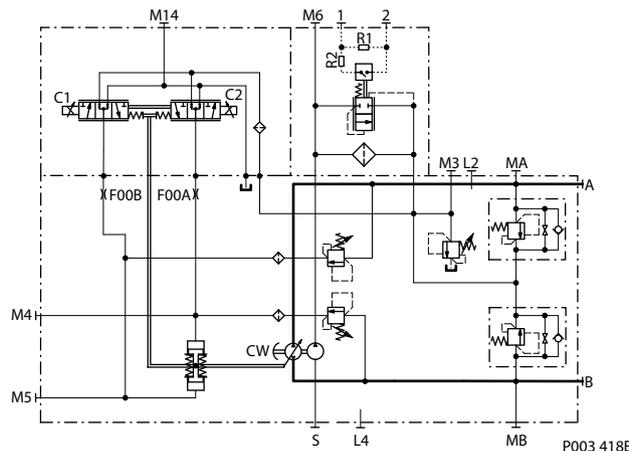
Das HPRV bietet auch eine Bypass-Funktion, wenn jeder der beiden HPRV drei volle Umdrehungen herausgedreht wird. Durch das Aktivieren der Bypass-Funktion werden beide Seiten (A und B) des Arbeitskreislaufs mit der gemeinsamen Einspeisebohrung verbunden. Mit der Bypass-Funktion können Sie eine Maschine oder einen Verbraucher bewegen, ohne die Pumpenwelle oder den Antriebsmotor zu drehen.

! ACHTUNG

Die HPRVs sind keine Abschleppventile. Bei Betrieb ohne Einspeisung können Pumpe und Motor beschädigt werden. Beschränken Sie die Fahrzeug-/Maschinenbewegung auf nicht mehr als 20 % der Höchstgeschwindigkeit und nicht mehr als drei Minuten. Setzen Sie die HPRVs nach der Fahrzeug-/Maschinenbewegung neu ein.

Systemzeichnung für Einzelpumpe

Die folgende Zeichnung zeigt die Funktion einer H1P-Axialkolbenverstellpumpe mit elektrischer Fördervolumenverstellung (EDC).



Der geschlossene Kreislauf

Hydraulikleitungen verbinden die Hauptanschlüsse der Pumpe mit den Hauptanschlüssen des Motors. Flüssigkeit fließt in beide Richtungen von der Pumpe zum Motor und zurück. Jede der Hydraulikleitungen kann unter Hochdruck stehen. Im Pumpenmodus bestimmt die Position der Pumpenschwingscheibe, welche Leitung die Hochdruckleitung ist und in welche Richtung die Flüssigkeit strömt.

Elektrische Fördervolumenverstellung (EDC)

Das EDC ist eine Regelung des Verdrängungsvolumens (Förderstroms). Die Position der Pumpenschwingscheibe ist proportional zum Eingangssignal, daher hängt die Fahrzeug- oder Verbrauchergeschwindigkeit (ohne Effizienzeinfluss) nur von der Drehzahl des Antriebsmotors oder der Verdrängung des Motors ab.

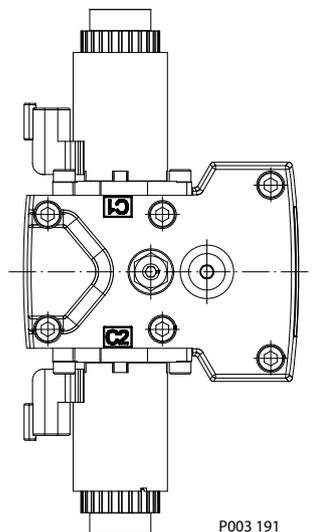
Das elektrische Fördervolumenverstellung (EDC) besteht aus einem Paar Proportional-Magneten auf jeder Seite eines 3-Positions/4-Wege-Portiersteuerkolbens. Der Proportional-Magnet leitet eine Kraft zum Ventil, das den Hydraulikdruck zu einer Seite eines doppelwirkenden Servokolbens leitet. Der Differentialdruck auf den Servokolben dreht die Schwingscheibe und ändert das Fördervolumen der Pumpe von vollem Fördervolumen in eine Richtung zu vollem Fördervolumen in die andere Richtung.

Ein zweckdienliches 170- μ m-Sieb befindet sich in der Versorgungsleitung direkt vor dem Hauptschieber der Verstellung.

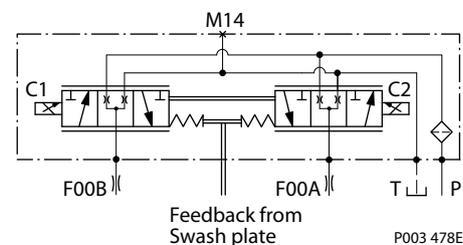
Unter bestimmten Umständen, z. B. bei Verunreinigungen im System, könnte sich der Steuerkolben verklemmen, sodass die Pumpe bei einem bestimmten Fördervolumen stehenbleibt.

Bedienung

Elektrisch proportionale Verstellung



EDC-Diagramm, Schwenkscheibenrückführung



EDC-Betrieb

Die EDCs der H1-Pumpen sind strombetriebene Regler, die ein pulsweitenmoduliertes (PWM) Signal erfordern. Die Pulsweitenmodulation ermöglicht eine präzisere Regelung des Stroms zu den Magneten.

Das PWM-Signal bewirkt, dass der Magnetstift gegen den Portiersteuerkolben drückt, wodurch ein Ende des Servokolbens unter Druck gesetzt wird, während das andere entlastet wird. Die Druckdifferenz über dem Servokolben bewegt die Schwenkscheibe.

Die Rückführung der Schwenkscheibenposition zum Magneten erfolgt über eine Schwenkscheiben-Rückführung, gegensätzliche Regelanschlüsse und eine lineare Feder. Das Regelsystem ist ausbalanciert, wenn die Position der Rückführungskraft der Schwenkscheibenfeder exakt der Magnetkraft des Eingangsbefehls des Bedieners entspricht. Ändert sich mit der Last der Hydraulikdruck im Arbeitskreislauf, arbeiten Regler und Servo-/Schwenkscheibensystem konstant daran, die Position der Schwenkscheibe zu halten.

Das EDC verfügt über ein positives neutrales Totband infolge von Steuerkolbenportierung, Vorlasten von der Servokolbenbaugruppe und der linearen Regelfeder. Sobald der neutrale Schwellenstrom erreicht ist, wird die Schwenkscheibe direkt proportional zum Regelstrom positioniert. Um die Wirkung des regelungsneutralen Totbandes zu minimieren, empfehlen wir, dass die Getriebesteuerung oder das Eingangsgerät des Bedieners einen Überstrom abgibt, um einen Teil des neutralen Totbandes auszugleichen.

Die Neutralstellung des Steuerkolbens erzeugt an beiden Enden der Servokolbenbaugruppe einen positiven Vorspanndruck.

Wenn das Steuereingangssignal verloren geht oder entfernt wird oder wenn der Fülldruck nachlässt, schwenkt der federbelastete Servokolben die Pumpe automatisch in die Neutralstellung zurück.

Bedienung

Hydraulische Verstellung (HDC)

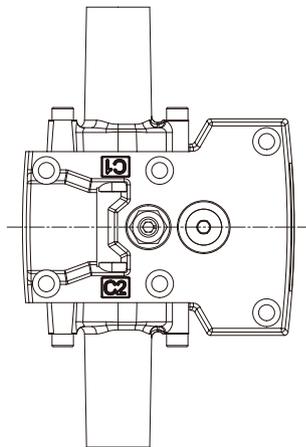
HDC-Prinzip

Ein HDC ist ein hydraulischer Schluckvolumenregler (englisch: Hydraulic Displacement Control). Die Position der Pumpenschwingscheibe ist proportional zum Eingangssignal, daher hängt die Fahrzeug- oder Verbrauchergeschwindigkeit (ohne Effizienzeinfluss) nur von der Drehzahl des Antriebsmotors oder dem Schwenkwinkel des Motors ab.

Der HDC-Regler verwendet ein hydraulisches Eingangssignal, um einen Hauptschieber zu betätigen, der den hydraulischen Druck zu beiden Seiten eines doppelt wirkenden Servokolbens leitet. Das Hydrauliksignal leitet eine Kraft zum Schieber, der den Hydraulikdruck zu einer Seite eines doppelseitig wirkenden Servokolbens leitet. Der Differentialdruck auf den Servokolben dreht die Schwingscheibe und ändert das Schluckvolumen der Pumpe von vollem Schluckvolumen in eine Richtung zu vollem Schluckvolumen in die entgegengesetzte Richtung. Unter bestimmten Umständen, z. B. bei Verunreinigungen, könnte sich der Schieber verklemmen, sodass die Pumpe bei einem bestimmten Schluckvolumen hängenbleibt.

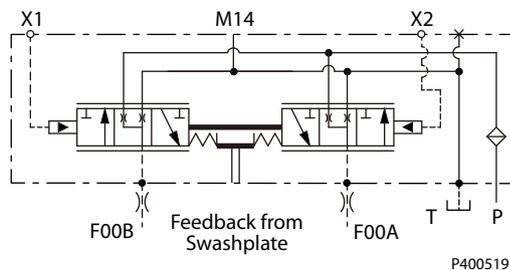
Ein zweckdienliches 175- μm -Sieb befindet sich in der Versorgungsleitung direkt vor dem Hauptschieber der Verstellung.

HDC-Regler



P400520

HDC-Schaltplan



P400519

HDC-Betrieb

HDC sind hydraulisch angesteuerte Regler, die den Hydraulikdruck zu beiden Seiten eines Schiebers leiten, der ein Ende des Servokolbens unter Druck setzt, während das andere Ende zum Gehäuse entleert wird. Die Druckdifferenz über dem Servokolben bewegt die Schwingscheibe.

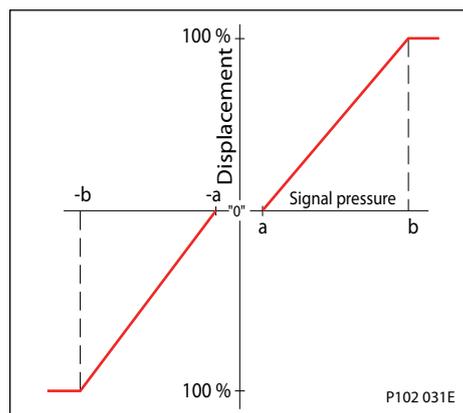
Bedienung

Ein Schwenkscheiben-Rückführungsgelenk, gegensätzliche Regelanschlüsse und eine lineare Feder liefern die Krafrückkopplung der Schwenkscheibenposition zum Hydraulikdruck. Ändert sich mit der Last der Hydraulikdruck im Arbeitskreislauf, arbeiten Regler und Servo-/Schwenkscheibensystem konstant daran, die Position der Schwenkscheibe zu halten.

Der HDC beinhaltet eine positiv neutrales Totband infolge der Schieberportierung, der vorgespannten von Servokolbenbaugruppe und der linearen Regelfeder. Sobald die Grenze der Neutralstellung erreicht ist, wird die Schwenkscheibe direkt proportional zum Regeldruck positioniert.

Wenn das Steuereingangssignal wegfällt oder weggenommen wird oder wenn der Fülldruck nachlässt, schwenkt der federbelastete Servokolben die Pumpe automatisch in die Neutralstellung zurück.

Pumpenschluckvolumen gegenüber dem Signaldruck

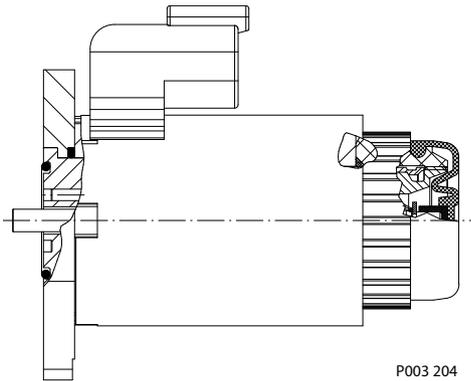


Bedienung

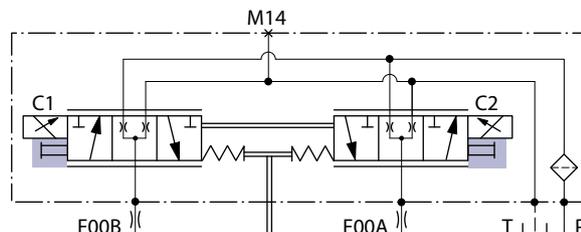
Manuelle Nothandbetätigung (MOR)

Alle Regler sind mit einer manuellen Übersteuerungsfunktion (MOR) erhältlich, entweder als Standard oder als Option, um den Regler zu Diagnosezwecken vorübergehend manuell anzusteuern.

Regelung mit manueller Übersteuerung



MOR-Zeichnung (Beispiel EDC-Regelung)



Rückführung von Schwenkscheibe.

Der MOR-Kolben hat einen Durchmesser von 4 mm und muss zur Freigabe manuell heruntergedrückt werden. Durch das Herunterdrücken des Kolbens wird der Steuerschieber bewegt und der Pumpenhub ausgelöst. Wenn die MOR ausgelöst wird, ist zu berücksichtigen, dass die Pumpe mit einem vollen Hub reagiert.

Eine O-Ringdichtung wird zur Abdichtung des MOR-Kolbens verwendet, wenn die erste Betätigung der Funktion eine Kraft von 45 N zum Auslösen des Kolbens erfordert. Weitere Betätigungen erfordern normalerweise weniger Kraft für das Auslösen des MOR-Kolbens.

Eine proportionale Steuerung der Pumpe über den MOR ist nicht zu erwarten.

Warnung

Bei unbeabsichtigtem MOR-Betrieb wird ein Pumpenhub ausgelöst. Dadurch kann sich das Fahrzeug unbeabsichtigt bewegen.

Das Fahrzeug oder das Gerät muss sich immer in einem „sicheren“ Zustand befinden, wenn die MOR-Funktion benutzt wird

Angaben zum Verhältnis zwischen Magnet und Strömungsrichtung finden Sie in der Kontrollflusstabelle.

Mechanische Fördervolumenverstellung (MDC)

Eine mechanische Fördervolumenverstellung (MDC) ist mit einem Handgriff oben auf einer rotierenden Eingangswelle ausgestattet. Diese Welle stellt einen exzentrischen Anschluss mit einer mechanischen Rückführung her. Ein Ende dieser Rückführung ist an ein Wegeventil angeschlossen. Das andere Ende ist mit der Schwenkscheibe der Pumpe verbunden.

Dieses Design ermöglicht eine federlose Hubrückführung. Wenn die Welle gedreht wird, bewegt sich das Ventil und sorgt so für Hydraulikdruck an einer Seite eines doppelwirkenden Servokolbens der Pumpe.

Der Differenzdruck auf den Servokolben schwenkt die Schwenkscheibe und ändert das Fördervolumen der Pumpe. Gleichzeitig wird die Bewegung der Schwenkscheibe dem Steuerkolben rückgemeldet, der

Bedienung

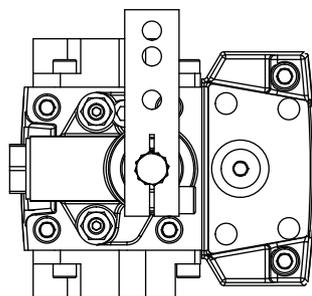
für die Proportionalität zwischen der Wellendrehung am Regler und der Schwenkscheibenbewegung sorgt. Das MDC ändert den Pumpenförderstrom zwischen „kein Förderstrom“ und „voller Förderstrom“ in die jeweils entgegengesetzte Richtung.

Unter bestimmten Umständen, z. B. bei Verunreinigungen im System, könnte sich der Steuerkolben verklemmen, sodass die Pumpe bei einem bestimmten Fördervolumen stehenbleibt.

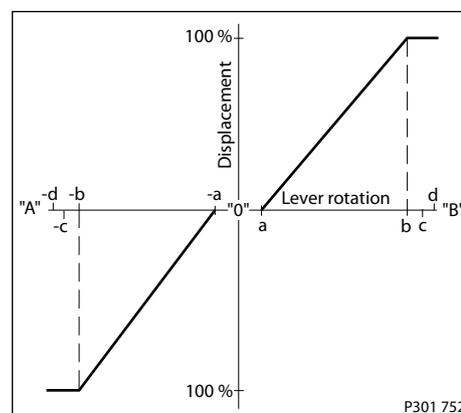
Bei einem MDC mit CCO-Option liefert der Bremsanschluss (X7) Fülldruck, wenn die Spule mit Strom versorgt wird, um statische Funktionen, wie z. B. das Öffnen einer Bremse zu aktivieren. Der X7-Anschluss darf nicht für einen kontinuierlichen Ölverbrauch verwendet werden.

Das MDC wird mit einem statischen O-Ring zwischen dem Ansteuerungssystem und dem Reglerblock versiegelt. Die MDC-Welle wird mit einem speziellen O-Ring versiegelt, der für eine geringe Reibung sorgt. Der spezielle O-Ring ist durch eine spezielle Lippendichtung vor Staub, Wasser und aggressiven Flüssigkeiten oder Gasen geschützt.

Manuelle Verstellung des Fördervolumens



Pump displacement vs. control lever rotation



Deadband on **B** side: **a = 3° ± 1°**
 Maximum pump stroke: **b = 30° +2/-1°**
 Required customer end stop: **c = 36° ± 3°**
 Internal end stop: **d = 40°**

MDC-Betrieb

Die MDC bietet ein mechanisches Totband, das erforderlich ist, um die Toleranzen bei der mechanischen Betätigung zu überwinden. Die MDC enthält einen internen Endanschlag, um zu verhindern, dass der Betätigungshebel in eine ungeeignete Position gedreht wird.

Die MDC bietet ein permanentes Wiederherstellungsmoment, das nur zum Zurückdrehen der MDC-Antriebswelle in die Neutralstellung dient. Dies ist erforderlich, um die Rückwirkung aus den mechanischen Verbindungen zwischen Bowdenzug und Regler zu beseitigen.

Ein hoher Gehäusedruck kann zu übermäßigem Verschleiß führen, und der Neutralstellungsschalter zeigt an, dass sich der Regler nicht in Neutralstellung befindet. Wenn der Gehäusedruck 5 bar übersteigt, besteht außerdem die Gefahr eines unzureichenden Rückstellmoments.

Die MDC ist für einen maximalen Gehäusedruck von 5 bar und einen Nenngehäusedruck von 3 bar ausgelegt.

- Zur Vermeidung einer Überlastung der MDC muss der Kunde eine Vorrichtung installieren, um den Einstellbereich der Bowdenzüge zu begrenzen.
- Kunden können ihr eigenes Handhebeldesign verwenden, aber sie müssen für eine solide Klemmverbindung zwischen ihrem Handhebel und der Reglerwelle sorgen und eine Überbelastung der Welle vermeiden.
- Der Kunde kann zwei MDC an eine Tandemeinheit anschließen, sodass die Ansteuerungskraft von der Vorsteuerung auf den zweiten Regler übertragen wird. Die Kinematik der Verknüpfungen muss gewährleisten, dass jede Reglerwelle gegen eine Drehmomentüberlastung geschützt ist.

Bedienung

! ACHTUNG

Die Verwendung der internen Federkraft an der Eingangswelle ist kein geeigneter Weg, um das Kundenverbindungsgestänge in die Neutralstellung zurückzustellen oder einen Bowdenzug oder einen Joystick in die Neutralstellung zurück zu zwingen. Es ist keine Begrenzung des Bowdenzughubs, außer, dass das auf die Welle ausgeübte Drehmoment 20 Nm nicht überschreitet.

MDC-Drehmoment

Beschreibung	Wert
Erforderliches Drehmoment zur Bewegung des Handhebels auf maximales Fördervolumen	1,4 N·m [12,39 lbf·in]
Erforderliches Drehmoment zum Halten des Handhebels auf einem bestimmten Fördervolumen	0,6 N·m [5,31 lbf·in]
Maximal zulässiges Eingangsdrehmoment	20 N·m [177 lbf·in]

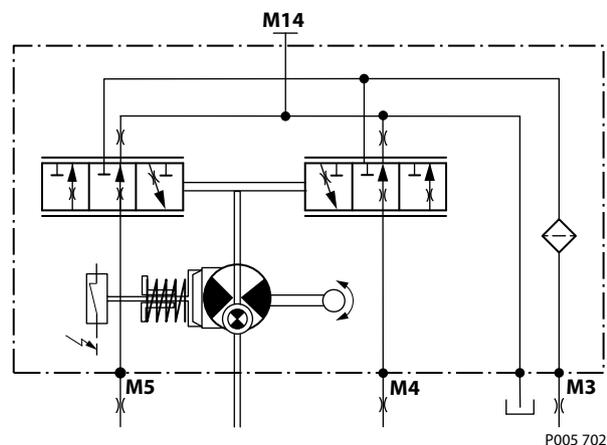
! ACHTUNG

Volumetrische Wirkungsgrade des Systems haben Einfluss auf Eingabebefehle bzgl. des Beginns und des Endes.

Neutralstellungsstartschalter (NSS)

Der Neutralstellungsstartschalter (**NSS**) umfasst einen elektrischen Schalter, der über ein Signal anzeigt, ob sich der Regler in der Neutralstellung befindet. Das Signal in Neutralstellung ist „normal geschlossen“ (**NC**).

Schaltplan Neutralstellungsstartschalter



Daten Neutralstellungsstartschalter

Max. Gleichstrom beim Umschalten	8,4 A
Max. Gleichstrom ohne Umschalten	20 A
Max. Spannung	36 V _{DC}
Elektrische Schutzklasse	IP67/IP69K mit Gegenstecker

Leckölmessanschluß M14

Der Anschluss ist zu verwenden, wenn der Regler auf der Unterseite der Einheit montiert ist, um Restverunreinigungen aus dem Regler zu spülen.

Betriebsparameter

Eingangsdrehzahl

Minimale Drehzahl	ist die niedrigste Eingangsdrehzahl, die im Leerlauf des Motors empfohlen wird. Der Betrieb unterhalb der Mindestdrehzahl begrenzt die Fähigkeit der Pumpe, einen ausreichenden Ölfluss für Schmierung und Kraftübertragung aufrechtzuerhalten.
Nenn-drehzahl	ist die maximal empfohlene Eingangsdrehzahl bei voller Leistung unter Einhaltung aller zulässigen Betriebsparameter. Der Betrieb mit oder unter dieser Drehzahl führt zu einer Produktlebensdauer, die der Auslegung entspricht. Betriebsbedingungen zwischen Nenn-drehzahl und maximaler Drehzahl sollten auf weniger als die volle Leistung und auf begrenzte Zeiträume beschränkt werden.
Maximale Drehzahl	ist die höchste zulässige Betriebsdrehzahl. Bei Überschreiten dieser Drehzahl muss mit eingeschränkter Produktlebensdauer gerechnet werden. Die hydrostatische Kraftübertragung und die Bremsleistung können hierdurch negativ beeinträchtigt werden. Bei den meisten Antriebssystemen tritt die maximale Drehzahl der Einheit bei Bremssituationen bei Abwärtsbewegungen oder negativen Leistungsbedingungen auf.

⚠ Warnung

Die Maximaldrehzahl darf unter keinen Betriebsbedingungen überschritten werden.

Während des hydrostatischen Bremsens und beim Bergabfahren muss die Antriebsmaschine ein ausreichend großes Stützmoment bereitstellen, um eine Pumpenüberdrehzahl zu vermeiden. Dies ist besonders bei Motoren mit Turboaufladung und TIER-4-Dieselmotoren zu berücksichtigen.

Weitere Informationen finden Sie unter *Druck- und Drehzahlgrenzen*, **BC152886484313**, wenn Drehzahlgrenzen für eine bestimmte Anwendung festgelegt werden.

Systemdruck

Die Lebensdauer der hydrostatischen Einheit hängt vorwiegend von der Drehzahl und dem Durchschnittssystemdruck ab. Der Durchschnittssystemdruck kann durch eine Arbeitszyklus-Analyse der Anwendung errechnet werden.

Systemdruck	ist der Differenzdruck zwischen den Hochdruckanschlüssen. Er ist ein dominanter Betriebsparameter, der die Lebensdauer der hydrostatischen Einheit maßgeblich beeinflusst. Ein hoher Systemdruck als Folge einer hohen Last reduziert die voraussichtliche Lebensdauer.
Anwendungsdruck	ist die Einstellung des Hochdruckbegrenzungsventils oder Nullhubregler, die normalerweise im Bestellcode der Pumpe definiert sind. Dies ist der angelegte Systemdruck, bei dem der Antriebsstrang das maximal berechnete Zug- oder Drehmoment in der Anwendung erzeugt.
Maximaler Arbeitsdruck	ist der höchste empfohlene Anwendungsdruck und ist nicht als kontinuierlicher Druck gedacht. Fahrantriebe mit Anwendungsdrücken in diesem Bereich oder unterhalb dieses Drucks sollten eine zufriedenstellende Lebensdauer garantieren, sofern die hydrostatischen Komponenten richtig ausgelegt wurden. Anwendungsdrücke über dem maximalen Betriebsdruck werden nur mit einer Arbeitszyklusanalyse und Werkszulassung zugelassen.

Druckspitzen sind normal und müssen bei der Überprüfung des maximalen Betriebsdrucks berücksichtigt werden.

Maximaler Druck	ist der höchste unter allen Umständen zulässige intermittierende Druck. Anwendungen mit angewandten Drücken zwischen Nenn-drehzahl und
------------------------	--

Betriebsparameter**Minimaler
Niederdruck**

maximalem Druck erfordern eine Werkszulassung mit vollständiger Anwendungs-, Arbeitszyklus- und Lebensdaueranalyse.

muss unter allen Betriebsbedingungen aufrechterhalten werden, um Kavitation zu vermeiden.

Alle Druckgrenzen sind Differenzdruckgrenzen und beziehen sich auf den Niederdruck (Fülldruck). Ziehen Sie den Niederdruck von den Messwerten des Messgeräts ab, um die Differenz zu berechnen.

Betriebsparameter

Stelldruck

Der Stelldruck ist der Druck im Servosystem, der erforderlich ist, um die Pumpe auszuschwenken und zu halten. Er hängt vom Systemdruck und von der Systemdrehzahl ab. Bei minimalem Stelldruck läuft die Pumpe je nach Drehzahl und Druck mit reduziertem Hub.

Minimaler Stelldruck bei Eckleistung steht die Pumpe bei maximaler Drehzahl und maximalem Druck auf vollem Hub.

Maximaler Stelldruck ist der höchste Druck, der typischerweise durch die Fülldruckeinstellung vorgegeben wird.

Fülldruck

Ein internes Fülldruckbegrenzungsventil reguliert den Fülldruck. Der Fülldruck versorgt den Regler mit Druck, um die Schwenkscheibe zu bewegen und einen Mindestdruck im Niederdruckbereich des geschlossenen Kreislaufes aufrechtzuerhalten.

Die in der Bestellnummer aufgeführte Fülldruckeinstellung entspricht dem eingestellten Druck des Fülldruckbegrenzungsventils, wenn sich die Pumpe in Neutralstellung befindet und mit 1800 min^{-1} (U/min) und einer Ölviskosität von $32 \text{ mm}^2/\text{s}$ [150 SUS] arbeitet.

Pumpen, die ohne Füllpumpe konfiguriert sind (externe Einspeisung), werden mit einem Einspeisefluss von 30 l/min und einer Ölviskosität von $32 \text{ mm}^2/\text{s}$ [150 SUS] eingestellt.

Die Fülldruckeinstellung ist auf den Gehäusedruck referenziert. Der Fülldruck ist der Differenzdruck über dem Gehäusedruck.

Minimaler Fülldruck ist der niedrigste Druck, der zulässig ist, um einen sicheren Niederdruck im geschlossenen Kreis aufrechtzuerhalten. Die Mindestanforderungen an den Steuerdruck sind eine Funktion von Drehzahl, Druck und Schrägscheibenwinkel und können höher sein als der in den Betriebsparametertabellen angegebene Mindestfülldruck

Maximaler Fülldruck ist der höchste Fülldruck, der durch die Einstellung des Fülldruckbegrenzungsventils zulässig ist und die normale Lebensdauer der Komponenten gewährleistet. Ein erhöhter Fülldruck kann als sekundäres Mittel verwendet werden, um die Ansprechzeit der Schwenkscheibe zu verringern.

Eingangsdruck der Füllpumpe

Bei normaler Betriebstemperatur darf der Fülleingangsdruck nicht unter den Nennfülleingangsdruck (Vakuum) fallen.

Minimaler Fülleingangsdruck ist nur bei Kaltstartbedingungen zulässig. In einigen Anwendungen wird empfohlen, die Flüssigkeit (z. B. im Tank) vor dem Anlassen des Motors aufzuwärmen und dann den Motor mit begrenzter Drehzahl laufen zu lassen.

Maximaler Fülleingangsdruck kann kontinuierlich angewendet werden.

Gehäusedruck

Unter normalen Betriebsbedingungen darf der Nenngehäusedruck nicht überschritten werden. Beim Kaltstart muss der Gehäusedruck unter dem maximalen Gehäusedruck gehalten werden. Die Leckölleitungen müssen entsprechend dimensioniert werden.

Betriebsparameter

Der Hohlraum des Durchtriebsadapters von Axialpumpen, die ohne integrierte Füllpumpen konfiguriert sind, ist auf den Gehäusedruck referenziert. Pumpen mit integrierten Füllpumpen verfügen über Hohlräume für Durchtriebsadapter, die auf den Einspeiseeingang (Vakuum) referenziert sind.

Möglicher Bauteilschaden oder Leckage.

Bei einem Betrieb mit einem Gehäusedruck oberhalb der genannten Grenzen können Schäden an Wellendichtringen, Dichtungen bzw. Gehäusen auftreten, was zu externer Leckage führt. Die Leistung kann ebenso beeinträchtigt werden, da sich Füll- und Systemdruck auf den Gehäusedruck beziehen.

Externer Druck auf Wellendichtung

Bei bestimmten Anwendungen ist die Wellendichtung der Abtriebswelle externen Druckeinflüssen ausgesetzt. Um Schäden an der Wellendichtung zu vermeiden, darf der maximale Differenzdruck von externen Quellen den Pumpengehäusedruck nicht um mehr als 0,4 bar überschreiten.

Der Gehäusedruck muss innerhalb der festgelegten Grenzen liegen, um sicherzustellen, dass die Wellendichtung nicht beschädigt wird.

! ACHTUNG

Unabhängig vom Differenzdruck der Wellendichtung pumpt die Wellendichtung bekanntermaßen Öl von der externen Quelle (z. B. Getriebe) in das Pumpengehäuse.

Temperatur

Die obere Temperaturgrenze bezieht sich auf den heißesten Punkt des hydrostatischen Getriebes, welcher sich normalerweise am Motorgehäuseleckölanschluss befindet. Generell sollte das System bei oder unterhalb der angegebenen **Nenntemperatur** betrieben werden.

Die **maximale intermittierende Temperatur** ist von den Materialeigenschaften abhängig und darf niemals überschritten werden.

Allgemein beeinträchtigt kaltes Öl die Haltbarkeit der Antriebskomponenten nicht, aber es kann die Fließfähigkeit des Öls und damit die Kraftübertragung beeinträchtigen. Deshalb sollte die Temperatur 16 °C über dem Fließpunkt der Hydraulikflüssigkeit liegen.

Die **minimale Temperatur** steht mit den physikalischen Materialeigenschaften der Komponentenmaterialien im Zusammenhang.

Wärmetauscher sind so auszulegen, dass die Temperaturgrenzen der Flüssigkeit sicher eingehalten werden können. Danfoss empfiehlt, Tests zur Überprüfung der Einhaltung der Temperaturgrenzen durchzuführen.

Viskosität

Für maximale Leistungsfähigkeit und Lagerlebensdauer sollte die Viskosität der Flüssigkeit im **empfohlenen Bereich** liegen.

Die **minimale Viskosität** sollte nur kurzzeitig bei maximaler Umgebungstemperatur und schweren Arbeitszyklen erreicht werden.

Die **maximale Viskosität** sollte nur beim Kaltstart auftreten.

Technische Daten

H1-Pumpen, allgemeine Spezifikation

Axialkolbenverstellpumpe für den geschlossenen Kreislauf mit Schwenkscheiben-Wiegendesign sowie Links- und Rechtslauf.

Leitungsanschlüsse

- Anschlüsse der Arbeitsleitungen: ISO-Flanschanschlüsse
- Übrige Anschlüsse: gerades SAE Gewinde mit O-Ring-Boss

Empfohlene Einbaulage

Die Pumpeneinbaulage kann frei gewählt werden, es wird jedoch empfohlen, den Regler oben oder an der Seite zu platzieren, wobei die Position oben die bevorzugte Position ist. Wenn die Pumpe so installiert wird, dass der Regler nach unten zeigt, muss ein Spülstrom über den Anschluss M14 abgeführt werden, der sich am EDC-, am FNR- und am NFPE-Regler befindet.

Eine vertikale Installation der Pumpe ist zulässig. Wenn sich die Eingangswelle oben befindet, muss der Gehäusedruck im Betrieb auf mindestens 1 bar gehalten werden. Das Gehäuse muss immer mit Hydraulikflüssigkeit gefüllt sein. Ein Mehrpumpenblock wird vorzugsweise am höchsten Leistungspunkt des Förderstroms in Richtung Einspeisequelle montiert. Im Falle von Abweichungen von diesen Leitlinien wenden Sie sich an Danfoss.

Zusätzlicher Hohlraumdruck

Der zusätzliche Hohlraumdruck ist der Eingangsdruck (bei einer internen Füllpumpe) oder der Gehäusedruck (bei einer externen Füllversorgung). Siehe Betriebsparameter. Überprüfen Sie die Dichtungsfunktion der Gegenpumpenwelle.

H1P 069—280 Physikalische Eigenschaften

Baugröße	069/078, 089/100	115/130, 147/165	210/250/280
Ölvolumen	2,0 l	3,0 l	7,2 l
Anschlussflansch	SAE-C (SAE J 744), Montageflansch	SAE-D (SAE J 744), Montageflansch	SAE-E (ISO 3019-1 Flansch 165-4), Montageflansch
Durchtriebsadapter	SAE A, SAE B, SAE B-B, SAE C	SAE A, SAE B, SAE B-B, SAE C, SAE D	SAE A, SAE B, SAE B-B, SAE C, SAE D, SAE E E
Zahnwellen	<ul style="list-style-type: none"> • 14 Zähne, 12/24 • 21 Zähne, 16/32 • 23 Zähne, 16/32 	<ul style="list-style-type: none"> • 13 Zähne, 8/16 • 27 Zähne, 16/32 	<ul style="list-style-type: none"> • 13 Zähne, 8/16 • 17 Zähne, 8/16 • 27 Zähne, 16/32
Sauganschluss	1,625 [1 5/8] –12UNF-2B		Ø 38 mm, 350 bar, geteilte Flanschnabe, gemäß ISO 6162, M12 x 1,75
Hauptanschlusskonfiguration	Ø 25,4 mm, 450 bar, geteilte Flanschnabe, gemäß ISO 6162 M12x1,75	Ø 31,5 mm, 450 bar, geteilte Flanschnabe, gemäß ISO 6162 M12x1,75	Ø 38 mm, 450 bar, geteilte Flanschnabe, gemäß ISO 6162 M16x2
Gehäuseleckölanschlüsse L1, L3, L2, L4 (SAE-O-Ring-Boss).	0,875 [7/8] – 12UNF-2B 1,0625 [1 1/16] – 12UNF-2B	1,0625 [1 1/16] – 12UNF-2B 1,3175 [1 5/16] – 12UNF-2B	Anschluss laut ISO 11926-1 1 5/16-12 (SAE O-Ring-Boss) nur L2 und L4
Sonstige Anschlüsse	SAE O-Ring-Boss		
Kundenseitige Schnittstellengewinde	Metrisches Verbindungselement		

Weitere Informationen siehe [Positionen der Anschlüsse und Installation der Manometer](#) auf Seite 29

Technische Daten

Technische Daten der Hydraulikflüssigkeit

Viskosität

Intermittierend¹⁾	5 mm ² /s [42 SUS]
Minimum	7 mm ² /s [49 SUS]
Empfohlener Bereich	12–80 mm ² /s [66–370 SUS]
Maximum	1600 mm ² /s [7500 SUS]

¹⁾ Intermittierend = Kurzfristig t < 1 min je Auftreten und nicht über 2 % der arbeitszyklusbasierenden Lebensdauer.

Temperatur-

Minimum¹⁾	-40 °C [-40 °F]
Nennwert	104 °C [220 °F]
Empfohlener Temperaturbereich²⁾, normalerweise am Gehäuseleckölanschluss	60–85 °C
Maximum intermittierend	115 °C

¹⁾ Kaltstart = Kurzfristig t > 3 min, p ≤ 50 bar [725 psi], n ≤ 1000 min⁻¹ (U/min).

²⁾ Gemessen am heißesten Punkt

Empfehlungen zu Hydraulikflüssigkeit und Filter

Führen Sie für eine optimale Lebensdauer eine regelmäßige Wartung von Hydraulikflüssigkeit und Filter durch. Die Hauptursache für ein Versagen der Einheit ist eine verunreinigte Hydraulikflüssigkeit. Achten Sie darauf, dass die Hydraulikflüssigkeit bei Service-Arbeiten nicht verunreinigt wird.

- Prüfen Sie den Tank täglich auf den richtigen Flüssigkeitsstand, Vorhandensein von Wasser und ranzigen Geruch. Wenn Hydraulikflüssigkeit mit Wasser verunreinigt ist, kann sie trüb oder milchig aussehen, oder Wasser kann sich am Boden des Behälters absetzen. Ein ranziger Geruch deutet darauf hin, dass die Hydraulikflüssigkeit extremer Hitze ausgesetzt war. Wechseln Sie die Hydraulikflüssigkeit und beheben Sie das Problem sofort, wenn diese Bedingungen eintreten.
- Das Fahrzeug täglich auf Undichtigkeiten überprüfen. Wechseln Sie die Hydraulikflüssigkeit und den Filter nach den Empfehlungen des Fahrzeugs-/Maschinenherstellers oder in den in der Tabelle aufgeführten Intervallen. Wir empfehlen den ersten Wechsel der Hydraulikflüssigkeit nach 500 Stunden.

Auswechselintervall für Hydraulikflüssigkeit und Filter

Tankart	Maximales Ölwechselintervall
Abgedichtet	2000 Stunden
Mit Entlüftungsvorrichtung	500 Stunden

Hohe Temperaturen und Drücke führen zu schnellerer Alterung der Flüssigkeit. Die Flüssigkeit muss eventuell häufiger ersetzt werden.

- Wechseln Sie die Hydraulikflüssigkeit häufiger, wenn sie durch Fremdkörper (Schmutz, Wasser, Fett usw.) verunreinigt wurde oder Temperaturen über dem empfohlenen Maximum ausgesetzt war.
- Entsorgen Sie die verwendete Hydraulikflüssigkeit korrekt. Hydraulikflüssigkeit niemals wiederverwenden.
- Wechseln Sie den Filter zusammen mit der Hydraulikflüssigkeit oder wenn die Filteranzeige dies anzeigt.
- Ersetzen Sie die gesamte Hydraulikflüssigkeit, die beim Filterwechsel verloren geht.

ACHTUNG

Hydraulikflüssigkeit enthält gesundheitsgefährdende Stoffe.
 Vermeiden Sie Hautkontakt mit Hydraulikflüssigkeit. Entsorgen Sie gebrauchte Hydraulikflüssigkeit immer so, wie es in den Landes- und Bundesvorschriften geregelt ist.

Weitere Informationen siehe Danfoss-Publikation *Technische Informationen, Hydraulikflüssigkeiten und Schmiermittel*, **BC0000093**.

Filtersystem

Um vorzeitigen Verschleiß zu verhindern, ist es zwingend erforderlich, dass nur saubere Hydraulikflüssigkeit in den geschlossenen Kreislauf des hydrostatischen Getriebes eingefüllt wird. Ein Filter wird empfohlen, der in der Lage ist, unter normalen Betriebsbedingungen die Reinheit der Flüssigkeit nach ISO 4406, Klasse 22/18/13 (SAE J1165) oder besser, zu regeln.

Diese Reinheitsgrade können nicht für Hydraulikflüssigkeit angewendet werden, die sich nach dem Transport im Komponentengehäuse oder in einem anderen Hohlraum befindet.

Der Filter kann entweder an der Pumpe (integriert) oder an einem anderen Punkt (extern) positioniert werden. Der eingebaute Filter verfügt über einen Filter-Bypass-Sensor, der dem Maschinenbediener anzeigt, dass der Filter gewechselt werden muss. Die Filterung erfolgt als Saug- oder Druckfilterung.

Die Filterauswahl hängt von verschiedenen Faktoren ab, einschließlich des Grades eindringender Schmutzstoffe, der Bildung von Schmutzpartikeln im System, der erforderlichen Flüssigkeitsreinheit und dem gewünschten Wartungsintervall. Die Filter sind so auszuwählen, dass die obigen Anforderungen erfüllt werden, wobei Wirkungsgrad und Leistungsfähigkeit als Bemessungsgrundlage dienen.

Der Wirkungsgrad eines Filters kann mit dem Beta-Verhältnis (β_x) gemessen werden. Für einfache Getriebe im geschlossenen Kreislauf und Getriebe im offenen Kreislauf mit Rücklauffilterung haben sich Filter mit einem β -Wert im Bereich von $\beta_{35-45} = 75$ ($\beta_{10} \geq 2$) oder besser bewährt.

Empfehlungen zu Hydraulikflüssigkeit und Filter

Für einige Systeme mit offenem Kreislauf oder für geschlossene Kreisläufe mit Zylindern, die vom gleichen Tank versorgt werden, wird ein wesentlich höherer Filterwirkungsgrad empfohlen. Dies gilt auch für Systeme mit Getrieben oder Schaltkupplungen, die einen gemeinsamen Tank verwenden.

Bei diesen Systemen ist üblicherweise ein Fülldruck- oder Rücklaufiltersystem mit einem Filter- β -Verhältnis im Bereich von $\beta_{15-20} = 75$ ($\beta_{10} \geq 10$) oder besser erforderlich.

Da jedes System spezielle Anforderungen an die Filtrierung stellt, kann das Filtersystem nur durch Tests und Bewertungen vollständig überprüft werden.

Weitere Informationen finden Sie in den *Konstruktionsrichtlinien für die Reinheit von Hydraulikflüssigkeiten, Technische Informationen* **BC152886482150**.

Das β_x -Verhältnis ist ein durch ISO 4572 definiertes Maß des Filterwirkungsgrades. Es ist definiert als die Anzahl Partikel vor dem Filter, die größer als ein gegebener Durchmesser („ x “ in μm) sind, im Verhältnis zur Anzahl dieser Partikel nach dem Filter.

Filtration, Reinheitsgrad und β_x -Verhältnis (empfohlenes Minimum)

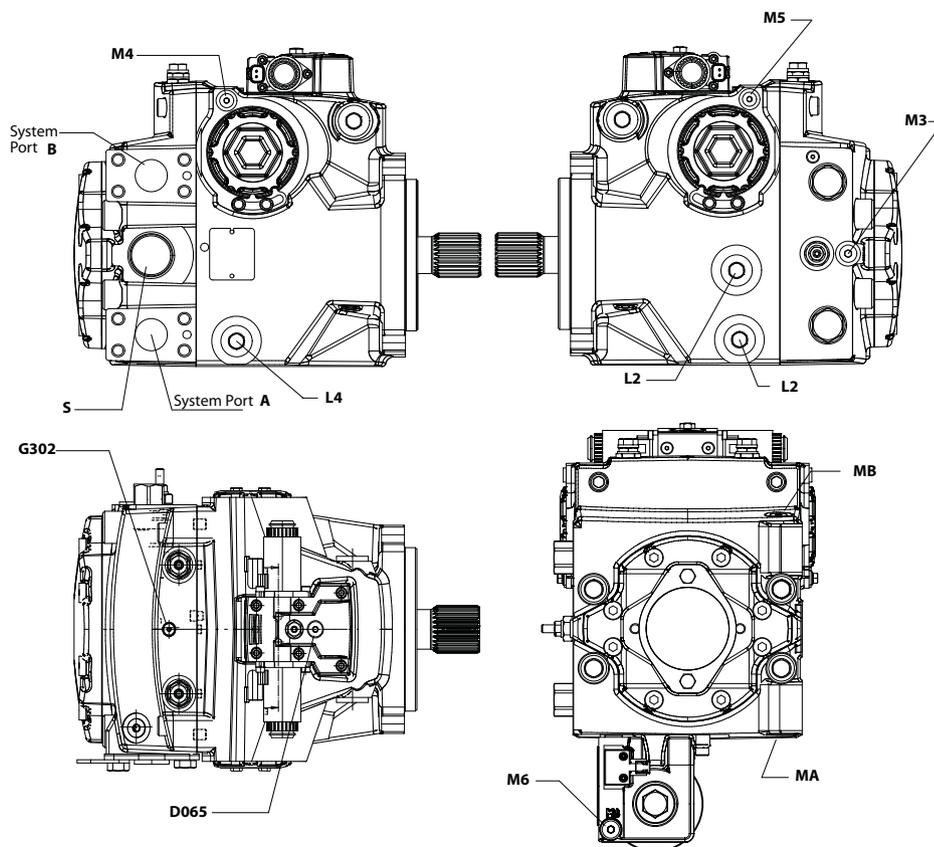
Reinheit laut ISO 4406	22/18/13
Wirkungsgrad β_x (Druckfiltrierung)	$\beta_{15-20} = 75$ ($\beta_{10} \geq 10$)
Wirkungsgrad β_x (Saug- und Rücklaufiltrierung)	$\beta_{35-45} = 75$ ($\beta_{10} \geq 2$)
Empfohlene Filterfeinheit am P-Anschluss	100 – 125 μm

Druckmessungen

Positionen der Anschlüsse und Installation der Manometer

Kalibrieren Sie beim Testen des Systemdrucks die Manometer häufiger, um Abweichungen zu vermeiden. Benutzen Sie Druckschwingungsdämpfer zum Schutz der Manometer. In der Zeichnung und der folgenden Tabelle sehen Sie die Anschlusspositionen und die erforderlichen Anschlussmaße der Manometer.

Anschlusspositionen



H1P-Anschlussinformationen

Anschlussinformationen

Systemanschlüsse A/B

Anschlussgröße	Baugröße				
	069/078	089/100	115/130	147/165	210/250/280
A/B	24,5 mm M12x1,75	24,5 mm M12x1,75	31,5 mm M12x1,75	31,5 mm M12x1,75	38 mm M16x2
	Systemanschlüsse A und B, 450 bar, geteilte Flanschnabe, gemäß ISO 6162; 20 mm min. volle Einschraubtiefe Empfohlene Einschraubtiefe 1,5 x Gewindedurchmesser.				
Manometergröße	600 bar				

Druckmessungen
Anschlüsse des Systemdruckmanometers (MA/MB)

Anschlüsse/ Schraubenschlüssel	Baugröße		
	115/130	147/165	210/250/280
Systemdruck: MA/MB Schraubenschlüssel	9/16-18 UNF Innensechskant, 1/4	9/16-18 UNF Innensechskant, 1/4	9/16-18 UNF Innensechskant, 1/4
Manometergröße	600 bar		

Gehäuseleckölanschlüsse

Anschlüsse/ Schlüsselweite	Baugröße				
	069/078	089/100	115/130	147/165	210/250/280
L1, L3 Schraubenschlüssel	7/8–14 UNF 2B Innensechskant, 3/8	1 1/16–12 UNF 2B Innensechskant, 9/16	1 1/16–12 UNF 2B Innensechskant, 9/16	1 1/16–12 UNF 2B Innensechskant, 9/16	—
L2/L4 Schraubenschlüssel	1 1/16–12 UNF 2B Innensechskant, 9/16	1 1/16–12 UNF 2B Innensechskant, 9/16	1 5/16–12 UNF 2B Innensechskant, 5/8	1 5/16–12 UNF 2B Innensechskant, 5/8	1 5/8–12 UNF Innensechskant, 5/8
Manometergröße	10 bar				

Fülldruck-/Stelldruckmessanschlüsse (M3/M4/M5/M6)

Anschlüsse – erhaltener Druck	Größe: 115/130/147/165/210/250/280
Fülldruck (hinter Filter) M3	9/16-18 UNF Innensechskantschlüssel, Größe 1/4
Stelldruck M4/M5	7/16–20 UNF 2B Innensechskantschlüssel, Größe 3/16
Fülldruck (vor integriertem Filter) M6	9/16–18 UNF 2B Innensechskantschlüssel, Größe 1/4
Manometergröße (alle)	50 bar

Erstinbetriebnahmeverfahren

Unvorhergesehene Bewegung der Maschine

Unvorhergesehene Bewegungen der Maschine oder des Mechanismus können zu Verletzungen des Technikers oder umstehender Personen führen.

Zum Schutz gegen unvorhergesehene Bewegungen müssen Sie während der Wartungsarbeiten die Maschine sichern oder den Mechanismus deaktivieren/abtrennen.

Inbetriebnahmeverfahren

Prüfen Sie die Pumpe vor dem Einbau auf Schäden, die beim Transport aufgetreten sein könnten.

Verfahren Sie wie folgt beim Systemstart einer neuen Pumpeninstallation oder beim Neustart einer Installation, bei der die Pumpe einer Maschine aus- und wieder eingebaut wurde. Stellen Sie sicher, dass die Pumpe auf einem Prüfstand gründlich getestet wurde, bevor Sie sie in eine Maschine installieren.

1. Stellen Sie sicher, dass das Hydrauliköl und die Systemkomponenten der Maschine (Behälter, Schläuche, Ventile, Fittings und Wärmetauscher) sauber und frei von Fremdmaterial sind.
2. Bauen Sie gegebenenfalls neue Systemfilterelemente ein. Vergewissern Sie sich, dass die Fittings der Saugleitung ordnungsgemäß festgezogen und keine Luftleckagen vorhanden sind.
3. Installieren Sie die Pumpe und ein 50-bar-Manometer am Fülldruckmessanschluss M3.
4. Füllen Sie das Gehäuse, indem Sie gefiltertes Öl in den oberen Leckölanschluss des Gehäuses einfüllen.

Wenn der Regler oben installiert ist, öffnen Sie den Stopfen an der Oberseite des Reglers, um das Entlüften zu erleichtern.

5. Füllen Sie den Behälter mit Hydraulikflüssigkeit der empfohlenen Art und Viskosität; füllen Sie die Saugleitung vom Behälter zur Pumpe.
Verwenden Sie einen 10-Mikron-Filter.
6. Trennen Sie die Pumpe von allen Signaleingängen am Regler.

FDC-Regler sind nicht von Signaleingängen zu trennen. Aufgrund der ausfallsicheren Funktion wird die Pumpe bei ausreichenden Stelldruckwerten ausschwenken. Stellen Sie während der Inbetriebnahme ein Signal bereit, um die Pumpe in Neutralstellung zu halten.

7. Schließen Sie den in Schritt 4 entfernten Stopfen.

ACHTUNG

Nach dem Anlaufen kann der Flüssigkeitsstand im Tank fallen, weil sich die Systemkomponenten füllen. Wenn der Flüssigkeitsvorrat erschöpft ist, können Hydraulikkomponenten zu Schaden kommen. Sorgen Sie dafür, dass der Tank beim Anlaufen immer mit Flüssigkeit gefüllt ist. Lufteinschlüsse in unter hohem Druck stehenden Öl können zu Schäden an Hydraulikkomponenten führen. Untersuchen Sie die Saugleitungen sorgfältig auf Lecks. Gehen Sie nicht auf Maximaldruck, bis keine Luft mehr im System und die Flüssigkeit gründlich gefiltert worden ist.

8. Verwenden Sie eine gängige Methode, um den Motor zu deaktivieren und zu verhindern, dass er startet.
9. Lassen Sie den Anlasser einige Sekunden lang laufen.

ACHTUNG

Die Empfehlung des Motorherstellers nicht überschreiten. Warten Sie 30 Sekunden und starten Sie dann den Motor ein zweites Mal wie oben angegeben.

Dieser Vorgang hilft, Luft aus den Systemleitungen zu entfernen.

10. Füllen Sie den Behälter bis zum empfohlenen Flüssigkeitsstand auf.
11. Wenn das Messgerät beginnt, den Fülldruck anzuzeigen, aktivieren und starten Sie den Motor.
Lassen Sie den Motor bei niedriger Leerlaufdrehzahl mindestens 30 Sekunden laufen, damit Luft aus dem System entweichen kann.
12. Prüfen Sie alle Leitungsanschlüsse auf Undichtigkeiten und achten Sie auf Kavitationsgeräusche.
13. Überprüfen Sie, ob der Flüssigkeitsstand im Behälter korrekt ist.

Erstinbetriebnahmeverfahren

- 14.** Erhöhen Sie die Motordrehzahl auf die normale Betriebsdrehzahl, um die Restluft aus dem System zu verdrängen, wenn ein ausreichender Fülldruck hergestellt ist (gemäß Modellcode gezeigt).
- 15.** Stellen Sie den Motor ab.
- 16.** Schließen Sie die Signalleitungen des Controllers an die Pumpe an.
- 17.** Starten Sie den Motor und stellen sicher, dass die Pumpe in Neutralstellung bleibt. Lassen Sie den Motor mit normaler Betriebsdrehzahl laufen und überprüfen Sie vorsichtig den Vorwärts- und Rückwärtsbetrieb.
- 18.** Setzen Sie den Betrieb mindestens fünf Minuten lang abwechselnd zwischen Vorwärts- und Rückwärtslauf fort, um sämtliche Luft und alle Verunreinigungen aus dem Systemkreislauf zu beseitigen.

Normale Schwankungen des Fülldrucks können während des Vorwärts- und Rückwärtsbetriebs auftreten.

- 19.** Überprüfen Sie, ob der Behälter voll ist, und entfernen Sie das Fülldruckmessgerät. Die Pumpe ist jetzt betriebsbereit.

Fehlersuche

Dieser Abschnitt enthält Schritte zur Fehlersuche bei Problemen mit Ihrer Maschine, bis zur Problemlösung. Einige der Fehlersuchelemente sind systemspezifisch. Beachten Sie immer die im Abschnitt „Einführung“ aufgeführten Sicherheitsvorkehrungen und Vorsichtsmaßnahmen in Bezug auf Ihre spezifische Ausrüstung.

Zu hoher Saugdruck

Ein hoher Saugdruck verursacht Kavitation, was die internen Pumpenkomponenten beschädigen kann.

Unvorhergesehene Bewegung der Maschine

Unvorhergesehene Bewegungen der Maschine oder des Mechanismus können zu Verletzungen des Technikers oder umstehender Personen führen.

Zum Schutz gegen unvorhergesehene Bewegungen müssen Sie während der Wartungsarbeiten die Maschine sichern oder den Mechanismus deaktivieren/abtrennen.

Flüssigkeit unter Druck

Austretende, unter Druck stehende Hydraulikflüssigkeit kann genug Kraft erzeugen, um Ihre Haut zu durchdringen und ernsthafte Verletzungen und/oder Infektionen hervorzurufen. Diese Flüssigkeit kann auch heiß genug sein, um Verbrennungen zu verursachen.

Lassen Sie den Druck aus dem System ab, bevor Sie Schläuche, Messinstrumente oder Komponenten entfernen. Suchen Sie niemals mit Ihrer Hand oder anderen Körperteilen nach Lecks in unter Druck stehenden Leitungen. Vorsicht beim Umgang mit unter Druck stehender Hydraulikflüssigkeit. Begeben Sie sich sofort in medizinische Behandlung, wenn Sie eine Schnittwunde durch Hydraulikflüssigkeit erleiden.

Gefahrstoffe

Hydraulikflüssigkeit enthält gesundheitsgefährdende Stoffe.

Vermeiden Sie längeren Kontakt mit Hydraulikflüssigkeit. Entsorgen Sie gebrauchte Hydraulikflüssigkeit immer gemäß den geltenden Umweltvorschriften.

Fehlersuche Elektrik

Fehlersuche Elektrik

Pos.	Beschreibung	Aktion
Der Regler steuert die Pumpe nur in eine Richtung.	Ausfall der Reglerspule	<ul style="list-style-type: none"> Widerstand an Spulenanschlüssen messen. Der Widerstand sollte 14,20 Ω (24 V) oder 3,66 Ω (12 V) bei 20 °C betragen. Spule austauschen.
Keine Pumpenfunktion	Steuergerät wird nicht mit Strom versorgt	Stromversorgung zum Steuergerät wiederherstellen.
Unregelmäßige Pumpenfunktion	Der Stromanschluss zur Pumpe ist fehlerhaft.	Anschluss trennen, Leitungen überprüfen, Leitungen wieder anschließen.
Filter-Bypass-Anzeigeschalter	Der Filterschalter ist möglicherweise defekt.	<ul style="list-style-type: none"> Filterschalter prüfen/austauschen. Manometer in den Bypass-Anschluss des Filters einführen, um den korrekten Flüssigkeitsfluss zu überprüfen und den Schalterbetrieb durch Messung des Widerstands zu überprüfen. <ul style="list-style-type: none"> Widerstand offen: $\geq 510 \Omega$ Widerstand geschlossen: $\leq 122 \Omega$

Falls möglich, durch eine manuelle Übersteuerung überprüfen, ob die Pumpe ordnungsgemäß arbeitet und ob ein elektrisches Problem vorliegt.

Fehlersuche

Integrierter Filter-Bypass

Pos.	Beschreibung	Aktion
Filter-Bypass aktiviert	Der Filter ist verstopft, wodurch die Flüssigkeit den Filter umgeht.	Filter austauschen. Überprüfen, ob der Bypass-Schalter nach dem Filterwechsel den ordnungsgemäßen Betrieb anzeigt.
Filter-Bypass-Anzeigeschalter	Der Filter-Bypass-Anzeigeschalter zeigt eine falsche Bypass-Situation an.	Filterschalter prüfen/austauschen. <ul style="list-style-type: none"> • Widerstand offen: $\geq 510 \Omega$ • Widerstand geschlossen: $\leq 122 \Omega$

Die Neutralstellung ist schwer oder nicht auffindbar

Pos.	Beschreibung	Aktion
Eingang zum Pumpenregler	Fehler beim Eingang zum Reglermodul	Eingang trennen und prüfen, ob die Pumpe wieder in Neutralstellung zurückkehrt. <ul style="list-style-type: none"> • Wenn ja – Eingangsfehler, externes Steuergerät austauschen oder reparieren • Wenn nein – weiter mit dem nächsten Schritt
Neutralstellung	Neutralstellung falsch eingestellt	Servo-Messanschlüsse (M4 und M5) zusammen mit externem Schlauch verbinden und prüfen, ob die Pumpe wieder in die Neutralstellung zurückkehrt. <ul style="list-style-type: none"> • Wenn ja – Neutralstellung des Reglers falsch eingestellt (siehe Einstellung der Reglerneutralstellung auf Seite 41). • Wenn die Neutralstellung immer noch eingestellt werden kann, die Schwenkscheibe auswuchten (siehe Einstellung der mechanischen Neutralstellung auf Seite 43). • Wenn die Neutralstellung immer noch nicht eingestellt werden kann, den Regler austauschen.

Das Getriebe arbeitet nur in eine Richtung normal

Pos.	Beschreibung	Aktion
Eingang zum Pumpenregler.	Fehlerhafter Eingang zum Reglermodul.	Reglereingang prüfen und ggf. reparieren oder austauschen.
Düsen	Die Düsen sind verstopft.	Düsen reinigen.
Reglersieb(e)	Reglersieb(e) ist/sind verstopft.	Reglersieb(e) austauschen. Nur von Danfoss autorisierte Service Center dürfen die Endgehäuse des Geräts entfernen, ohne dass die Garantie erlischt.
Nullhubregler austauschen	Durch den Austausch der Nullhubreglerventile lässt sich feststellen, ob das Problem mit der Ventulfunktion zusammenhängt.	Wenn das Problem die Richtung ändert, das fehlerhafte Ventil ersetzen.
Hochdruckbegrenzungsventile austauschen	Durch den Austausch der Hochdruckbegrenzungsventile lässt sich feststellen, ob das Problem mit der Ventulfunktion zusammenhängt.	Wenn das Problem die Richtung ändert, das fehlerhafte Ventil ersetzen.
Stelldruck niedrig oder abfallend	Beschädigte Servodichtungen können verhindern, dass der Servokolben die Pumpe ausschwenkt	Prüfen, ob Servodichtungen gerissen sind/fehlen. Ersetzen und erneut testen. Nur von Danfoss autorisierte Service Center dürfen den Servokolben ausbauen, ohne dass die Garantie erlischt.
Bypass-Funktion offen	Ein offener Bypass führt dazu, dass der Betrieb in eine oder beide Richtung nicht möglich ist.	Bypass-Funktion schließen.

Fehlersuche

Das System überhitzt

Pos.	Beschreibung	Aktion
Ölstand im Behälter	Unzureichende Hydraulikflüssigkeit wird die Kühlanforderungen des Systems nicht erfüllen.	Behälter bis zum korrekten Niveau auffüllen.
Wärmetauscher	Wärmetauscher kühlt das System nicht ausreichend.	<ul style="list-style-type: none"> Den Luftstrom und die Eingangstemperatur der Luft für den Wärmetauscher prüfen. Den Wärmetauscher reinigen, reparieren oder ersetzen.
Fülldruck	Bei niedrigem Fülldruck wird das System überbelastet.	<ul style="list-style-type: none"> Fülldruck messen. Das Fülldruckbegrenzungsventil überprüfen und einstellen oder austauschen. Füllpumpe überprüfen; Füllpumpe reparieren oder austauschen.
Eingangsvakuum der Füllpumpe	Bei hohem Eingangsvakuum wird das System überlastet. Ein verschmutzter Filter erhöht das Eingangsvakuum. Eine unzureichende Leitungsgröße schränkt den Durchfluss ein.	<ul style="list-style-type: none"> Fülldruckeingangsvakuum prüfen. Bei einem hohen Wert den Einlassfilter überprüfen und bei Bedarf austauschen Auf ausreichende Leitungsgröße, -länge oder andere Beschränkungen prüfen
Einstellungen der Druckbegrenzungsventile	Wenn die Druckbegrenzungsventile verschlissen oder verschmutzt oder die Ventileinstellungen zu niedrig sind, werden die Ventile überlastet.	Die Einstellungen der Druckbegrenzer und Hochdruckentlastungsventile prüfen und nach Bedarf die Ventileinstellungen anpassen oder die Ventile ersetzen.
Systemdruck	Ein häufiger oder längerer Betrieb über dem Einstellwert der Druckbegrenzungsventile erzeugt Wärme im System.	Maximaler Systemdruck. Wenn der Druck zu hoch ist, Lasten reduzieren.

Das System arbeitet in keine Richtung

Pos.	Beschreibung	Aktion
Ölstand im Behälter.	Unzureichende Hydraulikflüssigkeit zur Versorgung des Systemkreislaufs.	Behälter bis zum korrekten Niveau auffüllen.
Pumpen-Düsen	Düsen sind verstopft.	Düsen reinigen.
Pumpenreglersieb(e)	Reglersieb(e) ist/sind verstopft.	Reglersieb(e) austauschen. Nur von Danfoss autorisierte Service Center dürfen die Endgehäuse des Geräts entfernen, ohne dass die Garantie erlischt.
Bypass-Funktion offen	Wenn die Bypass-Funktion geöffnet ist, wird der Systemkreislauf drucklos gemacht.	Bypass-Ventile schließen. Hochdruckbegrenzungsventil bei Defekt austauschen.
Niedriger Fülldruck bei Pumpe in Neutralstellung	Niedriger Fülldruck reicht nicht aus, um den Systemkreislauf zu befüllen.	Den Fülldruck messen, während sich die Pumpe in Neutralstellung befindet. Bei niedrigem Druck Fülldruckbegrenzungsventil prüfen.
Niedriger Fülldruck bei ausgeschwenkter Pumpe	Niedriger Fülldruck infolge verstärkter Leckage im geschlossenen Kreis. Unzureichender Steuerdruck, um die Pumpe im ausgeschwenkten Zustand zu halten.	Schalten Sie die Pumpe aus, um sie vom Motor zu isolieren. Überprüfen Sie den Fülldruck der Pumpe, während sich die Pumpe im Teilhub befindet und nur wenige Sekunden eingeschaltet ist Ein niedriger Fülldruck weist auf eine fehlerhafte Pumpe hin. Weiter mit dem nächsten Schritt. Ordnungsgemäßer Fülldruck deutet auf einen fehlerhaften Motor oder einen anderen Systemkomponentenfehler hin. Funktion der Motorfülldruckbegrenzung prüfen (falls vorhanden).
Pumpenfülldruckbegrenzungsventil	Ein undichtes, verunreinigtes oder zu niedrig eingestelltes Pumpenfülldruckbegrenzungsventil führt zu Druckverlusten im System.	Das Pumpenfülldruckbegrenzungsventil nach Bedarf einstellen oder austauschen.
Einlassfilter der Füllpumpe	Ein verstopfter Filter führt zu einer Unterversorgung des Systemkreislaufs.	Filter überprüfen und bei Bedarf austauschen.
Füllpumpe	Eine defekte Füllpumpe sorgt für einen unzureichenden Einspeisefluss.	Die Füllpumpe reparieren oder austauschen.

Fehlersuche

Pos.	Beschreibung	Aktion
Systemdruck	Niedriger Systemdruck reicht nicht aus, um die Last zu bewegen.	Maximaler Systemdruck. Weiter mit dem nächsten Schritt.
Hochdruckbegrenzungsventile oder Nullhubreglerventile	Defekte Hochdruckbegrenzungsventile oder Nullhubreglerventile führen zu einem niedrigen Systemdruck.	Hochdruckbegrenzungsventile oder Nullhubreglerventile reparieren oder ersetzen.
Eingang zum Regler	Fehlerhafter Eingang	Regler reparieren/austauschen.

Systemgeräusche oder -vibration

Pos.	Beschreibung	Aktion
Ölstand im Behälter	Niedriger Ölstand führt zu Kavitation.	Den Behälter befüllen.
Belüftung des Öl-/Pumpeneingangsvakuums	Luft im System verringert die Effizienz von Einheiten und Reglern. Übermäßige Geräuschentwicklung, schäumendes und heißes Öl sind Hinweise auf Luft im System.	Die Stelle finden, an der Luft in das System eindringt, und reparieren. Sicherstellen, dass die Saugleitung nicht verstopft ist und die richtige Größe hat.
Kaltes Öl	Wenn das Öl kalt ist, ist es möglicherweise zu zähflüssig für eine ordnungsgemäße Funktion, und es kommt zu einer Kavitation der Pumpe.	Das Öl bei Leerlaufdrehzahl des Motors auf normale Betriebstemperatur warmlaufen lassen.
Pumpeneingangsvakuum	Hohes Eingangsvakuum verursacht Geräusche/Kavitation.	Sicherstellen, dass die Saugleitung nicht verstopft ist und die richtige Größe hat. Filter und Bypass-Schalter überprüfen.
Wellenkupplungen	Eine lockere Wellenkupplung verursacht übermäßige Geräusche.	Lockere Wellenkupplung ersetzen.
Wellenausrichtung	Falsch ausgerichtete Wellen erzeugen Geräusche.	Wellen ausrichten.
Fülldruck-/Systemdruckbegrenzungsventile	Ungewöhnliche Geräusche können auf festsitzende Ventile und mögliche Verunreinigung hinweisen.	Ventile reinigen/austauschen und Pumpe testen.

Träge Systemreaktion

Pos.	Beschreibung	Aktion
Ölstand im Behälter	Niedriger Ölstand verursacht träge Reaktionen.	Den Behälter befüllen.
Einstellungen Hochdruckbegrenzungsventile/Nullhubreglerventile	Falsche Druckeinstellwerte beeinflussen die Reaktionszeit des Systems.	Hochdruckbegrenzungsventile austauschen.
Niedrige Drehzahl des Antriebsmotors	Niedrige Motordrehzahl verringert die Systemleistung.	Motordrehzahl einstellen.
Fülldruck	Falscher Druck beeinträchtigt die Systemleistung.	Fülldruckbegrenzung messen und einstellen oder Füllpumpe ersetzen.
Luft im System	Luft im System erzeugt träge Systemreaktionen.	Den Behälter bis zum korrekten Füllstand auffüllen. Das System einige Minuten lang langsam laufen lassen, um Luft aus dem System zu entfernen.
Verunreinigte Düsen	Düsen sind verstopft.	Düsen reinigen.
Verschmutzte(s) Reglersieb(e)	EDC-Versorgungssieb ist verstopft.	Reglersieb(e) austauschen. Nur von Danfoss autorisierte Service Center dürfen die Endgehäuse des Geräts entfernen, ohne dass die Garantie erlischt.
Pumpeneingangsvakuum	Das Eingangsvakuum ist zu hoch, was zu einem verringerten Systemdruck führt.	Eingangsvakuum der Einspeisung prüfen. Leitung auf korrekte Auslegung prüfen. Filter austauschen. Ordnungsgemäßen Bypass-Betrieb bestätigen.

Einstellungen

Dieser Abschnitt enthält Anweisungen zur Inspektion und Einstellung von Pumpenkomponenten. Lesen Sie das gesamte Thema durch, bevor Sie mit einer Wartungsaufgabe beginnen.

Die Position der Messanschlüsse und die empfohlene Messmittelgrößen finden Sie in unter [Druckmessungen](#) auf Seite 29.

Standardverfahren

1. Stellen Sie sicher, dass die Umgebung sauber und frei von Verunreinigungen wie Schmutz ist.
2. Reinigen Sie bei ausgeschaltetem Antriebsmotor die Außenseite der Pumpe gründlich.
3. Beim Ausbau der Pumpe ist jede Hydraulikleitung zu kennzeichnen.
4. Wenn Sie Hydraulikleitungen abtrennen, verschließen Sie diese und versehen Sie jeden offenen Anschluss mit einem Stopfen, um Verunreinigungen zu vermeiden.
5. Überprüfen Sie das System auf Verunreinigung.
6. Prüfen Sie die Hydraulikflüssigkeit auf Anzeichen von Verunreinigung: Ölverfärbung, Schaum im Öl, Schlamm oder Metallpartikel.
7. Tauschen Sie bei Anzeichen von Verunreinigung in der Hydraulikflüssigkeit alle Filter aus und entleeren Sie das Hydrauliksystem.
8. Spülen Sie die Leitungen und füllen Sie den Behälter mit der richtigen gefilterten Hydraulikflüssigkeit auf.
9. Prüfen Sie vor dem Wiedereinbau auf Undichtigkeiten.

Herstellergarantie

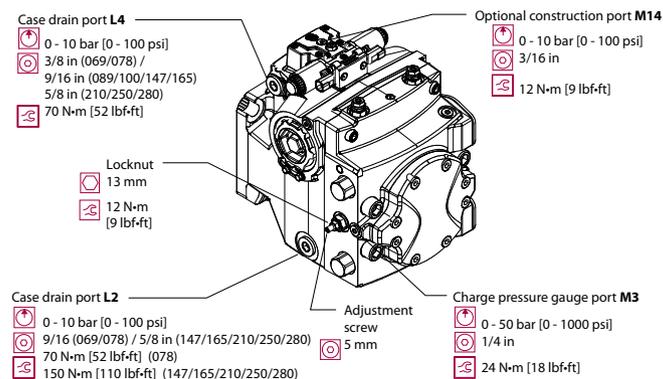
Verunreinigungen können die internen Komponenten beschädigen und führen zum Verlust der Herstellergarantie.
Sorgen Sie dafür, dass das System beim Entfernen und Installieren von Systemleitungen sauber bleibt.

Einstellungen des Fülldruckbegrenzungsventils

Lassen Sie das System mit der Pumpe in der Neutralstellung laufen und messen Sie den Fülldruck.

In diesem Verfahren wird erklärt, wie das Fülldruckbegrenzungsventil überprüft und justiert wird.

Einstellung des Fülldrucks



1. Installieren Sie ein 50-bar-Manometer am Messanschluss M3.
2. Installieren Sie ein 10-bar-Manometer am Leckölanschluss L2 oder L4.

Die folgende Tabelle zeigt den zulässigen tatsächlichen Fülldruckbereich der Pumpe für einige CPRV-Nenneinstellungen (siehe Modellcode auf dem Seriennummernschild).

Einstellungen

Fülldruckbereich gemäß Modellcode

Code	20	24	26	30
Aktueller Fülldruck, bar		24 ±1,5	26 ±1,5	30 ±1,5

Die werksseitig eingestellten Drücke bei einer Pumpendrehzahl von 1800 min⁻¹ (U/min) und einer Behältertemperatur von 50 °C sind auf den Gehäusedruck referenziert. Bei höheren Pumpendrehzahlen mit höheren Füllströmen steigt der Fülldruck über die Nenneinstellung hinaus. Je nach Nenndruck kann das Fülldruckbegrenzungsventil über eine oder zwei Federn verfügen.

- Lösen Sie die Sicherungsmutter und drehen Sie die Einstellschraube im Uhrzeigersinn, um die Druckbegrenzungseinstellung zu erhöhen, und gegen den Uhrzeigersinn, um sie zu verringern.

Die ungefähre Einstellung pro Umdrehung

Anzahl Federn	Veränderung je Umdrehung
1 Feder	Konsultieren Sie das Herstellerwerk
2 Federn	3,9 bar

- Ziehen Sie die Sicherungsmutter mit 12 Nm fest, fixieren Sie dabei die Einstellschraube.
- Entfernen Sie die Messgeräte und versehen Sie die Anschlüsse mit Stopfen, wenn die gewünschte Fülldruckeinstellung erreicht ist.

Einstellung des Nullhubreglers

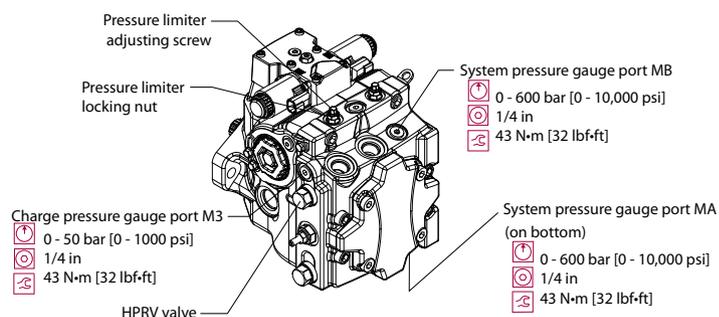
Warnung

Pumpen, die ausschließlich mit HPRV-Ventilen ausgestattet sind, enthalten keine Siebe im Nullhubregler mehr. Wenden Sie sich bitte an Ihren Danfoss-Servicepartner, um solche Pumpen auf Ausführungen mit Nullhubreglern umzurüsten.

H1P-Basismodelle mit Hochdruckeinstellungsoption B enthalten Nullhubsiebe.

Arretieren Sie die Schrauberwelle, um die Einstellung des Druckbegrenzers anzupassen. Arretieren Sie die Bremsen des Fahrzeugs oder fixieren Sie die Arbeitsfunktion, damit sie sich nicht drehen kann.

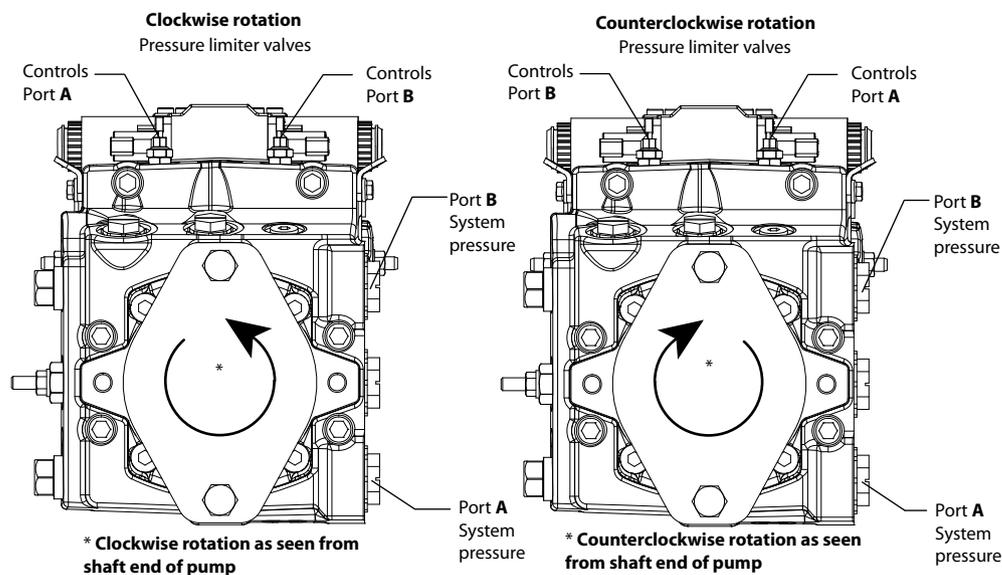
Einstellung des Nullhubreglers



Endgehäuse unterscheiden sich für Rechts- und Linkslauf.

Einstellungen

Rechts- und Linkslauf



Wenn Sie die Nullhubreglereinstellungen ändern, muss auch das HPRV ausgetauscht werden, um die ordnungsgemäße Funktion des Nullhubreglers aufrechtzuerhalten. Die entsprechenden Einstellungen finden Sie in der nachstehenden Tabelle.

Einstellung Nullhubregler (bar)

Einstellung Nullhubregler	150	180	200	230	250	280	300	330	350	380	400	430	460
											410	440	470
											420	450	480
Einstellung HPRV	200	230	250	280	300	330	350	380	400	420	450	480	510

- Schließen Sie ein 600-bar-Manometer an die Hochdruck-Messanschlüsse (MA und MB) an.
- Schließen Sie ein 50-bar-Manometer am Fülldruck-Messanschluss (M3) an.

Stellen Sie sicher, dass der Fülldruck richtig eingestellt ist, bevor Sie den Nullhubregler überprüfen.

- Starten Sie den Antriebsmotor und lassen Sie ihn mit normaler Drehzahl laufen.
- Lösen Sie die Sicherungsmutter (L024) mit einem 14-mm-Schraubenschlüssel für H1P 69-100 oder einem 17-mm-Schraubenschlüssel für H1P 115-280.
- Aktivieren Sie den Reglereingang, bis der Druck auf der Hochdruckseite nicht mehr ansteigt. Dieser Druck entspricht der Nullhubbegrenzung.
- Bringen Sie die Pumpe wieder in Neutralstellung und passen Sie die Druckbegrenzereinstellung mit einem 6-mm-Innensechskantschlüssel für H1P 69-100 oder einem 5-mm-Innensechskantschlüssel für H1P 115-280 an.
- Drehen Sie die Einstellschraube im Uhrzeigersinn, um die Nullhubreglereinstellung zu erhöhen, und gegen den Uhrzeigersinn, um sie zu verringern.

Die Einstellung ist sehr empfindlich. Die Änderung pro Umdrehung beträgt 90 bar.

Der Modellcode auf dem Typenschild gibt die Werkseinstellung des Nullhubreglers an. Die Nullhubreglereinstellung bezieht sich auf den Fülldruck. Ziehen Sie den Fülldruck von den Werten des Systemdruckmessers ab, um die effektive Nullhubreglereinstellung zu berechnen.

Der Modellcode auf dem Typenschild gibt die Werkseinstellung des Nullhubreglers an. Die Nullhubreglereinstellung bezieht sich auf den Fülldruck. Ziehen Sie den Fülldruck von den Werten des Systemdruckmessers ab, um die effektive Nullhubreglereinstellung zu berechnen.

Einstellungen

8. Wiederholen Sie die Schritte 4. und 5., bis die gewünschte Nullhubreglereinstellung erreicht ist.
9. Nach der Einstellung ziehen Sie die Sicherungsmutter (L024) mit 20 Nm fest.

! ACHTUNG

Nicht überdrehen.

10. Schalten Sie den Antriebsmotor aus.
11. Entfernen Sie die Messgeräte und bringen Sie die Verschlussstopfen wieder an.

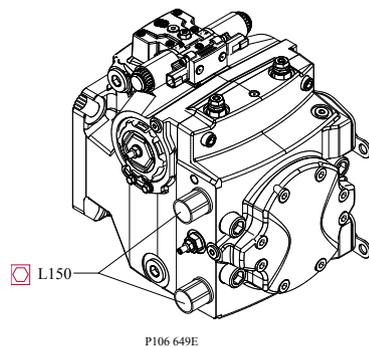
Aktivieren der Bypass-Funktion

Der/die Antriebsmotor(en) kann/können durch den Betrieb im Bypass-Modus ohne Fülldruck beschädigt werden.

Lassen Sie das Fahrzeug/die Maschine für eine Dauer von maximal 3 Minuten mit einer Drehzahl von höchstens 20 % des Maximalwerts laufen.

Verwenden Sie dieses Verfahren zum Umgehen der Pumpe, um das Bewegen des Fahrzeugs/der Maschine über kurze Strecken zu ermöglichen, wenn Sie den Antriebsmotor nicht starten können.

Aktivieren der Bypass-Funktion



1. Drehen Sie die HPRVs (L150) zum Öffnen mit einem Sechskantschlüssel um drei Umdrehungen gegen den Uhrzeigersinn.

! ACHTUNG

Drehen Sie sie nicht um mehr als um drei Umdrehungen, da dies zu Undichtigkeiten führt.

2. Um die HPRVs zu schließen, drehen Sie sie im Uhrzeigersinn, bis sie fest sitzen.

Drehmomentwerte siehe folgende Tabelle:

HPRV-Schlüsselgröße und Drehmomentwert

Baugröße	Schlüsselweite	Drehmoment
045—100	22 mm	70 Nm
115—280	30 mm	110 Nm

Wenn die Maschine bei um drei Umdrehungen geöffneten HPRVs abgeschleppt werden kann und die Räder bei geschlossenen HPRVs blockiert sind (nicht abschleppbar), funktioniert die Bypass-Funktion ordnungsgemäß.

Einstellung der Hubvolumenbegrenzung bei Einzelpumpen

Verfügt Ihre Pumpe über Hubvolumenbegrenzer, finden Sie diese auf jeder der Servoabdeckungen. Sie können die Vorwärts- und Rückwärtsverdrängung unabhängig voneinander begrenzen.

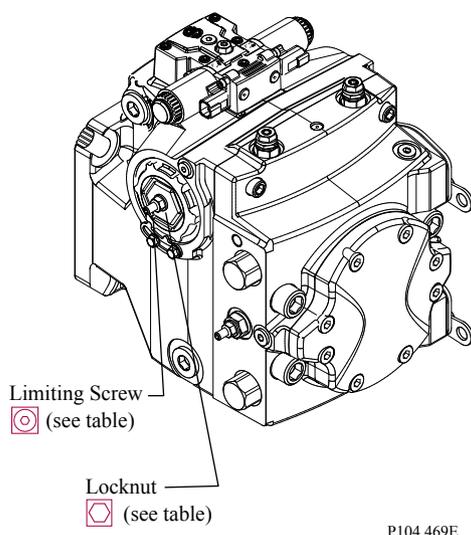
Einstellungen

Hubvolumenbegrenzer sind werksseitig nicht voreingestellt. Wir installieren sie so weit wie möglich, ohne den Servokolben zu berühren. Die Begrenzung des Hubvolumens erfordert eine Einstellung der Begrenzungsschraube im Uhrzeigersinn.

! ACHTUNG

Markieren Sie vor dem Einstellen der Hubvolumenbegrenzung die Position des Servozyinders. Stellen Sie sicher, dass sich der Servozyylinder nicht dreht, wenn Sie die Kontermutter der Hubbegrenzung einstellen.

Einstellung der Hubvolumenbegrenzung



1. Lösen Sie die Sicherungsmutter.
2. Drehen Sie die Stellschraube, um das gewünschte maximale Hubvolumen zu erreichen.
3. Bringen Sie die Stellschraube vor dem Zählen der Umdrehungen fühlbar gegen den Servokolben. Änderung je Umdrehung siehe Tabelle. Eine Drehung im Uhrzeigersinn verringert das Hubvolumen, eine Drehung gegen den Uhrzeigersinn erhöht es. Die Justierung ist von Null bis Maximum möglich.

Ungefähre Änderung des Hubvolumens in cm³ pro Umdrehung

069	078	089	100	115	130	147	165	210	250	280
6,6 [0,40]	7,4 [0,45]	9,3 [0,57]	10,7 [0,65]	10,8 [0,66]	12,2 [0,74]	13 [0,79]	14,5 [0,88]	17,4 [1,06]	20,6 [1,26]	23,1 [1,41]

4. Nach Festlegung der gewünschten maximalen Hubvolumeneinstellung fixieren Sie die Einstellschraube, während Sie gleichzeitig die Sicherungsmutter auf den Wert in der Tabelle unten anziehen.

Einstelldaten des Hubraumbegrenzers

Baugröße	069/078	089/100	115/130, 147/165, 210/250/280
Schlüsselweite Sicherungsmutter, Drehmoment	13 mm, 24 Nm	17 mm, 48 Nm	22 mm, 80 Nm
Schlüsselweite Einstellschraube	4 mm	5 mm	6 mm

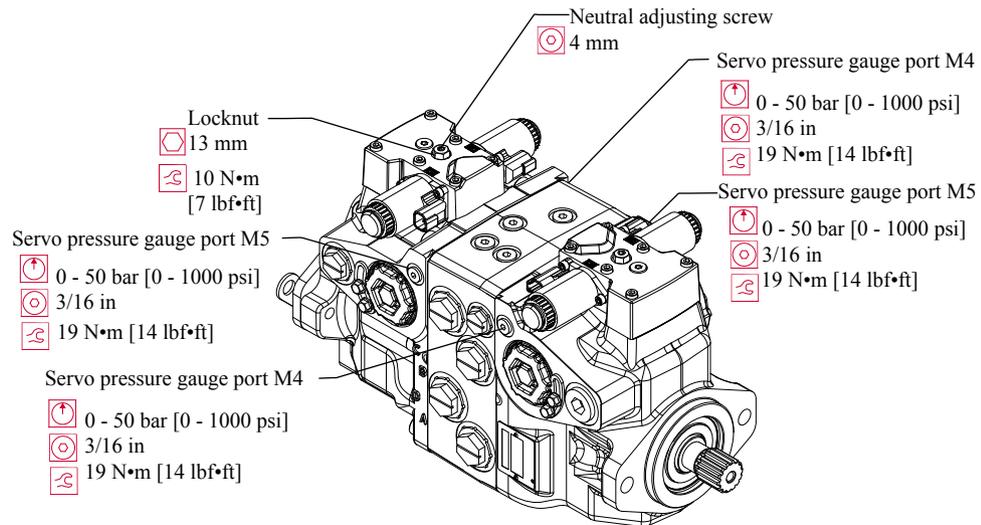
5. Testen Sie den Betrieb des Fahrzeugs/der Maschine, um die korrekte Höchstgeschwindigkeit des Fahrzeugs/der Arbeitsfunktion zu überprüfen.

Einstellung der Reglerneutralstellung

Alle Funktionen der elektrischen Fördervolumenverstellung (EDC) sind werksseitig voreingestellt. Falls erforderlich, bringen Sie die Pumpe in die Neutralstellung, während die Pumpe auf einem Prüfstand oder

Einstellungen

am Fahrzeug/an der Maschine mit laufendem Antriebsmotor läuft. Wenn die Justierung keine zufriedenstellenden Ergebnisse liefert, müssen Sie möglicherweise den Regler oder die Spulen austauschen. Siehe [Kleinere Reparatur](#) für Details.

Einstellung der Reglerneutralstellung


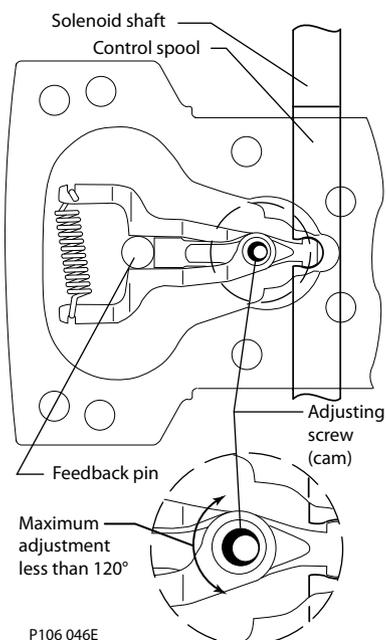
P106 145E

1. Bringen Sie an jedem der beiden Servo-Messanschlüsse (M4 und M5) ein Manometer mit 50 bar an.
2. Trennen Sie den externen Reglereingang (elektrische Anschlüsse) vom Regler.
3. Starten Sie den Antriebsmotor und lassen Sie ihn mit normaler Drehzahl laufen.
4. Arretieren Sie die Neutralstellungs-Einstellschraube (D015) mit einem 4-mm-Innensechskantschlüssel, während Sie die Sicherungsmutter (D060) mit einem 13-mm-Schlüssel lösen.
5. Beobachten Sie des Manometer und drehen Sie ggf. die Einstellschraube (D015), um die Druckdifferenz zu verringern.

Die Einstellung des EDC ist sehr empfindlich. Beim Lösen der Sicherungsmutter den Sechskantschlüssel gegenhalten. Die Gesamtjustierung beträgt weniger als 120 Grad.

Einstellungen

Neutralstellung (EDC) (Ansicht von unten)



Die Abbildung zeigt, wie sich der Nocken am Einstellstift dreht, um die Neutralposition einzustellen, nachdem die Pumpe wieder installiert wurde

6. Drehen Sie die Neutralstellungs-Einstellschraube im Uhrzeigersinn, bis der Druck am Manometer ansteigt.

Beachten Sie die Winkelposition des Schlüssels.

7. Drehen Sie die Neutralstellungs-Einstellschraube gegen den Uhrzeigersinn, bis der Druck an dem anderen Manometer um den gleichen Betrag ansteigt.

Beachten Sie die Winkelposition des Schlüssels.

8. Drehen Sie die Neutralstellungs-Einstellschraube im Uhrzeigersinn um die Hälfte des Abstands zwischen den oben genannten Schlüsselpositionen.

Die Manometer sollten denselben Druck anzeigen, was darauf hinweist, dass sich der Regler in seiner Neutralstellung befindet.

9. Fixieren Sie die Neutralstellungs-Einstellschraube und ziehen Sie die Sicherungsmutter (D060) fest. Anzugsdrehmoment: 12 Nm .

! ACHTUNG

Nicht überdrehen.

10. Wenn die Neutralstellung eingestellt ist, stoppen Sie den Antriebsmotor und entfernen Sie die Messgeräte.
11. Bringen Sie die Stopfen in den Messanschlüssen an.
12. Schließen Sie den externen Reglereingang wieder an.

Eine geringe Druckdifferenz von 1,5 bar oder weniger ist zulässig. Eine Differenz von Null ist in der Regel nicht möglich.

Einstellung der mechanischen Neutralstellung

Die mechanische Neutralstellung wird bei einer Pumpendrehzahl von 1800 min⁻¹(U/min) eingestellt. Um die Neutralstellung einzustellen, müssen Sie die Pumpe in jede Richtung bewegen. Die Vorgehensweise ist für jede Seite jeder Pumpe sowohl für den vorderen als auch für den hinteren Teil der Tandempumpe identisch.

Einstellungen

Sie können dazu die Exzentrerschraube am EDC-Regler geringfügig verstellen, allerdings fehlt dieser Mechanismus bei Reglern ohne Rückführung (NFPE/FNR). Um einen Pumpenhub mit Regelung ohne Rückführung zu steuern, müssen Sie den Reglermagneten ein 100-Hz-PWM-Signal zuführen. Wenn Sie diese Einstellung bei einer in einem Fahrzeug oder einer Maschine eingebauten Pumpe vornehmen, heben Sie die Räder sicher an oder trennen Sie den Mechanismus, um einen sicheren Betrieb während der Einstellung zu ermöglichen.

Dieses Verfahren beschreibt die Einstellung der Neutralstellung für die gesamte Pumpe, eine Seite nach der anderen. Bei Tandempumpen: Wechseln Sie M4/M5 und MA/MB aus Vorwärts- und Rückwärtsrichtung der vorderen Einheit auf Null um, und verschieben Sie dann die Messgeräte auf M4/M5 der hinteren Einheit und MC/MD (Systemmessanschlüsse für die hintere Einheit). Alle Anschlüsse sind in der Zeichnung auf der nächsten Seite angegeben. Bei Tandempumpen: Das vordere und hintere Teil sind grundsätzlich spiegelbildlich zueinander. Die Spulen C1 und C2 sind an jedem Regler markiert.

Überwachen Sie während dieser Justierung die folgenden Drücke:

- Stelldruck an M4 und M5
- Systemdruck an MA und MB
- Druckdifferenz zwischen M4 und M5 (optional)
- Druckdifferenz zwischen A und B (optional)

Unvorhergesehene Bewegung der Maschine

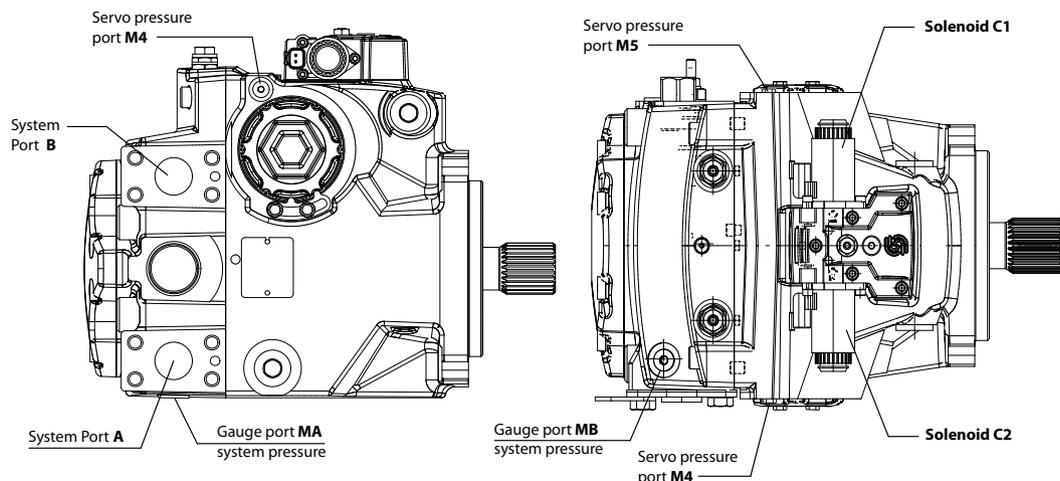
Unvorhergesehene Bewegungen der Maschine oder des Mechanismus können zu Verletzungen des Technikers oder umstehender Personen führen.

Zum Schutz gegen unvorhergesehene Bewegungen müssen Sie während der Wartungsarbeiten die Maschine sichern oder den Mechanismus deaktivieren/abtrennen.

Pumpeneinrichtung

Die Abbildung unten zeigt die Positionen des Systems und der Messanschlüsse, die Sie bei der Einstellung der Servo-Neutralstellung verwenden.

Systemdruckmessanschlüsse



P106 489E

Weitere Informationen finden Sie unter [H1P-Anschlussinformationen](#) auf Seite 29.

Einstellungen

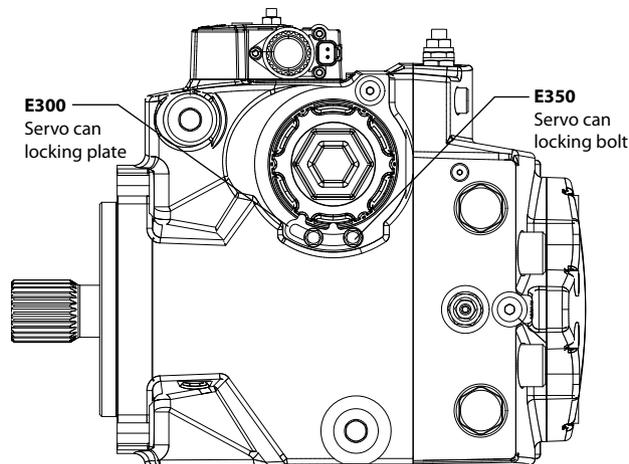
1. Bringen Sie an jedem der beiden Servodruckanschlüsse (M4 und M5) ein Manometer mit 50 bar an.
2. Bringen Sie an jedem Systemdruckanschluss (MA und MB) ein Manometer mit 600 bar an.
3. Entfernen Sie die Sicherungsschrauben (E350) und -platten (E300) des Servozylinders auf beiden Seiten der Pumpe.
4. Trennen Sie die Reglermagneten vom Kabelbaum des Fahrzeugs.
5. Wenn Sie ein PWM-Signal zum Einstellen der mechanischen Neutralstellung verwenden, schließen Sie die Reglermagneten C1 und C2 an die Signalquelle an.

Stellen Sie sicher, dass die Quelle die Magneten erst dann mit Strom versorgt, wenn dies im folgenden Verfahren erforderlich ist.

Einstellungen

Servoeinstellung

Servoeinstellung



P106 490E

E300 Servozyylinderklemme

E350 Schraube Servozyylinderklemme

1. Lassen Sie den Antriebsmotor mit 1800 min^{-1} (U/min) laufen.
2. Bei Verwendung eines PWM-Signals ist sicherzustellen, dass das Signal ausgeschaltet ist.
3. Überprüfen Sie die Servomanometer und vergewissern Sie sich, dass die Differenz zwischen M4 und M5 weniger als 2,5 bar beträgt.
4. Drehen Sie beide Servozyylinder mit einem 3/4"-Steckschlüsseinsatz um 2 bis 3 Umdrehungen heraus.

Dieser Schritt stellt sicher, dass die Servozyylinder keinen Kontakt zum Servokolben haben.

5. Lassen Sie die Pumpe laufen, indem Sie die Exzentrerschraube des Reglers drehen (oder Magnet C1 mit Strom versorgen), bis der Stelldruck an Anschluss M4 1 bis 2 bar größer ist als an Anschluss M5 und die Systemdruckmesser eine Verdrängung anzeigen.

Der Druck muss an Anschluss MA höher sein für Rechtslauf bzw. an Anschluss MB für Linkslauf. Dies zeigt auch an, dass der Servokolben auf der M5-Seite Kontakt zum Servozyylinder hat.

6. Halten Sie in diesem Schritt die Stelldruckdifferenz zwischen 1 und 2 bar. Drehen Sie den Servozyylinder auf der M5-Seite langsam ein, bis die Systemdruckdifferenz zu sinken beginnt. Drehen Sie den Servozyylinder weiter ein, bis der Systemdifferenzdruck keine Maschinenbewegung verursacht.

Ein Systemdifferenzdruck (Anschlüsse MA bis MB oder MC bis MD) zwischen 3 und 4 bar verursacht in der Regel keine Maschinenbewegung. Wenn keine Wartung einer Pumpe an der Anlage durchgeführt wird, muss die Validierung der Maschinenbewegung bei der Inbetriebnahme der Maschine überprüft werden.

7. Wiederholen Sie die Schritte 1 bis 5, aber lassen Sie die Pumpe in die entgegengesetzte Richtung laufen, indem Sie die Exzentrerschraube in die entgegengesetzte Richtung drehen oder das Magnetventil C2 mit Strom versorgen, um die Einstellung der Neutralstellung abzuschließen.

Kehren Sie die Messpositionen (M4 für M5, MB für MA usw.) von den oben genannten Positionen um, da der Pumpenhub nun in die andere Richtung erfolgt.

8. Stellen Sie die Neutralstellung der hinteren Pumpe ein, indem Sie die Schritte **1 bis 6** an der hinteren Pumpe wiederholen. Denken Sie daran, dass die hintere Pumpe ein Spiegelbild der vorderen Pumpe ist und die Positionen der Servo-Messanschlüsse (M4/M5) und der Reglermagnetventile (C1/C2) daher umgekehrt sind.
9. Entfernen Sie alle Messgeräte und bringen Sie die Messanschlusstöpfe wieder an.

Einstellungen

Schlüsselweiten und Drehmomente für Verschlussstopfen finden Sie unter [Übersicht über Größen und Drehmomente der Verschlussstopfen](#) auf Seite 73.

Kleinere Reparatur**Standardverfahren beim Ausbau der Pumpe**

Vor Arbeiten an der Pumpe ist die Oberfläche der Pumpe gründlich zu reinigen. Ist am Durchtriebsadapter eine Pumpe montiert, entfernen Sie beide Pumpen als eine Einheit.

1. Befreien Sie bei ausgeschaltetem Antriebsmotor die Pumpe von außen gründlich von Schmutz und anderen Verunreinigungen
2. Kennzeichnen, trennen und verschließen Sie jede Hydraulikleitung, die an die Pumpe angeschlossen ist.
3. Versehen Sie beim Trennen der Hydraulikleitungen jeden offenen Anschluss mit einem Stopfen, um sicherzustellen, dass Schmutz und Verunreinigungen nicht in die Pumpe gelangen.

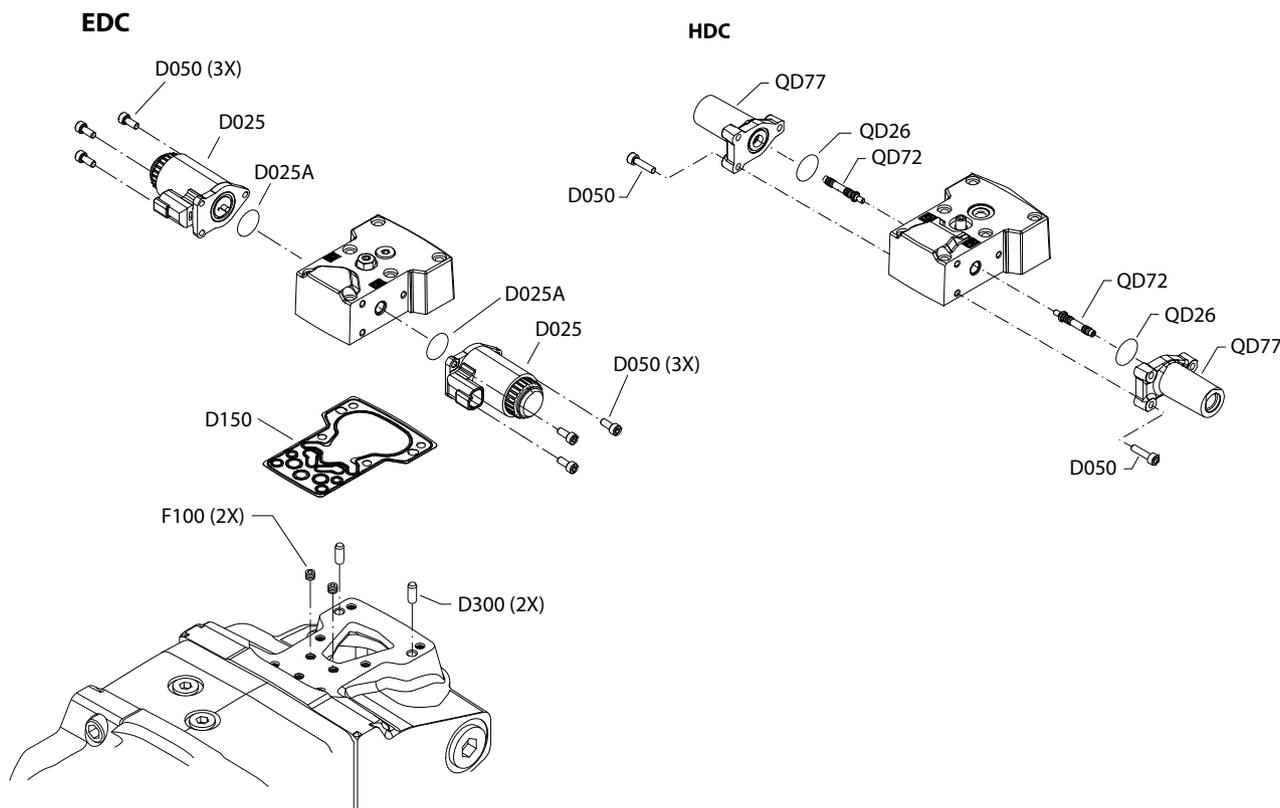
Gehen Sie sorgsam vor, beschädigen Sie keine Magneten und elektrischen Anschlüsse, wenn Sie Gurte oder Ketten zum Abstützen der Pumpe verwenden.

4. Stellen Sie sicher, dass die Arbeitsfläche und der umgebende Bereich sauber und frei von Verunreinigungen sind.
5. Überprüfen Sie das System auf Verunreinigung.
6. Überprüfen Sie die Hydraulikflüssigkeit auf Anzeichen von Verunreinigungen des Systems, Ölverfärbungen, Schaum im Öl, Schlamm oder andere Partikel.
7. Wechseln Sie vor dem Austausch der Pumpe alle Filter und entleeren Sie das Hydrauliksystem.
8. Spülen Sie die Systemleitungen und füllen Sie den Behälter mit der richtigen gefilterten Hydraulikflüssigkeit.
9. Füllen Sie die Pumpe mit sauberer, gefilterter Hydraulikflüssigkeit.
10. Befestigen Sie die Pumpe am Antriebsmotor und ziehen Sie die Befestigungsschrauben gemäß den Empfehlungen des Herstellers fest.
11. Tauschen Sie alle Hydraulikleitungen aus.
12. Stellen Sie sicher, dass die Saugleitung der Einspeisung mit Flüssigkeit gefüllt ist.

Kleinere Reparatur

Reparatur des EDC/HDC-Reglers

Ausbau/Einbau von EDC-Reglermodul und Magnetspule



1. Entfernen Sie die die sechs Kopfschrauben (D250) mit einem 5-mm-Innensechskantschlüssel.
2. Entfernen Sie Reglermodul und Dichtung (D150) und entsorgen Sie die Dichtung.
3. Entfernen Sie bei Bedarf die Düsen (F100) mit einem 3-mm-Innensechskantschlüssel.

Markieren und nummerieren Sie die Düsen für die erneute Installation.

4. Wenn das Sieb (D084) verstopft ist, entfernen Sie Sicherungsring (D098) und Sieb mit einem Haken.
5. Entfernen und entsorgen Sie das Sieb (D084).

Installation des EDC/HDC-Reglers

Untersuchen Sie die bearbeiteten Oberflächen an Regler und Pumpenoberseite. Wenn Sie Kerben oder Kratzer feststellen, ersetzen Sie die Komponente.

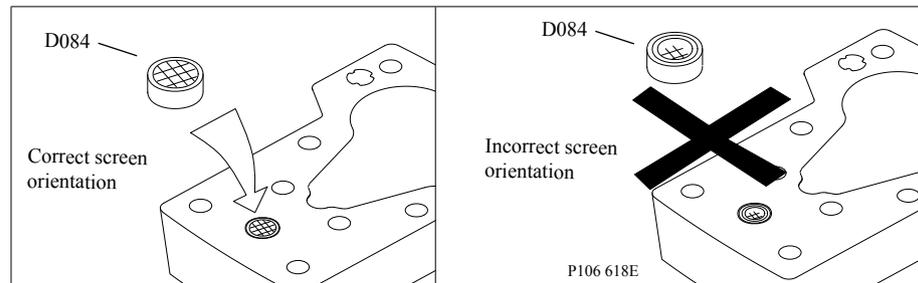
Stellen Sie sicher, dass die Passstifte (D300) im Gehäuse eingesetzt werden, bevor der Regler installiert wird.

1. Setzen Sie eine neue Dichtung (D150) ein.
2. Wenn Sie das Sieb (D084) entfernt haben, installieren Sie ein neues mit dem Maschengeflecht nach außen.

Entfernen Sie den Stopfen oben am Regler, um sicherzustellen, dass der Rückführstift der Schwunzscheibe bei der Installation des Reglers korrekt in der Mitte des Reglermoduls positioniert ist.

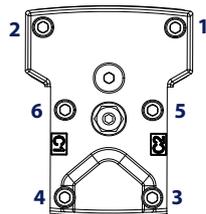
Kleinere Reparatur

Ordnungsgemäße Siebausrichtung



3. Falls zuvor entfernt, installieren Sie die Düsen mit einem 3-mm-Innensechskantschlüssel und ziehen Sie sie mit 2,5 Nm fest.
4. Bringen Sie Reglermodul und sechs Kopfschrauben (D250) an.
5. Ziehen Sie die Kopfschrauben (D250) mit einem 5-mm-Innensechskantschlüssel auf 13,3 Nm an.

Anzugsreihenfolge



Reparatur der Reglermagneten

1. Trennen Sie den elektrischen Anschluss und entfernen Sie die drei Kopfschrauben (D050) mit einem 4-mm-Innensechskantschlüssel.
2. Entfernen Sie den Magneten (D025) und den O-Ring (D025A). Entsorgen Sie den O-Ring.
3. Falls erforderlich, entfernen Sie die Spule mit einem 26-mm-Steckschlüssel.

Untersuchen Sie die bearbeiteten Oberflächen an Regler und Pumpenoberseite. Wenn Sie Kerben oder Kratzer feststellen, ersetzen Sie die Komponente.

4. Fetten Sie den neuen O-Ring (D025A) mit Vaseline ein und setzen Sie ihn ein.
5. Montieren Sie den Magneten mit drei Kopfschrauben (D050) mit einem 4-mm-Innensechskantschlüssel und ziehen Sie die Schrauben mit 5 Nm fest.
6. Montieren Sie die Spule mit einem 27-mm-Steckschlüssel und ziehen Sie die Schraubenmutter mit 5 Nm fest.
7. Schließen Sie die elektrischen Anschlüsse wieder an und prüfen Sie die Pumpe auf einwandfreien Betrieb.

Reparatur der Reglermagneten

1. Trennen Sie den elektrischen Anschluss und entfernen Sie die drei Kopfschrauben (D050) mit einem 4-mm-Innensechskantschlüssel.
2. Entfernen Sie den Magneten (D025) und den O-Ring (D025A). Entsorgen Sie den O-Ring.
3. Falls erforderlich, entfernen Sie die Spule mit einem 26-mm-Steckschlüssel.

Untersuchen Sie die bearbeiteten Oberflächen an Regler und Pumpenoberseite. Wenn Sie Kerben oder Kratzer feststellen, ersetzen Sie die Komponente.

4. Fetten Sie den neuen O-Ring (D025A) mit Vaseline ein und setzen Sie ihn ein.

Kleinere Reparatur

- 5.** Montieren Sie den Magneten mit drei Kopfschrauben (D050) mit einem 4-mm-Innensechskantschlüssel und ziehen Sie die Schrauben mit 5 Nm fest.
- 6.** Montieren Sie die Spule mit einem 27-mm-Steckschlüssel und ziehen Sie die Schraubenmutter mit 5 Nm fest.
- 7.** Schließen Sie die elektrischen Anschlüsse wieder an und prüfen Sie die Pumpe auf einwandfreien Betrieb.

Kleinere Reparatur**Reparatur des MDC-Reglers**

1. Entfernen Sie die die Kopfschrauben (D250) mit einem 5-mm-Innensechskantschlüssel.
2. Entfernen Sie Reglermodul und Dichtung (D150) und entsorgen Sie die Dichtung.
3. Falls erforderlich, entfernen Sie die Servodüsen (F00A, F00B), Versorgungsdüse (F00P) und Tankdüsen (F00T) mit einem 3-mm-Innensechskantschlüssel.

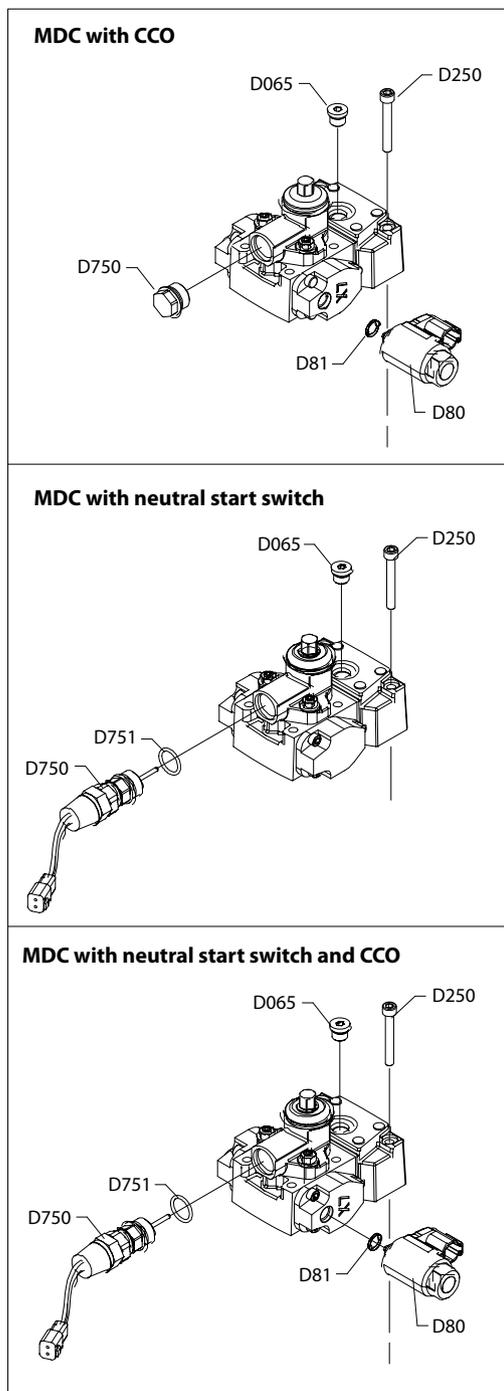
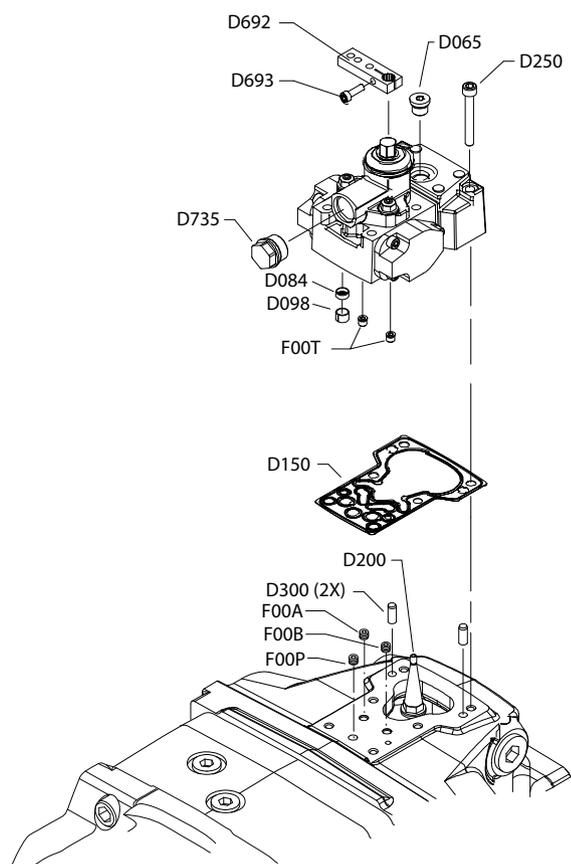
Markieren und nummerieren Sie die Düsen für die erneute Installation.

4. Wenn das Sieb (D084) verstopft ist, entfernen Sie Sicherungsring (D098) und Sieb mit einem Haken. Entfernen und entsorgen Sie das Sieb (D084).
5. Notieren Sie vor dem Ausbau des Reglers die Position des Verstellhebels für den späteren Zusammenbau.

Die Funktionalität des MDC-Reglers und die Leerlaufstellung der Pumpe können verloren gehen. Zerlegen Sie keinesfalls den MDC-Regler.

MDC-Abbildung – Einzelpumpen

Kleinere Reparatur



MDC-Legende – Einzelumpen

Kleinere Reparatur

Schlüsselweite und Drehmoment

Pos.	Beschreibung	Schlüsselweite	Drehmoment
D065	O-Ring-Stopfen	Innensechskant, 3/16	12 Nm
D084	Sieb	-	-
D098	Ring	-	-
D200	Rückführsstift	13-mm-Steckschlüsseinsatz	22,5–27,5 Nm
D250	Kopfschraube	Innensechskant, 5 mm	13,3 Nm
D80	Magnet	-	-
D81	O-Ring	-	-
D750	Neutralstellungsschalter	-	-
D751	O-Ring	-	-
D735	Stopfen	3/4 Zoll	30 Nm
F00A	Servodüse	Innensechskant, 3 mm	2,5 Nm
F00B	Servodüse	Innensechskant, 3 mm	2,5 Nm
F00P	Versorgungsdüse	Innensechskant, 3 mm	2,5 Nm
F00T	Tankdüse	Innensechskant, 3 mm	2,5 Nm

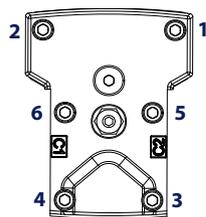
Zusammenbau des MDC-Reglers

Stellen Sie sicher, dass die Passstifte (D300) im Gehäuse eingesetzt werden, bevor der Regler installiert wird.

Wenn die Pumpe die Regelung verliert, entsteht eine potenziell gefährliche Situation. Wenn sich während des Betriebs ein Rückführsstift gelöst hat, vergewissern Sie sich, dass der Rückführsstift richtig angezogen ist, bevor Sie mit dem Zusammenbau fortfahren.

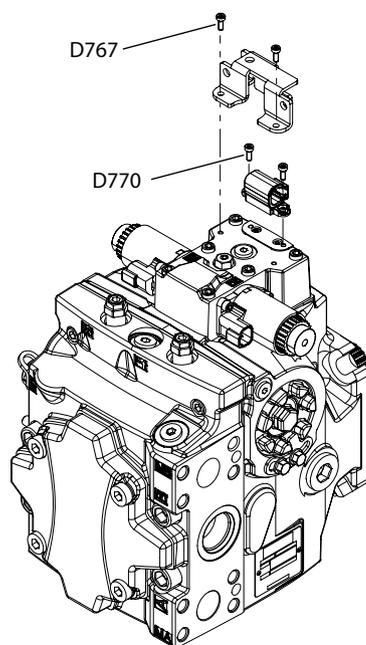
1. Setzen Sie eine neue Dichtung (D150) ein.
2. Falls zuvor entfernt, installieren Sie die Düsen mit einem 3-mm-Innensechskantschlüssel und ziehen Sie sie mit 2,5 Nm fest.
3. Bringen Sie Reglermodul und sechs Kopfschrauben (D250) an.
4. Ziehen Sie die Kopfschrauben (D250) mit einem 5-mm-Innensechskantschlüssel auf 13,3 Nm an.

Anzugsreihenfolge



Kleinere Reparatur

Reparatur des Winkelsensors des EDC-Reglers



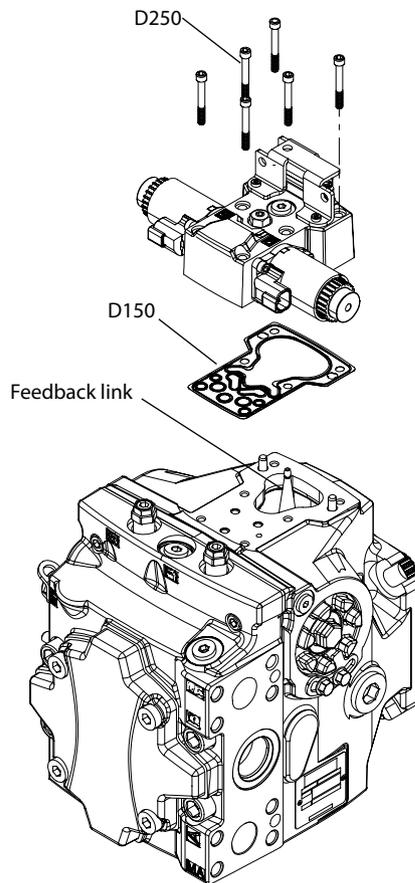
1. Reinigen Sie die Außenseite der Pumpe, um Rückstände zu entfernen.
2. Entfernen Sie die Schrauben der Schutzabdeckung (D767) mit einem 4-mm-Innensechskantschlüssel.
3. Entfernen Sie die Schutzabdeckung vom Regler.
4. Entsorgen Sie die Schutzabdeckung, wenn sie beschädigt ist.
5. Entfernen Sie die Sensorschrauben (D770) mit einem 4-mm-Innensechskantschlüssel.
6. Entfernen und entsorgen Sie den Sensor.
7. Bringen Sie einen neuen Sensor am Reglergehäuse an.
8. Befestigen Sie den Sensor mit einem 4-mm-Innensechskantschlüssel mit Schrauben (D770) am Reglergehäuse. Ziehen Sie die Schrauben mit 1,85 Nm fest.
9. Bringen Sie die Schutzabdeckung am Reglergehäuse über dem Sensor an.
10. Befestigen Sie die Schutzabdeckung mit Schrauben (D767) mit einem 4-mm-Innensechskantschlüssel. Ziehen Sie die Schrauben mit 1,85 Nm fest.

⚠ Warnung

Die Kalibrierung des Sensorausgangs in der Fahrzeugsoftware ist nach dem Sensoraustausch obligatorisch, da das Ausgangssignal von Sensor zu Sensor variieren kann.

Kleinere Reparatur

Reparatur des EDC-Reglers mit Winkelsensor

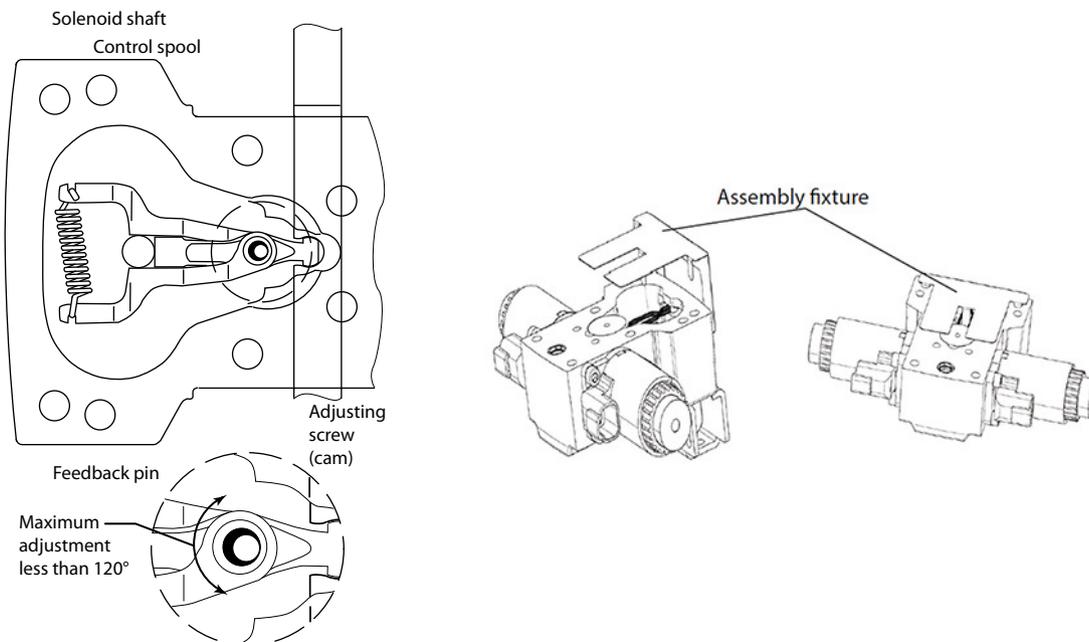


Passstifte (D300) müssen im Gehäuse verbleiben.

1. Reinigen Sie die Pumpe von außen mit sauberem Lösungsmittel, um Rückstände zu entfernen.
2. Entfernen Sie die sechs Kopfschrauben (D250) mit einem 5-mm-Innensechskantschlüssel.
3. Entfernen Sie Reglermodul und Dichtung (D150) und entsorgen Sie die Dichtung.
4. Setzen Sie eine neue Dichtung (D150) ein.
5. Stellen Sie sicher, dass die Montagevorrichtung über der Verbindungsfeder in der EDC-Mitte positioniert ist.
6. Positionieren Sie den Regler am Pumpengehäuse und vergewissern Sie sich, dass der Rückführstift an der Schwenkscheibe richtig zwischen den Hebeln des Reglers positioniert ist.

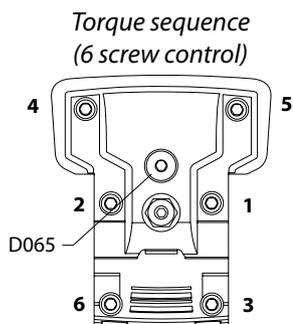
Kleinere Reparatur

7. Ziehen Sie die Montagevorrichtung heraus, bevor Sie die Schrauben des Reglers montieren.



Entfernen Sie den Stopfen (D065) und vergewissern Sie sich, dass der Rückführstift der Schwingscheibe korrekt zwischen den Hebeln des Reglers positioniert ist.

8. Bringen Sie Reglermodul und sechs Kopfschrauben (D250) an.
9. Befestigen Sie den Regler mit einem 5-mm-Innensechskantschlüssel mit Schrauben (D250) an der Pumpe.
10. Ziehen Sie die Schrauben gemäß der gezeigten Anzugsreihenfolge mit 13,3 Nm fest.



Informationen zum ordnungsgemäßen Verfahren zur Neutralstellung finden Sie im Abschnitt [Einstellung der Reglerneutralstellung](#) auf Seite 41.

Warnung

Die Kalibrierung des Sensorausgangs in der Fahrzeugsoftware ist nach dem Sensoraustausch obligatorisch, da das Ausgangssignal von Sensor zu Sensor variieren kann.

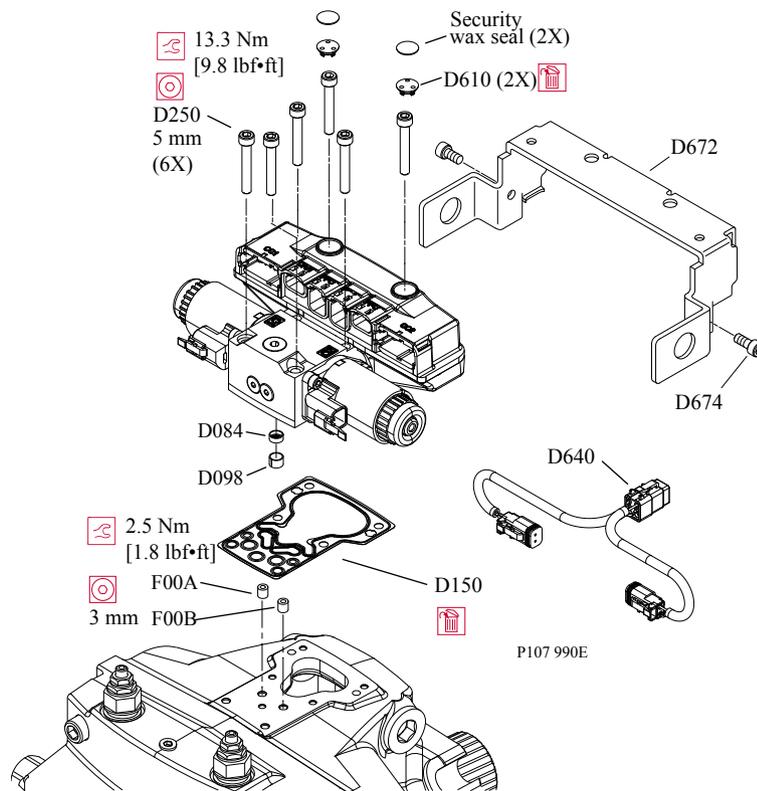
Reparatur AC-Control

Entleeren Sie die Pumpe vollständig, bevor Sie die Steuerung entfernen.

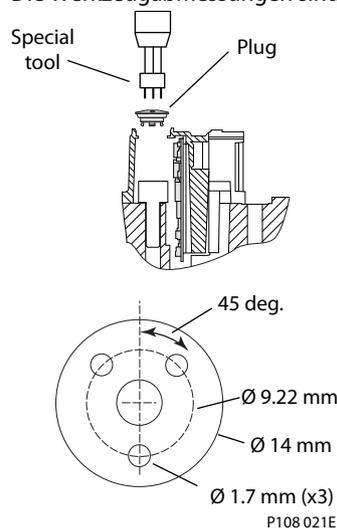
Kleinere Reparatur

Möglicherweise unregelmäßiger Pumpenbetrieb.

Vermeiden Sie, dass Metallfragmente in das Gehäuse der Steuerung fallen. Denken Sie daran, das Sieb zu montieren.



1. Trennen und entfernen Sie die Anschlusskabel (D640).
2. Erstellen Sie ein Spezialwerkzeug, um zwei Kunststoffstopfen (D610) zu entfernen. Die Werkzeugabmessungen sind der untenstehenden Zeichnung zu entnehmen.



3. Drücken Sie den Stopfen nach unten und drehen Sie ihn um 45 Grad gegen den Uhrzeigersinn.
4. Entsorgen Sie die Stopfen.
 Beim Entfernen der Stopfen werden Wachsichtungen zerstört.

Kleinere Reparatur

! ACHTUNG

Achten Sie darauf, das Gehäuse im Stopfendichtungsbereich nicht zu beschädigen.

5. Verwenden Sie einen 5-mm-Innensechskantschlüssel, um zwei Schrauben (D674) und Abdeckung (D672) zu entfernen.
6. Entfernen Sie sechs Schrauben (D250) mit einem 5-mm-Innensechskantschlüssel und nehmen Sie die Steuerung von der Pumpe ab.
7. Entfernen und entsorgen Sie die Dichtung (D150).

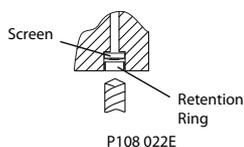
Passtifte sind in die Steuerung gedrückt. Nicht entfernen.

8. Entfernen Sie bei Bedarf die Düsen (F00A, F00B) mit einem 3-mm-Innensechskant.

Markieren und nummerieren Sie die Düsen für die erneute Installation.

9. Wenn die Siebe entfernt werden müssen, bohren Sie den Siebhaltering (D098) aus.

Ausbohren des Halterings



Notieren Sie die Siebausrichtung für den späteren Zusammenbau.

10. Entfernen und entsorgen Sie das Sieb (D084).

Installation AC-Control

Überprüfen Sie Regler, Pumpengehäuse und Kunststoff-Leiterplattengehäuse und seine Dichtungsflächen.

! ACHTUNG

Achten Sie darauf, das Kunststoffgehäuse an den Dichtungsflächen des Stopfens bei der Montage der Schrauben nicht zu beschädigen.

Untersuchen Sie die bearbeiteten Oberflächen an Regler und Pumpenoberseite. Wenn Sie Kerben oder Kratzer feststellen, ersetzen Sie die Komponente.

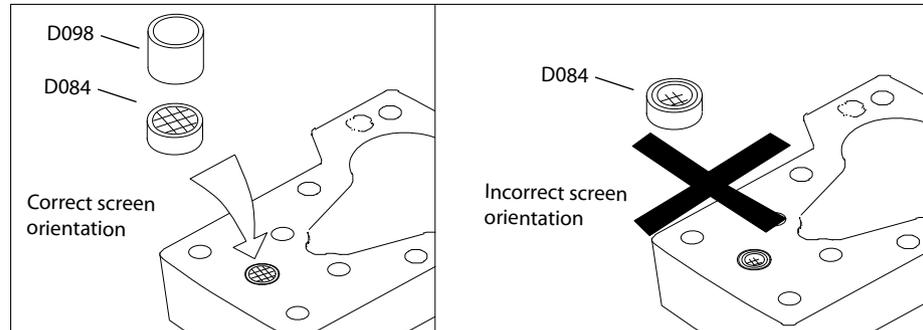
Wenn die Pumpe umgebaut wurde oder ein neuer Regler installiert wird, muss die Software des Reglers neu kalibriert werden. Anweisungen zur Neukalibrierung finden Sie in der *Bedienungsanleitung für das H1 AC-Control*.

1. Wenn Sie das Sieb (D084) entfernt haben, installieren Sie ein neues mit dem Maschengeflecht nach außen.
2. Installieren Sie einen neuen Haltering (D098).

Stellen Sie sicher, dass sich das Sieb nach dem Einbau des Halterings nicht axial in der Bohrung bewegt.

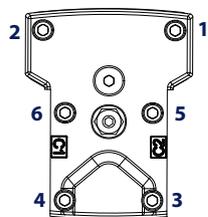
Kleinere Reparatur

Ordnungsgemäße Siebausrichtung



3. Falls zuvor entfernt, installieren Sie die Düsen mit einem 3-mm-Innensechskantschlüssel und ziehen Sie sie mit 2,5 Nm fest.
4. Setzen Sie eine neue Dichtung (D150) ein.
5. Bringen Sie Reglermodul und sechs Kopfschrauben (D250) an.
6. Ziehen Sie die Kopfschrauben (D250) mit einem 5-mm-Innensechskantschlüssel auf 13,3 Nm an.

Anzugsreihenfolge



7. Schließen Sie die Anschlussleitungen (D640) an.
8. Montieren Sie neue Kunststoffstopfen mit O-Ringen (D610) mit einem Spezialwerkzeug, drücken Sie die Stopfen ein und drehen Sie sie um 45 Grad im Uhrzeigersinn.

Wenn der Regler weiterhin unter Garantie steht, bringen Sie neues Dichtungswachs in einer anderen Farbe (Originalwachs ist blau) auf. Pumpen ohne installiertes Dichtungswachs sind nicht von der Garantie abgedeckt.

9. Montieren Sie den Schutzbügel (D672).
10. Bringen Sie die Schrauben (D674) an. Ziehen Sie sie mit 5 Nm fest.

Kleinere Reparatur

Reparatur von Welle, Dichtung und Lager

Antriebswelle, Dichtung und vorderes Lager können getauscht werden, ohne die gesamte Pumpe zu zerlegen.

Richten Sie die Pumpe so auf der Arbeitsfläche aus, dass die Welle nach oben zeigt.

1. Entfernen Sie den Haltering (J200) mit einer Haltezange.
2. Für **069/078, 115/130, 147/165**
 - a) Durchstechen Sie die Dichtung (J250) und entfernen Sie sie mit einem Abzieher (Gleithammer o. ä.).
 - b) Entsorgen Sie die Dichtung.
3. Für **89/100, 210/250/280**
 - a) Hebeln Sie den Wellendichtungsträger mit zwei geeigneten Hebelwerkzeugen vorsichtig auf beiden Seiten heraus, bis die Dichtung von der Wellenbohrung/Dichtungsfläche befreit ist.
 - b) Drücken Sie die Dichtung aus dem Träger heraus und entsorgen Sie sie; beachten Sie dabei die Dichtungsausrichtung.
 - c) Entsorgen Sie den O-Ring am Träger und reinigen Sie den Träger zur Wiederverwendung.
4. Drücken Sie die Welle mit einer Presse oder einem Abzieher nach unten.
5. Entfernen Sie den inneren Seegerring (J200) mit einer Seegerringzange.
6. Ziehen Sie die Welle (J100) mit Lager (J150) aus der Pumpe.
Falls erforderlich, klopfen Sie leicht auf die Welle, um sie vom Zylinderblock zu lösen.

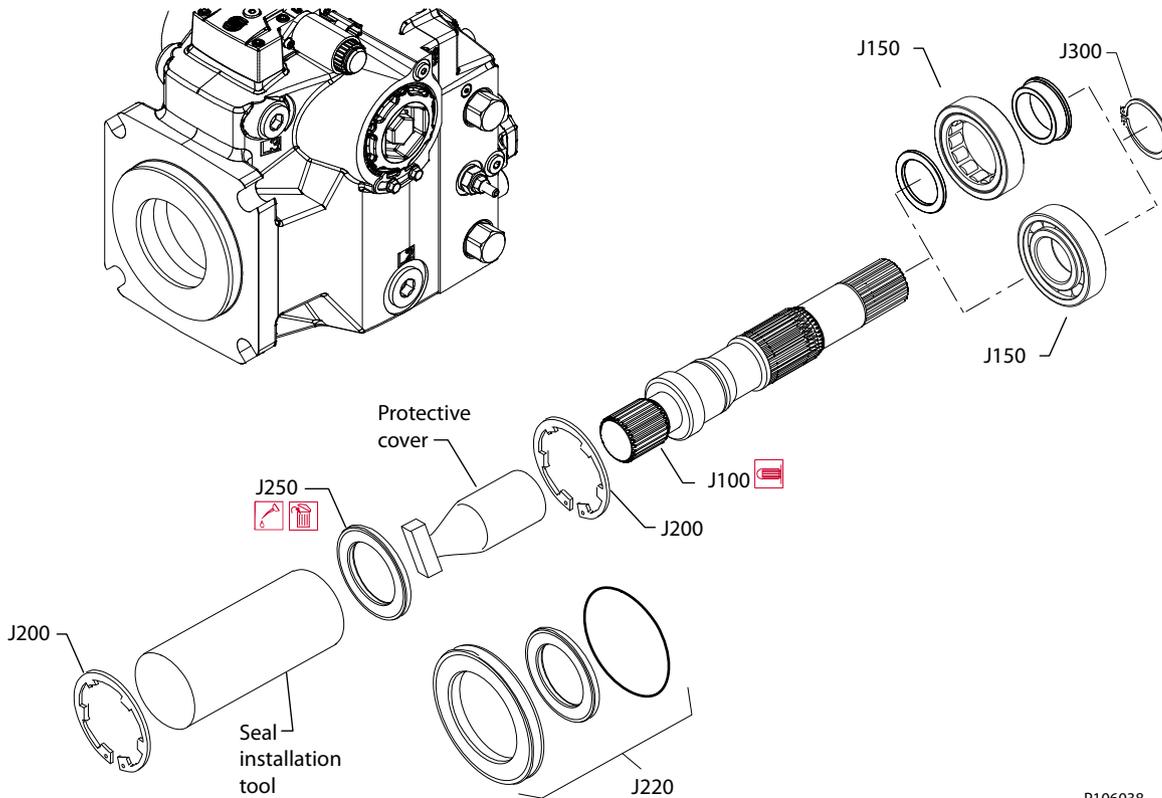
 **ACHTUNG**

Beim Ausbau von Welle und Lager dürfen Gehäusebohrung, Welle oder Lager nicht beschädigt werden.

7. Achten Sie nach dem Entfernen der Welle darauf, die Pumpe nicht zu bewegen oder zu erschüttern. Der Zusammenbau kann sich schwierig gestalten, wenn sich die Innenkomponenten bewegen, während die Welle ausgebaut ist.
8. Entfernen Sie den Seegerring (J300).
9. Drücken Sie das Lager (J150) von der Welle.

Kleinere Reparatur

Montage von Welle, Lager



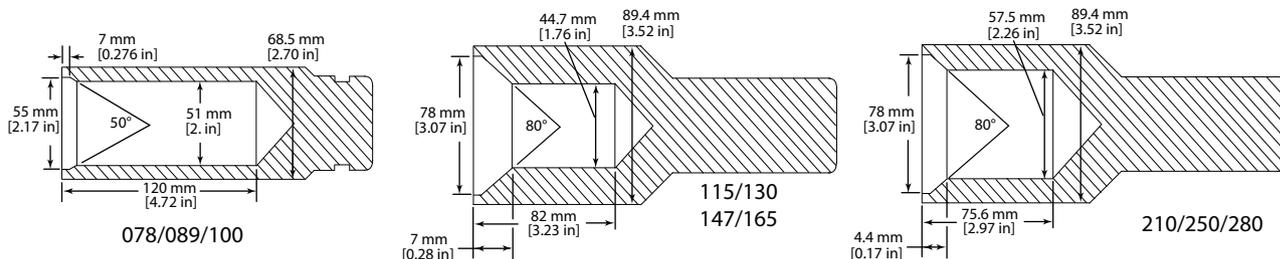
P106038

1. Prüfen Sie die Wellenzapfen auf Verschleiß, Kratzer und Lochfraß.
2. Prüfen Sie die Verzahnungen auf Verschleiß, bei Beschädigung austauschen.
3. Drehen Sie das Lager; falls es sich nicht leichtgängig drehen lässt, ersetzen Sie es.
4. Drücken Sie das Lager (J150) auf die Welle. Setzen Sie den Seegerring (J300) ein.
5. Bauen Sie die Wellen-Lager-Baugruppe in die Pumpe ein.
6. Drehen Sie die Welle, um sie an den Verzahnungen von Zylinderblock und Füllpumpe auszurichten.
7. Drücken Sie die Welle nach unten und ersetzen Sie den inneren Seegerring (J200).
8. Für **80/100, 210/250/280**
 - a) Mit einem geeigneten Werkzeug die neue Dichtung schmieren und in den Träger einbauen. Achten Sie dabei auf die richtige Ausrichtung.
 - b) Setzen Sie einen neuen O-Ring auf den Außendurchmesser des Dichtungsträgers.
9. Decken Sie das Wellenende mit einer Montagehülse, um die Dichtung während der Installation zu schützen.
10. Schmieren Sie die Dichtung. Drücken Sie auf das Dichtungswechselwerkzeug oder eine geeignete tiefe Buchse, um die Dichtung einzudrücken.

Kleinere Reparatur

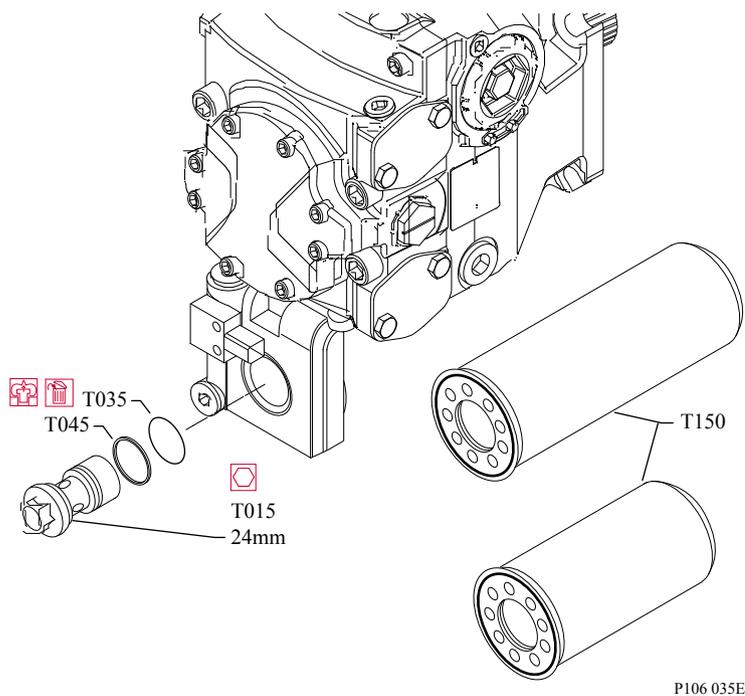
11. Entfernen Sie die Schutzabdeckung.

Dichtungsmontagewerkzeug



12. Setzen Sie den anderen Seegerring (J200) ein.

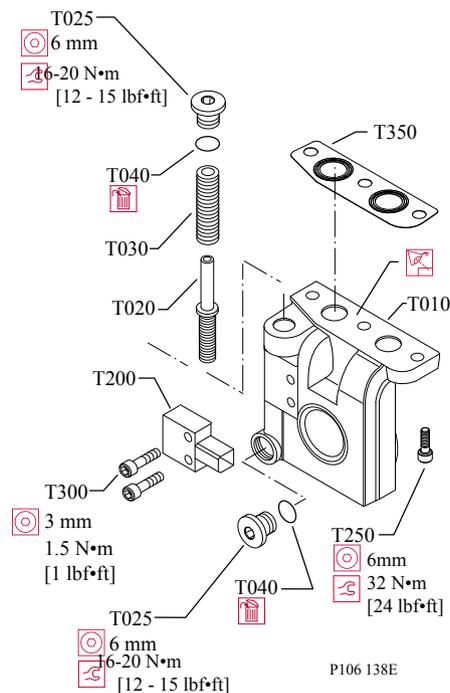
Reparatur externer Filter



1. Halten Sie bei ausgeschaltetem Antriebsmotor den Filter (T150) fest und entfernen Sie den Stopfen (T015) mit einem 24-mm-Schlüssel.
2. Entfernen Sie den Filter.
3. Entfernen und entsorgen Sie Dichtung (T045) und O-Ring (T035).
4. Überprüfen Sie Stopfen und Dichtflächen in der Filterhalterung.
5. Tauschen Sie beschädigte Komponenten aus.
6. Setzen Sie eine neue Dichtung (T045) und einen O-Ring (T035) am Stopfen ein.
7. Tragen Sie Hydraulikflüssigkeit zur Schmierung auf O-Ring und Dichtung auf.

Kleinere Reparatur

8. Stecken Sie den Stopfen in die Halterung.
9. Arretieren Sie den Stopfen mit einem 24-mm-Schraubenschlüssel und bauen Sie den Ersatzfilter ein. Ziehen Sie den Filter von Hand an, bis er den O-Ring berührt, ziehen Sie ihn dann um eine halbe Umdrehung weiter fest.
10. Starten Sie den Antriebsmotor.
Schalten Sie die Pumpe durch den normalen Maschinenbetrieb ein und überprüfen Sie sie auf Undichtigkeiten.

Reparatur von Filter-Bypassventil und -schalter


1. Entfernen Sie die drei Schrauben (T250) mit einem 6-mm-Innensechskantschlüssel.
 2. Entfernen Sie Filteradapter (T010) und Dichtung (T350). Entsorgen Sie die Dichtung.
 3. Entfernen Sie den Stopfen (T025) mit einem 8-mm-Innensechskantschlüssel.
 4. Entfernen und entsorgen Sie die O-Ringe (T040).
 5. Entfernen Sie Feder (T030) und Tellerventil (T020).
 6. Falls erforderlich, entfernen Sie die Kopfschrauben (T300) und den Bypass-Schalter (T200) mit einem 3-mm-Innensechskantschlüssel.
- Der Bypass-Schalter (T200) muss nicht entfernt werden, es sei denn, er wird ausgetauscht.
7. Prüfen Sie das Tellerventil (T020) auf Verbiegung oder Beschädigung und tauschen Sie es bei Bedarf aus.
 8. Prüfen Sie die Feder (T030) auf Risse oder Verzug und tauschen Sie sie bei Bedarf aus.
 9. Prüfen Sie die Dichtfläche des Filteradapters (T010) auf Kratzer oder Schäden; zerkratzte oder beschädigte Teile sind nachzupolieren oder zu ersetzen.
 10. Schmieren und erneuern Sie den O-Ring (T040) am Stopfen (T025).
 11. Montieren Sie Tellerventil (T020), Feder (T030) und Stopfen (T025). Ziehen Sie alles mit 18 Nm fest.
 12. Beim Austausch des Bypass-Schalters bringen Sie die 3-mm-Kopfschrauben (T300) an und ziehen Sie sie mit 1,4 Nm fest.
 13. Installieren Sie den Adaptersatz (T010) mit neuer Dichtung (T350) an der Pumpe.
 14. Montieren Sie die Kopfschrauben (T250) mit einem 6-mm-Innensechskantschlüssel. Ziehen Sie sie mit 32 Nm fest.

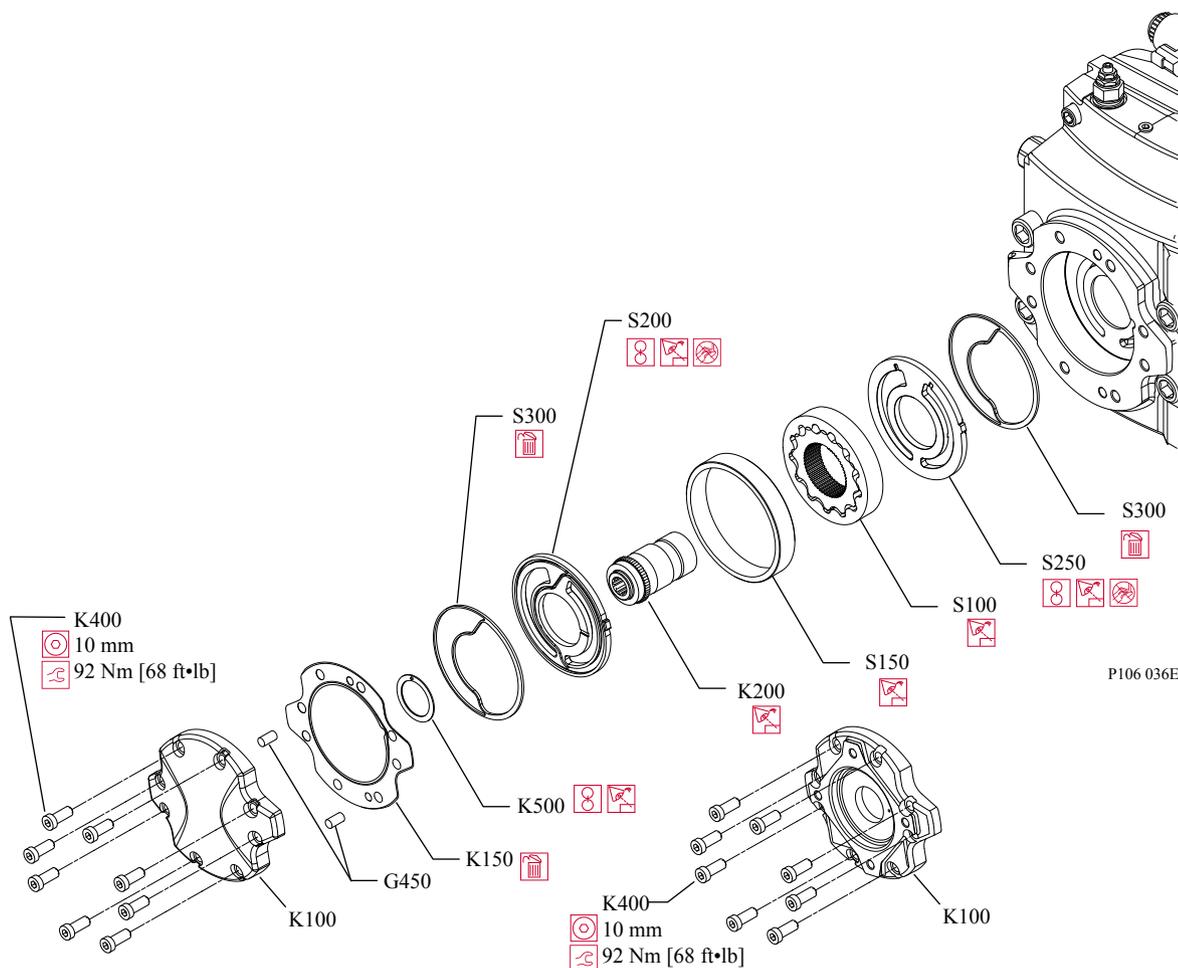
Kleinere Reparatur

Reparatur der Füllpumpe

Wenn eine Zusatzpumpe angeschlossen ist, entfernen Sie die Zusatzpumpe, bevor Sie mit der Wartung der Füllpumpe beginnen.

Positionieren Sie die Pumpe so, dass die vordere Welle nach unten zeigt. Befestigen Sie sie sicher an einem geeigneten Montageständer.

Reparatur der Füllpumpe



1. Entfernen Sie die Befestigungsschrauben (K400) mit einem 10-mm-Innensechskantschlüssel.
2. Nehmen Sie die Abdeckung der Füllpumpe oder Durchtriebsadapter (K100) und Dichtung (K150) ab und entsorgen Sie die Dichtung.
 Ausrichtungsstifte (G450) können in Abdeckung oder Endkappe verbleiben.
3. Bauen Sie Zusatzpumpe und O-Ring (K250) aus und entsorgen Sie den O-Ring.
4. Nehmen Sie die Schrauben (K450) der Füllpumpenabdeckung und die Füllpumpenabdeckung (K550) ab.
5. Entfernen Sie die Anlaufscheibe (K500).
 Beachten Sie die Ausrichtung der Anlaufscheibe. Die beschichtete Seite zeigt zur Füllpumpenkupplung (K200).
6. Entfernen Sie die Druckausgleichsplatte (S200) mit Dichtung (S300). Entsorgen Sie die Dichtung (S300).
 Beachten Sie die Ausrichtung von Ventilplatte und Dichtung.

Kleinere Reparatur

7. Bauen Sie die Füllpumpenwelle (K200) aus.
8. Entfernen Sie den Gerotor der Füllpumpe (S100) und den Außenring (S150).
9. Überprüfen Sie das Ventil und die Druckausgleichsplatten sorgfältig auf Verschleiß, Kratzer oder Lochfraß.

Kratzer an diesen Komponenten führen zu einem Verlust des Fülldrucks.

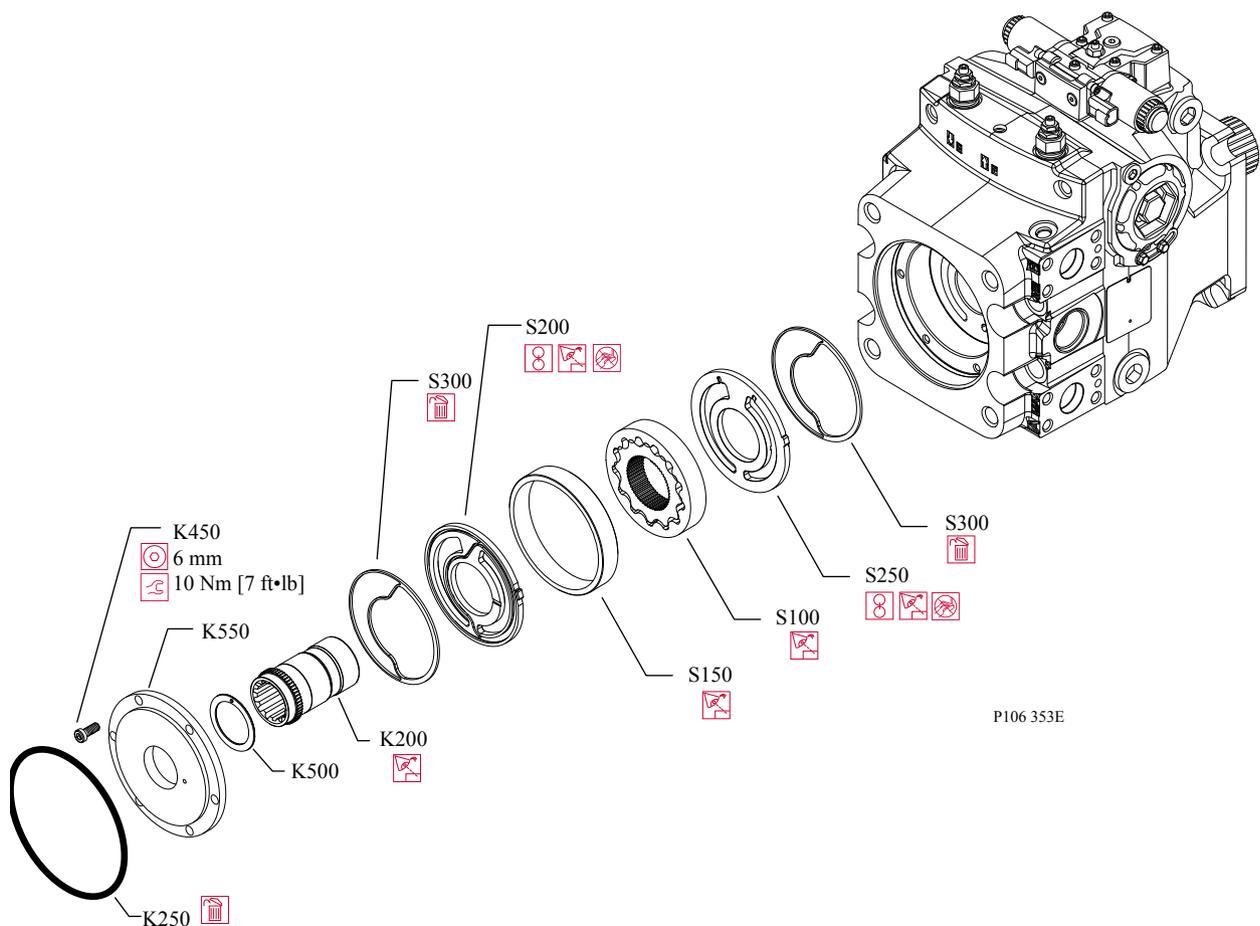
Wenn eine Komponente Anzeichen von Verschleiß, Kratzern oder Lochfraß aufweist, muss sie ausgetauscht werden.

Reparatur der Füllpumpe

Wenn eine Zusatzpumpe angeschlossen ist, entfernen Sie die Zusatzpumpe, bevor Sie mit der Wartung der Füllpumpe beginnen.

Positionieren Sie die Pumpe so, dass die vordere Welle nach unten zeigt. Befestigen Sie sie sicher an einem geeigneten Montagestand.

Reparatur der Füllpumpe



P106 353E

1. Bauen Sie Zusatzpumpe und O-Ring (K250) aus und entsorgen Sie den O-Ring.
2. Nehmen Sie die Schrauben (K450) der Füllpumpenabdeckung und die Füllpumpenabdeckung (K550) ab.
3. Entfernen Sie die Anlaufscheibe (K500).
 Beachten Sie die Ausrichtung der Anlaufscheibe. Die beschichtete Seite zeigt zur Füllpumpenkupplung (K200).

Kleinere Reparatur

4. Entfernen Sie die Druckausgleichsplatte (S200) mit Dichtung (S300). Entsorgen Sie die Dichtung (S300).
 Beachten Sie die Ausrichtung von Ventilplatte und Dichtung.
5. Bauen Sie die Füllpumpenwelle (K200) aus.
6. Entfernen Sie den Gerotor der Füllpumpe (S100) und den Außenring (S150).
7. Entfernen Sie die Ventilplatte (S250) samt Dichtung (S300). Entsorgen Sie die Dichtung (S300).
 Beachten Sie die Ausrichtung von Ventilplatte und Dichtung.
8. Überprüfen Sie das Ventil und die Druckausgleichsplatten sorgfältig auf Verschleiß, Kratzer oder Lochfraß.

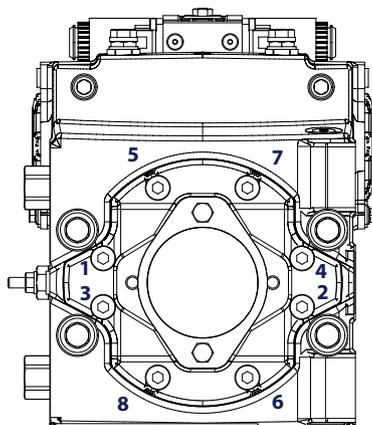
Kratzer an diesen Komponenten führen zu einem Verlust des Fülldrucks.

Wenn eine Komponente Anzeichen von Verschleiß, Kratzern oder Lochfraß aufweist, muss sie ausgetauscht werden.

Zusammenbau der Füllpumpe

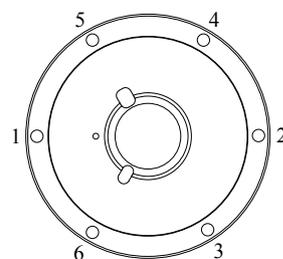
1. Setzen Sie neue Dichtungen (S300) in die Ventil- (S250) und Druckausgleichsplatten (S200) ein.
2. Achten Sie beim Einbau der Ventilplatte (S250) auf die beim Ausbau notierte Ausrichtung.
3. Schmieren und installieren Sie den Gerotorsatz (S100) der Füllpumpe und den Außenring (S150).
4. Installieren Sie die Füllpumpenwelle (K200).
5. Achten Sie beim Einbau der Druckausgleichsplatte (S200) auf die beim Ausbau notierte Ausrichtung.
6. Installieren Sie die Anlaufscheibe (K500), die beschichtete Seite zeigt zur Füllpumpenwelle (K200).
7. Setzen Sie eine neue Deckeldichtung (K150) ein. Falls entfernt, installieren Sie die Führungsstifte (K450).
8. Bringen Sie den Durchtriebsadapter bzw. die Füllpumpenabdeckung und die Kopfschrauben an.
9. Ziehen Sie die Kopfschrauben (K400) mit einem 10-mm-Innensechskantschlüssel auf 92 Nm an,
10. ODER ziehen Sie die Kopfschrauben (K450) mit einem 6-mm-Innensechskantschlüssel auf 10 Nm fest. Ziehen Sie sie in der nachfolgenden Reihenfolge fest.

Anzugsreihenfolge Abdeckung (K100)



P106 196E

Anzugsreihenfolge Abdeckung (K550)



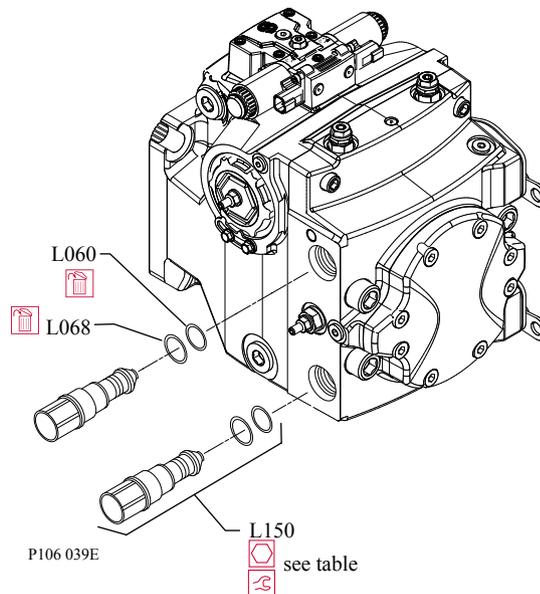
P106 659E

11. Stellen Sie sicher, dass die Schrauben des Durchtriebsadapters (K400) auf das richtige Drehmoment angezogen sind, und ersetzen Sie sie bei Bedarf.

Wenn ein Austausch der Füllpumpe erforderlich ist, muss der komplette Füllpumpensatz ausgetauscht werden.

Kleinere Reparatur

Reparatur des Hochdruckbegrenzungsventils



1. Entfernen Sie die HPRVs (L150) mit einem Sechskantschlüssel gemäß der nachfolgenden Tabelle.
2. Prüfen Sie die Dichtflächen in der Pumpe auf Kerben oder Kratzer sowie die Ventile auf Beschädigungen.
3. Tauschen Sie beschädigte Komponenten aus.
4. Entfernen und entsorgen Sie die O-Ringe (L060) und Stützringe (L068).
5. Schmieren und installieren Sie neue Stützringe (L068) und O-Ringe (L060).
6. Installieren Sie die HPRVs und ziehen Sie sie auf den in der Tabelle angegebenen Wert an.

Baugröße	Schlüsselweite	Drehmoment
069/078/089/100	22 mm	70 Nm
115/130/147/165/210/250/280	30 mm	110 Nm

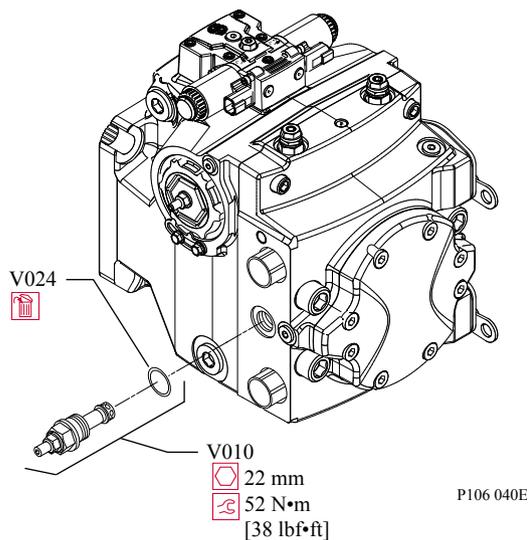
7. Lassen Sie das Fahrzeug/die Maschine über den gesamten Betriebsbereich laufen, um einen ordnungsgemäßen Betrieb zu gewährleisten.
8. Prüfen Sie auf Undichtigkeiten.

Reparatur Fülldruckbegrenzungsventil

⚠ ACHTUNG

Tauschen Sie das Fülldruckbegrenzungsventil (V010) als komplette Einheit aus. Versuchen Sie nicht, die inneren Komponenten des Ventils zu reparieren.

Kleinere Reparatur



1. Entfernen Sie das Fülldruckbegrenzungsventil (V010) mit einem 22-mm-Schraubenschlüssel.
2. Entsorgen Sie die Dichtung (V024).
3. Prüfen Sie die Dichtungsflächen der Pumpe auf Kerben oder Kratzer.
4. Schmieren Sie die neue Dichtung (V024) und setzen Sie sie ein.
5. Installieren Sie das Fülldruckbegrenzungsventil und ziehen Sie es mit 52 Nm fest.
6. Lassen Sie das Fahrzeug/die Maschine über den gesamten Betriebsbereich laufen, um einen ordnungsgemäßen Betrieb zu gewährleisten.

Anweisungen zur Einstellung finden Sie unter [Einstellungen des Fülldruckbegrenzungsventils](#) auf Seite 37.

Reparatur Nullhubregler

Warnung

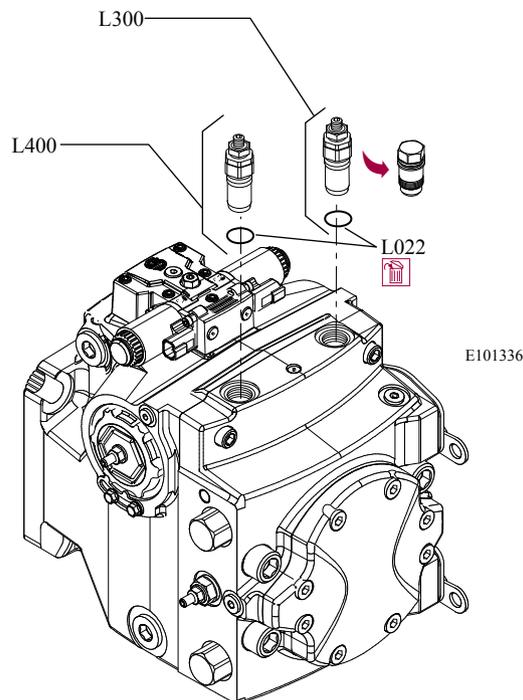
Pumpen, die ausschließlich mit HPRV-Ventilen ausgestattet sind, enthalten keine Siebe für den Nullhubregler mehr. Wenden Sie sich bitte an Ihren Danfoss-Servicepartner, um solche Pumpen auf Ausführungen mit Nullhubreglern umzurüsten.

H1P-Basismodelle mit Hochdruckeinstellungsoption B enthalten Nullhubsiebe.

ACHTUNG

Tauschen Sie das Nullhubreglerventil (V010) als komplette Einheit aus. Versuchen Sie nicht, die inneren Komponenten des Ventils zu reparieren.

Kleinere Reparatur



1. Entfernen Sie das Nullhubreglerventil (L100) mit einem 22-mm- oder 24-mm-Schraubenschlüssel und entsorgen Sie den O-Ring.
2. Prüfen Sie die Dichtungsflächen der Pumpe auf Kerben oder Kratzer.
3. Setzen Sie einen neuen O-Ring ein.
Der O-Ring ist separat erhältlich.
4. Schmieren Sie den O-Ring mit Vaseline.
5. Tauschen Sie das Nullhubreglerventil aus und ziehen Sie es auf den Wert in der Tabelle unten an.

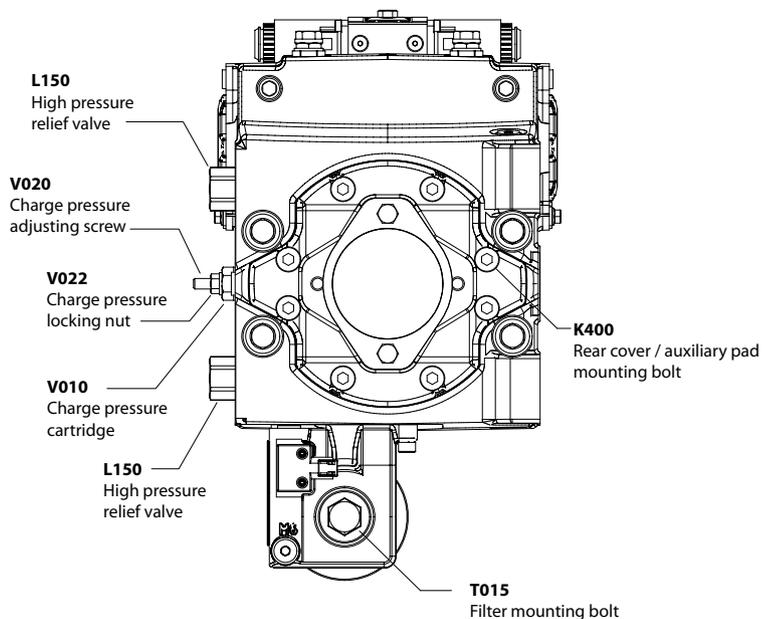
Baugröße	Schlüsselweite	Drehmoment
069/078/089/100/115/130/147/165	22 mm	70 Nm
210/250/280	24 mm	70 Nm

6. Lassen Sie die Pumpe über den gesamten Betriebsbereich laufen, um einen ordnungsgemäßen Betrieb der Maschine zu gewährleisten.

Anweisungen zur Einstellung finden Sie unter [Einstellung des Nullhubreglers](#) auf Seite 38.

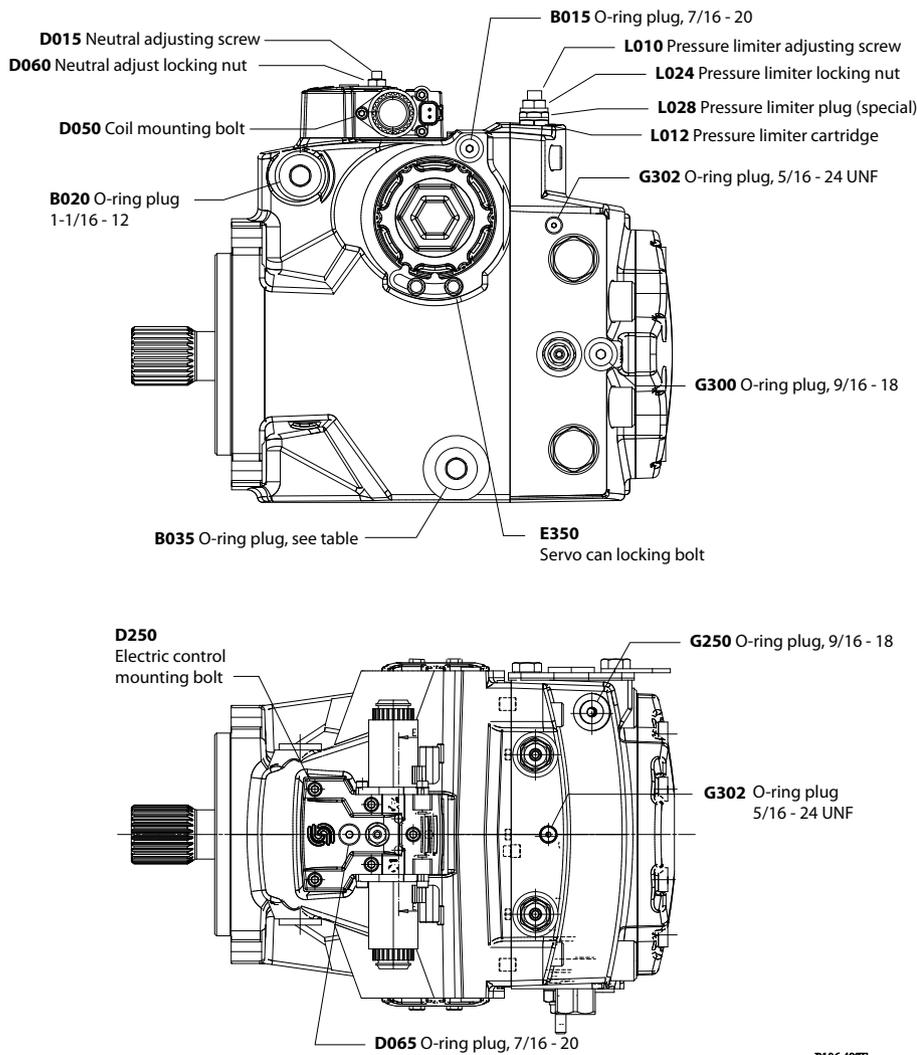
Drehmoment-Übersicht

Verbindungselemente und Stecker



P106 066B

Drehmoment-Übersicht



Übersicht über Größen und Drehmomente der Befestigungselemente

H1P 069—280

Pos.	Befestigungselement	Schlüsselweite	Drehmoment
D015	Neutralstellung-Einstellschraube	Innensechskant, 4 mm	NA
D050	Spulenbefestigungsschraube	Innensechskant, 4 mm	8 Nm
D060	Neutralstellung-Sicherungsmutter	13 mm	10 Nm
D200	Rückführungsstift Schwenkscheibe (nicht abgebildet)	13-mm-Steckschlüsseinsatz	25 Nm
D250	Befestigungsschraube Elektrische Verstellung	Innensechskant, 5 mm	13,3 Nm
E350	Sicherungsmutter Servozyylinder	10 mm	14,5 Nm
T015	Filterbefestigungsschraube	24 mm	21 Nm
T025	Lehrdorn Filteradapter	Innensechskant, 6 mm	18 Nm
V010	Fülldruckbegrenzungsventil	22 mm	52 Nm
V020	Einstellschraube Fülldruck	Innensechskant, 4 mm	NA
V022	Sicherungsmutter Fülldruck	13 mm 19 mm (210/250/280)	12 Nm

Drehmoment-Übersicht

Übersicht über Größen und Drehmomente der Verschlussstopfen

Pos. B020

Baugröße	069/078	147/165	210/250/280
O-Ring-Stopfen	7/8–14	1-1/16–12	1-5/16–12
Schlüsselweite	Innensechskant, 3/8	Innensechskant, 9/16	Innensechskant, 5/8
Drehmoment	70 Nm	70 Nm	150 Nm

Teile für Pumpenbaugröße H1P 069—280

Pos.	O-Ring-Stopfen	Schlüsselweite	Drehmoment
B015	7/16–20	Innensechskant, 3/16	12 Nm
B035 (069/078)	1 1/16–12	Innensechskant, 9/16	70 Nm
B035 (147/165)	1 5/16–12	Innensechskant, 5/8	150 Nm
D065	7/16–20	Innensechskant, 3/16	12 Nm
G250	9/16–18	Innensechskant, 1/4	40 Nm
G300	9/16–18	Innensechskant, 3/16	40 Nm
G302	5/16–24 UNF	Innensechskant, 1/8	5 Nm

Products we offer:

- Cartridge valves
- DCV directional control valves
- Electric converters
- Electric machines
- Electric motors
- Gear motors
- Gear pumps
- Hydraulic integrated circuits (HICs)
- Hydrostatic motors
- Hydrostatic pumps
- Orbital motors
- PLUS+1[®] controllers
- PLUS+1[®] displays
- PLUS+1[®] joysticks and pedals
- PLUS+1[®] operator interfaces
- PLUS+1[®] sensors
- PLUS+1[®] software
- PLUS+1[®] software services, support and training
- Position controls and sensors
- PVG proportional valves
- Steering components and systems
- Telematics

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.

Adresse vor Ort:

Hydro-Gear

www.hydro-gear.com

Daikin-Sauer-Danfoss

www.daikin-sauer-danfoss.com

**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 2080 6201

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 nachträglichen Änderungen nicht 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.