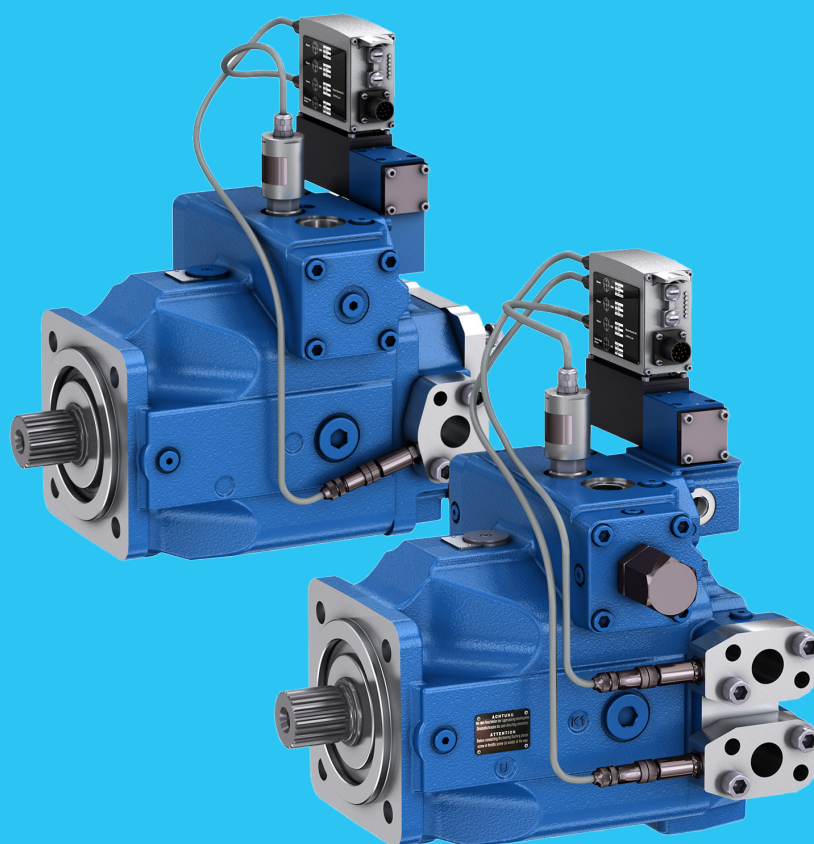


Regelsystem HS5E(V)(L)

für Axialkolben-Verstellpumpe
A4VSO, A4VBO, A4VSG und A4CSG



© Bosch Rexroth AG 2021. Alle Rechte vorbehalten,
auch bzgl. jeder Verfügung, Verwertung,
Reproduktion, Bearbeitung, Weitergabe sowie
für den Fall von Schutzrechtsanmeldungen.

Die angegebenen Daten dienen allein der
Produktbeschreibung. Eine Aussage über eine
bestimmte Beschaffenheit oder eine Eignung
für einen bestimmten Einsatzzweck kann aus
unseren Angaben nicht abgeleitet werden. Die
Angaben entbinden den Verwender nicht von
eigenen Beurteilungen und Prüfungen. Es ist zu
beachten, dass unsere Produkte einem natürlichen
Verschleiß- und Alterungsprozess unterliegen.

Auf der Titelseite ist eine Beispielkonfiguration
abgebildet. Das ausgelieferte Produkt kann daher
von der Abbildung abweichen.

Die Originalbetriebsanleitung wurde in deutscher
Sprache erstellt.

Inhalt

1	Zu dieser Dokumentation	6
1.1	Gültigkeit der Dokumentation	6
1.2	Erforderliche und ergänzende Dokumentationen.....	6
1.3	Darstellung von Informationen	7
1.3.1	Sicherheitshinweise	7
1.3.2	Symbole	8
1.3.3	Bezeichnungen	9
1.3.4	Abkürzungen	9
2	Sicherheitshinweise	10
2.1	Zu diesem Kapitel	10
2.2	Bestimmungsgemäße Verwendung	10
2.3	Nicht bestimmungsgemäße Verwendung	11
2.4	Qualifikation des Personals	11
2.5	Allgemeine Sicherheitshinweise	12
2.6	Produktspezifische Sicherheitshinweise.....	13
2.7	Persönliche Schutzausrüstung	17
3	Allgemeine Hinweise zu Sachschäden und Produktschäden	18
4	Lieferumfang.....	21
5	Zu diesem Produkt	22
5.1	Leistungsbeschreibung.....	22
5.2	Produktbeschreibung	22
5.2.1	Aufbau der Axialkolbeneinheit.....	22
5.2.2	Funktionsbeschreibung HS5E(L)	23
5.2.3	Funktionsbeschreibung HS5EV.....	23
5.3	Parallele und kaskadische Regelung des HS5E(V)(L)-Regelsystems	24
5.3.1	Parallele Regelungsstruktur	25
5.3.2	Kaskadische Regelungsstruktur	26
5.3.3	Reglerparameter (Parallel)	27
5.3.4	Reglerparametersätze.....	27
5.3.5	Besondere Betriebsarten.....	27
5.3.6	Betriebsdruckgrenzen	29
5.4	Umgebungsbedingungen	31
5.4.1	Unter-Öl-Applikationen	31
5.4.2	Umgebungstemperatur	31
5.5	Hinweise zur Auswahl der Druckflüssigkeiten	31
5.6	Geräuschentwicklung	31
5.6.1	Geräuschentwicklung im Aggregat	32
5.6.2	Pulsationsdämpfer	32
5.7	Master/Slave-Betrieb.....	32
5.7.1	Beschaltung HS5E(V)(L).....	33
5.8	Beschreibung des Inbetriebnahmetools IndraWorks.....	35
5.8.1	Systemvoraussetzungen	35
5.8.2	Firmware-Update.....	36
5.9	Einschaltreihenfolge Elektronik/Hydraulik.....	36
5.10	Identifikation des Produkts	37
6	Transport und Lagerung	38

6.1	Axialkolbeneinheit transportieren	38
6.1.1	Transport mit Hebezeug	38
6.2	Axialkolbeneinheit lagern	40
7	Montage	42
7.1	Auspacken	42
7.2	Einbaubedingungen	42
7.3	Einbaulage	44
7.3.1	Untertankeinbau (Standard)	44
7.3.2	Übertankeinbau	44
7.4	Axialkolbeneinheit montieren	45
7.4.1	Vorbereitung	45
7.4.2	Abmessungen	46
7.4.3	Allgemeine Hinweise	46
7.4.4	Einbau mit Kupplung	47
7.4.5	Einbau an ein Getriebe	48
7.4.6	Einbau mit Gelenkwelle	48
7.4.7	Montage abschließen	48
7.4.8	Axialkolbeneinheit hydraulisch anschließen	50
7.4.9	Axialkolbeneinheit elektrisch anschließen	56
7.5	Spüllauf durchführen	57
7.6	HS5E(V)(L)-Regelsystem elektrisch anschließen	57
7.6.1	Kabelsätze	57
7.6.2	Verkabelung der Elektronikkomponenten	57
7.6.3	Verbindung zum Schwenkwinkelsensor	58
7.6.4	X2M1 und X2M2: Analoge konfigurierbare Druck-Sensorschnittstelle (Codierung A), M12, 5-polig, Buchse	58
7.6.5	X7E1 und X7E2: Gerätestecker-Belegung für Ethernet Schnittstelle (Codierung D), M12, 4-polig, Buchse	59
7.6.6	LED Statusanzeigen	59
7.6.7	Spannungsversorgung des HS5E-Vorsteuerventil	60
7.6.8	Auswahl, Anbauort und Montagerichtung des Druckmessumformers	61
8	Inbetriebnahme	63
8.1	Erstmalige Inbetriebnahme	65
8.1.1	Axialkolbeneinheit befüllen	65
8.1.2	Versorgung mit Druckflüssigkeit testen	66
8.1.3	Funktionstest durchführen	67
8.1.4	Verbindung zur Steuerung (IndraWorks)	67
8.1.5	Grundeinstellung an der Regelelektronik vornehmen	68
8.1.6	Antriebsmotor der Pumpe einschalten	75
8.1.7	Reglerparameter einstellen	76
8.1.8	Kalibrierung des HS5E(V)(L)-Regelsystems	80
8.1.9	Parameter sichern	82
8.2	Einlaufphase	82
8.3	Wiederinbetriebnahme nach Stillstand	83
9	Betrieb	84
10	Instandhaltung und Instandsetzung	85
10.1	Reinigung und Pflege	85

10.2	Inspektion	86
10.3	Wartung	86
10.4	Instandsetzung.....	87
10.5	Ersatzteile	87
10.5.1	Austausch von Komponenten	87
11	Demontage und Austausch	90
11.1	Notwendiges Werkzeug	90
11.2	Demontage vorbereiten	90
11.3	Demontage durchführen.....	90
11.4	Komponenten zur Lagerung oder Weiterverwendung vorbereiten.....	90
12	Entsorgung	91
13	Erweiterung und Umbau	91
14	Fehlersuche und Fehlerbehebung	92
14.1	So gehen Sie bei der Fehlersuche vor	92
14.2	Fehler-/Diagnosespeicher.....	93
14.2.1	Fehlerdiagnose.....	93
14.3	Störungstabelle.....	94
14.3.1	Schwenkwinkelmessung überprüfen	100
15	Technische Daten	101
16	Stichwortverzeichnis.....	102

1 Zu dieser Dokumentation

1.1 Gültigkeit der Dokumentation

Diese Dokumentation gilt für Axialkolbeneinheiten mit HS5E(V)(L) Regelsystem:

- Axialkolben-Verstellpumpe A4VSO
- Axialkolben-Verstellpumpe A4VSG
- Axialkolben-Verstellpumpe A4CSG
- Axialkolben-Verstellpumpe A4VBO

Diese Dokumentation richtet sich an den Projekteure, Bediener, Maschinen-/Anlagenhersteller, Monteure und Servicetechniker.

Diese Dokumentation enthält wichtige Informationen, um die A4... mit HS5E(V)(L) Regelsystem sicher und sachgerecht zu transportieren, zu montieren, in Betrieb zu nehmen, zu betreiben, zu warten, zu demontieren und einfache Störungen selbst zu beseitigen.

- Lesen Sie diese Dokumentation vollständig und insbesondere das Kapitel 2 „Sicherheitshinweise“ auf Seite 10 und Kapitel 3 „Allgemeine Hinweise zu Sachschäden und Produktschäden“ auf Seite 18, bevor Sie mit der A4... mit HS5E(V)(L) Regelsystem arbeiten.

1.2 Erforderliche und ergänzende Dokumentationen

- Nehmen Sie die Axialkolbeneinheit erst in Betrieb, wenn Ihnen die mit dem Buchsymbol  gekennzeichneten Dokumentationen vorliegen und Sie diese verstanden und beachtet haben.

Tabelle 1: Erforderliche und ergänzende Dokumentationen

Titel	Dokumentnummer	Dokumentart
 Auftragsbestätigung Enthält die auftragsbezogenen technischen Daten Ihrer Axialkolben-Verstellpumpe A4... mit HS5E(V)(L) Regelsystem.	–	Auftragsbestätigung
 Einbauzeichnung Enthält die Außenabmessungen, sämtliche Anschlüsse und den Hydraulikschaltplan Ihrer Axialkolben-Verstellpumpe A4... mit HS5E(V)(L) Regelsystem.	Fordern Sie die Einbauzeichnung über Ihren zuständigen Ansprechpartner bei Bosch Rexroth an.	Einbauzeichnung
 Axialkolben-Verstellpumpe A4... mit HS5E(V)(L) Regelsystem Enthält die zulässigen technischen Daten, Anschlüsse, Hauptabmessungen und Schaltpläne von Standardausführungen.	92076	Datenblatt
 Axialkolben-Verstellpumpe A4VSO Axialkolben-Verstellpumpe A4VSG Axialkolben-Verstellpumpe A4CSG Axialkolben-Verstellpumpe A4VBO Enthält die zulässigen technischen Daten, Anschlüsse, Hauptabmessungen und Schaltpläne von Standardausführungen.	92050 92100 92105 92122	Datenblatt
 Axialkolben-Verstellpumpe A4VSO für HFC-Druckflüssigkeiten Enthält die zulässigen technischen Daten.	92053	Datenblatt
 Schwenkwinkelsensor Typ VT-SWA-Lin-1x/G15 Enthält die zulässigen technischen Daten.	30263	Datenblatt
 Druckmessumformer mit integrierter Elektronik Typ HM 20 Enthält die zulässigen technischen Daten.	30272	Datenblatt

Tabelle 1: Erforderliche und ergänzende Dokumentationen

 Titel	Dokumentnummer	Dokumentart
 Hydraulikflüssigkeiten auf Basis von Mineralölen und artverwandten Kohlenwasserstoffen Beschreibt die Anforderungen an eine Hydraulikflüssigkeit auf Mineralölbasis und artverwandten Kohlenwasserstoffen für den Betrieb mit Rexroth-Hydraulik-Komponenten und unterstützt Sie bei der Wahl einer Hydraulikflüssigkeit für Ihre Hydraulikanlage.	90220	Datenblatt
 Allgemeine Betriebsanleitung für Axialkolbeneinheiten Enthält zusätzliche Informationen zum Einsatz von Rexroth-Axialkolbeneinheiten	90300-B	Betriebsanleitung
 Betriebsanleitung für Axialkolbeneinheit A4VSO Betriebsanleitung für Axialkolbeneinheit A4VSG Betriebsanleitung für Axialkolbeneinheit A4CSG Betriebsanleitung für Axialkolbeneinheit A4VBO Enthält zusätzliche Informationen zum Einsatz von Rexroth-Axialkolbeneinheiten	92050-01-B 92100-01-B 92105-01-B 92122-01-B	Betriebsanleitung
 Hinweise zum Einsatz von hydrostatischen Antrieben bei tiefen Temperaturen Enthält zusätzliche Informationen zum Einsatz von Rexroth-Axialkolbeneinheiten bei tiefen Temperaturen.	90300-03-B	Anleitung
 Lagerung und Konservierung von Axialkolbeneinheiten Enthält zusätzliche Informationen zur Lagerung und Konservierung.	90312	Datenblatt
 Rexroth HydraulicDrive Funktionen (Firmware- und Softwarebeschreibung)	30338-FK	Funktionsbeschreibung
 Rexroth HydraulicDrive Funktionen (Firmware- und Softwarebeschreibung) Zusatzinformation	30237-Z	Funktionsbeschreibung
 Rexroth HydraulicDrive Funktionen (Parameterbeschreibung)	30330-PA	Parameterbeschreibung
 Rexroth HydraulicDrive Funktionen (Diagnosebeschreibung)	30330-WA	Diagnosebeschreibung
 Rexroth HydraulicDrive Funktionen (Firmwarebeschreibung)	30330-RN	Firmwarebeschreibung
 Druckmessumformer mit integrierter Elektronik, Typ HM 20	30272-MON	Montageanleitung
 Montage, Inbetriebnahme und Wartung hydraulischer Anlagen	07900	Datenblatt
 Erklärung zur Umweltverträglichkeit	30030-U	Umwelt-Datenblatt

1.3 Darstellung von Informationen

Damit Sie mit Ihrem Produkt schnell und sicher arbeiten können, werden in dieser Dokumentation einheitliche Sicherheitshinweise, Symbole, Begriffe und Abkürzungen verwendet. Zum besseren Verständnis sind diese in den folgenden Abschnitten erklärt.

1.3.1 Sicherheitshinweise

In dieser Dokumentation stehen Sicherheitshinweise im Kapitel 2.6 „Produktspezifische Sicherheitshinweise“ auf Seite 13 und im Kapitel 3 „Allgemeine Hinweise zu Sachschäden und Produktschäden“ auf Seite 18 sowie vor einer Handlungsabfolge oder vor einer Handlungsanweisung, bei der die Gefahr von Personen- oder Sachschäden besteht. Die beschriebenen Maßnahmen zur Gefahrenabwehr müssen eingehalten werden.

Sicherheitshinweise sind wie folgt aufgebaut:

 **SIGNALWORT**

Art und Quelle der Gefahr!
Folgen bei Nichtbeachtung
► Maßnahme zur Gefahrenabwehr

- **Warnzeichen:** macht auf die Gefahr aufmerksam
- **Signalwort:** gibt die Schwere der Gefahr an
- **Art und Quelle der Gefahr:** benennt die Art und Quelle der Gefahr
- **Folgen:** beschreibt die Folgen bei Nichtbeachtung
- **Abwehr:** gibt an, wie man die Gefahr umgehen kann

Tabelle 2: Gefahrenklassen nach ANSI Z535.6

Warnzeichen, Signalwort	Bedeutung
 GEFAHR	Kennzeichnet eine gefährliche Situation, in der Tod oder schwere Körperverletzung eintreten werden, wenn sie nicht vermieden wird.
 WARNUNG	Kennzeichnet eine gefährliche Situation, in der Tod oder schwere Körperverletzung eintreten können, wenn sie nicht vermieden wird.
 VORSICHT	Kennzeichnet eine gefährliche Situation, in der leichte bis mittelschwere Körperverletzungen eintreten können, wenn sie nicht vermieden wird.
HINWEIS	Sachschäden: Das Produkt oder die Umgebung können beschädigt werden.

1.3.2 Symbole

Die folgenden Symbole kennzeichnen Hinweise, die nicht sicherheitsrelevant sind, jedoch die Verständlichkeit der Dokumentation erhöhen.

Tabelle 3: Bedeutung der Symbole

Symbol	Bedeutung
	Wenn diese Information nicht beachtet wird, kann das Produkt nicht optimal genutzt bzw. betrieben werden.
►	Einzelner, unabhängiger Handlungsschritt
1. 2. 3.	Nummerierte Handlungsanweisung: Die Ziffern geben an, dass die Handlungsschritte aufeinander folgen.

1.3.3 Bezeichnungen

In dieser Dokumentation werden folgende Bezeichnungen verwendet:

Tabelle 4: Bezeichnungen

Bezeichnung	Bedeutung
A4VSO	Axialkolben-Verstellpumpe, offener Kreislauf
A4VSG	Axialkolben-Verstellpumpe, geschlossener Kreislauf
A4CSG	Axialkolben-Verstellpumpe, geschlossener Kreislauf
A4VBO	Axialkolben-Verstellpumpe, offener Kreislauf, Hochdruckeinheit
HS5E	Regelsystem mit integrierter On Board Elektronik und externer Stelldruckversorgung
HS5EV, HS5EL	Regelsystem mit integrierter On Board Elektronik und interner Stelldruckversorgung
FWA-HYDRV-HDB-XXVXX	Firmware für HydraulicDrive
HM20	Druckmessumformer Typ HM20
IndraWorks	Service-Tool zur Inbetriebnahme, Parametrierung und Diagnose für HydraulicDrive
VT-SWA-Lin-1X/G15	Schwenkwinkelsensor

Als Oberbegriff für die „Axialkolben-Verstellpumpe A4VSO, A4VBO und A4VSG, A4CSG“ wird nachfolgend die Bezeichnung „Axialkolbeneinheit“ verwendet.

1.3.4 Abkürzungen

In dieser Dokumentation werden folgende Abkürzungen verwendet:

Tabelle 5: Abkürzungen

Abkürzung	Bedeutung
ATEX	EU-Richtlinie für Explosionsschutz (A tmosphäre e xplosible)
DB	Druckbegrenzungsventil
DMU	D ruck M ess U mformer
EMV	E lektromagnetische V erträglichkeit
GND	Ground (Signalmasse)
n.c.	not connected (nicht verbunden)
p	Druck (Formelzeichen)
PC	P ersonal C omputer
PCV	P re c ompression V olume - Vorkompressionsvolumen
p _{Diff}	Regeldifferenz zwischen Drucksollwert und Druckistwert
PE	P rotective E arth (Schutzleiter)
p _{ist}	Druckistwert
P _{soll}	Drucksollwert
SW	S chwenk w inkel
SW _{ist}	Schwenkwinkelistwert
SW _{soll}	Schwenkwinkelsollwert
U _B	Versorgungsspannung
DIN	D eutsches I nstitut für N ormung
ISO	I nternational O rganization for S tandardization (Internationale Normierungsorganisation)
JIS	J apan I ndustrial S tandard
RD	R exroth-Dokument in d eutscher Sprache
VDI 2230	Richtlinie zur systematischen Berechnung hochbeanspruchter Schraubenverbindungen und zylindrischer Einschraubverbindungen vom VDI (V erein D eutscher I ngenieure)

2 Sicherheitshinweise

2.1 Zu diesem Kapitel

Das HS5E(V)(L)-Regelsystem wurde gemäß den allgemein anerkannten Regeln der Technik hergestellt. Trotzdem besteht die Gefahr von Personen- und Sachschäden, wenn Sie dieses Kapitel und die Sicherheitshinweise in dieser Dokumentation nicht beachten.

- ▶ Lesen Sie diese Dokumentation gründlich und vollständig, bevor Sie mit dem HS5E(V)(L)-Regelsystem arbeiten.
- ▶ Bewahren Sie die Dokumentation so auf, dass sie jederzeit für alle Benutzer zugänglich ist.
- ▶ Geben Sie die Axialkolbeneinheit an Dritte stets zusammen mit den erforderlichen Dokumentationen weiter.

2.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das HS5E(V)(L)-Regelsystem ist eine hydraulische Komponente und fällt somit weder unter den Anwendungsbereich der vollständigen noch der unvollständigen Maschinen im Sinne der EU-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG. Die Komponente ist ausschließlich dazu bestimmt mit anderen Bauteilen zusammen eine unvollständige oder auch vollständige Maschine zu bilden. Die Komponente darf erst in Betrieb genommen werden, wenn sie in die Maschine/Anlage, für die sie bestimmt ist, eingebaut und die gemäß Maschinenrichtlinie geforderte Sicherheit der Gesamtanlage hergestellt worden ist.

Das Produkt ist für folgende Verwendung bestimmt:

Das Druck-Förderstrom-Regelsystem dient der elektrohydraulischen Druck- und Schwenkwinkelregelung und Drehmomentbegrenzung einer Axialkolben-Verstellpumpe vom Typ A4VSO, A4VBO, A4VSG bzw. A4CSG.

- ▶ Halten Sie die technischen Daten, Anwendungs- und Betriebsbedingungen und Leistungsgrenzen gemäß den aufgeführten Datenblättern auf Seite 6 und den Auftragsbestätigungen ein.

Das HS5E(V)(L)-Regelsystem ist ein technisches Arbeitsmittel und nicht für die private Verwendung bestimmt.

Die bestimmungsgemäße Verwendung schließt auch ein, dass Sie diese Dokumentation und insbesondere das Kapitel 2 „Sicherheitshinweise“ vollständig gelesen und verstanden haben.

Der Betrieb ist nur bei Einhaltung der nationalen EMV-Vorschriften für den vorliegenden Anwendungsfall erlaubt. Die Hinweise für eine EMV-gerechte Installation sind der EMV-Test-Dokumentation von Bosch Rexroth bei Bedarf zu entnehmen (siehe Datenblatt 92076). Die Einhaltung der durch die nationalen Vorschriften geforderten Grenzwerte liegt in der Verantwortung der Hersteller der Anlage oder Maschine.

- Europäische Länder: EU-Richtlinie 2014/30/EU (EMV-Richtlinie)
- USA: Siehe Nationale Vorschriften für Elektrik (NEC), Nationale Vereinigung der Hersteller von elektrischen Anlagen (NEMA) sowie regionale Bauvorschriften.
- ▶ Halten Sie die technischen Daten, Anwendungs- und Betriebsbedingungen und Leistungsgrenzen gemäß Datenblatt 92076 so wie die in diesem Dokument enthaltenen Angaben und Auftragsbestätigung ein. Informationen zu zugelassenen Druckflüssigkeiten finden Sie im Datenblatt 92076.

Die Axialkolbeneinheit ist nur für die professionelle Verwendung und nicht für die private Verwendung bestimmt.

2.3 Nicht bestimmungsgemäße Verwendung

Jeder andere Gebrauch als in der bestimmungsgemäßen Verwendung beschrieben ist nicht bestimmungsgemäß und deshalb unzulässig.

Für Schäden bei nicht bestimmungsgemäßer Verwendung übernimmt die Bosch Rexroth AG keine Haftung. Die Risiken bei nicht bestimmungsgemäßer Verwendung liegen allein beim Benutzer.

Ebenfalls nicht bestimmungsgemäß sind folgende vorhersehbare Fehlanwendungen (Auflistung erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit):

- Verwendung außerhalb der im Datenblatt bzw. der in der Auftragsbestätigung freigegebenen Betriebsdaten (ausgenommen kundenspezifische Freigaben)
- Verwendung von nicht zugelassenen Flüssigkeiten, z. B. Wasser oder Polyurethan-Komponenten
- Änderung der werkseitigen Einstellungen durch nicht autorisierte Personen
- Verwendung von Anbauteilen (z. B. Steuergerät, Ventile) außerhalb der vorgesehenen Rexroth-Komponenten
- Verwendung der Axialkolbeneinheit mit Anbauteilen unter Wasser größer 10 Meter Wassertiefe ohne notwendige Zusatzmaßnahmen wie z. B. Druckausgleich. Bei Einheiten mit elektrischen Bauteilen (z. B. Sensoren) dürfen diese generell keinen Wasserkontakt haben.
- Verwendung der Axialkolbeneinheit unter einer dauerhaften Druckdifferenz von Gehäuse- zu Umgebungsdruck größer als 2 bar, wobei der Umgebungsdruck immer kleiner sein muss als der Gehäusedruck. Dabei sind kurzzeitige ($t < 0.1$ s) Druckspitzen bis 4 bar erlaubt. Darüber hinaus darf der maximal zulässige Gehäusedruck gemäß Datenblatt nicht überschritten werden.
- Wenn Sie im Betrieb die nationalen EMV-Vorschriften für den vorliegenden Anwendungsfall nicht einhalten. Die Hinweise für eine EMV-gerechte Installation sind der EMV-Test-Dokumentation von Bosch Rexroth bei Bedarf zu entnehmen (siehe Datenblatt 92076). Die Einhaltung der durch die nationalen Vorschriften geforderten Grenzwerte liegt in der Verantwortung der Hersteller der Anlage oder Maschine (Europäische Länder: EU-Richtlinie 2014/30/EU (EMV-Richtlinie); USA: Siehe Nationale Vorschriften für Elektrik (NEC), Nationale Vereinigung der Hersteller von elektrischen Anlagen (NEMA) sowie regionale Bauvorschriften
- Wenn Sie das HS5E(V)(L)-Regelsystem in einer explosionsgefährdeten Umgebung einsetzen solange für die Komponente oder die Maschine/Anlage keine Konformität gemäß ATEX-Richtlinie 2014/34/EU bescheinigt wurde.
- Verwendung der Axialkolbeneinheit in aggressiver Atmosphäre
- Verwendung der Axialkolbeneinheit in Luft- und Raumfahrzeugen

2.4 Qualifikation des Personals

Die in dieser Dokumentation beschriebenen Tätigkeiten erfordern grundlegende Kenntnisse der Mechanik, Elektrik und Hydraulik sowie Kenntnisse der zugehörigen Fachbegriffe. Für den Transport und die Handhabung des Produkts sind zusätzliche Kenntnisse im Umgang mit einem Hebezeug und den zugehörigen Anschlagmitteln erforderlich. Um die sichere Verwendung zu gewährleisten, dürfen diese Tätigkeiten daher nur von einer entsprechenden Fachkraft oder einer unterwiesenen Person unter Leitung einer Fachkraft durchgeführt werden.

Eine Fachkraft ist, wer aufgrund seiner fachlichen Ausbildung, seiner Kenntnisse und Erfahrungen sowie seiner Kenntnisse der einschlägigen Bestimmungen die ihm übertragenen Arbeiten beurteilen, mögliche Gefahren erkennen und geeignete

Sicherheitsmaßnahmen treffen kann. Eine Fachkraft muss die einschlägigen fachspezifischen Regeln einhalten und über das nötige Hydraulik- und Elektrik-Fachwissen verfügen.

Hydraulik-Fachwissen bedeutet u. a.:

- Hydraulikpläne zu lesen und vollständig zu verstehen,
- insbesondere die Zusammenhänge bezüglich der Sicherheitseinrichtungen vollständig zu verstehen und
- Kenntnisse über Funktion und Aufbau von hydraulischen Bauteilen zu haben.

Elektrik-Fachwissen bedeutet u. a.:

- Elektrikpläne zu lesen und vollständig zu verstehen,
- insbesondere die Zusammenhänge bezüglich der Sicherheitseinrichtungen vollständig zu verstehen und
- Kenntnisse über Funktion und Aufbau von elektrischen Bauteilen zu haben.



Bosch Rexroth bietet Ihnen schulungsunterstützende Maßnahmen auf speziellen Gebieten an. Eine Übersicht über die Schulungsinhalte finden Sie im Internet unter: www.boschrexroth.de/training.

2.5 Allgemeine Sicherheitshinweise

- Beachten Sie die gültigen Vorschriften zur Unfallverhütung und zum Umweltschutz.
- Beachten Sie die Sicherheitsvorschriften und -bestimmungen des Landes, in dem das Produkt eingesetzt/angewendet wird.
- Verwenden Sie Rexroth-Produkte nur in technisch einwandfreiem Zustand.
- Beachten Sie alle Hinweise auf dem Produkt.
- Personen, die Rexroth-Produkte montieren, bedienen, demontieren oder warten dürfen nicht unter dem Einfluss von Alkohol, sonstigen Drogen oder Medikamenten, die die Reaktionsfähigkeit beeinflussen, stehen.
- Verwenden Sie nur Original-Zubehör- und Ersatzteile von Rexroth, um Personengefährdungen wegen nicht geeigneter Ersatzteile auszuschließen.
- Halten Sie die in der Produktdokumentation angegebenen technischen Daten und Umgebungsbedingungen ein.
- Wenn ungeeignete Produkte in sicherheitsrelevanten Anwendungen eingebaut oder verwendet werden, können unbeabsichtigte Betriebszustände in der Anwendung auftreten, die Personen- und/oder Sachschäden verursachen können. Setzen Sie daher ein Produkt nur dann in sicherheitsrelevanten Anwendungen ein, wenn diese Verwendung ausdrücklich in der Dokumentation des Produkts spezifiziert und erlaubt ist, beispielsweise in Ex-Schutz Bereichen oder in sicherheitsbezogenen Teilen einer Steuerung (funktionale Sicherheit).
- Sie dürfen das Produkt erst dann in Betrieb nehmen, wenn festgestellt wurde, dass das Endprodukt (beispielsweise eine Maschine/Anlage), in das die Rexroth-Produkte eingebaut sind, den länderspezifischen Bestimmungen, Sicherheitsvorschriften und Normen der Anwendung entspricht.
- Verwenden Sie bei allen auszuführenden Arbeiten geeignetes Werkzeug und tragen Sie entsprechende Schutzkleidung zur Vermeidung von Stich- oder Schnittverletzungen (z. B. beim Entfernen der Schutzabdeckungen, Demontage).
- Beim Betrieb der Axialkolbeneinheit mit freiem Wellenende besteht die Gefahr des Erfasstwerdens. Prüfen Sie, ob für Ihre Anwendung zusätzliche Schutzmaßnahmen an Ihrer Maschine notwendig sind. Stellen Sie ggf. deren sachgerechte Umsetzung sicher.

- Beim Einsatz von Elektromagneten können sich in Abhängigkeit von der verwendeten Ansteuerung elektromagnetische Einflüsse ergeben. Die Bestromung von Elektromagneten mit Gleichstrom (DC) erzeugt weder elektromagnetische Störungen (EMI), noch wird der Elektromagnet durch EMI beeinflusst. Eine eventuelle elektromagnetische Beeinflussung (EMI) besteht, wenn der Magnet mit moduliertem Gleichstrom (z. B. PWM-Signal) bestromt wird. Vom Maschinenhersteller sollten entsprechende Prüfungen und Maßnahmen vorgenommen werden um sicherzustellen, dass andere Komponenten oder Bediener (z. B. mit Herzschrittmacher) nicht durch das Potenzial beeinflusst werden.

2.6 Produktspezifische Sicherheitshinweise

Die nachfolgenden Sicherheitshinweise gelten für die Kapitel 3 bis 11.

WARNUNG

Gefahr durch zu hohen Druck!

Lebens- oder Verletzungsgefahr, Sachschaden!

Ein unsachgemäßes Verändern der werkseitigen Druckeinstellungen kann zu Druckerhöhungen über den zulässigen Höchstdruck führen.

Bei Betrieb über dem zulässigen Höchstdruck kann es durch Bersten von Bauteilen zum Austritt von Druckflüssigkeit unter hohem Druck kommen.

Durch Deaktivierung der Druckregelung, Verwendung eines in der Elektronik nicht parametrisierten Drucksensor, falsche Parametrierung der Elektronikparameter oder falsche Sollwertvorgabe kann es zu hohen Drücken kommen.

- ▶ Änderungen an den werkseitigen Einstellungen dürfen nur durch Fachpersonal von Bosch Rexroth vorgenommen werden.
- ▶ Zusätzlich ist zur Absicherung im Hydrauliksystem ein Druckbegrenzungsventil erforderlich. Ist die Axialkolbeneinheit mit einer Druckabschneidung und/oder einem Druckregler ausgestattet, stellt dies keine ausreichende Absicherung gegen Drucküberlastung dar.

Gefahr durch schwebende Lasten!

Lebens- oder Verletzungsgefahr, Sachschaden!

Die Axialkolbeneinheit kann bei nicht sachgemäßem Transport herunterfallen und zu Verletzungen z. B. Quetschungen oder Knochenbrüchen bzw. Beschädigungen am Produkt führen.

- ▶ Stellen Sie sicher, dass die Tragkraft des Hebezeuges ausreichend dimensioniert ist, um das Gewicht der Axialkolbeneinheit sicher zu tragen.
- ▶ Treten oder greifen Sie niemals unter schwebende Lasten.
- ▶ Sorgen Sie für eine stabile Position während des Transports.
- ▶ Verwenden Sie Ihre persönliche Schutzausrüstung (z. B. Schutzbrille, Schutzhandschuhe, geeignete Arbeitskleidung, Sicherheitsschuhe).
- ▶ Verwenden Sie zum Transport geeignete Hebezeuge.
- ▶ Beachten Sie die vorgeschriebene Lage des Hebebands.
- ▶ Beachten Sie die nationalen Gesetze und Vorschriften zum Arbeits- und Gesundheitsschutz und Transport.

 WARNUNG
Unter Druck stehende Maschine/Anlage!

Lebens- oder Verletzungsgefahr, schwere Körperverletzung beim Arbeiten an nicht gesicherten Maschinen/Anlagen! Sachschaden!

- ▶ Schalten Sie den relevanten Maschinen-/Anlagenteil aus und sichern Sie diese gegen Wiedereinschalten nach Angaben des Maschinen-/Anlagenherstellers.
- ▶ Stellen Sie sicher, dass alle relevanten Komponenten des Hydrauliksystems drucklos sind. Folgen Sie hierzu den Angaben des Maschinen-/Anlagenherstellers.
- ▶ Bei Arbeiten an Hydraulikanlagen mit gespeicherter Druckenergie (z.B. Speicher) können Hydraulikbauteile selbst nach Abschalten der Druckversorgung unter Druck stehen. Bei Arbeiten kann Hydraulikflüssigkeit austreten oder Hydraulikbauteile wegfliegen und zu schweren Verletzungen führen. Stellen Sie vor Beginn der Arbeiten an der Anlage sicher, dass die Hydraulikanlage drucklos ist.
- ▶ Beachten Sie, dass das Hydrauliksystem auch nach der Trennung von der eigentlichen Druckversorgung ggf. noch unter Druck stehen kann.
- ▶ Lösen Sie keine Leitungsverbindungen, Anschlüsse und Bauteile, solange das Hydrauliksystem unter Druck steht.

Austretender Druckflüssigkeitsnebel!

Explosionsgefahr, Brandgefahr, Gesundheitsgefahr, Umweltverschmutzung!

- ▶ Schalten Sie den relevanten Maschinen-/Anlagenteil drucklos und setzen Sie die undichte Stelle instand.
- ▶ Führen Sie Schweißarbeiten nur bei drucklosen Maschinen/Anlagen durch.
- ▶ Halten Sie offenes Feuer und Zündquellen von der Axialkolbeneinheit fern.
- ▶ Wenn Axialkolbeneinheiten in der Nähe von Zündquellen oder starken Wärmestrahlern positioniert werden, muss eine Abschirmung angebracht werden, damit sich ggf. austretende Druckflüssigkeit nicht entzünden kann und die Schlauchleitungen vor vorzeitiger Alterung geschützt werden.

Explosion der Druckflüssigkeit bei Kontakt mit Wasser!

Explosions- und Brandgefahr!

- ▶ Bringen Sie heiße Druckflüssigkeit nicht mit Wasser in Berührung.

Elektrische Spannung!

Lebens- oder Verletzungsgefahr durch elektrischen Schlag oder Sachschaden!

- ▶ Schalten Sie den relevanten Maschinen-/Anlagenteil immer spannungsfrei, bevor Sie das Produkt montieren bzw. Stecker anschließen oder ziehen. Sichern Sie die Maschine/Anlage gegen Wiedereinschalten.

WARNUNG

Gefahr durch unvorhergesehene Maschinenbewegung!

Lebens- oder Verletzungsgefahr! Unbeabsichtigtes bzw. unvorsichtiges Betätigen der manuellen Übersteuerung der Magnete kann zu unerwarteten Maschinenbewegungen führen.

- ▶ Verwenden Sie die manuelle Übersteuerung nur zur Funktionsüberprüfung oder bei technischen Störungen.
- ▶ Die dauerhafte Verwendung der manuellen Übersteuerung (z. B. durch Verkeilen, Blockieren) ist nicht gestattet.
- ▶ Der Einsatz der manuellen Übersteuerung ist nur mit eingeschränkten technischen Daten gestattet (z. B. 0.25 × Maximaldaten).
- ▶ Prüfen Sie, ob für Ihre Anwendung zusätzliche Schutzmaßnahmen an Ihrer Maschine notwendig sind, um eine unbeabsichtigte Betätigung zu vermeiden. Stellen Sie ggf. deren sachgerechte Umsetzung sicher.
- ▶ Tragen Sie geeignete Schutzkleidung.

Einschränkung der Regelungs- bzw. Steuerungsfunktion!

Verletzungsgefahr oder Sachschaden!

Bewegliche Teile in Steuer- und Regeleinrichtungen (z. B. Ventilschieber) können unter bestimmten Umständen durch Verschmutzungen (z. B. unreine Druckflüssigkeit, Abrieb oder Restschmutz aus Bauteilen) in nicht definierter Stellung blockieren. Dadurch folgt der Druckflüssigkeitsstrom bzw. der Momentenaufbau der Axialkolbeneinheit nicht mehr den Vorgaben des Bedieners. Selbst der Einsatz von verschiedenen Filterelementen (externe oder interne Zulaufilterung) führt nicht zum Fehlerausschluss, sondern lediglich zur Risikominimierung.

- ▶ Prüfen Sie, ob für Ihre Anwendung Abhilfemaßnahmen an Ihrer Maschine notwendig sind, um den angetriebenen Verbraucher in eine sichere Lage zu bringen (z. B. sicherer Stopp).
- ▶ Stellen Sie ggf. deren sachgerechte Umsetzung sicher.

Austretende Druckflüssigkeit durch Undichtigkeit von Maschinen-/Anlagenteilen!

Verbrennungs- und Verletzungsgefahr durch austretenden Druckflüssigkeitsstrahl!

- ▶ Schalten Sie den relevanten Maschinen-/Anlagenteil drucklos und setzen Sie die undichte Stelle instand.
- ▶ Versuchen Sie niemals, die Undichtigkeit oder den Druckflüssigkeitsstrahl mit einem Lappen zu stoppen oder abzudichten.

VORSICHT

Hohe Geräuscentwicklung im Betrieb!

Gefahr von Gehörschäden, Taubheit!

Die Geräuschemission von Axialkolbeneinheiten ist u. a. von Drehzahl, Betriebsdruck und Einbauverhältnissen abhängig. Der Schalldruckpegel kann bei bestimmten Einsatzbedingungen über 70 dB (A) ansteigen.

- ▶ Schützen Sie sich stets mit Gehörschutz, wenn Sie sich in der Nähe der laufenden Axialkolbeneinheit aufhalten.



VORSICHT

Heiße Oberflächen an Axialkolbeneinheit und HS5E(V)(L)-Regelsystem!

Verbrennungsgefahr!

- ▶ Lassen Sie die Axialkolbeneinheit und das HS5E(V)(L)-Regelsystem abkühlen, bevor Sie sie berühren.
- ▶ Schützen Sie sich mit hitzebeständiger Schutzkleidung, z. B. Handschuhen.

Unsachgemäße Verlegung von Kabeln und Leitungen!

Stolpergefahr und Sachschaden! Durch falsche Verlegung von Leitungen und Kabeln, können sowohl Stolpergefahren als auch Beschädigungen von Bauteilen und Komponenten, z.B. durch Abreißen von Leitungen und Steckern, entstehen.

- ▶ Verlegen Sie Kabel und Leitungen immer so, dass niemand darüber stolpern kann, diese nicht geknickt oder verdreht werden, nicht an Kanten scheuern und nicht ohne ausreichenden Schutz durch scharfkantige Durchführungen verlaufen.

Kontakt mit Druckflüssigkeit!

Gesundheitsgefahr/Gesundheitsbeeinträchtigung z. B. Augenverletzungen, Hautschädigungen, Vergiftungen beim Einatmen!

- ▶ Vermeiden Sie den Kontakt mit Druckflüssigkeiten.
- ▶ Beachten Sie beim Umgang mit Druckflüssigkeiten unbedingt die Sicherheitsangaben des Schmierstoffherstellers.
- ▶ Verwenden Sie Ihre persönliche Schutzausrüstung (z. B. Schutzbrille, Schutzhandschuhe, geeignete Arbeitskleidung, Sicherheitsschuhe).
- ▶ Wenn dennoch Druckflüssigkeit in die Augen oder die Blutbahn gelangt oder verschluckt wird, konsultieren Sie unverzüglich einen Arzt.

Gefahr durch unsachgemäße Handhabung!

Rutschgefahr! Bei Nutzung der Axialkolbeneinheit als Aufstiegshilfe besteht die Gefahr des Ausrutschens auf nassen und/oder fluidbehafteten Oberflächen.

- ▶ Verwenden Sie die Axialkolbeneinheit niemals als Griff oder Stufe.
- ▶ Prüfen Sie, wie ein sicherer Aufstieg auf die Maschine/Anlage gewährleistet werden kann.

Fehlender Potentialausgleich an der Hydraulikeinheit!

Unkontrollierte Funktion der Axialkolbeneinheit.

- ▶ Ein fehlender oder falscher Potentialausgleich an der Hydraulikeinheit kann zu unkontrollierten Funktionen der Hydraulikeinheit führen. Dadurch kann es in Abhängigkeit der Anwendung zu Personengefährdungen kommen. Stellen Sie daher einen ordnungsgemäßen Potentialausgleich über die steckerseitig vorhandene Anschlussbelegung sicher.

Störung bei Energieschwankungen bzw. Energieausfall bei HS5E, offener Kreislauf (A4VSO, A4VBO)!

Unkontrollierte Bewegungen in der Anlage:

- ▶ Bei Energieschwankungen bzw. Energieausfall geht die Axialkolbeneinheit bei ausreichender Stelldruckversorgung in die Grundstellung $V_{g\ min}$ zurück. Eine Begrenzung des minimalen Fördervolumens kann dazu führen, dass in der Anwendung ein Drehmoment erzeugt wird. Prüfen Sie, ob für ihre Anwendung zusätzliche Maßnahmen an ihrer Maschine notwendig sind, um die Abschaltung der Drehmomente zu gewährleisten. Stellen Sie ggf. deren sachgerechte Umsetzung sicher.

VORSICHT

Störung bei Energieschwankungen bzw. Energieausfall bei HS5E, geschlossener Kreislauf (A4VSG, A4CSG)!

Unkontrollierte Bewegungen in der Anlage:

- ▶ Bei Energieschwankungen bzw. Energieausfall geht die Axialkolbeneinheit bei ausreichender Stelldruckversorgung auf $-V_{g \max}$ bzw. $\alpha = -100\%$.
Prüfen Sie, ob für ihre Anwendung zusätzliche Maßnahmen an ihrer Maschine notwendig sind, um die Abschaltung der Drehmomente zu gewährleisten.
Stellen Sie ggf. deren sachgerechte Umsetzung sicher.

Störung bei Energieschwankungen bzw. Energieausfall bei HS5EV, offener Kreislauf (A4VSO, A4VBO)!

Unkontrollierte Bewegungen in der Anlage:

- ▶ Bei Energieschwankungen bzw. -ausfall geht die Einheit in Abhängigkeit vom vorhandenen Lastdruck (systembedingt) auf unterschiedliche Schwenkwinkel. Bei fehlendem Lastdruck geht die Axialkolbeneinheit in $V_{g \max}$.
Prüfen Sie, ob für ihre Anwendung zusätzliche Maßnahmen an ihrer Maschine notwendig sind, um die Abschaltung der Drehmomente zu gewährleisten.
Stellen Sie ggf. deren sachgerechte Umsetzung sicher.

Störung bei Energieschwankungen bzw. Energieausfall bei HS5EL, geschlossener Kreislauf (A4CSG)!

Unkontrollierte Bewegungen in der Anlage:

- ▶ Bei Energieschwankungen bzw. -ausfall geht die Einheit in Abhängigkeit vom vorhandenen und ausreichenden Lastdruck und Speisedruck (systembedingt) auf $-V_{g \max}$ ($\alpha = -100\%$).
Prüfen Sie, ob für ihre Anwendung zusätzliche Maßnahmen an ihrer Maschine notwendig sind, um die Abschaltung der Drehmomente zu gewährleisten.
Stellen Sie ggf. deren sachgerechte Umsetzung sicher.

HINWEIS

Störung durch elektromagnetische Strahlen!

Unkontrollierte Bewegungen in der Anlage.

- ▶ Hydraulikeinheit mit Elektronikteilen kann andere Elektroniken durch Aussenden von elektromagnetischer Strahlung stören. Des Weiteren können Hydraulikeinheiten mit Elektronikteilen von elektromagnetischen Strahlen anderer Elektroniken und Magnetfelder gestört werden. In beiden Fällen kann dies in der Anlage zu unkontrollierten Bewegungen führen.
- ▶ Beachten Sie die Grenzwerte elektromagnetischer Strahlung und schirmen sie ggf. Elektronikteile, Anschluss- und Signalleitungen entsprechend ab.
- ▶ Sorgen Sie für einen ausreichenden Abstand der Elektronik inkl. Anschluss- und Signalleitungen zu (stark-)stromführenden Leitungen.

2.7 Persönliche Schutzausrüstung

Die persönliche Schutzausrüstung liegt in der Verantwortung des Verwenders der Axialkolbeneinheit mit HS5E(V)(L)-Regelsystem. Beachten Sie die Sicherheitsvorschriften und -bestimmungen Ihres Landes.

Alle Bestandteile der persönlichen Schutzausrüstung müssen intakt sein.

3 Allgemeine Hinweise zu Sachschäden und Produktschäden

Die nachfolgenden Hinweise gelten für die Kapitel 3 bis 14.

HINWEIS

Gefahr durch unsachgemäße Handhabung!

Produkt kann beschädigt werden!

- ▶ Belasten Sie das Produkt nicht in unzulässiger Weise mechanisch.
- ▶ Verwenden Sie das Produkt niemals als Griff oder Stufe.
- ▶ Stellen/Legen Sie keine Gegenstände auf dem Produkt ab.
- ▶ Schlagen Sie nicht auf die Triebwelle der Axialkolbeneinheit.
- ▶ Stellen/Legen Sie die Axialkolbeneinheit nicht auf die Triebwelle oder Anbauteile.
- ▶ Schlagen Sie nicht gegen Anbauteile (z. B. Sensoren oder Ventile).
- ▶ Schlagen Sie nicht gegen Dichtflächen (z. B. an den Arbeitsanschlüssen).
- ▶ Lassen Sie die Schutzabdeckungen bis kurz vor dem Anschließen der Leitungen an der Axialkolbeneinheit.
- ▶ Vor Elektroschweiß- und Lackierarbeiten sind alle elektrischen Anschlussstecker zu trennen.
- ▶ Achten Sie darauf, dass die Elektronikkomponenten (z. B. Sensoren) nicht elektrostatisch aufgeladen werden (z. B. bei Lackierarbeiten).

Sachschaden durch Mangelschmierung!

Produkt kann beschädigt oder zerstört werden!

- ▶ Nehmen Sie die Axialkolbeneinheit immer mit ausreichend Druckflüssigkeit in Betrieb. Sorgen Sie insbesondere für eine ausreichende Schmierung des Triebwerks.
- ▶ Achten Sie bei der Inbetriebnahme einer Maschine/Anlage darauf, dass der Gehäuseraum sowie die Arbeitsleitungen der Axialkolbeneinheit mit Druckflüssigkeit gefüllt sind und auch während des Betriebs gefüllt bleiben. Besonders bei Einbaulage „Triebwelle nach oben“ sind Lufteinschlüsse im vorderen Triebwellenlager zu verhindern.
- ▶ Kontrollieren Sie regelmäßig den Stand der Druckflüssigkeit im Gehäuseraum und nehmen Sie ggf. eine Wiederinbetriebnahme vor. Bei Übertankeinbau kann sich der Gehäuseraum nach längeren Stillstandszeiten über die Leckageleitung (Lufteintritt über Wellendichtring) oder über die Arbeitsleitung (Spaltverluste) entleeren. Beim Einschalten ist damit keine ausreichende Schmierung der Lager gegeben.
- ▶ Stellen Sie sicher, dass die Saugleitung bei der Inbetriebnahme und während des Betriebs immer mit Druckflüssigkeit befüllt ist.
- ▶ Bei Übertankeinbau muss die Axialkolbeneinheit bei der Inbetriebnahme und Wiederinbetriebnahme spätestens nach drei Sekunden auf vollen Schwenkwinkel gestellt werden. Vergewissern Sie sich, dass die Axialkolbeneinheit Druckflüssigkeit ansaugt und Druck aufbaut.

HINWEIS

Mischen von Druckflüssigkeiten!

Produkt kann beschädigt werden!

- ▶ Entfernen Sie vor der Montage alle Flüssigkeiten aus der Axialkolbeneinheit, um eine Vermischung mit der verwendeten Druckflüssigkeit der Maschine/Anlage zu vermeiden.
- ▶ Jegliches Mischen von Druckflüssigkeiten verschiedener Hersteller bzw. verschiedener Typen des gleichen Herstellers ist generell nicht zulässig.

Verunreinigung der Druckflüssigkeit!

Die Reinheit der Druckflüssigkeit beeinflusst die Lebensdauer der Axialkolbeneinheit. Verunreinigungen der Druckflüssigkeit können zu vorzeitigem Verschleiß und Funktionsstörungen führen!

- ▶ Achten Sie unbedingt auf eine staub- und fremdstofffreie Arbeitsumgebung am Montageort, um zu verhindern, dass Fremdkörper, z. B. Schweißperlen oder Metallspäne, in die Hydraulikleitungen gelangen und beim Produkt zu Verschleiß und Funktionsstörungen führen. Die Axialkolbeneinheit muss schmutzfrei eingebaut werden.
- ▶ Verwenden Sie nur saubere Anschlüsse, Hydraulikleitungen und Anbauteile (z. B. Messgeräte).
- ▶ Beim Verschließen der Anschlüsse dürfen keine Verunreinigungen eindringen.
- ▶ Stellen Sie vor der Inbetriebnahme sicher, dass alle hydraulischen Verbindungen dicht sind und dass alle Dichtungen und Verschlüsse der Steckverbindungen korrekt eingebaut und unbeschädigt sind, um zu verhindern, dass Flüssigkeiten und Fremdkörper in das Produkt eindringen können.
- ▶ Filtern Sie die Druckflüssigkeit beim Befüllen mit einem geeigneten Filtersystem, um die Feststoffverschmutzung und Wasser in der Hydraulikanlage zu minimieren und die geforderte Reinheitsklasse zu erreichen.

Unsachgemäße Reinigung!

Produkt kann beschädigt werden!

- ▶ Verschließen Sie alle Öffnungen mit geeigneten Schutzeinrichtungen, damit kein Reinigungsmittel in die Axialkolbeneinheit eindringen kann.
- ▶ Verwenden Sie niemals Lösungsmittel oder aggressive Reinigungsmittel. Reinigen Sie die Axialkolbeneinheit ausschließlich mit Wasser und gegebenenfalls mildem Reinigungsmittel.
- ▶ Richten Sie Hochdruckreiniger nicht auf empfindliche Bauteile, z. B. Wellendichtring, elektrische Anschlüsse und Bauteile.
- ▶ Verwenden Sie zur Reinigung nichtfasernde Putzlappen.

Umweltverschmutzung durch falsche Entsorgung!

Achtloses Entsorgen der Axialkolbeneinheit und deren Anbauteile, der Druckflüssigkeit und des Verpackungsmaterials kann zur Umweltverschmutzung führen!

- ▶ Entsorgen Sie die Axialkolbeneinheit, die Druckflüssigkeit und die Verpackung nach den nationalen Bestimmungen Ihres Landes.
- ▶ Entsorgen Sie die Druckflüssigkeit entsprechend des gültigen Sicherheitsdatenblatts der Druckflüssigkeit.

HINWEIS

Gefahr durch chemische oder aggressive Umweltbedingungen!

Produkt kann beschädigt werden! Wenn die Axialkolbeneinheit chemischen oder aggressiven Umweltbedingungen wie z. B. Seewasser, Dünger oder Streusalz ausgesetzt wird, kann es zu Korrosion oder im Extremfall zum Funktionsausfall der Einheit führen. Durch auftretende Undichtigkeiten kann Druckflüssigkeit auslaufen.

- ▶ Treffen Sie geeignete Maßnahmen zum Schutz der Axialkolbeneinheit vor chemischen oder aggressiven Umweltbedingungen.

Austreten oder Verschütten von Druckflüssigkeit!

Umweltverschmutzung und Verschmutzung des Grundwassers!

- ▶ Stellen Sie beim Befüllen und Ablassen der Druckflüssigkeit immer eine Auffangwanne unter die Axialkolbeneinheit.
- ▶ Verwenden Sie ein geeignetes Bindemittel, falls Druckflüssigkeit ausgetreten ist.
- ▶ Beachten Sie die Angaben im Sicherheitsdatenblatt der Druckflüssigkeit und die Vorschriften des Maschinen-/Anlagenherstellers.

Gefahr durch Wärmeentwicklung von Bauteilen!

Angrenzende Produkte können beschädigt werden! Durch Wärmeentwicklung von Bauteilen (z. B. Magneten) kann es bei Montage ohne ausreichenden Sicherheitsabstand zur Beschädigung von angrenzenden Produkten kommen.

- ▶ Halten Sie bei beim Einbau der Axialkolbeneinheit die Sicherheitsabstände zu angrenzenden Produkten ein, damit diese nicht beschädigt werden.

Die Gewährleistung gilt ausschließlich für die ausgelieferte Konfiguration. Der Anspruch auf Gewährleistung erlischt bei fehlerhafter Montage, Inbetriebnahme und Betrieb, sowie bei nicht bestimmungsgemäßer Verwendung und/oder unsachgemäßer Handhabung.

4 Lieferumfang

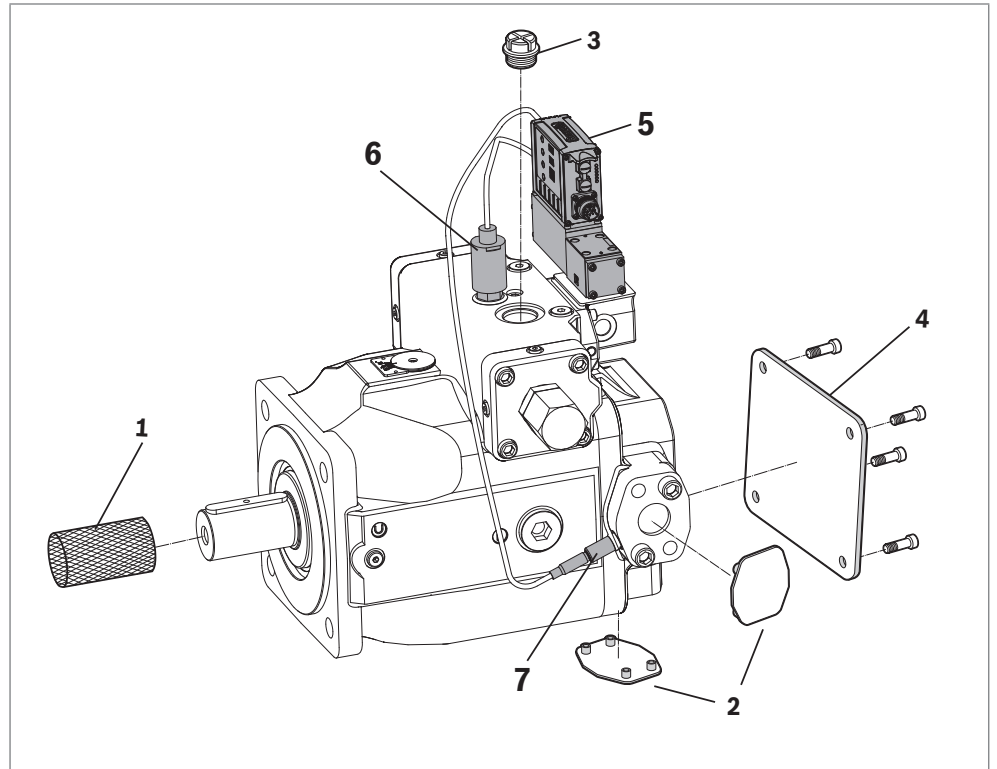


Abb. 1: Beispiel: Axialkolbeneinheit A4VSO mit HS5EP-Regelsystem, Drehrichtung rechts und mit Durchtrieb

Im Lieferumfang ist enthalten:

- Axialkolbeneinheit HS5E(V)(L)(P)-Regelsystem gemäß Auftragsbestätigung

Bei Auslieferung sind zusätzlich folgende Teile montiert:

- Transportschutz der Triebwelle bei Passfederwellen (1)
- Schutzabdeckungen (2)
- Schutzstopfen / Verschlusschraube (3)
- Bei Ausführung mit optionalem Durchtrieb (U99) mit druckfestem Deckel verschlossen (4)
- HS5E-Vorsteuerventil (5)
- Schwenkwinkelsensor (6)
- Druckaufnehmer (1 Stück bei offenem Kreislauf, 2 Stück bei geschlossenem Kreislauf) inklusive Kabel (7) (nur bei HS5E(V)(L)**P**)

5 Zu diesem Produkt

5.1 Leistungsbeschreibung

Das HS5E(V)(L)-Regelsystem dient zur elektrohydraulischen Regelung von Schwenkwinkel und Druck und zur Drehmomentbegrenzung einer Axialkolbenmaschine. Es ist für stationäre Anwendungen konzipiert. Technischen Daten, Betriebsbedingungen und Einsatzgrenzen des HS5E(V)(L)-Regelsystems entnehmen Sie bitte dem Datenblatt 92076, so wie die in diesem Dokument enthaltenen Angaben und der Auftragsbestätigung.

5.2 Produktbeschreibung

Das HS5E(V)(L)-Regelsystem basiert auf einer Axialkolben-Verstellpumpe in Schrägscheibenbauart für hydrostatische Antriebe. Das HS5E-Regelsystem ist für den offenen und geschlossenen Kreislauf und das HS5EV-Regelsystem ist nur für den offenen Kreislauf. Der Volumenstrom ist proportional zu der Antriebsdrehzahl und dem Verdrängungsvolumen. Durch die Verstellung der Schrägscheibe kann der Volumenstrom stufenlos verändert werden.

Offener Kreislauf

Im offenen Kreislauf fließt die Druckflüssigkeit vom Tank zur Verstellpumpe und wird von dort über ein Wegeventil zum Verbraucher gefördert. Vom Verbraucher fließt die Druckflüssigkeit über das Wegeventil zum Tank zurück.

Geschlossener Kreislauf

Im geschlossenen Kreislauf fließt die Druckflüssigkeit von der Verstellpumpe zum Verbraucher und von dort direkt zurück zur Verstellpumpe. Die Bewegung des Verbrauchers wird z. B. durch Umkehr der Förderrichtung in der Verstellpumpe geändert.

5.2.1 Aufbau der Axialkolbeneinheit

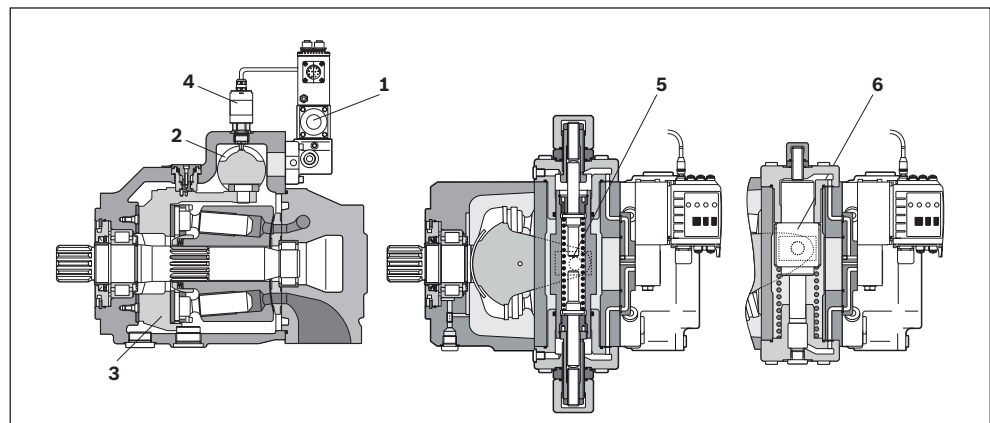


Abb. 2: Schnittdarstellung A4VSO...HS5E und HS5EV
(HS5E-Vorsteuerventil um 90° gedreht dargestellt)

- | | | |
|-------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|
| 1 HS5E-Vorsteuerventil | 5 Stellkolben bei HS5E | 6 Stellkolben bei HS5EV |
| 2 Stellkolben | | |
| 3 Schrägscheibe | | |
| 4 Schwenkwinkelsensor | | |

5.2.2 Funktionsbeschreibung HS5E(L)

Die Schwenkwinkel- und Druckregelung sowie die Drehmomentbegrenzung der Verstellpumpe A4V... erfolgt durch ein elektrisch angesteuertes Proportionalventil mit OBE (1). Dieses Ventil bestimmt über den Stellkolben (2) der Pumpe die Position der Schrägscheibe (3).

Bei nichtdrehender Pumpe und drucklosem Stellsystem wird die Schrägscheibe über die Federzentrierung in der Schwenkwinkelposition „Null“ bzw. im Schwenkwinkel-Wert „Null“ gehalten (bei ordnungsgemäßem Abgleich „Halten“ nur durch Federkraft).

Die Regelelektronik besteht aus je einem Schwenkwinkel-, Druck- und Ventilregler, sowie einem Drehmomentbegrenzer. Die Stellung der Schrägscheibe wird durch einen Schwenkwinkelsensor (4) ermittelt, der Druck-Istwert wird mit einem Druckmessaufnehmer erfasst. Beide Istwerte werden der Regelelektronik zugeführt und über die Software miteinander verknüpft. Der Drehmoment-Istwert wird aus dem Produkt von Druck-Istwert, Schwenkwinkel-Istwert und Verdrängungsvolumen gebildet. Die Reglersoftware stellt sicher, dass durch einen Minimalwertbildner der stets dem Arbeitspunkt entsprechende Regler aktiv ist.

Im statischen Zustand, d. h. Schwenkwinkel-Sollwert gleich Schwenkwinkel-Istwert, Drehmoment-Sollwert gleich Drehmoment-Istwert oder Druck-Sollwert gleich Druck-Istwert, befindet sich der Steuerkolben des Ventils in Mittelstellung. Wird von den übergeordneten Reglern z.B. eine Vergrößerung des Schwenkwinkels (entspricht einer Erhöhung des Volumenstroms) gefordert, muss der Ventilsteuerschieber solange aus der Mittelstellung ausgelenkt werden, bis der Schwenkwinkel den erforderlichen Wert erreicht hat.

Im Schnittbild (siehe Abb. 2; Pos. 5) ist die Verstellpumpe A4VSO mit HS5E-Verstellung dargestellt; die Ansteuerung des Proportionalventils (1) erfolgt mit der On Board Regelelektronik.

Hinweis zur **HS5E**-Verstellung:

Bei stromlosem Proportionalventil und rechtsdrehender Pumpe sowie vorhandenem Stelldruck schwenkt die Pumpe bei:

- Standardausführung A4VSO und A4VBO auf Schwenkwinkel $\alpha = 0\%$ ($V_{g\ min}$)
- Standardausführung A4VSG und A4CSG auf Schwenkwinkel $\alpha = -100\%$.

Bei der **HS5E** muss die notwendige Stelldruckversorgung von extern bereitgestellt werden.

Die **HS5EL** hingegen bezieht die Stelldruckversorgung intern aus dem Speisedruck oder aus den Hochdruckleitungen **A** oder **B** (abhängig welcher Druck am höchsten ist).

Hinweis zur **HS5EL**-Verstellung:

Bei stromlosem Proportionalventil und rechtsdrehender Pumpe sowie vorhandenem Stelldruck (>20 bar) schwenkt die Pumpe bei:

- Standardausführung A4CSG auf Schwenkwinkel $\alpha = -100\%$.

5.2.3 Funktionsbeschreibung HS5EV

Die Schwenkwinkel- und Druckregelung sowie die Drehmomentbegrenzung der Verstellpumpe A4V... erfolgt durch ein elektrisch angesteuertes Proportionalventil mit OBE (1). Dieses Ventil bestimmt über den Stellkolben (2) der Pumpe die Position der Schrägscheibe (3).

Bei nichtdrehender Pumpe und nicht vorhandenem Lastdruck wird die Schrägscheibe über die Feder in die Schwenkwinkelposition des maximalen Volumenstroms ($V_{g\ max}$) gedrückt.

Die Regelelektronik besteht aus je einem Schwenkwinkel-, Druck- und Ventilregler, sowie einem Drehmomentbegrenzer. Die Stellung der Schrägscheibe wird durch einen Schwenkwinkelsensor (4) ermittelt, der Druck-Istwert wird mit einem Druckmessaufnehmer erfasst. Beide Istwerte werden der Regelelektronik zugeführt und über die Software miteinander verknüpft. Der Drehmoment-Istwert wird aus dem Produkt von Druck-Istwert, Schwenkwinkel-Istwert und Verdrängungsvolumen gebildet.

Im statischen Zustand, d. h. Schwenkwinkel-Sollwert gleich Schwenkwinkel-Istwert, Drehmoment-Sollwert gleich Drehmoment-Istwert oder Druck-Sollwert gleich Druck-Istwert, befindet sich der Steuerkolben des Ventils in Mittelstellung.

Wird von den übergeordneten Reglern z.B. eine Vergrößerung des Schwenkwinkels (entspricht einer Erhöhung des Volumenstroms) gefordert, muss der Ventilsteuerschieber solange aus der Mittelstellung ausgelenkt werden, bis der Schwenkwinkel den erforderlichen Wert erreicht hat.

Im Schnittbild (siehe Abb. 2; Pos. 6) ist die Verstellpumpe A4VSO mit HS5EV-Verstellung dargestellt; die Ansteuerung des Proportionalventils (1) erfolgt mit der On Board Regelelektronik.

Hinweis zur HS5EV-Verstellung:

Bei stromlosem Proportionalventil sowie vorhandenem Lastdruck (>20 bar) schwenkt die Pumpe bei:

– Standardausführung A4VSO und A4VBO auf Schwenkwinkel $\alpha = -100\ %$

5.3 Parallele und kaskadische Regelung des HS5E(V)(L)-Regelsystems

Die Pumpenregelung besitzt zwei unterschiedliche Reglerstrukturen, die über das Pumpenregler-Steuerwort „P-0-2950, Pumpenregler Steuerwort“, Bit 15, umgeschaltet werden können. Mit der Einstellung Bit 15 = 0 wird die Parallelstruktur verwendet, mit Bit 15 = 1 die Kaskadenstruktur. Mit beiden Strukturen können Druck und Schwenkwinkel ausgeregelt werden. Abhängig von den Systemeigenschaften der Maschine bieten beide Strukturen unterschiedliche Vorteile.

Beim Umschalten von der Parallelstruktur zur Kaskadenstruktur wird der Kaskadenregler immer in Schwenkwinkelregelung initialisiert. Ein eventuell nötiges Umschalten in die Druckregelung würde anschließend durch die Umschaltlogik erfolgen. Beim Zurückschalten auf die Parallelstruktur ist keine spezielle Initialisierung zu beachten.

Die Pumpenregelung unterscheidet zwischen offenem Kreis und geschlossenem Kreis. Gewählt wird dies mit dem Parameter „P-0-2989, Konfiguration Pumpenregler“. Der geschlossene Kreis ermöglicht einen 4-Quadranten-Betrieb, wofür zwei Drucksensoren an der Pumpe erforderlich sind.

Grundbetriebsarten

In den möglichen Betriebsarten sind bis zu zwei Regler ständig aktiv:

- Schwenkwinkelregler
- Druckregler

Diese Regler lösen sich gegenseitig durch die Umschaltlogik automatisch und stufenlos ab.

Es übernimmt der Regler, dessen Istwert sich am besten an den Sollwert annähert hat.

Für den Übergang eines Systems von einem gegebenen Anfangszustand in einen gegebenen Endzustand wird im Allgemeinen ein schneller Übergang sowie ein stabiler Zustand angestrebt. Um diese Anforderung zu realisieren, werden in der Regelungstechnik verschiedene Regelalgorithmen verwendet. Das HS5E-Vorsteuerventil verfügt über 4 Reglerparametersätze zur optimalen Anpassung an anlagenspezifische Anforderungen. Hierzu werden im HydraulicDrive nach Aktivierung des jeweiligen Reglerparametersatzes bis zu 4 Instanzen der für die Regelung relevanten Parameter angelegt. Die Einstellung der einzelnen Reglerparameter ist abhängig von den Regeleigenschaften der gesamten Anlage. Es sind dabei folgende Faktoren zu berücksichtigen:

- Hydraulischer Aufbau der Anlage (z. B. Verrohrung, Abzweigungen)
- angeschlossenes Ölvolumen

5.3.1 Parallele Regelungsstruktur

Im HydraulicDrive wird folgende Regelungsstruktur verwendet:

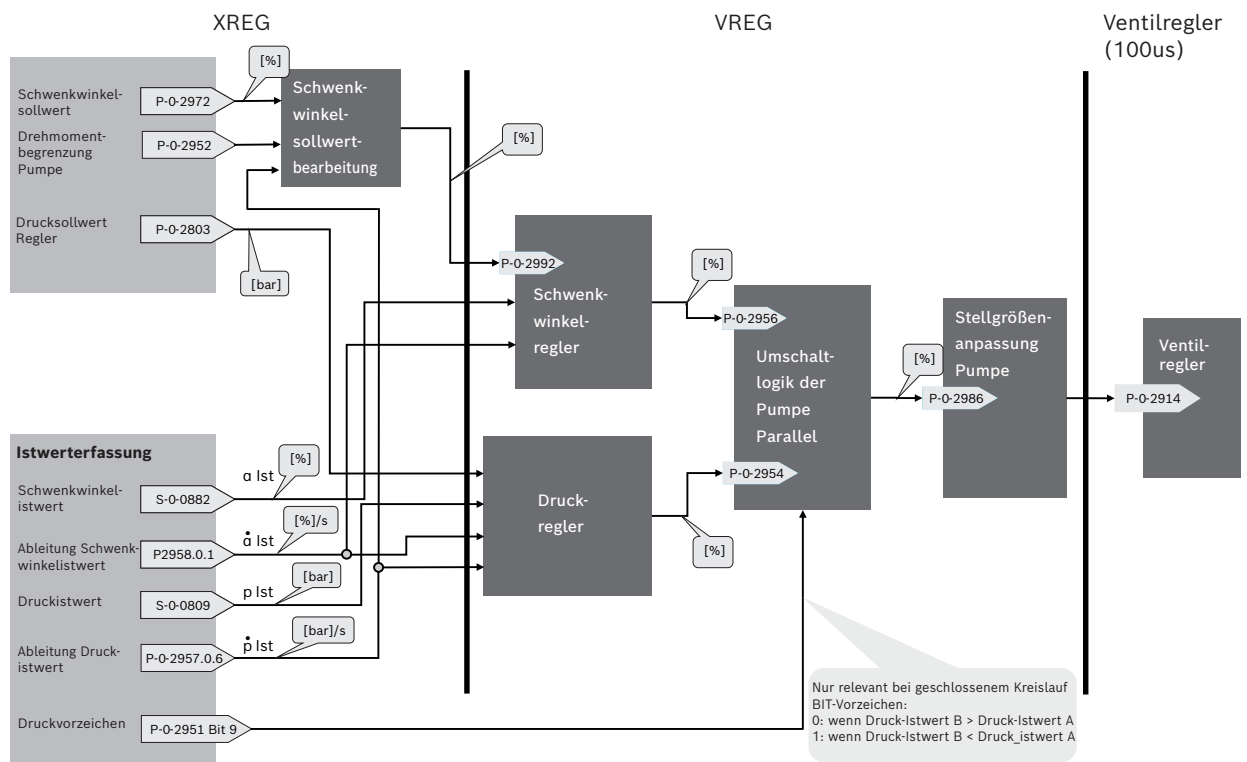


Abb. 3: Übersicht Regler Parallelstruktur

Die Parallelstruktur mit dem Druck- und Schwenkwinkelregler wird in der Betriebsart „Druck-/Schwenkwinkelregelung“ oder „Druck-/Volumenstromregelung“ aufgerufen.

Der Schwenkwinkelsollwert wird in der Schwenkwinkel-Sollwertbearbeitung angepasst, bevor dieser dem eigentlichen Schwenkwinkelregler weitergegeben wird.

Für die Pumpenregelung sind Druck- und Schwenkwinkelregler gleichzeitig aktiv und generieren beide einen Stellwert. In der Umschaltlogik Pumpe wird im Standardfall die kleinste Stellgröße aus diesen beiden Reglern weitergeleitet (Funktion Minimalwertbildner). Mit diesem Minimalwertbildner ist sichergestellt, dass immer nur eine der beiden Größen Druck oder Schwenkwinkel ausgeregelt wird und dynamisch zwischen den beiden Regelungsarten umgeschaltet werden

kann. Die Ausgangsgröße der Umschaltlogik Pumpe kann über verschiedene Kennlinien und Funktionen in der Stellgrößenanpassung Pumpe modifiziert werden und wird als Ventilsollwert dem Ventilregler übergeben.

5.3.2 Kaskadische Regelungsstruktur

Im HydraulicDrive wird folgende Regelungsstruktur verwendet:

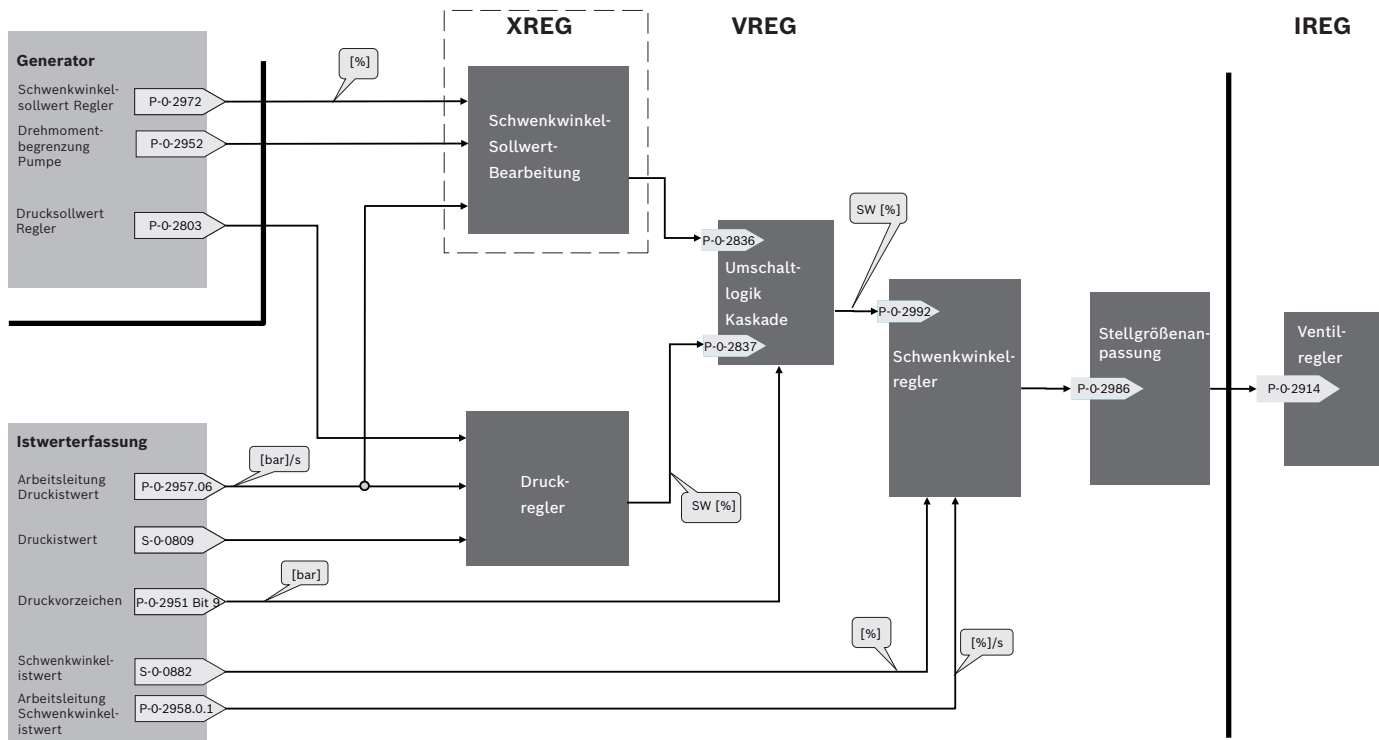


Abb. 4: Übersicht Regler Kaskadenstruktur

Die Kaskadenstruktur mit Druck- und Schwenkwinkelregler wird in der Betriebsart „Druck-/Schwenkwinkelregelung“ oder „Druck-/Volumenstromregelung“ aufgerufen. Der Schwenkwinkelsollwert wird in der Schwenkwinkel-Sollwertbearbeitung mit verschiedenen Größen verrechnet. Die Ausgänge der Schwenkwinkel-Sollwertbearbeitung und des Druckreglers werden an die Umschaltlogik weitergegeben. In der Umschaltlogik wird der für die Regelung gültige Schwenkwinkelsollwert gebildet. In der Druckistwerterfassung werden die verschiedenen Druckistwerte verglichen und daraus das resultierende Vorzeichen für die Umschaltlogik generiert. Der Ausgang des Schwenkwinkelreglers wird an die Stellgrößenanpassung weitergegeben.

5.3.3 Reglerparameter (Parallel)

An der Druck- und Schwenkwinkelregelung sind folgende Reglerparameter beteiligt:

Tabelle 6: Reglerparameter

Beschreibung des Reglerparameters	Parameternummer
Druckregler P-Verstärkung 1 positiv	P-0-2963
Druckregler P-Verstärkung 1 negativ	P-0-2964
Druckregler Zeitkonstante D-Anteil positiv	P-0-2969
Druckregler Zeitkonstante D-Anteil negativ	P-0-2970
Druckregler Zeitkonstante Schwenkwinkel-Rückführung	P-0-2971
Torzeit Ableitung Druck-Istwert 1	P-0-2960
Torzeit Ableitung Druck-Istwert 2	P-0-2979
Schwenkwinkelregler P-Verstärkung	P-0-2977
Schwenkwinkelregler Zeitkonstante D-Anteil	P-0-2978
p-Punkt Rückführung Zeitkonstante	P-0-2974
p-Punkt Rückführung Filterzeit	P-0-2973

Nach Aktivierung des erweiterten Druckreglers mit geknickter Kennlinie sind folgende Reglerparameter zusätzlich aktiv:

Tabelle 7: Reglerparameter

Beschreibung des Reglerparameters	Parameternummer
Druckregler P-Verstärkung 2 positiv	P-0-2965
Druckregler P-Verstärkung 2 negativ	P-0-2966
Druckregler Regelabweichung Schwelle positiv	P-0-2967
Druckregler Regelabweichung Schwelle negativ	P-0-2968

5.3.4 Reglerparametersätze

Für die HS5E(V)(L) besteht die Möglichkeit, bis zu vier unterschiedliche Parametersätze zu konfigurieren und zu verwenden. Mit Hilfe dieser Parametersätze kann das Reglerverhalten der HS5E(V)(L) auf unterschiedliche angeschlossene Ölvolumina optimiert werden.

5.3.5 Besondere Betriebsarten

In diesem Kapitel werden bestimmte Anwendungsfälle beschrieben. In diesen Fällen sind die Grundbetriebsarten (siehe Seite 24) aktiv.

Druckloser Anlauf offener Kreislauf HS5E

Bei einer offenen Kreislaufeinheit muss für das Anfahren der HS5E-Systeme keine hydraulische Beschaltung für den klassischen drucklosen Anlauf vorgesehen werden.

Sind kleine Sollwerte für Druck und Schwenkwinkel vorgegeben, so ist ein nahezu lastfreier Anlauf möglich.

Druckloser Anlauf geschlossener Kreislauf HS5E

Bei einer geschlossenen Kreislauf Einheit muss der Schwenkwinkel, der der Förderrichtung entspricht, auch wenn in Druckregelung gefahren wird, vorgewählt werden.

Druckloser Anlauf HS5EV

Das HS5EV Regelsystem startet ohne Lastdruck bei maximalem Schwenkwinkel (+100 % $V_{g\ max}$). Dadurch kann es in der Anlage zu einer Druckspitze kommen bis das System eingeregelt ist.



Prüfen Sie, ob für Ihre Anwendung zusätzliche Schutzmaßnahmen an Ihrer Maschine notwendig sind, um eine unbeabsichtigte Bewegung zu vermeiden. Stellen Sie ggf. deren sachgerechte Umsetzung sicher.

Stand-by-Betrieb

Betriebsart der Pumpe, in der über längere Zeit statisch ein Betriebspunkt durch einen entsprechenden Sollwert geregelt wird. Beachten Sie die Hinweise über zulässige Drücke in Kapitel 5.3.6 „Betriebsdruckgrenzen“ auf Seite 29.

Verhalten ohne Antriebsfreigabe

Bei Wegnahme der Antriebsfreigabe regelt die Elektronik auf den vorgegebenen internen Sollwert (Werkseinstellung: 10 % α_{soll} , p_{soll} 15 bar).

Verhalten ohne Freigabe bzw. Fehlerfall oder Spannungsabfall bei HS5E

• Bei Wegnahme der Hardware-Freigabe wird die Endstufe der Elektronik stromlos. Bei stromlosem Proportionalventil und vorhandenem Stelldruck schwenkt die Pumpe bei:

- Standardausführung A4VSO und A4VBO auf Schwenkwinkel $\alpha = 0\%$ ($V_{g \text{ min}}$)
- Standardausführung A4VSG und A4CSG auf Schwenkwinkel $\alpha = -100\%$.

Liegt kein Stelldruck an, greift die Federzentrierung und schwenkt die Pumpe auf 0% Schwenkwinkel:

Die Federzentrierung der Pumpenverstellung ist serienmäßig. Sie dient zu Einstell- und Justierarbeiten in druckloser Nullstellung, jedoch ohne definierte Rückstellung bei Hochdruckbetrieb. Die Federzentrierung ist keine Sicherheitseinrichtung. Zur Minimierung des Stellflüssigkeitsverbrauchs sind die Stellkammern bei den Nenngrößen 125 bis 1000 abgedichtet und können über die Anschlüsse R2 bis R7 entlüftet werden.

Verhalten ohne Freigabe bzw. Fehlerfall oder Spannungsabfall bei HS5EV

• Bei Wegnahme der Hardware-Freigabe wird die Endstufe der Elektronik stromlos. Bei stromlosem Proportionalventil und vorhandenem Lastdruck (>20bar) schwenkt die Pumpe bei:

- Standardausführung A4VSO und A4VBO auf Schwenkwinkel in Richtung $\alpha = -100\%$. Es stellt sich nach Abbau des Lastdrucks ein Gleichgewicht von < 10 bar ein.

Ist kein Lastdruck vorhanden wird die Axialkolbeneinheit über die Stellfeder auf +100 % Volumenstrom ($V_{g \text{ max}}$) gedrückt.

Verhalten ohne Freigabe bzw. Fehlerfall oder Spannungsabfall bei HS5EL

• Bei Wegnahme der Hardware-Freigabe wird die Endstufe der Elektronik stromlos. Bei stromlosem Proportionalventil und vorhandenem Lastdruck (>20bar) schwenkt die Pumpe bei:

- Standardausführung A4CSG auf Schwenkwinkel $\alpha = -100\%$.

Liegt kein Stelldruck an, greift die Federzentrierung und schwenkt die Pumpe auf 0% Schwenkwinkel:

Die Federzentrierung der Pumpenverstellung ist serienmäßig. Sie dient zu Einstell- und Justierarbeiten in druckloser Nullstellung, jedoch ohne definierte Rückstellung bei Hochdruckbetrieb. Die Federzentrierung ist keine Sicherheitseinrichtung. Zur Minimierung des Stellflüssigkeitsverbrauchs sind die Stellkammern bei den Nenngrößen 125 bis 1000 abgedichtet und können über die Anschlüsse R2 bis R7 entlüftet werden.



Prüfen Sie, ob für Ihre Anwendung zusätzliche Schutzmaßnahmen an Ihrer Maschine notwendig sind, um eine unbeabsichtigte Bewegung zu vermeiden. Stellen Sie ggf. deren sachgerechte Umsetzung sicher.

5.3.6 Betriebsdruckgrenzen



WARNING

Herausschießende Teile und austretender Flüssigkeitsstrahl!

Gefahr schwerer Verletzungen! Die elektrische Druckregelung übernimmt nicht die Funktion der Druckabsicherung.

► Stellen Sie sicher, dass der maximale Betriebsdruck nicht überschritten wird.

Maximaler Betriebsdruck

Der im Datenblatt angegebene Betriebsdruck darf nicht überschritten werden.

Externe Steuerdruckflüssigkeit bei HS5E

Bei der externen Steuerdruckflüssigkeitsversorgung arbeitet das Stellsystem der HS5E-Pumpe unabhängig vom eigentlichen Hochdruckkreis und erlaubt somit eine tatsächliche Verstellung unabhängig von Betriebsdruck im Bereich von „0 bis 100 %“ bei A4VSO und A4VBO und „±100 %“ bei A4VSG und A4CSG (Änderung der Förderrichtung!).



Bei stromlosem Proportionalventil und vorhandenem Stelldruck schwenkt die Pumpe bei:

- Standardausführung A4VSO und A4VBO auf Schwenkwinkel $\alpha = 0 \% (V_{g \min})$
- Standardausführung A4VSG und A4CSG auf Schwenkwinkel $\alpha = -100 \%$.

Dies kann zu Kavitation und Schädigung der Pumpe führen.

Die maximalen und minimalen Drücke finden Sie im Datenblatt 92076.



Bei Energieschwankungen bzw. -ausfall geht die Einheit bei ausreichender Stelldruckversorgung auf den minimal möglichen Schwenkwinkel (Standardausführung A4VSO und A4VBO auf Schwenkwinkel $\alpha = 0 \% (V_{g \min})$ und Standardausführung A4VSG und A4CSG auf Schwenkwinkel $\alpha = -100 \%$). Eine Begrenzung des minimalen Fördervolumens kann dazu führen, dass in der Anwendung ein Drehmoment erzeugt wird.

Prüfen Sie, ob für ihre Anwendung zusätzliche Maßnahmen an ihrer Maschine notwendig sind, um die Abschaltung der Drehmomente zu gewährleisten.

Stellen Sie ggf. deren sachgerechte Umsetzung sicher.

Interne Steuerdruckflüssigkeit bei HS5EV

Bei der internen Steuerdruckflüssigkeitsversorgung arbeitet das Stellsystem der HS5EV-Pumpe abhängig vom Hochdruckkreis. Die Verstellung kann bei ausreichendem Lastdruck (> 20 bar) geregelte Positionen im Schwenkwinkelbereich von „0 bis ±100 %“ bei A4VSO einnehmen.



Bei stromlosem Proportionalventil und vorhandenem Lastdruck (>20 bar) schwenkt die Pumpe bei:

- Standardausführung A4VSO und A4VBO auf Schwenkwinkel $\alpha = -100 \% (V_{g \min})$.

Dies kann zu Kavitation und Schädigung der Pumpe führen.

Die maximalen und minimalen Drücke finden Sie im Datenblatt 92076.



Bei Lastdruck zwischen 0 bar und < 20 bar kann die Pumpe undefinierte Schwenkwinkelpositionen zwischen $\alpha = \pm 100\%$ einnehmen. Dies kann zu Kavitation und Schädigung der Pumpe führen. Die maximalen und minimalen Drücke finden Sie im Datenblatt 92076. Prüfen Sie, ob für ihre Anwendung zusätzliche Maßnahmen an ihrer Maschine notwendig sind, um die Abschaltung der Drehmomente zu gewährleisten. Stellen Sie ggf. deren sachgerechte Umsetzung sicher.



Bei Energieschwankungen bzw. Energieausfall geht die Einheit in Abhängigkeit vom vorhandenen Lastdruck (systembedingt) auf unterschiedliche Schwenkwinkel. Bei fehlendem Lastdruck geht die Einheit auf $V_{g\ max}$. Eine Begrenzung des minimalen Fördervolumens kann dazu führen, dass in der Anwendung ein Drehmoment erzeugt wird. Prüfen Sie, ob für ihre Anwendung zusätzliche Maßnahmen an ihrer Maschine notwendig sind, um die Abschaltung der Drehmomente zu gewährleisten. Stellen Sie ggf. deren sachgerechte Umsetzung sicher.

Interne Steuerdruckflüssigkeit bei HS5EL

Bei der internen Steuerdruckflüssigkeitsversorgung arbeitet das Stellsystem der HS5EL-Pumpe abhängig vom Hochdruckkreis oder Speisedruck. Die Verstellung kann bei ausreichendem Lastdruck (> 20 bar) geregelte Positionen im Schwenkwinkelbereich von „-100 bis +100 %“ bei A4CSG einnehmen.



Bei stromlosem Proportionalventil und vorhandenem Lastdruck (>20 bar) schwenkt die Pumpe bei:
– Standardausführung A4CSG auf Schwenkwinkel $\alpha = -100\%$ ($V_{g\ min}$).
Dies kann zu Kavitation und Schädigung der Pumpe führen.
Die maximalen und minimalen Drücke finden Sie im Datenblatt 92076.



Bei Stelldrücken zwischen 0 bar und < 20 bar kann die Pumpe undefinierte Schwenkwinkelpositionen zwischen $\alpha = \pm 100\%$ einnehmen. Dies kann zu Kavitation und Schädigung der Pumpe führen. Die maximalen und minimalen Drücke finden Sie im Datenblatt 92076. Prüfen Sie, ob für ihre Anwendung zusätzliche Maßnahmen an ihrer Maschine notwendig sind, um die Abschaltung der Drehmomente zu gewährleisten. Stellen Sie ggf. deren sachgerechte Umsetzung sicher.

Bei Energieschwankungen bzw. -ausfall geht die Einheit bei ausreichender Stelldruckversorgung auf den minimal möglichen Schwenkwinkel Standardausführung A4CSG auf Schwenkwinkel $\alpha = -100\%$. Eine Begrenzung des minimalen Fördervolumens kann dazu führen, dass in der Anwendung ein Drehmoment erzeugt wird. Prüfen Sie, ob für ihre Anwendung zusätzliche Maßnahmen an ihrer Maschine notwendig sind, um die Abschaltung der Drehmomente zu gewährleisten. Stellen Sie ggf. deren sachgerechte Umsetzung sicher.

5.4 Umgebungsbedingungen

5.4.1 Unter-Öl-Applikationen



Für den Einsatz in Unter-Öl-Applikationen (HLP Druckflüssigkeiten nach DIN 51524) ist nur das Regelsystem HS5M geeignet. Der Einsatz von HS5E(V)(L)-Regelsystemen mit integrierter Elektronik ist für Unter-Flüssigkeit-Applikationen nicht zulässig.

5.4.2 Umgebungstemperatur

Die maximal zulässige Umgebungstemperatur für HS5E(V)(L)-Regelsysteme beträgt -20 °C bis +60 °C. Beachten Sie unbedingt die Angaben nach dem gültigen Datenblatt 92076 für das HS5E(V)(L)-Regelsystem und den Angaben in dieser Betriebsanleitung.



Empfohlen wird die Montage in einem Bereich mit bewegter Umgebungsluft, z. B. im Luftstrom eines Elektromotors.

Dies gilt besonders im Hinblick auf den Montageort der integrierten On-Board-Elektronik.



Bitte stellen Sie sicher dass eine ausreichende Wärmeableitung für die Elektronik gewährleistet ist.

5.5 Hinweise zur Auswahl der Druckflüssigkeiten

Das HS5E(V)(L)-Regelsystem ist für die Verwendung von Druckflüssigkeiten nach DIN 51524 (HL/HLP) ausgelegt.

- Halten Sie die im Datenblatt genannten Grenzen bzgl. Temperatur, Viskosität, Reinheit der Druckflüssigkeit ein.

5.5.2.1 HFC-Flüssigkeiten

Die Verwendung von HFC ist nur bei der Basispumpe mit Option „F“ (siehe Typschlüssel Datenblatt 92050) erlaubt. Bei einer Applikation mit HFC-Flüssigkeit ist zu beachten, dass sich die Lebensdauer des HS5E(V)(L)-Regelsystems gegenüber der Standardanwendung aufgrund der reduzierten Schmierfähigkeit der HFC-Flüssigkeit verringert.

Für die Inbetriebnahme von Pumpensystemen bei Anwendung von HFC-Flüssigkeiten stehen gesondert erhältliche Inbetriebnahmevorschriften (u. a. Datenblatt 92053) zur Verfügung.

5.6 Geräuschentwicklung

Konstruktionsbedingt erzeugt die Axialkolbenpumpe eine, z. B. im Vergleich zu Flügelzellenpumpen, erhöhte Volumenstromänderung und dadurch Druckpulsation. Diese kann wiederum neben der Luft- und Körperschallausbreitung auch den Flüssigkeitsschall beeinflussen. Alle diese Faktoren führen letztlich zu einem Gesamtbild „Geräusch“.

Oftmals werden dadurch andere Komponenten ebenfalls schwingungstechnisch angeregt und erzeugen hierdurch Geräusche. So müssen z. B. bei eingesetzten Rückschlagventilen unter Umständen die eingesetzten Federn an die Anlagenverhältnisse angepasst werden, falls hier Anregungen mit Geräuschbildung stattfinden sollten.

Bei den in der technischen Dokumentation aufgeführten Werten für den Schalldruckpegel handelt es sich um Angaben, die im Schallmessraum ermittelt wurden. Deshalb sind die Einflüsse der Umgebung wie Aufstellungsort, mechanisches Gesamtkonzept, Verrohrung usw. nicht berücksichtigt.

5.6.1 Geräuscentwicklung im Aggregat

„Geräusch“ setzt sich aus verschiedenen Komponenten zusammen. Das Gesamtergebnis „Geräusch“ wird nicht nur durch Luftschall beeinflusst, sondern auch durch Körper- und Flüssigkeitsschall.

Durch ungünstige Einbau- und Verrohrungsbedingungen kann der Schalldruckpegel der Gesamtanlage um 5 bis 10 dB(A) höher liegen als der Einzelwert der Pumpe. Maßnahmen zur Lärminderung sind z. B.:

- geräuscharmer Behälter
- Dämpfungsring zwischen Pumpe und Pumpenträger
- Elastische Rohrdurchführung
- Dämpfungsschienen unter dem Motor
- Einbau der Pumpe mit ausreichendem Abstand zur Behälterwand

5.6.2 Pulsationsdämpfer

Bei einigen besonderen Anwendungen wird für den Betrieb ein Pulsationsdämpfer empfohlen. Dieser hat durch die Reduktion der pumpentypischen Druckpulsation auch positive Auswirkungen auf das Geräuschniveau der hydraulischen Anlage. Hinweise hierzu finden Sie im Datenblatt RD 50142.

5.7 Master/Slave-Betrieb

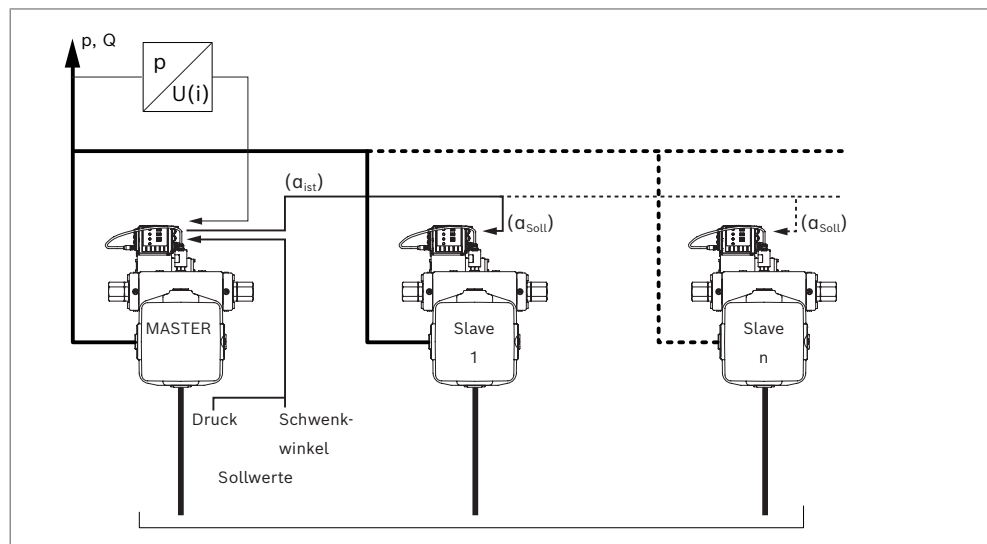


Abb. 5: Hydraulische Kopplung von HS5E-Regelsystemen

Theoretisch lassen sich bei Bedarf zur Erzielung größerer Fördervolumina beliebige HS5E(V)(L)-Regelsysteme hydraulisch koppeln.

Hierbei muss nur eine Master-Pumpe festgelegt werden, an die auch der Druckmessumformer angeschlossen wird.

Der Master regelt nunmehr sowohl Druck als auch Schwenkwinkel gemäß den externen Sollwertvorgaben und gibt seinen internen Schwenkwinkelsollwert an die Slave-Pumpen weiter. Dadurch wird ein gleichmäßiges und synchrones Verschwenken sichergestellt.

**Hinweise:**

- Für Konfiguration analoge Sollwertvorgabe siehe Funktionsbeschreibung HydraulicDrive (siehe Datenblatt 30338).
- Der Anschluss für den Wegaufnehmer der Pumpe ist nicht gezeichnet.
- Das Koppelement (Relais, Analogschalter) ist optional einzubauen, um beide Pumpen unabhängig voneinander zu regeln. Bei der Slave-Pumpe ist dann in dem hier gezeigten Vorschlag sowohl Schwenkwinkel- als auch Druckregelung möglich.
- Für die Betriebsart „Master/Slave“ muss das Signal $p_{\text{Soll}}(\text{II})$ auf Maximum geschaltet werden (+10 V).
- Soll in der Betriebsart „Master/Slave“ auch druckgeregelt verfahren werden, so wird für die Regelung nur der Druckmessumformer des Masters ausgewertet. Soll auch hydraulisch getrennter Betrieb gefahren werden, wird auch für den Slave ein eigener Druckmessumformer erforderlich.
- Die Slave-Pumpen müssen in der Konfiguration des HS5E-Vorsteuerventils als Slave parametrisiert werden.
- Ohne besondere Beschaltung des Signalzweigs des Druckmessumformers der Slave-Pumpe kann dessen Druckregler unerwünschterweise in die Schwenkwinkelregelung eingreifen, wenn der Druckistwert $p_{\text{ist}}(\text{II})$ Werte im Bereich ab ca. 80 % vom Sollwert $p_{\text{Soll}}(\text{II})$ erreicht. Dies kann dadurch vermieden werden, dass über einen zweiten Kanal des Koppelements „K1“ in der Betriebsart „Master/Slave“ ein „0 V“-Signal anstelle des Druckmessumformer-Ausgangssignals auf Pin 10 geschaltet wird. Es ist darauf zu achten, dass P- und D-Reglerparameter am Slave nicht höher eingestellt sind als beim Master. Slave-Einheiten können mittels entsprechendem Kalibrierzyklus kalibriert werden.

5.7.1.1 Umschalten in Master/Slave-Betrieb (analog)**Ausgangspunkt**

Bezugspotentiale 0 V der SPS/Sollwertquelle und M0/L0 des HS5E-Vorsteuerventils müssen verbunden sein.

Umschalten auf Master/Slave-Betrieb

Bei kleinem Betriebsdruck wird über einen für Signal-Kleinspannungen geeigneten Wechslerkontakt (oder alternativ ein verschleißfreier Analogschalter) der vorher aus der Steuerung kommende Schwenkwinkelsollwert der Slave-Pumpe weg- und der von dem HS5E-Vorsteuerventil der Master-Pumpe kommende Schwenkwinkelistwert aufgeschaltet.

Der Drucksollwert der Slave-Pumpe wird auf 100 % gestellt (evtl. über einen zweiten Wechslerkontakt oder softwaremäßig), damit die Druckregelung dieser Einheit quasi ausgeschaltet ist.

Abschalten des Master/Slave-Betriebs

- Beide Pumpen kurz **vor** der Umschaltung in Druckregelung bringen (niedriges, gleiches Druckniveau), hydraulisch voneinander noch entkoppelt. Optimal wären dabei annähernd gleiche Schwenkwinkelistwerte. Die beiden Mengensollwerte (in der Regel 100 %) kommen noch aus der Steuerung.

Beschaltung unbenutzter elektrischer Signaleingänge

Alle nicht benutzten analogen Eingänge, z. B. Druckistwert-Eingang im Fall einer Schwenkwinkelregelung, sind mit „0“ Volt zu beschalten.

Unbenutzte Differenzverstärkereingänge können davon abweichend aber auch kurzgeschlossen werden.

5.8 Beschreibung des Inbetriebnahmetools IndraWorks

Zur Konfiguration und Parametrierung des HS5E(V)(L)-Regelsystems steht eine Möglichkeit zur Verfügung:

- Verwendung der Bosch-Rexroth-Software IndraWorks.

Für das HS5E(V)(L)-Regelsystem muss die aktuelle IndraWorks-Version verwendet werden.

Die Software IndraWorks Ds steht kostenlos auf der Rexroth-Website unter folgendem Link zur Verfügung:

www.boschrexroth.de/HS5E

(im Unterverzeichnis „Downloads“)



5.8.1 Systemvoraussetzungen

Mindestvoraussetzungen:

- IBM-kompatibler PC, mindestens Pentium IV
- CPU-Taktfrequenz 2 GHz
- Arbeitsspeicher: 4 GB
- 5 GB freie Plattenkapazität auf Laufwerk C: (inkl. temporären Speicher bei Installation)
- DVD Laufwerk (bei Installation von DVD)
- Grafikauflösung:
 - 800x600 Pixel
 - Farbtiefe 16 Bit



Indraworks Engineering ist für eine Bildschirmeinstellung von 96 dpi (Standardeinstellung) ausgelegt. Die Verwendung andere Einstellung kann dazu führen, dass Bildelemente unvollständig oder fehlerhaft dargestellt werden.

Empfohlene Voraussetzung

- IBM-kompatibler PC, i5 Quad Core
- Arbeitsspeicher : 4 GB bei 64-Bit-Betriebssystemen

Unterstützte Betriebssysteme

Es werden die folgenden Betriebssysteme unterstützt:

- Microsoft Windows 7 (32-Bit- oder 64-Bit-Ausführung)
- Microsoft Windows 8 (32-Bit- oder 64-Bit-Ausführung)
- Microsoft Windows 10 (32-Bit- oder 64-Bit-Ausführung)

5.8.2
Firmware-Update


VORSICHT

Unkontrollierte Bewegungen des Antriebs!

Verletzungsgefahr! Auf der Steuerung werden alle Daten überschrieben und es wird ein Software-Reset auf der Steuerung durchgeführt!

- Schalten Sie den Antriebsmotor aus! Ein Software-Reset entspricht einem Aus- und Einschalten der Steuerung und darf nur im sicheren Zustand der Anlage durchgeführt werden.

Die aktuelle Firmware steht auf der Rexroth-Webseite unter folgendem Link zur Verfügung:

www.boschrexroth.de/HS5E
(im Unterverzeichnis „Downloads“)



Das Übertragen einer neuen Firmware zum HS5E-Vorsteuerventil erfolgt im IndraWorks in dem Menüpunkt „Downloads“->“Firmware-Verwaltung“.



Das HS5E-Vorsteuerventil wird ab Werk mit der aktuellen Firmware ausgeliefert. Ältere Firmwareversionen auf Anfrage.

5.9
Einschaltreihenfolge Elektronik/Hydraulik

Bedingt durch die verschiedenen Überwachungsrouitnen, die auf den Elektronikbaugruppen integriert sind, kann es bei ungünstigen Einschaltreihenfolgen zu Fehlermeldungen kommen. Diese Fehlermeldungen führen zu Verunsicherungen, obwohl sie keinen „echten“ Fehlergrund haben. Besonderheiten bei hängenden Lasten beachten!

Tabelle 8: Ein-/Ausschaltreihenfolge

HS5E-Vorsteuerventil	
Einschalten:	• Spannungsversorgung der Elektronik • Sollwertvorgabe: α_{Soll} = 50 % und p = 20 bar • Antriebsfreigabe setzen • Motor einschalten • Warnungen unterdrücken bis die Solldrehzahl erreicht wurde • Sperrventil öffnen (soweit vorhanden)
Ausschalten:	• Sollwertvorgabe: α_{Soll} = 50 % und p = 20 bar • Sperrventil schließen (soweit vorhanden) • Warnungen unterdrücken • E-Motor ausschalten • Spannungsversorgung der Elektronik ausschalten

5.10 Identifikation des Produkts

Die Axialkolbeneinheit ist am Typschild zu identifizieren. Das folgende Beispiel zeigt ein A4... mit HS5E(V)(L) Regelsystem-Typschild:

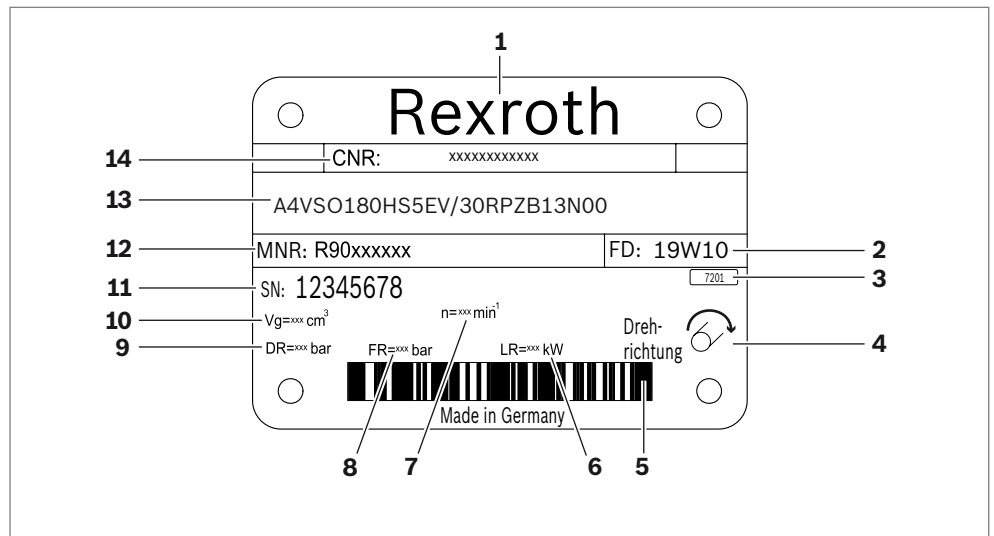


Abb. 8: Beispiel Typschild A4VSO...HS5EV-Regelsystem

- | | |
|---|---|
| 1 Hersteller | 8 Förderstromeinstellung (optional) |
| 2 Fertigungsdatum | 9 Druckreglereinstellung (optional) |
| 3 Interne Werksbezeichnung | 10 Maximales Verdrängungsvolumen |
| 4 Drehrichtung (Blick auf Triebwelle) – hier dargestellt: rechts | 11 Seriennummer |
| 5 Barcode | 12 Materialnummer der Axialkolbeneinheit |
| 6 Leistungseinstellung (optional) | 13 Typenschlüssel |
| 7 Drehzahl | 14 Kunden-Materialnummer |

6 Transport und Lagerung

- ▶ Halten Sie bei Transport und Lagerung in jedem Fall die geforderten Umgebungsbedingungen ein, siehe Kapitel 6.2 „Axialkolbeneinheit lagern“ auf Seite 40.



Hinweise zum Auspacken finden Sie im Kapitel 7.1 „Auspacken“ auf Seite 42.

6.1 Axialkolbeneinheit transportieren

In Abhängigkeit von der Masse und Transportdauer gibt es folgende Transportmöglichkeiten:

- Transport mit Hebezeug (Ringschraube oder Hebeband)

Abmessungen und Gewichte

Tabelle 9: Abmessungen und Gewichte (ohne Durchtrieb) A4VSO

Nenngröße		40	71	125	180	250	355	500	750	1000
Masse ca.	kg	55	68	100	115	197	220	335	475	620
Breite	mm	Die Abmessungen variieren je nach Ausstattung. Die für Ihre Axialkolbeneinheit gültigen Werte können Sie der Einbauzeichnung entnehmen (bei Bedarf anfordern).								
Höhe	mm									
Tiefe	mm									

Je nach Ausstattung kann die Gewichtsangabe abweichen.

6.1.1 Transport mit Hebezeug

Für den Transport kann die Axialkolbeneinheit über eine Ringschraube in der Triebwelle oder im Gehäuse mit einem Hebezeug verbunden werden. Alternativ ist auch der Transport mit Hebeband möglich.



Verwenden Sie das Hebeband nur wenn Sie mit dem Transport über die Ringschrauben die gewünschte Einbauposition nicht erreichen.

Transport mit Ringschraube in der Triebwelle

Die Axialkolbeneinheit kann zum Transport über eine in die Triebwelle eingeschraubte Ringschraube aufgehängt werden, solange nur nach außen gerichtete (ziehende) Axialkräfte auftreten.

- ▶ Verwenden Sie zu dem jeweiligen Einschraubloch einen Einschraubzapfen aus dem gleichen Maßsystem und mit der richtigen Größe.
- ▶ Schrauben Sie dazu eine Ringschraube vollständig in das Einschraubloch der Triebwelle. Die Gewindegröße entnehmen Sie der Einbauzeichnung.
- ▶ Stellen Sie sicher, dass die Ringschraube das gesamte Gewicht der Axialkolbeneinheit plus 20 % tragen kann.

Sie können die Axialkolbeneinheit wie in Abb. 9 gezeigt mit der in die Triebwelle eingeschraubten Ringschraube anheben.

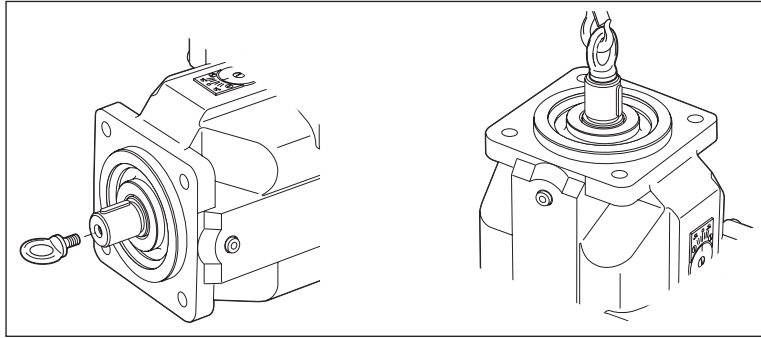


Abb. 9: Befestigung der Ringschraube in der Triebwelle

Transport mit Hebeband**WARNUNG!** Gefahr durch schwebende Lasten!

Die Axialkolbeneinheit kann beim Transport mit Hebeband aus der Schlaufe kippen und Sie verletzen.

- ▶ Verwenden Sie ein möglichst breites Hebeband.
- ▶ Achten Sie darauf, dass die Axialkolbeneinheit mit dem Hebeband sicher fixiert ist.
- ▶ Sie dürfen die Axialkolbeneinheit nur zur Feinpositionierung und Schwingungsvermeidung mit der Hand nachführen.
- ▶ Treten oder greifen Sie niemals unter schwebende Lasten.
- ▶ Legen Sie das Hebeband so um die Axialkolbeneinheit, dass es weder über Anbauteile (z. B. Ventile, elektrische Anbauteile und Sensoren (rote Pfeile siehe Abb. 10)) verläuft, noch dass die Axialkolbeneinheit an Anbauteilen aufgehängt wird.

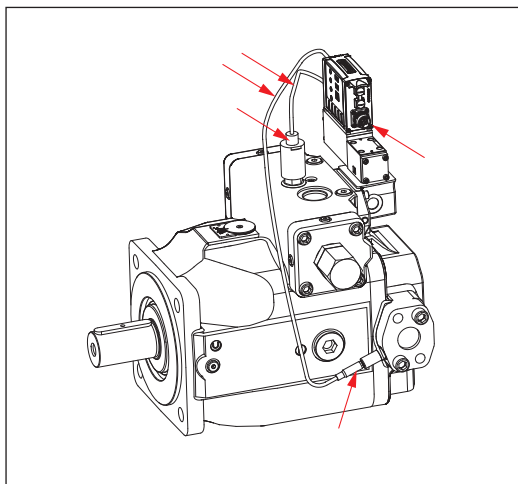


Abb. 10: Transport der Axialkolbeneinheit

6.2 Axialkolbeneinheit lagern

Anforderung

- Die Lagerräume müssen frei von ätzenden/korrosiven Stoffen und Gasen sein.
 - Zur Vermeidung von Schäden an Dichtungen ist in Lagerräumen der Betrieb von ozonbildenden Geräten zu vermeiden, z. B. Quecksilberdampflampen, Hochspannungsgeräte, Elektromotoren, elektrische Funkquellen bzw. Entladungen.
 - Die Lagerräume müssen trocken sein. Empfehlung: relative Luftfeuchtigkeit $\leq 60\%$
 - Ideale Lagertemperatur: +5 °C bis +20 °C.
 - Minimale Lagertemperatur: 0 °C.
 - Maximale Lagertemperatur: +70 °C.
 - Vermeiden Sie direkte Sonneneinstrahlung.
 - Lagern Sie die Axialkolbeneinheit stoßsicher, nicht stapeln.
 - Lagern Sie die Axialkolbeneinheit nicht auf der Triebwelle oder Anbauteilen, z. B. Sensoren oder Ventile.
 - Weitere Lagerbedingungen siehe Tabelle 10.
- Prüfen Sie monatlich die fachgerechte Lagerung der Axialkolbeneinheit.

Nach Lieferung

Axialkolbeneinheiten werden werkseitig mit einer vor Korrosion schützenden Verpackung (Korrosionsschutzfolie) ausgeliefert.
In Tabelle 10 finden Sie die maximal zulässigen Lagerzeiten für eine originalverpackte Axialkolbeneinheit gemäß Datenblatt 90312.

Tabelle 10: Lagerzeit mit werkseitigem Korrosionsschutz

Lagerbedingungen	Standard-Korrosionsschutz	Langzeit-Korrosionsschutz (optional)
Geschlossener, trockener Raum, gleichmäßig temperiert zwischen +5 °C und +20 °C. Unbeschädigte und verschlossene Korrosionsschutzfolie.	Maximal 12 Monate	Maximal 24 Monate



Der Anspruch auf Gewährleistung erlischt bei Nichteinhaltung der Anforderungen und Lagerbedingungen oder nach Ablauf der maximalen Lagerzeit (siehe Tabelle 10).

Vorgehen nach Ablauf der maximalen Lagerzeit:

1. Prüfen Sie die komplette Axialkolbeneinheit vor dem Einbau auf Beschädigung und Korrosion.
2. Prüfen Sie die Axialkolbeneinheit bei einem Probelauf auf Funktion und Dichtheit.
3. Bei Überschreiten der Lagerzeit von 24 Monaten muss der Wellendichtring getauscht werden.



Wir empfehlen nach Ablauf der maximalen Lagerzeit eine Überprüfung der Axialkolbeneinheit durch Ihren zuständigen Bosch Rexroth-Service.

Bei Fragen zur Instandsetzung und zu Ersatzteilen wenden Sie sich an Ihren zuständigen Bosch Rexroth-Service oder die Service-Abteilung des Herstellerwerks der Axialkolbeneinheit, siehe hierzu Kapitel 10.5 „Ersatzteile“ auf Seite 86.

Nach Demontage

Soll eine ausgebaute Axialkolbeneinheit gelagert werden, muss sie zum Schutz vor Korrosion für die Zeit der Lagerung konserviert werden.



Die folgenden Anweisungen berücksichtigen nur Axialkolbeneinheiten, die mit einer Druckflüssigkeit auf Mineralölbasis betrieben werden. Andere Druckflüssigkeiten erfordern jeweils speziell auf sie abgestimmte Konservierungsmaßnahmen. Halten Sie in einem solchen Fall Rücksprache mit Ihrem lokalen Ansprechpartner, die Adresse finden Sie unter www.boschrexroth.de/adressen.

Bosch Rexroth empfiehlt folgende Vorgehensweise:

- 1.** Reinigen Sie die Axialkolbeneinheit, siehe hierzu Kapitel 10.1 „Reinigung und Pflege“ auf Seite 84.
- 2.** Entleeren Sie die Axialkolbeneinheit.
- 3.** Bei Lagerzeit bis 12 Monate: Benetzen Sie die Axialkolbeneinheit innen mit Mineralöl durch Befüllen von ca. 100 ml Mineralöl.
Bei Lagerzeit bis 24 Monate: Befüllen Sie die Axialkolbeneinheit mit Korrosionsschutzmittel VCI 329 (20 ml).
Die Befüllung erfolgt über den Leckageanschluss siehe Kapitel 7.4 „Axialkolbeneinheit montieren“, Abb. 16 auf Seite 51.
- 4.** Verschließen Sie alle Anschlüsse luftdicht.
- 5.** Benetzen Sie die unlackierten Flächen der Axialkolbeneinheit mit Mineralöl oder geeignetem, leicht entfernbarem Korrosionsschutzmittel, z. B. säurefreiem Fett.
- 6.** Verpacken Sie die Axialkolbeneinheiten zusammen mit Trocknungsmittel luftdicht in Korrosionsschutzfolie.
- 7.** Lagern Sie die Axialkolbeneinheit stoßsicher, weitere Bedingungen siehe „Anforderung“ auf Seite 40 in diesem Kapitel.

7 Montage

Bevor Sie mit der Montage beginnen, müssen Sie folgende Dokumente griffbereit haben:

- Datenblatt der Axialkolbeneinheit (enthält die zulässigen technischen Daten Hauptabmessungen und Schaltpläne von Standardausführungen)
- Einbauzeichnung der Axialkolbeneinheit (erhalten Sie bei Bedarf von Ihrem zuständigen Ansprechpartner bei Bosch Rexroth)
- Hydraulikschaltplan der Axialkolbeneinheit (finden Sie im Datenblatt und auf der Einbauzeichnung)
- Hydraulikschaltplan für die Maschine/Anlage (erhalten Sie vom Maschinen-/Anlagenhersteller auf Anfrage)
- Auftragsbestätigung (enthält die auftragsbezogenen technischen Daten Ihrer Axialkolbeneinheit)

7.1 Auspacken

Die Axialkolbeneinheit wird in einer Korrosionsschutzfolie aus Polyethylen-Materialien (PE) verpackt ausgeliefert.

VORSICHT! Gefahr durch herausfallende Teile!

Teile können beim unsachgemäßen Öffnen der Verpackung herausfallen und zu Beschädigungen der Teile oder sogar zu Verletzungen führen!

- ▶ Stellen Sie die Verpackung auf einen ebenen, tragfähigen Untergrund.
- ▶ Öffnen Sie die Verpackung nur von oben.

- ▶ Entfernen Sie die Verpackung der Axialkolbeneinheit.
- ▶ Prüfen Sie die Axialkolbeneinheit auf Transportschäden und Vollständigkeit, siehe Kapitel 4 „Lieferumfang“ auf Seite 21.
- ▶ Entsorgen Sie die Verpackung entsprechend den nationalen Bestimmungen Ihres Landes.

7.2 Einbaubedingungen

Einbaulage und -position der Axialkolbeneinheit bestimmen maßgeblich das Vorgehen bei Installation und Inbetriebnahme (z. B. beim Befüllen und Entlüften der Axialkolbeneinheit).

- ▶ Befestigen Sie die Axialkolbeneinheit so, dass die zu erwartenden Kräfte und Momente gefahrlos übertragen werden können. Der Maschinen-/Anlagenhersteller ist für das Auslegen der Befestigungselemente verantwortlich.
- ▶ Beachten Sie die zulässigen Radialkräfte auf die Triebwelle bei Antrieben mit Querkraftbelastung (Riemenantriebe). Gegebenenfalls muss die Riemenscheibe separat gelagert werden.
- ▶ Stellen Sie sicher, dass die Axialkolbeneinheit bei Inbetriebnahme und während des Betriebs entlüftet und mit Druckflüssigkeit gefüllt ist. Dies ist auch bei längeren Stillstandszeiten zu beachten, da sich die Axialkolbeneinheit über die Hydraulikleitungen entleeren kann.
- ▶ Führen Sie die Leckage im Gehäuseaum über den höchstgelegenen Leckageanschluss zum Tank ab. Verwenden Sie die dem Anschluss entsprechende Leitungsgröße.

- ▶ Vermeiden Sie ein Rückschlagventil in der Leckageleitung.
Ausnahme: Übertankeinbau, Triebwelle nach oben.
Mit einem Rückschlagventil in der Leckageleitung (Öffnungsdruck 0.5 bar) kann eine Entleerung über die Leckageleitung verhindert werden. Beachten Sie die korrekte Durchflussrichtung.
- ▶ Um günstige Geräuschwerte zu erzielen, koppeln Sie alle Verbindungsleitungen über elastische Elemente von allen schwingungsfähigen Bauteilen (z. B. Tank) ab.
- ▶ Stellen Sie sicher, dass die Saug-, Leckage- und Rücklaufleitungen in jedem Betriebszustand unterhalb des minimalen Flüssigkeitsniveaus in den Tank münden. Damit verhindern Sie die Ansaugung von Luft und vermeiden die Bildung von Schaum.
- ▶ Stellen Sie sicher, dass für die Axialkolbenpumpe in allen Einbaupositionen und Einbaulagen im Betrieb und bei Kaltstart ein minimaler Saugdruck von 0.8 bar absolut (ohne Ladepumpe) bzw. 0.7 bar absolut (mit Ladepumpe) am Anschluss **S** vorliegt, siehe Abb. 11. Weitere Druckwerte siehe Datenblatt.

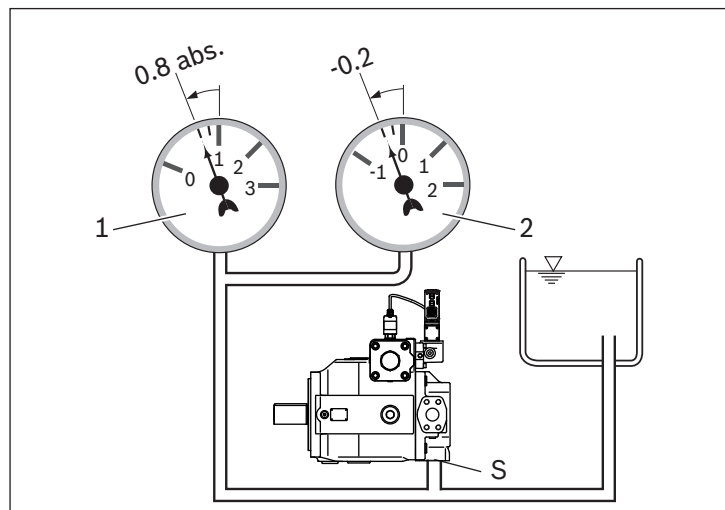


Abb. 11: Saugdruck

- 1** Absolut-Druckmanometer
- 2** Standard-Druckmanometer (relativ)



Die Ansaugbedingungen verbessern sich bei Untertankeinbau

- ▶ Achten Sie unbedingt auf eine staub- und fremdstofffreie Arbeitsumgebung am Montageort. Die Axialkolbeneinheit muss schmutzfrei eingebaut werden. Eine Verunreinigung der Druckflüssigkeit kann die Funktion und Lebensdauer der Axialkolbeneinheit erheblich beeinträchtigen.
- ▶ Verwenden Sie zur Reinigung nichtfasernde Putzlappen.
- ▶ Verwenden Sie für die Beseitigung von Schmiermitteln und anderen starken Verschmutzungen geeignete milde Reinigungsmittel. Es darf kein Reinigungsmittel in die Hydraulikanlage eindringen.

7.3
Einbaulage

Folgende Einbaulagen sind zulässig. Der gezeigte Rohrleitungsverlauf stellt den prinzipiellen Verlauf dar.

7.3.1
Untertankeinbau (Standard)

Untertankeinbau liegt vor, wenn die Axialkolbeneinheit unterhalb des minimalen Flüssigkeitsniveaus außerhalb des Tanks eingebaut ist.



Empfohlene Einbaulage: 1 und 2.

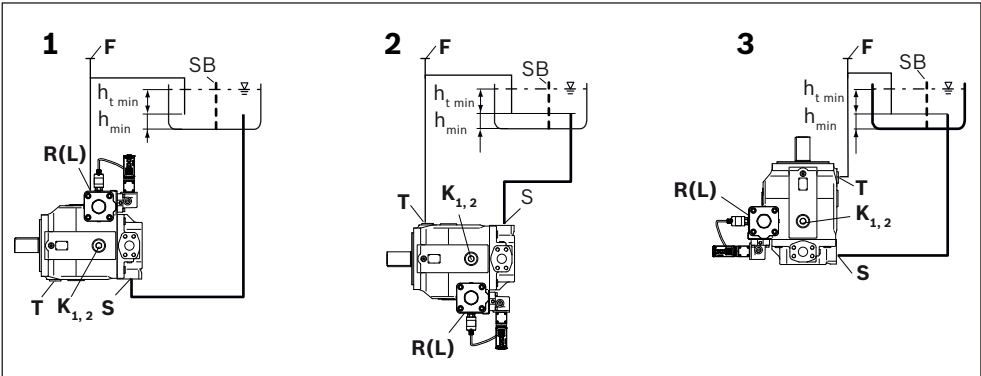


Abb. 12: Untertankeinbau A4VSO mit Einbaulage 1–3

T, R(L)	Höchstgelegener Leckageanschluss	h_{t min}	Minimal erforderliche Eintauchtiefe (200 mm)
S	Sauganschluss	h_{min}	Minimal erforderlicher Abstand zum Tankboden (100 mm)
SB	Beruhigungswand (Schwallblech)		

Tabelle 11: Untertankeinbau

Einbaulage	Entlüften	Befüllen
1 (Triebwelle waagrecht)	R(L)	R(L)
2 (Triebwelle waagrecht)	T	T
3 (Triebwelle senkrecht nach unten)	T	T

7.3.2
Übertankeinbau

Übertankeinbau liegt vor, wenn die Axialkolbeneinheit oberhalb des minimalen Flüssigkeitsniveaus des Tanks eingebaut ist.



Um ein Entleeren der Axialkolbeneinheit zu verhindern ist bei Einbaulage 6 eine Höhendifferenz **h_{ES min}** von mindestens 25 mm am Anschluss **T** einzuhalten.



Beachten Sie die maximal zulässige Saughöhe **h_{s max}** = 800 mm. Die zulässige Saughöhe **h_s** ergibt sich aus dem Gesamtdruckverlust.



Empfehlung für Einbaulage 6 (Triebwelle nach oben): Ein Rückschlagventil in der Leckageleitung (Öffnungsdruck 0.5 bar) kann ein Entleeren des Gehäuseraums verhindern.

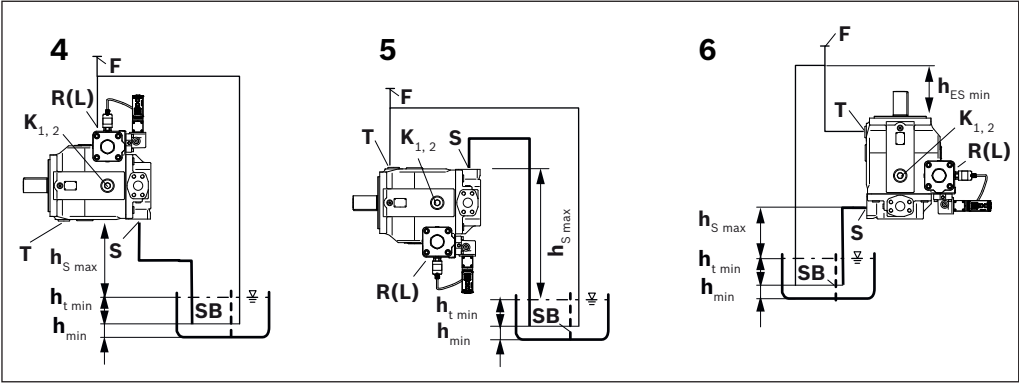


Abb. 13: Übertankeinbau A4VSO mit Einbaulage 4–6

F	Befüllen/Entlüften	h_{min}	Minimal erforderlicher Abstand zum Tankboden (100 mm)
T, R(L)	Höchstgelegener Leckageanschluss	h_{ES min}	Minimal erforderliche Höhe zum Schutz vor Entleerung der Axialkolbeneinheit (25 mm)
S	Sauganschluss	h_{S max}	Maximal zulässige Saughöhe (800 mm)
SB	Beruhigungswand (Schwallblech)		
h_{t min}	Minimal erforderliche Eintauchtiefe (200 mm)		



Der Anschluss **F** ist Teil der externen Verrohrung und muss kundenseitig zur vereinfachten Befüllung und Entlüftung bereitgestellt werden.

Tabelle 12: Übertankeinbau

Einbaulage	Entlüften	Befüllen
4 (Triebwelle waagrecht)	F	R(L) (F)
5 (Triebwelle waagrecht)	F	T (F)
6 (Triebwelle senkrecht nach unten)	F	T (F)

7.4 Axialkolbeneinheit montieren

7.4.1 Vorbereitung

1. Vergleichen Sie Materialnummer und Bezeichnung (Typenschlüssel) mit den Angaben in der Auftragsbestätigung.



Stimmt die Materialnummer der Axialkolbeneinheit nicht mit der in der Auftragsbestätigung überein, dann setzen Sie sich zur Klärung mit Ihrem lokalen Ansprechpartner in Verbindung, die Adresse finden Sie unter www.boschrexroth.de/adressen.

2. Entleeren Sie vor der Montage die Axialkolbeneinheit, um eine Vermischung mit der verwendeten Druckflüssigkeit der Maschine/Anlage zu vermeiden.

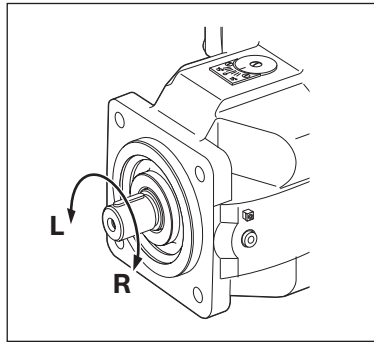


Abb. 14: Drehrichtung

L Links
R Rechts

3. Überprüfen Sie die zulässige Drehrichtung der Axialkolbeneinheit (am Typschild) und stellen Sie sicher, dass diese der Drehrichtung der Abtriebs-/Antriebswelle der Maschine/Anlage entspricht.



Die Drehrichtung auf dem Typschild, siehe Kapitel 5.10 „Identifikation des Produkts“ auf Seite 37, stellt die Drehrichtung der Axialkolbeneinheit mit Blick auf die Triebwelle dar.

7.4.2 Abmessungen

Bei Standardausführungen enthält das Datenblatt alle erforderlichen Einbaumaße sowie die Abmessungen der Anschlüsse und Schaltpläne.

Bei Bedarf kann eine Einbauzeichnung angefordert werden.

Beachten Sie auch die Anleitungen der Hersteller der anderen Hydraulikkomponenten bei der Auswahl der benötigten Werkzeuge.

7.4.3 Allgemeine Hinweise

Beachten Sie bei der Montage der Axialkolbeneinheit die folgenden allgemeinen Hinweise:

- Beachten Sie, dass in bestimmten Einbaulagen mit Beeinflussungen der Verstellung oder Regelung zu rechnen ist. Bedingt durch die Schwerkraft, das Eigengewicht und den Gehäusedruck können geringe Kennlinienverschiebungen und Stellzeit-Veränderungen auftreten.
- Drehschwingungen und Drehzahlschwankungen können zu Undichtigkeiten am Wellendichtring und zu überhöhten Drehwinkelbeschleunigungen des Triebwerks der Axialkolbeneinheit führen. Gefährdet sind dieselmotorische Antriebe mit kleiner Zylinderzahl und geringer Schwungmasse und Antriebe über Zahnriemen oder Keilriemen. Riemen können nach kurzer Laufzeit einen großen Teil der Vorspannung verlieren.
 Eine automatische Spannvorrichtung kann die Drehzahlschwankungen und die Schwingungen dämpfen und Folgeschäden vermeiden.
 – Verwenden Sie beim Antrieb mit Zahn- oder Keilriemen immer eine automatische Spannvorrichtung.

- Beim Antrieb einer Axialkolbeneinheit mit Hilfe einer Kardanwelle können Schwingungen und unzulässige Drehwinkelbeschleunigungen auftreten. Frequenz- und temperaturabhängig können diese zu Undichtigkeiten am Wellendichtring und zur Beschädigung des Triebwerks führen.
- Wird für mehrere Einheiten eine gemeinsame Leckageleitung verwendet, ist darauf zu achten, dass der jeweilige Gehäusedruck nicht überschritten wird. Die gemeinsame Leckageleitung muss so dimensioniert werden, dass der maximal zulässige Gehäusedruck aller angeschlossenen Einheiten in keinem Betriebszustand, insbesondere beim Kaltstart, überschritten wird. Ist das nicht möglich, so müssen gegebenenfalls separate Tankleitungen verlegt werden.

Die Ausführung der Montage der Axialkolbeneinheit hängt von den Verbindungselementen zur Antriebsseite ab. Die folgenden Beschreibungen erklären den Einbau der Axialkolbeneinheit:

- mit einer Kupplung
- an ein Getriebe
- an eine Gelekwelle

7.4.4 Einbau mit Kupplung

Im Folgenden wird beschrieben wie Sie die Axialkolbeneinheit mit einer Kupplung montieren:

HINWEIS! Gefahr durch unsachgemäße Handhabung!

Produkt kann beschädigt werden!

- Montieren Sie die Kupplungsnabe nicht mit Schlägen auf die Triebwelle der Axialkolbeneinheit.

1. Montieren Sie die vorgesehene Kupplungshälfte auf die Triebwelle der Axialkolbeneinheit gemäß den Angaben des Kupplungsherstellers.



Die Triebwelle der Axialkolbeneinheit ist mit einem Einschraubloch versehen. Verwenden Sie dieses Einschraubloch, um das Kupplungselement auf die Triebwelle aufzuziehen. Die Größe des Einschraublochs können Sie der Einbauzeichnung entnehmen.

2. Verspannen Sie die Kupplungsnabe auf der Triebwelle oder stellen Sie eine dauerhafte Schmierung der Triebwelle sicher. Dies verhindert die Bildung von Passungsrost und den damit verbundenen Verschleiß.
3. Transportieren Sie die Axialkolbeneinheit zur Einbaustelle.
4. Befreien Sie die Einbaustelle von Schmutz und Fremdkörpern.
5. Montieren Sie die Kupplung auf die Abtriebswelle des Antriebsmotors gemäß den Angaben des Kupplungsherstellers.



Die Axialkolbeneinheit darf erst festgeschraubt werden, nachdem die Kupplung korrekt montiert wurde.

6. Befestigen Sie die Axialkolbeneinheit an der Einbaustelle.
7. Richten Sie die Triebwelle der Axialkolbeneinheit und die Abtriebswelle des Antriebsmotors ohne Winkelversatz aus.
8. Stellen Sie sicher, dass keine unzulässigen Axial- und Radialkräfte auf die Triebwelle wirken.

9. Bei Kupplungsglockenanbau kontrollieren Sie das Kupplungsaxialspiel gemäß Herstellerangaben durch das Glockenfenster.
10. Angaben zum benötigten Werkzeug und Anziehdrehmomente der Befestigungsschrauben erfragen Sie beim Maschinen-/Anlagenhersteller.
11. Überprüfen Sie bei Verwendung von elastischen Kupplungen nach Abschluss der Installation den Antrieb auf Resonanzfreiheit.

7.4.5 Einbau an ein Getriebe

Im Folgenden wird beschrieben wie Sie die Axialkolbeneinheit an ein Getriebe montieren.

Die Axialkolbeneinheit ist nach dem Einbau an ein Getriebe verdeckt und schwer zugänglich:

- Stellen Sie deshalb vor dem Einbau sicher, dass der Zentrierdurchmesser die Axialkolbeneinheit zentriert (Toleranzen beachten) und dass auf die Triebwelle der Axialkolbeneinheit keine unzulässigen Axial- oder Radialkräfte wirken (Einbaulänge).
- Schützen Sie die Triebwelle vor Passungsrost, indem Sie eine dauerhafte Schmierung vorsehen.
- Befestigen Sie die Axialkolbeneinheit an der Einbaustelle.

Bei Anbau über Zahnräder bzw. schrägverzahnte Welle

Es dürfen keine Verzahnungskräfte auf die Welle übertragen werden, die höher sind als die zulässige Axial- bzw. Radialkraft, ggf. muss das Zahnrad am Getriebeausgang separat gelagert werden.

7.4.6 Einbau mit Gelenkwelle

Im Folgenden wird beschrieben, wie Sie die Axialkolbeneinheit über eine Gelenkwelle an den Antriebsmotor anschließen.

Hinweis! Beschädigung der Axialkolbeneinheit und Undichtigkeiten am Wellendichtring!

Falsch installierte Gelenkwellen erzeugen Unwuchten. Dadurch entstehen Schwingungen und unzulässige Kräfte an der Triebwelle.

- Beachten Sie die Montageanweisung des Gelenkwellenherstellers.
1. Positionieren Sie die Axialkolbeneinheit nahe dem vorgesehenen Einbauort. Sie sollten genug Platz lassen, um die Gelenkwelle beidseitig einpassen zu können.
 2. Fügen Sie die Gelenkwelle an die Abtriebswelle des Antriebsmotors.
 3. Schieben Sie die Axialkolbeneinheit zur Gelenkwelle und fügen Sie die Gelenkwelle an die Abtriebswelle der Axialkolbeneinheit.
 4. Bringen Sie die Axialkolbeneinheit an die Einbauposition und befestigen Sie diese. Angaben zum benötigten Werkzeug und Anziehdrehmomente der Befestigungsschrauben erfragen Sie im Bedarfsfall beim Anlagenhersteller.

7.4.7 Montage abschließen

1. Entfernen Sie eventuell angebrachte Transportschrauben.
Benutzen Sie hierfür geeignetes Werkzeug, um Beschädigungen der Dicht- und Funktionsfläche zu verhindern. Wenn Dicht- oder Funktionsfläche beschädigt ist, wenden Sie sich an Ihren zuständigen Bosch Rexroth-Service oder die Service-Abteilung des Herstellerwerks der Axialkolbeneinheit.

VORSICHT! Betrieb mit Schutzstopfen!

Das Betreiben der Axialkolbeneinheit mit Schutzstopfen kann zu Verletzungen oder zur Beschädigung der Axialkolbeneinheit führen.

- Entfernen Sie vor der Inbetriebnahme alle Schutzstopfen und ersetzen Sie diese durch geeignete druckfeste, metallische Verschlusschrauben oder schließen Sie die entsprechenden Leitungen an.

2. Entfernen Sie den Transportschutz.

Die Axialkolbeneinheit wird mit Schutzabdeckungen **(1)**, **(3)** und Schutzstopfen **(2)** geliefert. Diese sind nicht druckfest, daher müssen sie vor dem Anschließen entfernt werden. Benützen Sie hierfür geeignetes Werkzeug, um Beschädigungen der Dicht- und Funktionsflächen zu verhindern. Wenn Dicht- oder Funktionsflächen beschädigt sind, wenden Sie sich an Ihren zuständigen Bosch Rexroth-Service oder die Service-Abteilung des Herstellerwerks der Axialkolbeneinheit.

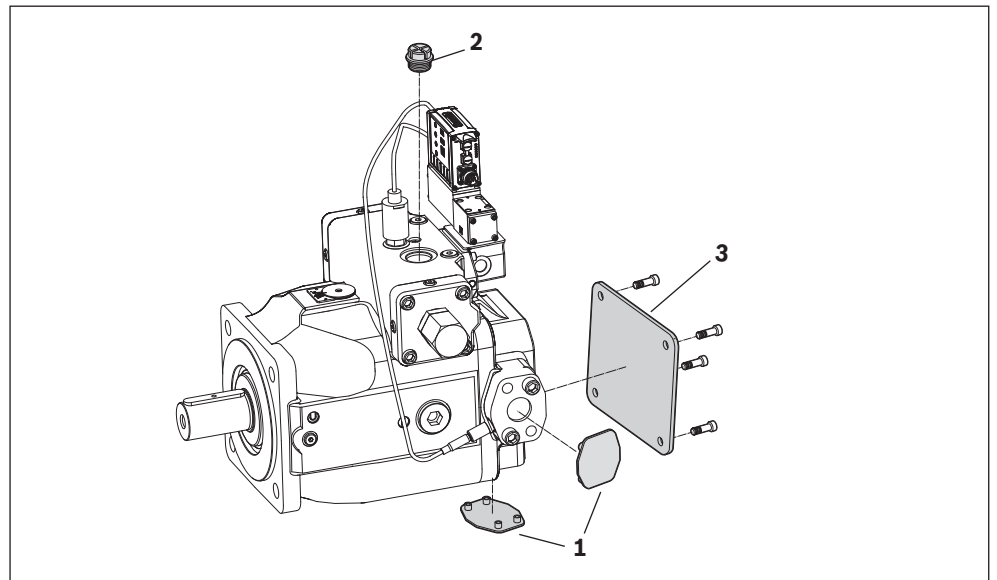


Abb. 15: Transportschutz entfernen Beispiel A4VSO mit HS5E - Regelsystem

- | | |
|--------------------------|---|
| 1 Schutzabdeckung | 3 Bei Ausführung mit Durchtrieb |
| 2 Schutzstopfen | metallische Schutzabdeckung inclusive Befestigungsschrauben |



Anschlüsse, die zum Anschluss von Leitungen vorgesehen sind, sind mit Schutzstopfen bzw. Verschlusschrauben versehen, die als Transportschutz dienen. Alle für die Funktion erforderlichen Anschlüsse müssen angeschlossen werden (siehe Tabelle 13 „Anschlüsse A4... Baureihe 1x und 30“ auf Seite 53). Bei Nichtbeachtung können Funktionsstörungen oder Schäden auftreten. Wird ein Anschluss nicht angeschlossen, muss dieser mit einer Verschlusschraube verschlossen werden, da die Schutzstopfen nicht druckfest sind.

- 3.** Bei Ausführung mit Durchtrieb montieren Sie die Zusatzpumpe gemäß der Anleitung des Pumpenherstellers.

7.4.8 Axialkolbeneinheit hydraulisch anschließen

HINWEIS

Zu geringer Saugdruck!

Für Axialkolbenpumpen ist generell bei allen Einbaulagen ein minimal zulässiger Saugdruck am Anschluss **S** vorgeschrieben. Fällt der Druck am Anschluss **S** unter die angegebenen Werte, können Schäden auftreten, die zur Zerstörung der Axialkolbenpumpe führen!

- Stellen Sie sicher, dass der erforderliche Saugdruck nicht unterschritten wird. Dieser wird beeinflusst durch:
 - die Verrohrung (z. B. Ansaugquerschnitt, Rohrdurchmesser, Länge der Saugleitung)
 - die Lage des Tanks
 - die Viskosität der Druckflüssigkeit
 - ein evtl. vorhandenes Filterelement oder Rückschlagventil in der Saugleitung (Verschmutzungsgrad des Filterelements regelmäßig prüfen)
 - die geodätische Höhe des Einsatzortes

Der Maschinen-/Anlagenhersteller ist für das Auslegen der Leitungen verantwortlich. Die Axialkolbeneinheit muss gemäß dem Hydraulikschaltplan des Maschinen-/Anlagenherstellers mit der restlichen Hydraulikanlage verbunden sein. Die Anschlüsse und Befestigungsgewinde sind für die maximal zulässigen Drücke $p_{\max}$ ausgelegt, siehe Tabelle 13 „Anschlüsse A4... Baureihe 1x und 30“ auf Seite 53. Der Maschinen-/Anlagenhersteller muss dafür sorgen, dass die Verbindungselemente und Leitungen den vorgesehenen Einsatzbedingungen (Druck, Volumenstrom, Druckflüssigkeit, Temperatur) mit den notwendigen Sicherheitsfaktoren entsprechen.



Schließen Sie nur hydraulische Leitungen an, die dem Anschluss der Axialkolbeneinheit entsprechen (Druckniveau, Größe, Maßsystem).

Hinweise zur Verlegung der Leitungen

Beachten Sie die nachfolgenden Hinweise zur Verlegung der Saug-, Druck- und Leckageleitungen

- Leitungen und Schläuche müssen ohne Vorspannung montiert werden, damit während des Betriebs keine zusätzlichen mechanischen Kräfte wirken, die die Lebensdauer der Axialkolbeneinheit und ggf. der gesamten Maschine/Anlage verringern.
- Verwenden Sie als Dichtungsmittel geeignete Dichtungen.
- Saugleitung (Rohr oder Schlauch)
 - Die Saugleitung soll möglichst kurz und gerade sein.
 - Bemessen Sie den Leitungsquerschnitt der Saugleitung so, dass der minimal zulässige Druck am Sauganschluss nicht unterschritten wird. Beachten Sie, dass der maximale Saugdruck nicht überschritten wird (z. B. bei Vorfüllung).
 - Achten Sie auf Luftdichtheit der Verbindungen und Verbindungselemente.
 - Der Schlauch muss druckfest sein, auch gegenüber dem äußeren Luftdruck.
- Druckleitung
 - Verwenden Sie für die Druckleitungen nur Rohre, Schläuche und Verbindungselemente, die für den Betriebsdruckbereich, der im Datenblatt 92050 angegeben ist, bemessen sind (siehe Tabelle 13).

- Leckageleitung
 - Verlegen Sie die Leckageleitungen grundsätzlich so, dass das Gehäuse stets mit Druckflüssigkeit gefüllt ist und Lufteintritt am Wellendichtring auch bei längeren Stillstandszeiten verhindert wird.
 - Der Gehäuseinnendruck darf in keinem Betriebsfall die im Datenblatt der Axialkolbeneinheit angegebenen Grenzwerte überschreiten.
 - Die Einmündung der Leckageleitung im Tank ist stets unter dem minimalen Flüssigkeitsstand auszuführen (siehe Kapitel 7.3 „Einbaulage“ auf Seite 44).
- Wenn die Axialkolbeneinheit mit montierten Verschraubungen ausgestattet ist, dürfen diese nicht herausgeschraubt werden. Schrauben Sie den Einschraubzapfen der Armatur direkt in die montierte Verschraubung.

Verwechslungsgefahr bei Gewindeverbindungen

Die Axialkolbeneinheiten werden sowohl in Anwendungsgebieten mit metrischem als auch mit angloamerikanischem (zölligem) sowie mit japanischem (JIS – **J**apan **I**ndustrial **S**tandard) Maßsystem eingesetzt. Des Weiteren werden verschiedene Abdichtungsarten verwendet.

Sowohl das Maßsystem als auch die Abdichtungsart und die Größe von Einschraubloch und Einschraubzapfen (z. B. Verschlusschraube) müssen übereinstimmen.

Aufgrund geringer optischer Unterscheidungsmöglichkeiten besteht Verwechslungsgefahr.

WARNUNG! Undichte bzw. herausspringende Einschraubzapfen!

Wird bei Verschraubungen ein Einschraubzapfen, der in Maßsystem, Abdichtungsart und Größe nicht dem Einschraubloch entspricht, mit Druck beaufschlagt, kann es zu selbsttätigem Lösen bis hin zu geschossartigem Herausspringen des Einschraubzapfens kommen. Dies kann zu erheblichen Verletzungen und Sachschäden führen. Druckflüssigkeit kann durch diese Leckagestelle austreten.

- Überprüfen Sie anhand der Zeichnungen (Einbauzeichnung) für jede Verschraubung den benötigten Einschraubzapfen.
- Stellen Sie sicher, dass es bei der Montage von Armaturen, Befestigungs- und Verschlusschrauben nicht zu Verwechslungen kommt.
- Verwenden Sie zu dem jeweiligen Einschraubloch einen Einschraubzapfen aus dem gleichen Maßsystem und mit der richtigen Größe.

Anschlussübersicht A4VSO

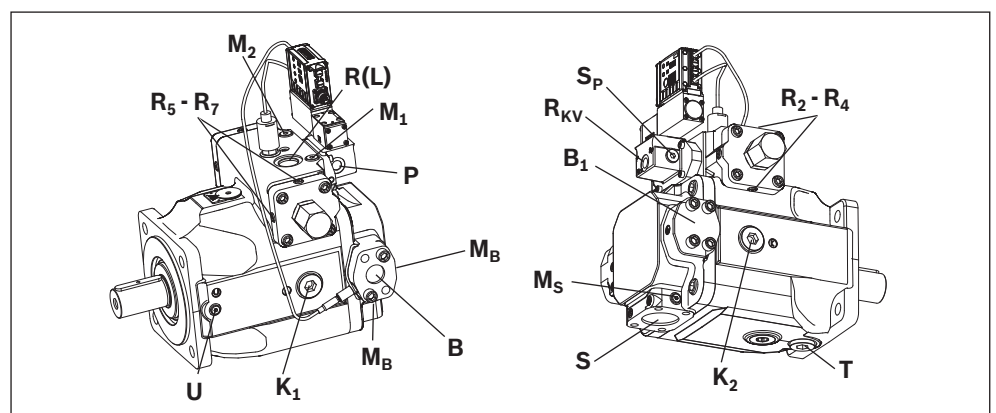


Abb. 16: Beispiel A4VSO 125 bis 355/30 mit HS5E-Vorsteuerventil, Drehrichtung rechts

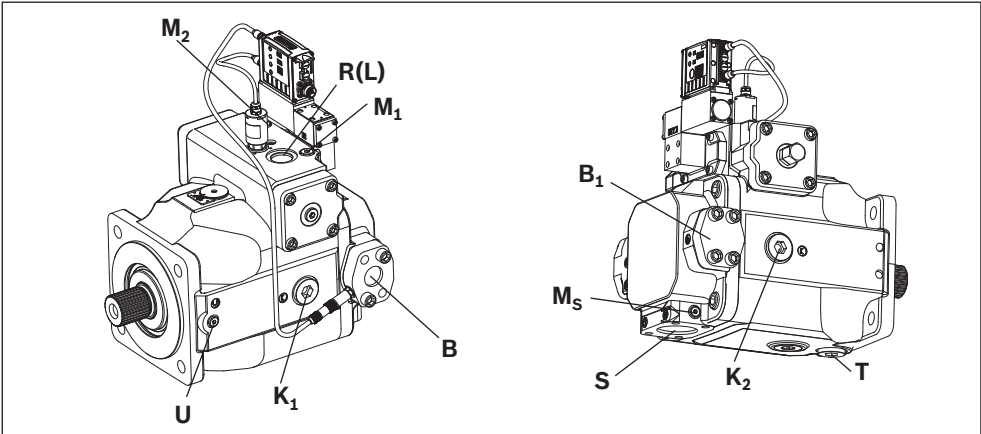


Abb. 17: Beispiel A4VSO 125 bis 355/30 mit HS5EVP-Regelsystem, Drehrichtung rechts

Anschlussübersicht
A4VSG

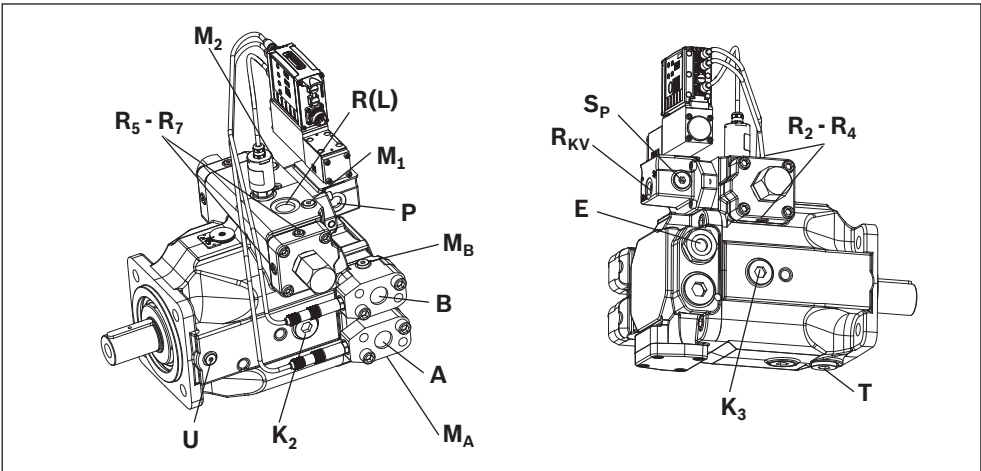


Abb. 18: Beispiel A4VSG 125 bis 355/30 mit HS5E-Vorsteuerventil, Drehrichtung rechts

Anschlussübersicht
A4CSG

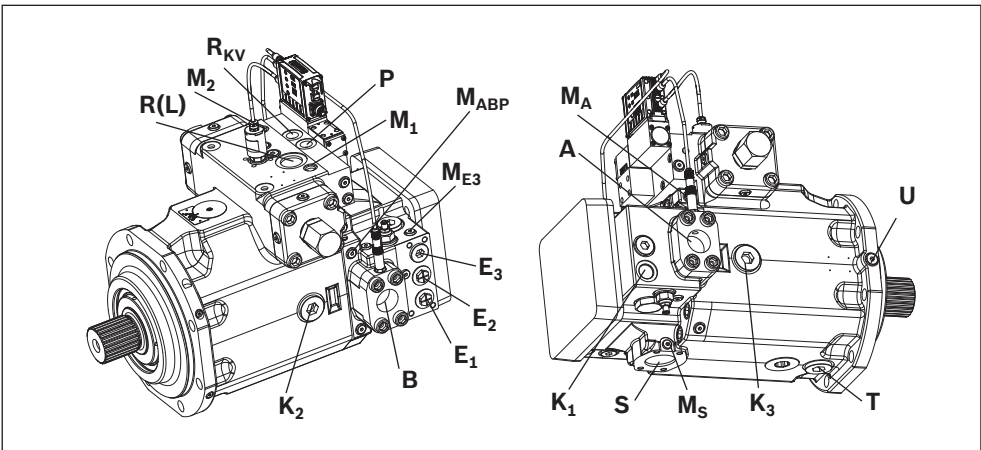


Abb. 19: Beispiel A4CSG 500/30 mit HS5EP-Regelsystem, Drehrichtung rechts

Anschlüsse für A4CSG mit HS5EL auf Anfrage

Tabelle 13: Anschlüsse A4... Baureihe 1x und 30

Anschlüsse Regelsystem ¹⁾		Baureihe				HS5E(P)		HS5EV(P) ⁷⁾		p _{max} [bar] ²⁾	Zustand
		A4...	VSO	VSG	CSG	1x	30	1x	30		
B	Arbeitsanschluss		●	–	–	●	●	●	●	400	O
B₁ ⁴⁾	Zusatzanschluss		●	–	–	●	●	●	●	400	O
B₁ ⁵⁾	zweiter Druckanschluss (Hochdruckreihe)		●	–	–	●	●	●	●	400	O
S	Sauganschluss		●	–	–	●	●	●	●	30	O
S	Sauganschluss Speisepumpe		●	–	●	●	●	●	●	30	O
A, B	Arbeitsanschluss	–	–	●	●	●	●	–	–	400	O
K₁, K₂, K₃	Spülanschluss	●	●	●	●	●	●	●	●	4	X ⁷⁾
U	Lagerspülung	●	●	●	●	●	●	●	●	4	O ⁶⁾
T	Flüssigkeitsablass	●	●	●	●	●	●	●	●	4	X ³⁾
R(L)	Flüssigkeitseinfüllung und Entlüftung	●	●	●	●	●	●	●	●	4	O ³⁾
M_B	Messung Betriebsdruck	●	●	–	–	●	●	●	●	400	X
M_S	Messung Saugdruck	●	●	–	●	●	●	●	●	30	X
M_A, M_B, M_{ABP} ^{*)}	Messung Betriebsdruck	–	–	●	● ^{*)}	●	●	–	–	400	X
M₁, M₂	Messung Stelldruck	●	●	–	●	–	●	●	●	400	X
P	Stelldruckanschluss	●	●	–	–	●	●	–	–	350	X
S_p	Stelldruckanschluss Speicheranschluss	●	●	–	–	●	●	–	–	350	X
E	Einspeisung	–	–	●	–	●	●	–	–	50	O
E₃	Einspeisung	–	–	–	●	–	●	–	–	40	O
M_{E3}	Messung Einspeisung	–	–	–	●	–	●	–	–	40	O
E₁	Filter Vorlauf	–	–	–	●	–	●	–	–	40	X
E₂	Filter Rücklauf	–	–	–	●	–	●	–	–	40	X
R_{KV}	Rücklauf Stellflüssigkeit	●	●	–	–	●	●	–	–	5	X
K₄	Speicheranschluss	–	–	–	●	–	●	–	–	40	X
R₂ - R₇	Entlüftung Stellkammer	●	●	–	–	–	●	–	–	350	X
X_A, X_B	Messung Steuerdruck	–	–	–	●	–	●	–	–	350	O

1) Entnehmen Sie das Maßsystem und die Gewindegröße dem Datenblatt bzw. der Einbauzeichnung.

2) Anwendungsspezifisch können kurzzeitig Druckspitzen auftreten. Bei der Auswahl von Messgeräten und Armaturen beachten.

3) Abhängig von Einbaulage, muss **T** oder **R(L)** angeschlossen werden (siehe Kapitel 7.3 „Einbaulage“ auf Seite 44)

4) **Ausführung 13:** für A4VSO NG 40 bis 355

5) **Ausführung 25:** für A4VSO NG 40 bis 1000

6) Muss angeschlossen werden bei Ausführung für HFC-Druckflüssigkeiten

7) Nur für den offenen Kreislauf verfügbar

O = Muss angeschlossen werden (im Lieferzustand verschlossen)

X = Verschlossen (im Normalbetrieb)

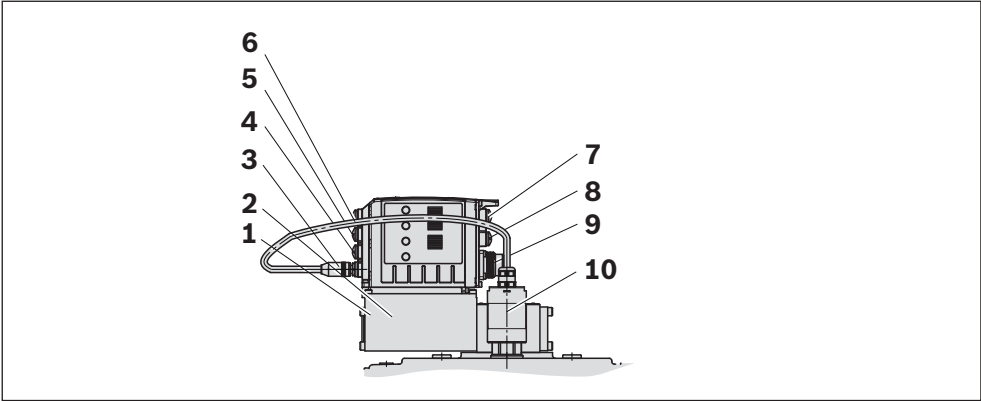


Abb. 20: Anschlussübersicht A4VSO mit HS5E(V)(L)-Regelsystem und Schwenkwinkelsensor, Drehrichtung rechts.

Tabelle 14: Beispiel A4VSO Nenngröße 40 bis 1000

1	Proportionalmagnet
2	Induktiver Wegaufnehmer für Ventilposition
3	Schwenkwinkelstwerteingang X8A
4	Reserviert, X2N
5	konfigurierbare Sensorschnittstelle X2M2 (Drucksensoreingang)
6	konfigurierbare Sensorschnittstelle X2M1 (Drucksensoreingang)
7	Multi-EtherNet-Schnittstelle X7E1
8	Multi-EtherNet-Schnittstelle X7E2
9	Gerätestecker XH4
10	VT-SWA-LIN.... Schwenkwinkelaufnehmer

Anziehdrehmomente

Es gelten die folgenden Anziehdrehmomente:

- **Armaturen:**
Beachten Sie die Herstellerangaben zu den Anziehdrehmomenten der verwendeten Armaturen.
- **Einschraubloch der Axialkolbeneinheit:**
Die maximal zulässigen Anziehdrehmomente $M_{G \max}$ sind Maximalwerte der Einschraublöcher und dürfen nicht überschritten werden. Werte siehe Tabelle 15.
- **Verschlussschrauben:**
Für die mit der Axialkolbeneinheit mitgelieferten metallischen Verschlussschrauben gelten die erforderlichen Anziehdrehmomente der Verschlussschrauben M_V . Werte siehe Tabelle 15.
- **Befestigungsschrauben:**
Für Befestigungsschrauben mit metrischem ISO-Gewinde nach DIN 13 bzw. Gewinde nach ASME B1.1 empfehlen wir die Überprüfung des Anziehdrehmoments im Einzelfall gemäß VDI 2230.

Tabelle 15: Anziehdrehmomente der Einschraublöcher und Verschlussschrauben

Anschlüsse Norm	Gewindegröße	Maximal zulässiges Anziehdrehmoment der Einschraublöcher $M_{G \max}$	Erforderliches Anziehdrehmoment der Verschussschrauben M_V	Schlüsselweite Innensechskant der Verschussschrauben
DIN 3852	M8 × 1	10 Nm	7 Nm ¹⁾	3 mm
	M10 × 1	30 Nm	15 Nm ²⁾	5 mm
	M12 × 1.5	50 Nm	25 Nm ²⁾	6 mm
	M14 × 1.5	80 Nm	35 Nm ¹⁾	6 mm
	M16 × 1.5	100 Nm	50 Nm ¹⁾	8 mm
	M18 × 1.5	140 Nm	60 Nm ¹⁾	8 mm
	M22 × 1.5	210 Nm	80 Nm ¹⁾	10 mm
	M26 × 1.5	230 Nm	120 Nm ¹⁾	12 mm
	M27 × 2	330 Nm	135 Nm ¹⁾	12 mm
	M33 × 2	540 Nm	225 Nm ¹⁾	17 mm
	M42 × 2	720 Nm	360 Nm ¹⁾	22 mm
	M48 × 2	900 Nm	400 Nm ¹⁾	24 mm
ISO 11926	5/16-24 UNF-2B	10 Nm	7 Nm	1/8 in
	3/8-24 UNF-2B	20 Nm	10 Nm	5/32 in
	7/16-20 UNF-2B	40 Nm	18 Nm	3/16 in
	9/16-18 UNF-2B	80 Nm	35 Nm	1/4 in
	3/4-16 UNF-2B	160 Nm	70 Nm	5/16 in
	7/8-14 UNF-2B	240 Nm	110 Nm	3/8 in
	1 1/16-12 UN-2B	360 Nm	170 Nm	9/16 in
	1 5/16-12 UN-2B	540 Nm	270 Nm	5/8 in
	1 5/8-12 UN-2B	960 Nm	320 Nm	3/4 in
	1 7/8-12 UN-2B	1200 Nm	390 Nm	3/4 in

¹⁾ Die Anziehdrehmomente der Verschussschrauben gelten für den Zustand „trocken“ sowie „leicht geölt“.

²⁾ Die Anziehdrehmomente der Verschussschrauben gelten für den Zustand „trocken“ – bei Zustand „leicht geölt“ reduziert sich das Anziehdrehmoment bei M10 × 1 auf 10 Nm und bei M12 × 1.5 auf 17 Nm.

Vorgehensweise

Um die Axialkolbeneinheit an die Hydraulikanlage anzuschließen:

1. Entfernen Sie die Schutzstopfen bzw. Verschlusschrauben an den Anschlüssen, an denen gemäß Hydraulikschaltplan angeschlossen werden muss.
2. Stellen Sie sicher, dass die Dichtflächen der hydraulischen Anschlüsse und Funktionsflächen nicht beschädigt sind.
3. Verwenden Sie ausschließlich saubere Hydraulikleitungen bzw. spülen Sie sie vor dem Einbau. (Beachten Sie das Kapitel 7.5 „Spüllauf durchführen“ auf Seite 57, wenn Sie das Hydrauliksystem spülen.)
4. Schließen Sie die Leitungen laut Einbauzeichnung und Maschinen- oder Anlagenschaltplan an. Prüfen Sie, ob alle Anschlüsse verbunden oder mit Verschlusschrauben verschlossen sind. Befüllen Sie bei Tankeinbau das Gehäuse der Axialkolbeneinheit, bevor die Leitungen angebracht und der Tank mit Druckflüssigkeit befüllt wird.
5. Ziehen Sie Verschraubungen korrekt an (Anziehdrehmomente beachten!). Kennzeichnen Sie alle korrekt angezogenen Verschraubungen, z. B. mit Permanentmarker.
6. Prüfen Sie alle Rohre und Schlauchleitungen und jede Kombination von Anschlussstücken, Kupplungen oder Verbindungsstellen mit Schläuchen oder Rohren auf deren arbeitssicheren Zustand.

7.4.9 Axialkolbeneinheit elektrisch anschließen**HINWEIS****Kurzschluss durch eindringende Druckflüssigkeit!**

Flüssigkeit kann in das Produkt eindringen und einen Kurzschluss verursachen!

- Bauen Sie Axialkolbeneinheiten mit elektrischen Bauteilen (z. B. elektrische Verstellungen, Sensoren) nicht in einem Tank unterhalb des Flüssigkeitsniveaus ein (Tankeinbau). Für den Einsatz unterhalb des Flüssigkeitsniveaus steht Ihnen die Verstellung HS5M zur Verfügung (siehe Datenblatt 92076).

Der Maschinen-/Anlagenhersteller ist für das Auslegen der elektrischen Steuerung verantwortlich.

Elektrisch gesteuerte Axialkolbeneinheiten müssen gemäß elektrischem Schaltplan der Maschine/Anlage angeschlossen werden.

Bei Axialkolbeneinheiten mit elektrischer Verstellung und/oder angebauten Sensoren beachten Sie die Angaben gemäß Datenblatt 92076 z. B.:

- den zulässigen Spannungsbereich
- die zulässige Stromstärke
- die richtige Anschlussbelegung
- Verbindungskabel Ethernet M12 auf RJ45 (Anschluss X7E1 & X7E2), zusätzliche Angabe Typbezeichnung RKB0044/xxx.x (xxx.x: Länge in Meter)

7.5 Spüllauf durchführen

Um Fremdpartikel aus der Anlage zu entfernen, empfiehlt Bosch Rexroth vor der erstmaligen Inbetriebnahme einen Spüllauf für das Hydrauliksystem. Zur Vermeidung innerer Verschmutzung darf die Axialkolbeneinheit nicht in den Spüllauf einbezogen werden.



Der Spüllauf muss mit einem zusätzlichen Spülaggregat durchgeführt werden. Befolgen Sie die Angaben des Spülaggregat-Herstellers zum genauen Vorgehen beim Durchführen des Spüllaufs.

7.6 HS5E(V)(L)-Regelsystem elektrisch anschließen

Der Maschinen- bzw. Anlagenhersteller ist für das Auslegen der elektrischen Steuerung verantwortlich.

Für elektrisch gesteuerte HS5E(V)(L)-Regelsysteme muss die elektrische Steuerung gemäß Schaltplan des Anlagenherstellers richtig angeschlossen werden.



Geräteschäden durch falsche Installation fallen nicht unter die Garantie!

1. Schalten Sie den relevanten Anlagenteil spannungsfrei.
2. Schließen Sie das HS5E-Vorsteuerventil elektrisch an (24 V).

7.6.1 Kabelsätze

Zubehör für HS5E(V)(L)	Materialnummer	Datenblatt
Leitungsdose 12-polig für Zentralanschluss XH4 ohne Kabel (Bausatz)	R900884671	08006
Leitungsdose 12-polig für Zentralanschluss XH4 mit Kabelsatz 2 x 5 m	R900032356	
Leitungsdose 12-polig für Zentralanschluss XH4 mit Kabelsatz 2 x 20 m	R900860399	
Druckmessumformer HM 20-2X, Messbereich 630 bar (4 ... 20 mA)	R901342035	30272
Prüfgerät VT-PDFE-1-1X/V0/0	R900757051	29689-B
Kompaktnetzgerät VT-NE32-1X	R900080049	29929
Verbindungskabel Ethernet M12 auf RJ45 (Anschluss X7E1 & X7E2), zusätzliche Angabe Typbezeichnung RKB0044/xxx.x (xxx.x: Länge in Meter)	R911172135	

7.6.2 Verkabelung der Elektronikkomponenten



Generell gilt:

- Halten Sie die Anzahl der Zwischenklemmen so gering wie möglich.
- Die Anordnung von elektromagnetischen Störquellen in unmittelbarer Nähe des HS5E-Vorsteuerventils ist unzulässig.
- Das Verlegen von leistungsführenden Kabeln in der Nähe des HS5E-Vorsteuerventils ist nicht zulässig.

- Verwenden Sie wegen des Einsatzes im hydraulischen Umfeld nur Kabelmaterial, das als „ölfest“ typisiert ist. Andernfalls kann es durch Aushärtung des Leitungsmantels zu Aushärtung/Versprödung und damit zum Bruch von Einzeladern kommen.
- Wählen Sie nur Leitungen aus, die die tatsächlich benötigte Adernzahl aufweisen (vermeiden Sie „leerlaufende“ Adern).
- Führen Sie Leitungen für Soll- und Istwerte so kurz wie möglich aus.
- Die Signalleitungen zum HS5E-Vorsteuerventil müssen in jedem Fall geschirmt ausgeführt sein. Der Schirm der Leitung muss einseitig im Schaltschrank auf Erde aufgelegt sein.
- Setzen Sie die Schirmung so kurz wie möglich ab und schließen Sie sie entsprechend den Angaben im Datenblatt 92076 an.
- Die Kontakte an der Leitungsdose dürfen keiner mechanischen Belastung ausgesetzt werden. Dies kann zu einer schadhafte Verbindung zwischen Anschlussdose und Gerätestecker führen.

Durch die werkseitige Integration der Regelelektronik im Ventilgehäuse sind keine zusätzlichen Verkabelungsarbeiten für die Wegaufnehmersysteme der Pumpe und des Ventils durchzuführen. Die Verkabelung des Regelsystems beschränkt sich deshalb nur auf die Anbindung des 12-poligen Zentralanschlusses der integrierten Elektronik an die kundenseitige Steuerung, den Drucksensor und den eventuell vorhandenen Feldbusanschluss. Für den Anschluss gibt es fertig konfektionierte Kabelsätze in verschiedenen Längen. Auf Wunsch ist die 12-polige Leitungsdose für Eigenkonfektionen einzeln lieferbar. (siehe Datenblatt 08006).

7.6.3 Verbindung zum Schwenkwinkelsensor

Der Schwenkwinkel der Pumpe wird durch den Schwenkwinkelsensor VT-SWA-Lin G15 ermittelt, der ab Werk direkt mit dem Vorsteuerventil HS5E verbunden ist. Die Versorgung des Sensors wird durch das Vorsteuerventil HS5E vorgenommen.

7.6.4 X2M1 und X2M2: Analoge konfigurierbare Druck-Sensorschnittstelle (Codierung A), M12, 5-polig, Buchse

Tabelle 16: Anschlussbelegung X2M1 und X2M2

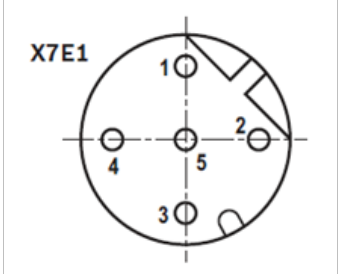
Pin	Belegung	
1	+ 24 V Spannungsausgang (Sensorversorgung) ¹⁾	
2	Sensorsignal-Eingang Strom (4 ... 20 mA) ²⁾	
3	GND	
4	Sensorsignal-Eingang Spannung (0 ... 10V) ²⁾	
5	Negativer Differenzverstärkereingang zu Pin 4 (optional)	

¹⁾ Maximale Belastbarkeit 50 mA, Spannungsausgang gleich wie anliegende Spannungsversorgung am Eingang XH4.
²⁾ Nur ein Signaleingang je Schnittstelle konfigurierbar

7.6.5 X7E1 und X7E2: Gerätestecker-Belegung für Ethernet Schnittstelle (Codierung D), M12, 4-polig, Buchse

Tabelle 17: Anschlussbelegung X7E1 und X7E2

Pin	Belegung
1	TxD +
2	RxD +
3	TxD -
4	RxD -
5	nicht belegt



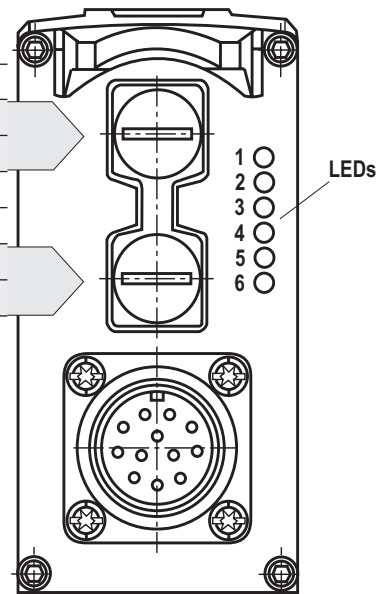

Verwenden Sie als Buskabel ein geschirmtes Datenkabel. Der Schirm sollte dabei auf das Steckergehäuse aufgelegt sein.

7.6.6 LED Statusanzeigen

LED	Schnittstelle	Sercos	EtherNET/IP	EtherCAT	PROFINET
1	X7E1	Activity	Activity	not used	Activity
2		Link	Link	Link/Activity	Link
3	Elektronik-Modul	S	Network Status	Network Status	Network Status
4		Module Status	Module Status	Module Status	Module Status
5	X7E2	Activity	Activity	not used	Activity
6		Link	Link	Link/Activity	Link

Tabelle 18: Anzeigen der Status-LEDs

Modulstatus-LED (LED 4)	Anzeigestatus	Networkstatus-LED	Anzeigestatus
Aus	keine Spannungsversorgung	Aus	keine Spannungsversorgung
Grün-rot blinkend	Selbsttest	Grün	Betrieb
Grün blinkend	Antrieb betriebsbereit		
Grün	in Regelung		
Rot blinkend	Warnung		
Rot	Fehler		



Die LEDs 1, 2, 5 und 6 beziehen sich auf die Schnittstellen „X7E1“ und „X7E2“

- Link: Kabel eingesteckt, Verbindung hergestellt (dauerhaftes Leuchten)
- Activity: Daten gesendet/empfangen (Blinken)

Die Modulstatus-LEDs 3 und 4 beziehen sich auf das Elektronikmodul

Für eine detaillierte Beschreibung der Diagnose-LEDs wird auf die Funktionsbeschreibung Rexroth HydraulicDrive verwiesen.

7.6.7 Spannungsversorgung des HS5E-Vorsteuerventil

Das HS5E-Vorsteuerventil wird mit 24 V Gleichspannung versorgt. Ist diese Spannungsversorgung anlagenseitig nicht gegeben, so kann das Netzteil VT-NE30-2X/ nach RD 29929 verwendet werden. Angeschlossen werden die 24 V des Netzteils an die Anschlüsse 1 (+24 V) und 2 (L0) der Leitungsdose. Bei dem erhältlichen Anschlusskabel entspricht dies den 2 schwarzen Adern des 3-poligen Kabels mit dem Querschnitt 1 mm². Hierbei ist die mit „1“ beschriftete Ader mit +24 V und die mit „2“ beschriftete Ader mit L0 (Ground) zu verbinden. Die gelb/grüne Ader muss an Erde angeschlossen werden.

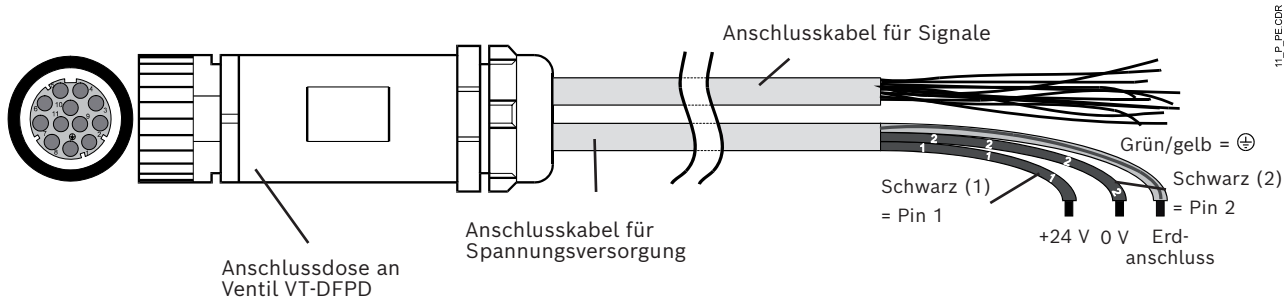


Abb. 21: Anschluss der Spannungsversorgung HS5E-Vorsteuerventil



Empfehlung:

Die Spannungsversorgung für das HS5E-Vorsteuerventil sollte anlagenseitig mit einer Sicherung 4 A/träge abgesichert werden

Das HS5E-Vorsteuerventil besitzt keinen Freigabeeingang, um die Funktion des Ventils zu sperren.

Für den Fehlerfall sollte die Antriebsfreigabe über Feldbus weggenommen werden. Alle weiteren sicherheitsrelevanten Eingriffe müssen von der übergeordneten Steuerung vorgenommen werden (z. B. Antriebsmotor AUS, Sperrventile schließen...).

7.6.8 Auswahl, Anbauort und Montagerichtung des Druckmessumformers**Auswahl der
Druckmessumformer**

Aus Gründen der Variantenreduzierung ist nur die Druckstufe „630 bar“ im Bestellschlüssel der Regelsysteme HS5E aufgeführt. Bei Bedarf können auch andere Druckstufen (unter Auswahl der passenden elektrischen Schnittstelle!) kombiniert werden. Die Bestellung solcher Druckmessumformer kann dann aber nur separat zum Regelsystem HS5E(V)(L) abgewickelt werden.

Die Sensoren werden signalbezogen unterschieden zwischen

- Sensoren mit Stromschnittstelle und
- Sensoren mit Spannungsschnittstelle.

Hier liegen die üblichen Signalgrenzen zwischen 0...20 mA bzw. 0...10 V.

Innerhalb dieser Grenzen gibt es weitere Modifikationen, die davon abhängig sind, ob z. B. auch das Auftreten eines Kabelbruchs überwacht werden soll.

Technisch gesehen muss die Leistungsfähigkeit des Druckmessumformers auf das HS5E(V)(L)-Regelsystem abgestimmt sein, damit bestmögliche Ergebnisse im Hinblick auf Genauigkeit, Dynamik und Reproduzierbarkeit erreicht werden können. Die von uns empfohlenen Druckmessumformer sind in den RD-Blättern des jeweiligen HS5E-Systems aufgeführt.

**Druckmessumformer
HM20-2x (Strom)**

Der Druckmessumformer „HM20-2X“ (für die Ausführung HS5E(V)(L)P) mit Stromschnittstelle (4...20 mA) ist mit einem 2-Leiter-Anschluss ausgeführt und erlaubt ein störungssicheres Übertragen der Signale auch über größere Entfernungen (je nach Kabel und zulässiger Bürde des Druckmessumformers). Ein Einschleifen weiterer Abgriffe ist unter Beachtung der jeweiligen Eingangswiderstände möglich.

Nähere Angaben über den Druckmessumformer siehe Datenblatt 30272.

**Druckmessumformer
HM20-2x (Spannung)**

Der Druckmessumformer „HM20-2X“ mit Spannungsschnittstelle (0,1...10 V) hat einen 3-Leiter-Anschluss und einen eingebauten DC/DC-Wandler, der Störungen auf das Analogsignal, die durch die Spannungsversorgung verursacht werden, wirksam ausschließt.

Eine Übertragung des Signals über längere Distanzen sollte vermieden werden. Der Vorteil des Druckmessumformers liegt in der einfachen Überprüfung der Signale durch Messung mit einem Voltmeter ohne einen Eingriff in die Anschlussleitungen.

Nähere Angaben über den Druckmessumformer siehe Datenblatt 30272.

**Anschluss
Druckmessumformer**

Der Druckmessumformer wird an die Anschlüsse **X2M1** und **X2M2** angeschlossen. Alternativ kann er auch über den Zentralstecker an das HS5E-Vorsteuerventil angeschlossen werden. Beim Anschluss des Druckmessumformers über den Zentralstecker muss die Versorgungsspannung gemäß der Spezifikation ausgeführt werden.



VORSICHT

Unkontrollierter Druckanstieg!

Verletzungsgefahr.

- Die Verdrahtung muss so erfolgen, dass der Druckmessumformer nicht kurzgeschlossen wird, da die Regelelektronik bei fehlendem Drucksignal den Druck nicht mehr erkennen kann und dadurch ein unkontrollierter Druckanstieg folgt.

Anbauort des Druckmessumformers

Günstig für die Anbringung des Druckmessumformers haben sich Anbauorte erwiesen, die sich nicht in unmittelbarer Nähe zur Pumpe und z. B. erst nach dem (flexiblen) Druckschlauch befinden:

- Immer zwischen Pumpe und evtl. eingebautem Rückschlagventil
- Keine Minimes-Leitungen verwenden

Montagerichtung des Druckmessumformers

Wir empfehlen die hängende Montage des Druckmessumformers, so dass Entlüftungsprobleme (und damit Regelschwingungen) von vornherein ausgeschlossen werden können.



Ergibt sich, durch die Einbaulage der Pumpe bedingt, dass ein direkt in die Pumpe eingebauter Druckmessumformer „stehend“ positioniert ist, so empfehlen wir einen anderen Montageort für den Druckmessumformer.

8 Inbetriebnahme



WARNUNG

Gefahr durch Arbeiten im Gefahrenbereich einer Maschine/Anlage!

Lebensgefahr, Verletzungsgefahr oder schwere Körperverschüttung!

- ▶ Achten Sie auf potenzielle Gefahrenquellen und beseitigen Sie diese, bevor Sie die Axialkolbeneinheit in Betrieb nehmen.
- ▶ Es dürfen sich keine Personen im Gefahrenbereich der Maschine/Anlage aufhalten.
- ▶ Die Notaus-Taste für die Maschine/Anlage muss in Reichweite des Bedieners sein.
- ▶ Folgen Sie bei der Inbetriebnahme unbedingt den Angaben des Maschinen-/Anlagenherstellers.



VORSICHT

Inbetriebnahme eines fehlerhaft installierten Produkts!

Verletzungsgefahr und Sachschaden!

- ▶ Stellen Sie sicher, dass alle elektrischen und hydraulischen Anschlüsse korrekt angeschlossen oder verschlossen sind.
- ▶ Nehmen Sie nur ein vollständig installiertes, fehlerfreies Produkt mit Originalzubehör von Bosch Rexroth in Betrieb.

HINWEIS

Verlust der Schutzklasse durch fehlende Dichtungen und Verschlüsse!

Flüssigkeiten und Fremdkörper können eindringen und das Produkt zerstören.

- ▶ Stellen Sie vor der Inbetriebnahme sicher, dass alle Dichtungen und Verschlüsse der Steckverbindungen dicht sind.

Druckflüssigkeitsmangel!

Unzureichende Mengen an Druckflüssigkeit können das Produkt zerstören.

- ▶ Stellen Sie sicher, dass das Gehäuse der A4V mit HS5E(V)(L)-Regelsystem bei Inbetriebnahme und während des Betriebs mit Druckflüssigkeit gefüllt ist. Dies ist auch bei längeren Stillstandszeiten zu beachten, da sich die A4V mit HS5E(V)(L)-Regelsystem über die Hydraulikleitungen entleeren kann.

Eindringender Schmutz!

Beschädigung der A4V mit HS5E(V)(L)-Regelsystem! Verschmutzung der Druckflüssigkeit führt zu Verschleiß und Funktionsstörungen. Insbesondere Fremdkörper, wie z. B. Schweißperlen und Metallspäne, in den Hydraulikleitungen können die A4V mit HS5E(V)(L)-Regelsystem beschädigen.

- ▶ Achten Sie bei der Inbetriebnahme auf äußerste Sauberkeit.
- ▶ Stellen Sie sicher, dass beim Verschließen der Messanschlüsse keine Verunreinigungen eindringen.

Luftpolster im Lagerbereich!

Gerät kann zerstört werden.

- ▶ Stellen Sie sicher, dass bei Einbaulage „Triebwelle nach oben“ das Pumpengehäuse bei Inbetriebnahme und während des Betriebs vollständig mit Druckflüssigkeit befüllt ist.
- ▶ Kontrollieren Sie regelmäßig den Druckflüssigkeitsstand im Gehäuseraum, nehmen Sie ggf. eine Wiederinbetriebnahme vor. Bei Übertankeinbau kann sich der Gehäuseraum nach längeren Stillstandszeiten über die Leckflüssigkeitsleitung (Lufteintritt über Wellendichtring) oder über die Arbeitsleitung (Spaltverluste) entleeren. Bei Wiederinbetriebnahme ist damit keine ausreichende Schmierung der Lager gegeben.
- ▶ Stellen Sie sicher, dass die Saugleitung bei der Inbetriebnahme und während des Betriebes immer mit Druckflüssigkeit befüllt ist.

Generierung einer Warnmeldung bei Ausfall oder Fehler der Sensorik!

Unkontrollierte Bewegungen in der Anlage.

- ▶ Im Auslieferungszustand ist die Elektronik so konfiguriert, dass bei Ausfall oder Fehler der Sensorik eine Warnmeldung generiert wird. Diese Warnmeldung wird nicht über ein analoges Signal ausgegeben. Im Bedarfsfall ist die Konfiguration dahingehend zu ändern, dass eine Fehlermeldung generiert wird. Diese wird als ein analoges Signal ausgegeben und kann weiterverarbeitet werden.
- ▶ Über die Maschinensteuerung muss sichergestellt werden, dass die Anlage in einen sicheren Zustand überführt wird.

8.1 Erstmalige Inbetriebnahme



Beachten Sie bei allen Arbeiten zur Inbetriebnahme der Axialkolbeneinheit die grundsätzlichen Sicherheitshinweise und bestimmungsgemäße Verwendung im Kapitel 2 „Sicherheitshinweise“ auf Seite 10.

- ▶ Lassen Sie das Produkt vor der ersten Inbetriebnahme einige Stunden akklimatisieren, da sich ansonsten Kondenswasser im Gehäuse niederschlagen kann.
- ▶ Schließen Sie die Manometer für Betriebsdruck, Gehäusedruck und Saugdruck an die vorgesehenen Messstellen an der Axialkolbeneinheit oder im Hydrauliksystem an, um bei erstmaligem Betrieb die technischen Daten zu überprüfen.
- ▶ Überwachen Sie während des Inbetriebnahmeprozesses die Temperatur der Druckflüssigkeit im Tank, um sicherzustellen, dass sie sich innerhalb der zulässigen Viskositätsgrenzen befindet.

8.1.1 Axialkolbeneinheit befüllen

Um eine Beschädigung der Axialkolbeneinheit zu vermeiden und einwandfreie Funktion zu erhalten, ist eine fachgerechte Befüllung und Entlüftung erforderlich.



Bosch Rexroth bewertet Druckflüssigkeiten über das Fluid Rating gemäß Datenblatt 90235. Im Fluid Rating positiv bewertete Druckflüssigkeiten finden Sie im Datenblatt 90245 „Bosch Rexroth Fluid Rating List für Rexroth-Hydraulikkomponenten (Pumpen und Motoren)“. Die Auswahl der Druckflüssigkeit soll so erfolgen, dass im Betriebstemperaturbereich die Betriebsviskosität im optimalen Bereich liegt (ν_{opt} siehe Auswahldiagramm im Datenblatt 92050).

Zur Gewährleistung der Funktionssicherheit der Axialkolbeneinheit ist für die Druckflüssigkeit mindestens die Reinheitsklasse 20/18/15 nach ISO 4406 erforderlich. Bei Viskositäten der Druckflüssigkeit kleiner 10 mm²/s (z. B. durch hohe Temperaturen im Kurzzeitbetrieb) am Leckageanschluss ist mindestens die Reinheitsklasse 19/17/14 nach ISO 4406 erforderlich. Angaben zu zulässigen und optimalen Viskositäten sowie zulässigen Temperaturen finden Sie im Datenblatt 92050.

Zulässige Temperaturen:

Umgebungstemperatur an der Pumpe: -20 bis +60 °C

Druckflüssigkeitstemperaturbereich: -20 bis +70 °C

Vorgehensweise

Um die Axialkolbeneinheit zu befüllen:

1. Stellen Sie eine Auffangwanne unter die Axialkolbeneinheit, um eventuell austretende Druckflüssigkeit aufzufangen.

HINWEIS! Verunreinigte Druckflüssigkeit!

Die Reinheitsklassen der Druckflüssigkeiten im Anlieferungszustand entsprechen in der Regel nicht den Anforderungen unserer Komponenten.

- ▶ Filtern Sie die Druckflüssigkeiten bei Befüllung mit einem geeigneten Filtersystem, um die Feststoffverschmutzung und Wasser in der Hydraulikanlage zu minimieren.

2. Befüllen und entlüften Sie die Axialkolbeneinheit über die entsprechenden Anschlüsse, siehe Kapitel 7.3 „Einbaulage“ auf Seite 44. Auch die Hydraulikleitungen der Anlage müssen befüllt werden.

HINWEIS! Sachschaden durch Mangelschmierung!

Produkt kann beschädigt oder zerstört werden!

- ▶ Stellen Sie bei Verwendung eines Absperrventils in der Saugleitung sicher, dass der Antrieb der Axialkolbeneinheit nur bei geöffneten Absperrventilen gestartet werden kann.
 - ▶ Dimensionieren Sie ein Absperrventil in der Saugleitung so, dass bei offenem Absperrventil kein unzulässiger Druckabfall im Saugbereich auftritt.
3. Betreiben Sie bei Verwendung eines Absperrventils in der Saugleitung die Axialkolbeneinheit nur bei geöffneten Absperrventilen.
 4. Testen Sie die Drehrichtung des Antriebsmotors. Drehen Sie dazu den Antriebsmotor kurz mit niedrigster Drehzahl (antippen). Vergewissern Sie sich, dass die Drehrichtung der Axialkolbeneinheit mit der Angabe auf dem Typschild übereinstimmt, siehe Kapitel 5.10 „Identifikation des Produkts“, Abb. 8: Beispiel Typschild A4VSO...HS5EV-Regelsystem auf Seite 37.
 5. Betreiben Sie die Axialkolbenpumpe bei niedriger Drehzahl (Anlasserdrehzahl bei Verbrennungsmotoren bzw. Tipp-Betrieb bei Elektromotoren) bis die Hydraulikanlage komplett befüllt und entlüftet ist. Zur Kontrolle führen Sie die Druckflüssigkeit am Leckageanschluss ab und warten bis diese blasenfrei austritt.

8.1.2 Versorgung mit Druckflüssigkeit testen

Die Axialkolbeneinheit muss stets ausreichend mit Druckflüssigkeit versorgt werden. Es ist daher unerlässlich, am Anfang der Inbetriebnahme die Versorgung mit Druckflüssigkeit sicherzustellen.

Wenn Sie die Versorgung mit Druckflüssigkeit testen, prüfen Sie ständig die Geräuschentwicklung und das Druckflüssigkeitsniveau im Tank. Wenn die Axialkolbeneinheit lauter wird (Kavitation) oder die Leckage mit Blasen abgegeben wird, deutet dies darauf hin, dass die Axialkolbeneinheit nicht ausreichend mit Druckflüssigkeit versorgt wird.

Hinweise zur Fehlersuche finden Sie in Kapitel 14 „Fehlersuche und Fehlerbehebung“ auf Seite 91.

Um die Versorgung mit Druckflüssigkeit zu testen:

1. Lassen Sie den Antriebsmotor mit niedrigster Drehzahl laufen. Die Axialkolbeneinheit muss ohne Last laufen. Achten Sie auf Undichtigkeit und Geräusche.
2. Überprüfen Sie hierbei die Leckageleitung der Axialkolbeneinheit. Die Leckage sollte blasenfrei austreten.
3. Erhöhen Sie die Last und überprüfen Sie, ob der Betriebsdruck erwartungsgemäß steigt.
4. Führen Sie eine Dichtigkeitsprüfung durch, um sicherzustellen, dass die Hydraulikanlage dicht ist und dem maximalen Druck standhält.
5. Überprüfen Sie bei Nenndrehzahl und maximalem Schwenkwinkel den Saugdruck am Anschluss **S** der Axialkolbenpumpe. Den zulässigen Wert entnehmen Sie dem Datenblatt 92050.
6. Überprüfen Sie bei maximalem Druck den Leckagedruck am Anschluss **K₁**, oder **K₂**. Den zulässigen Wert entnehmen Sie bitte den Datenblättern aus Tabelle 1 „Erforderliche und ergänzende Dokumentationen“ auf Seite 6.

8.1.3 Funktionstest durchführen



WARNING

Unsachgemäß angeschlossene Axialkolbeneinheit!

Ein Vertauschen der Anschlüsse führt zu Fehlfunktionen (z. B. Heben statt Senken) und damit zu entsprechenden Gefährdungen von Personen und Einrichtungen!

- ▶ Prüfen Sie vor dem Funktionstest, ob die vorgeschriebene Verrohrung gemäß Hydraulikschaltplan durchgeführt wurde.

Nachdem Sie die Versorgung mit Druckflüssigkeit getestet haben, müssen Sie einen Funktionstest für die Maschine/Anlage durchführen. Der Funktionstest ist gemäß den Angaben des Maschinen-/Anlagenherstellers durchzuführen.

Die Axialkolbeneinheit wird vor der Lieferung entsprechend den technischen Daten auf Funktionsfähigkeit überprüft. Bei der Inbetriebnahme muss sichergestellt werden, dass die Axialkolbeneinheit bestimmungsgemäß in die Maschine/Anlage eingebaut wurde.

- ▶ Prüfen Sie insbesondere nach Start des Antriebsmotors die spezifizierten Drücke, z. B. Betriebsdruck und Gehäusedruck.
- ▶ Führen Sie eine Dichtheitsprüfung ohne und mit Last vor dem Normalbetrieb durch.
- ▶ Demontieren Sie falls notwendig die Manometer und verschließen Sie die Anschlüsse mit den dafür vorgesehenen Verschlusschrauben.

8.1.4 Verbindung zur Steuerung (IndraWorks)

Es wird davon ausgegangen, dass IndraWorks bereits installiert ist. Ist dies nicht der Fall, installieren Sie IndraWorks wie in Anleitung R911344285 beschrieben. Anschließend muss das HS5E-Vorsteuerventil an dem Ethernet Anschluss des PC angeschlossen und die IP-Adresse (TCP/IPv4) des Netzwerkanschlusses auf den IP-Adressbereich des HS5E-Vorsteuerventils angepasst werden. Die Default-Adresse des HS5E-Vorsteuerventils ist auf 192.168.0.1 eingestellt. Bei fehlerhafter IP-Adresse erscheint die Zeile rot. Nach Konfiguration des Netzwerkanschlusses kann IndraWorks geöffnet werden und eine Netzwerksuche gestartet werden:

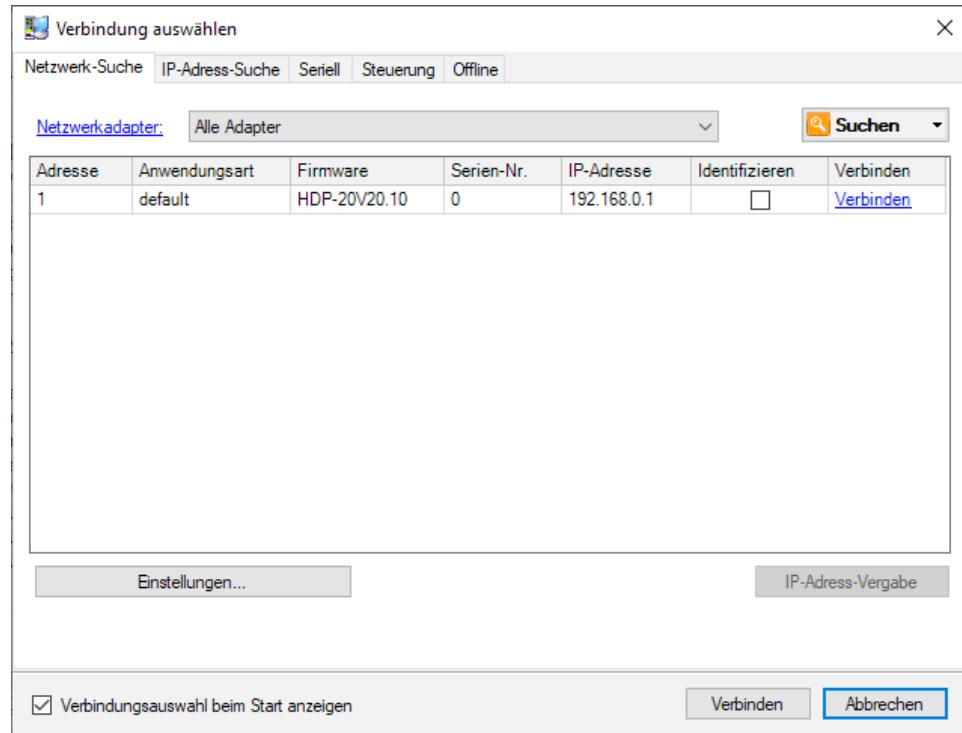


Abb. 22: Verbindungsauswahl

Über den Button OK können Sie nun eine Verbindung mit dem ausgewählten System aufbauen.



Sollte als Feldbussystem EtherCat oder VARAN aktiviert sein, so können diese Bussysteme für eine direkte Kommunikation mit IndraWorks deaktiviert werden. Hierzu muss über den Button „EtherCAT/VARAN Deaktivierung“ der Deaktivierungsbefehl gesendet werden. Alternativ kann bei diesen Bussystemen über den Engineering-Port der Steuerung auf das HS5E-Vorsteuerventil zugegriffen werden.

Ein zweiter Ethernet Anschluss am PC, Notebook.....für den Parallelbetrieb z.B. Internet ist empfehlenswert.

8.1.5 Grundeinstellung an der Regelelektronik vornehmen

Um die Regelelektronik einstellen zu können, muss das Engineeringtool IndraWorks installiert sein. Der Anwender muss das HS5E(V)(L)-Regelsystem entsprechend kundenspezifischer Anforderungen konfigurieren. Dies betrifft hauptsächlich folgende Einstellungen:

- Auslieferungszustand ist mit analoge Sollwertvorgabe.
Bei Verwendung von BUS muss die entsprechender Führungskommunikation eingestellt werden.
- Einstellungen Druckerfassung (nur bei HS5E(V)(L), nicht HS5E(V)(L)P bei Verwendung von im Lieferumfang enthaltenem Druckaufnehmer)
- Einstellung Drehmomentbegrenzung
- Regleroptimierung (siehe Kapitel 8.1.7 „Reglerparameter einstellen“ auf Seite 75 oder siehe dazu auch die Zusatzinformation im Datenblatt 30237-Z).



Im Werksauslieferungszustand ist der Drehzahlvariablebetrieb deaktiviert. Soll das Regelsystem im drehzahlvariable Arbeiten, muss diese Betriebsart aktiviert und parametrieren werden (siehe Datenblatt 30237-Z und Firm- und Softwarebeschreibung 30338-FK)

Um für einen Test während der Inbetriebnahme die Freigabe zu setzen, wird der Easy-Startup-Modus verwendet. Dieser wird über IndraWorks konfiguriert und gestartet.

8.1.5.1 Einstellung von Drucksensoren, Spannungs- oder Stromschnittstelle X2M1, X2M2 (Analoge Ein-/Ausgänge)

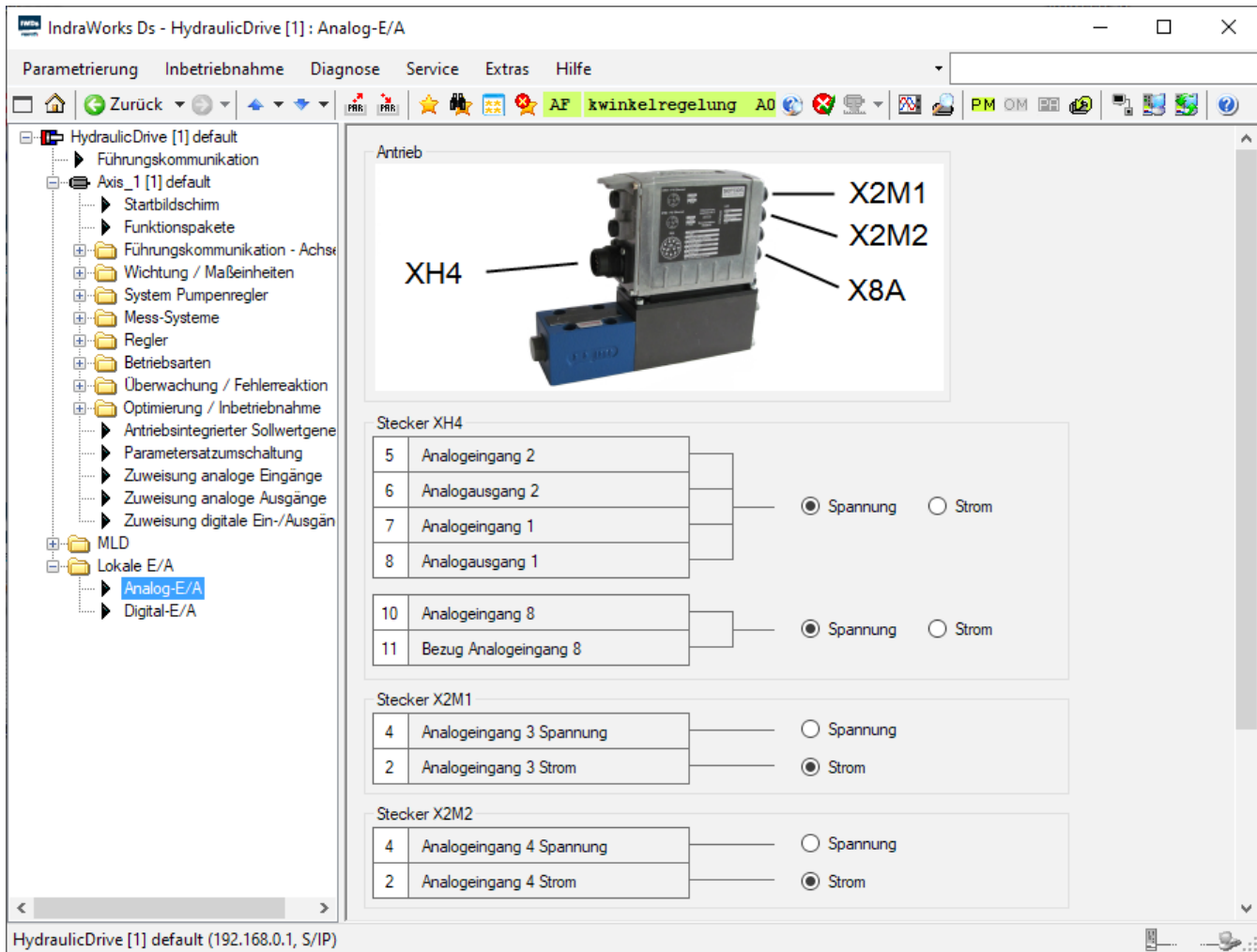


Abb. 23: Einstellung Drucksensoren, Spannungs- oder Schnittstellen

8.1.5.2 Einstellungen Druckmessumformer

**Für Anwendungen im
offenen Kreislauf
A4VSO und A4VBO**

Für Anwendungen im offenen Kreislauf ist es von Vorteil, wenn zwischen mehreren Druckmessumformern umgeschaltet werden kann. Das HS5E-Vorsteuerventil bietet die Möglichkeit, zwei Druckmessumformer anzuschließen. Dazu müssen zwei Zuweisungen für die entsprechenden analogen Eingänge mit dem Ziel Druck-Istwert 1 (P-0-2940) und Druck-Istwert 2 (P-0-2941) konfiguriert werden. Die Zuweisung mit dem Ziel-Druckistwert 1 muss immer vorhanden sein, da eine A4Vx O mit HS5E(V)(L)-Regelsystem immer einen gültigen Druckistwert für die Regelung benötigt. Für die verschiedenen Möglichkeiten zum Anschluss eines Druckmessumformers siehe Kapitel 7.6.8 auf Seite 61.

**Für Anwendungen im geschlossener Kreislauf
A4VSG und A4CSG**

Für Anwendungen im geschlossenen Kreislauf werden zwei Druckmessumformer benötigt. Das HS5E-Vorsteuerventil bietet die Möglichkeit, zwei Druckmessumformer anzuschließen. Dazu müssen zwei Zuweisungen für die entsprechenden analogen Eingänge mit dem Ziel Druckistwert A (S-0-0803) und Druckistwert B (S-0-0804) konfiguriert werden. Für die verschiedenen

Möglichkeiten zum Anschluss eines Druckmessumformers siehe Kapitel 7.6.8 auf Seite 61.

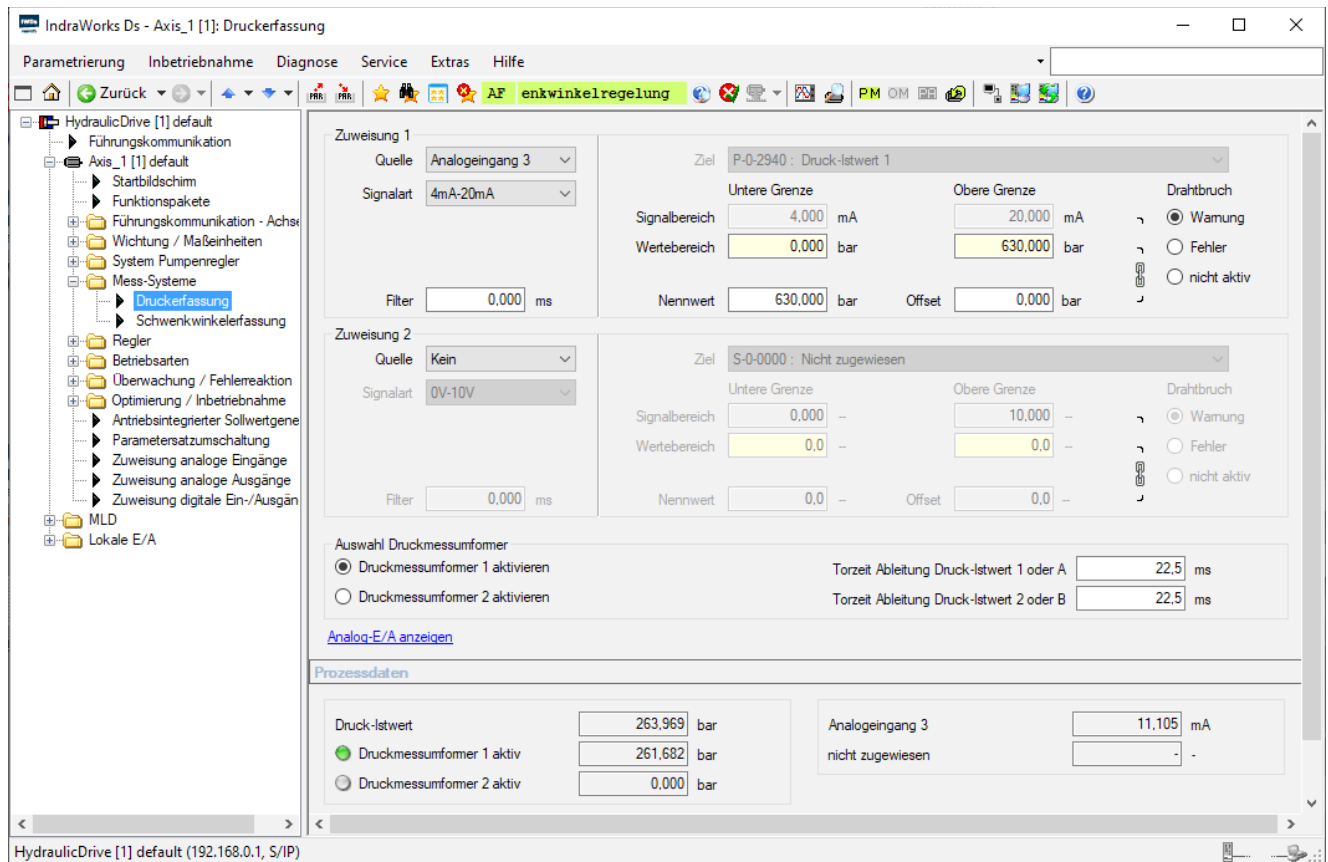


Abb. 24: Druckistwerterfassung (Beispiel für offenen Kreislauf mit einem Druckmessumformer)

8.1.5.3 Einstellung Drehmomentbegrenzung



Die Drehmomentbegrenzung benötigt für den Betrieb einen gültigen Druck-Istwert von einem Drucksensor.

100 % entspricht dem Drehmoment der Pumpe bei dem tatsächlichen eingestellten maximalen Verdrängungsvolumen und dem Wert der Drucknormierung.

oder

Um den Antriebsmotor vor Überlast zu schützen, kann das maximale Drehmoment der Pumpe begrenzt werden. Der Parameter „P-0-2952, Drehmomentbegrenzung Pumpe relativ“ ist eine relative Größe in Prozent und bezieht sich auf das maximale Drehmoment der Pumpe bei Normdruck (P-0-2957.0.1).

Ermittlung der Kenngrößen

Volumenstrom	$q_v = \frac{V_g \times n \times \eta_v}{1000}$	[l/min]
Drehmoment	$M = \frac{V_g \times \Delta p}{20 \times \pi \times \eta_{mh}}$	[Nm]
Leistung	$P = \frac{2 \pi \times M \times n}{60000} = \frac{q_v \times \Delta p}{600 \times \eta_t}$	[kW]

Legende V_g Verdrängungsvolumen pro Umdrehung [cm³] Δp Differenzdruck [bar] n Drehzahl [min⁻¹] η_v Volumetrischer Wirkungsgrad η_{hm} Hydraulisch-mechanischer Wirkungsgrad η_t Gesamtwirkungsgrad ($\eta_t = \eta_v \times \eta_{hm}$)

IndraWorks Ds - Axis_1 [1]: Schwenkwinkelsollwertbearbeitung

Parametrierung Inbetriebnahme Diagnose Service Extras Hilfe

Zurück

HydraulicDrive [1] default

- Führungskommunikation
- Axis_1 [1] default
 - Startbildschirm
 - Funktionspakete
 - Führungskommunikation - Achse
 - Wichtung / Maßeinheiten
 - System Pumpenregler
 - Mess-Systeme
 - Regler
 - Regler Übersicht
 - Schwenkwinkelsollwertbearbeitung
 - Schwenkwinkelregler
 - Regler Parallelstruktur
 - Regler Kaskadenstruktur
 - Stellgrößenanpassung
 - Betriebsarten
 - Überwachung / Fehlerreaktion
 - Optimierung / Inbetriebnahme
 - Antriebsintegrierter Sollwertgenerator
 - Parametersatzumschaltung
 - Zuweisung analoge Eingänge
 - Zuweisung analoge Ausgänge
 - Zuweisung digitale Ein-/Ausgänge
- MLD
- Lokale E/A

Schwenkwinkel-Sollwert Regler

Druck-Istwert

Drehmomentenbegrenzung Pumpe relativ

Ableitung Druck-Istwert

Leckage-kompensation

Drehmoment-begrenzung

Rückführung Ableitung Druck-Istwert

Leckagekompensation

Kalibrierwert: 6,25 %

☐ Aktivierung Leckagekompensation

Drehmomentbegrenzung

Pumpe relativ: 100,0 %

☐ Aktivierung Drehmomentbegrenzung

Rückführung Ableitung Druck-Istwert

Filterzeit: 5 ms

Zeitkonstante: 0,000 s

☐ Aktivierung Rückführung Ableitung Druck-Istwert

Prozessdaten

	Interne Sollwerte	Istwerte	
Druck	344,274	284,435	bar
Schwenkwinkel	15,900	15,656	%

Schwenkwinkel-Sollwert Regler: 15,957 %

Schwenkwinkel-Sollwert für Master/Slave Funktion: 0,000 %

☒ Leckagekompensation aktiv

Anteil Leckagekompensation Offsetwert: 0,00 %

☒ Drehmomentenbegrenzung aktiv

Anteil Drehmomentenbegrenzung: 100,000 %

HydraulicDrive [1] default (192.168.0.1, S/IP)

Abb. 25: Parameter zur Drehmomentbegrenzung

Wirkungsgrade werden bei der Ermittlung des Drehmomentbegrenzungswerts mit 100 % angenommen.

Beispiel: Elektromotorleistung von 75 kW bei 1480 min⁻¹ soll nicht überschritten werden. Pumpe der NG 355 wurde mechanisch auf 320 cm³ begrenzt. Der Wert für die Drucknormierung wurde mit 350 bar eingegeben.

Elektromotor	$M = \frac{60.000}{2\pi} \times \frac{P}{n} = \frac{9549}{1480} \times \frac{75}{1480} = 483.9 \text{ Nm}$
Maximales Pumpenmoment	$M = \frac{vG}{20\pi} \times \frac{\Delta p}{62.83} = \frac{320}{62.83} \times \frac{350}{62.83} = 1782.5 \text{ Nm}$
Drehmomentbegrenzung Pumpe relativ	$\frac{483.9}{1782.5} = 27.1 \%$

8.1.5.4 Einstellungen Schwenkwinkelsensor

Das HS5E(V)(L)-Regelsystem wird werksseitig mit dem für die Pumpe entsprechenden Schwenkwinkelsensor ausgerüstet. Sollte sich der Typ des Schwenkwinkelsensors ändern oder das HS5E-Vorsteuerventil ersetzt werden, so müssen eventuell im Fenster „Schwenkwinkelisterfassung“ die Auswahlwerte angepasst werden.

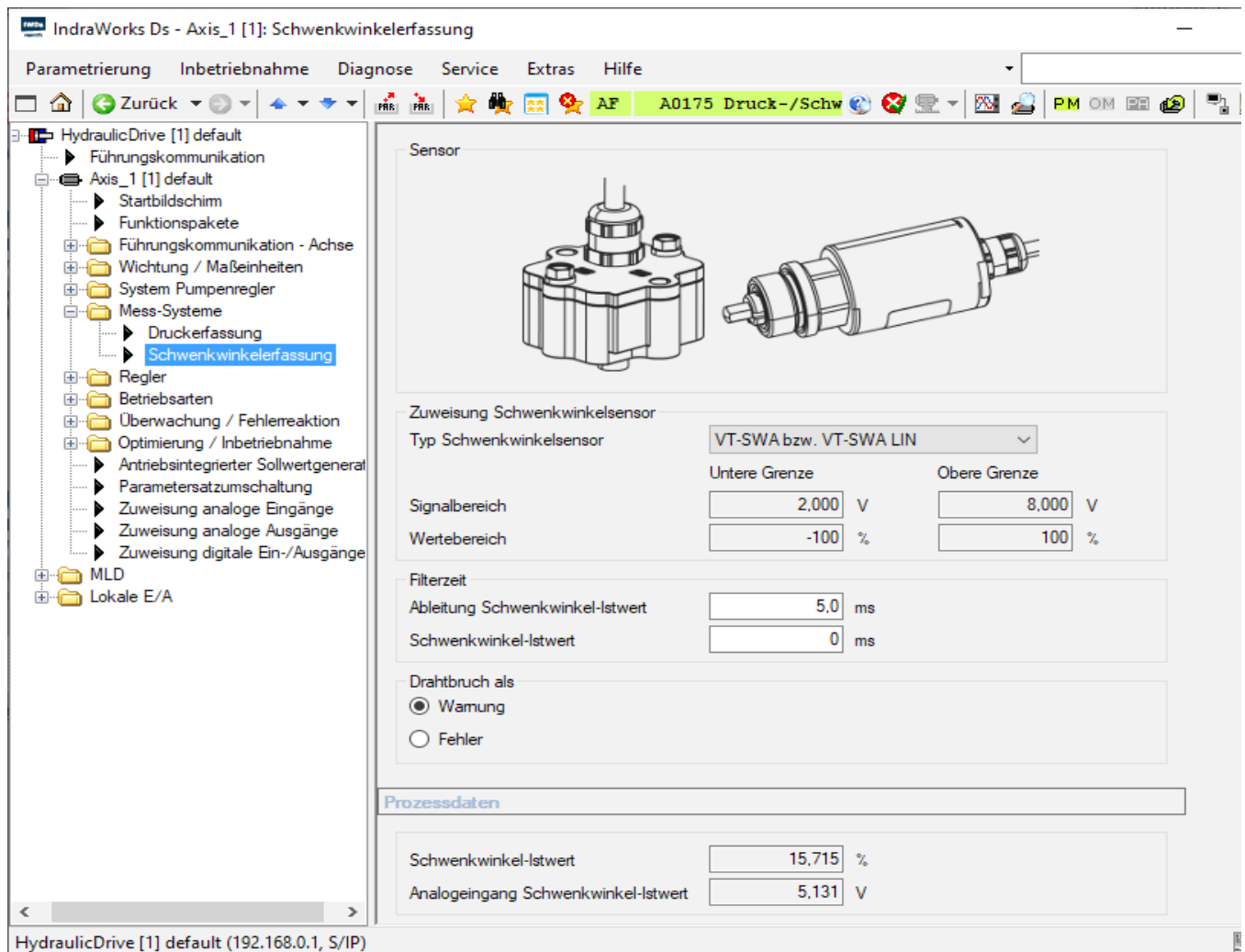


Abb. 26: Schwenkwinkelisterfassung

8.1.5.5 Eingabe Pumpen- und Motorkennwerte

Über den Strukturbaum System Pumpenregler → Pumpe / Antriebsmotor kann folgendes Fenster geöffnet werden. In diesem Fenster müssen die Werte für das Verdrängungsvolumen der Pumpe, die Drehrichtung, die hydraulische Ausführung, das System/Verstellung und die Antriebsdrehzahl geprüft und bei Bedarf angepasst werden.

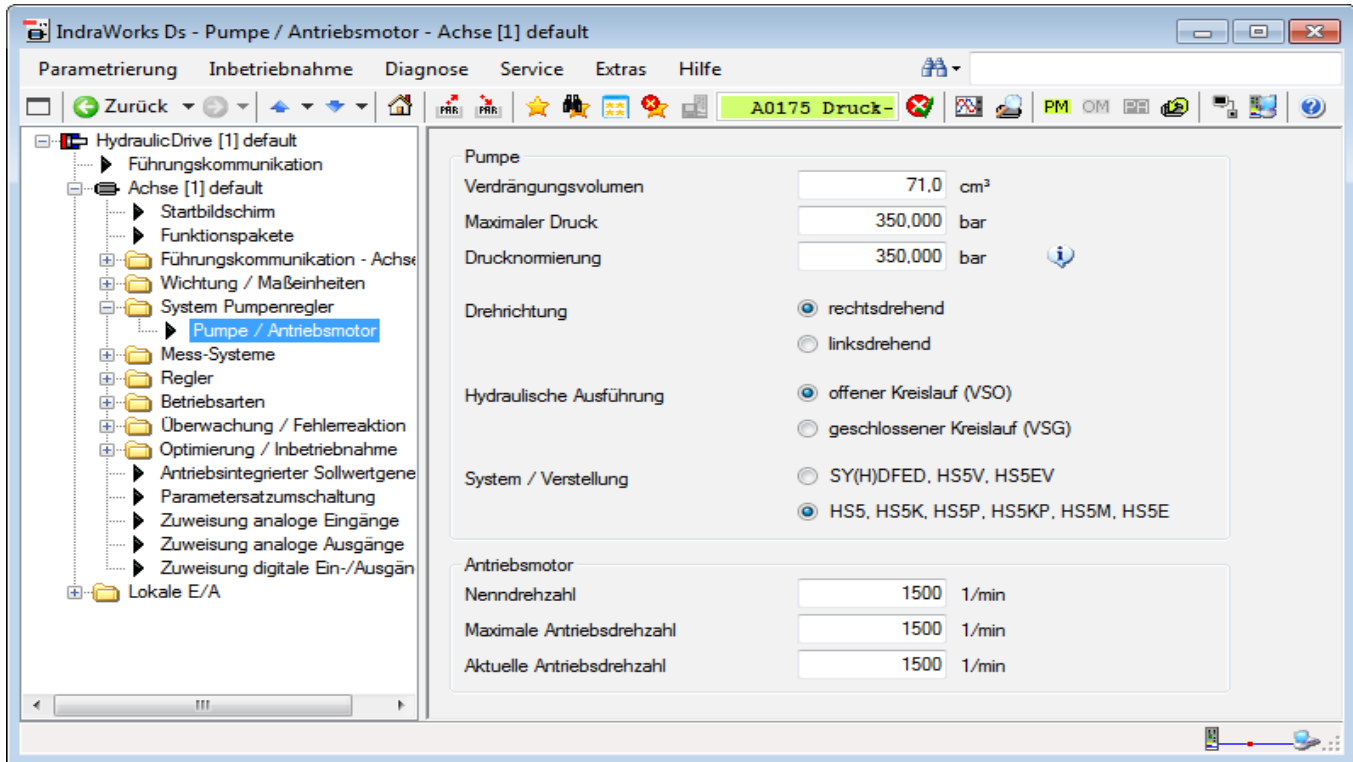


Abb. 27: Pumpe / Antriebsmotor

8.1.6 Antriebsmotor der Pumpe einschalten

Um undefinierte Zustände zu vermeiden, sollte grundsätzlich erst die Spannungsversorgung der Ventilelektronik und dann der Antriebsmotor der Pumpe eingeschaltet, sowie der Stelldruck bzw. Lastdruck zugeschaltet werden (siehe Kapitel 5.9 „Einschaltreihenfolge Elektronik/Hydraulik“ auf Seite 36).

Nachfolgend sollten Sie folgende Dinge überprüfen (Motor immer noch aus!):

1. Es stehen keine Fehlermeldungen an und die Antriebsfreigabe ist gesetzt.
2. Der Schwenkwinkelwert (SW_{Ist}) der Pumpe liegt bei:
 - A4 offener Kreislauf HS5E ► nahe Nulllage über Federzentrierung
 - A4 offener Kreislauf HS5EV ► $V_{g\ max}$ bzw. $\alpha=+100\ %$
 - A4 geschlossener Kreislauf HS5E ► nahe Nulllage über Federzentrierung
 - A4 geschlossener Kreislauf HS5EL ► nahe Nulllage über Federzentrierung

- Hinweis: In diesem Zustand kann die Warnung Regelabweichung Pumpenregler E2282 ausgegeben werden, da der Antriebsmotor noch steht. Bei laufendem Motor sollte später diese Warnung nicht mehr ausgegeben. Um bei stehenden Motor die Warnung zu umgehen kann ein Schwenkwinkelsollwert von $< 5\ %$ vorgegeben werden

Tabelle 19: Fehler und deren Behebung/Ursache

Fehler	Behebung / Ursache
Spannungsversorgung nicht vorhanden	Spannungsversorgung am Zentralstecker der Elektronik überprüfen
Feldbus funktioniert nicht	Verkabelung überprüfen IP-Adresse überprüfen
Fehler im Druckmesszweig	Druckistwert (p_{ist}) auslesen; dieser muss 0 bar betragen. Das Ausgangssignal des Druckmessumformers muss zum Typ der Regelelektronik passen (Strom, Spannung, Nennwert).
Fehler im Schwenkwinkelmesszweig	Abgleich des Schwenkwinkel-Istwert (SW_{ist}) mit der optischen Anzeige an der Axialkolbeneinheit.

Weitere Erläuterungen zur Fehleranalyse sind in Kapitel 14 „Fehlersuche und Fehlerbehebung“ auf Seite 91 nachzulesen.

1. Alle Wegeventile zu Verbrauchern schließen.
2. Wegeventil zum Öltank für drucklosen Umlauf öffnen.
3. Vor dem Zuschalten des Motors kleine Sollwerte vorgeben
(z. B. $p = 15$ bar, $SW = 10$ %).

In diesem Zustand meldet das HS5E-Vorsteuerventil „Fehler“ (Regeldifferenz zu groß). Bei korrekter Arbeitsweise verschwindet die Fehlermeldung nach dem Einschalten des Motors wieder (Regeldifferenz jetzt gleich Null).

► Antriebsmotor der Pumpe einschalten!

8.1.7 Reglerparameter einstellen

Die folgende Beschreibung soll die Einstellung der Reglerparameter erleichtern. Je nach Anwendung müssen nicht alle der hier aufgeführten Parameter verändert werden.

8.1.7.1 Einstellung Regelparameter Kaskadenstruktur

Werkseinstellung:

Bei Auslieferung des HS5E(V)(L)-Regelsystems sind bereits Regelparameter als Defaultwert eingetragen. Mit dieser Reglereinstellung ist der Regler auf ein langsames, bei den meisten Anlagen aber stabiles Verhalten, eingestellt. Um den Regler auf die anlagenspezifischen Besonderheiten anzupassen, müssen ein paar Parameter angepasst werden.

8.1.7.2 P-Verstärkung (Proportionalverstärkung)

Tabelle 20: P-Verstärkungen

Parameter	Bezeichnung
P-0-2809	Druckregler Kaskade P-Verstärkung
P-0-2977	Schwenkwinkelregler P-Verstärkung

Diese Parameter werden mit der Regeldifferenz des jeweiligen Reglers multipliziert. Sie wirken daher als linearer Verstärkungsfaktor in dem Regler. Je kleiner dieser Wert eingestellt wird, umso langsamer reagiert der Regler. Wird der Wert jedoch zu groß gewählt, kann das System instabil werden. Bei der Anpassung der Regelparameter auf das anlagenspezifische Verhalten ist meistens nur eine Anpassung der P-Verstärkung im Druckregler notwendig.

8.1.7.3 Totvolumen**Tabelle 21: Totvolumen**

Parameter	Bezeichnung
P-0-2813	Druckregler Totvolumen

Mit diesem Parameter wird das Totvolumen der Anlage vorgegeben. Als Totvolumen wird das Ölvolumen gerechnet, welches sich in der Anlage zwischen Pumpe und Verbraucher befindet. Das Verhalten des Druckreglers ist abhängig von dem Totvolumen. Daher muss auf diesem Parameter immer das aktuelle Totvolumen eingetragen werden.

8.1.7.4 Einstellwert Integrator**Tabelle 22: Einstellwert Integrator**

Parameter	Bezeichnung
P-0-2806.0.4	Druckregler Integrationszeit
P-0-2806.0.6	Druckregler Genauigkeitsfenster Integrator
P-0-2812	Druckregler Ableitung Druckistwert Rückführung Integrator

Für die Einstellungen des Integrators gibt es verschiedene Parameter. Die Integrationszeit entspricht dabei in etwa der Stellgeschwindigkeit des Pumpensystems. In dem Druckregler gibt es für den Integrator ein Pfad mit der Rückführung der Druckänderung. Hierdurch kann der Integrationswert bei Übergängen begrenzt werden.

Ist der Druckistwert im Bereich des Genauigkeitsfensters um den Drucksollwert wird er Integratorwert nicht mehr nachgeführt.

8.1.7.5 D-Anteil**Tabelle 23: D-Anteil**

Parameter	Bezeichnung
P-0-2816	Druckregler Kaskade Faktor D-Anteil positiv
P-0-2817	Druckregler Kaskade Faktor D-Anteil negativ
P-0-2978	Schwenkwinkelregler Zeitkonstante D-Anteil

Der D-Anteil bewertet die Änderung des Istwertsignals und sorgt für ein gedämpftes Übergangsverhalten des Druck- bzw. Schwenkwinkelreglers. Durch die Differenzierung liegt eine hohe Empfindlichkeit vor, die auch auf unerwünschte Signale, wie z.B. Störungen, reagiert und das System instabil machen kann. Bei konstantem Istwert spricht der D-Anteil nicht an, da seine Änderungsrate Null ist. Je höher der D-Anteil, desto langsamer reagiert das System.

Der D-Anteil wird bei der Kaskadenstruktur nur bei Bedarf zu Erhöhung der Dämpfung im Regler benutzt.

8.1.7.6 Druckregler Regelparameter einstellen

Der Pumpenregler in der Kaskadenstruktur besteht aus einem Druckregler mit unterlagerten Schwenkwinkelregler. Die Einstellwerte des Schwenkwinkelreglers sind im Wesentlichen abhängig von der Pumpennenngröße und müssen im Normalfall nicht anlagenspezifisch eingestellt werden. Daher ist meistens eine Anpassung der Regelparameter in dem Druckregler ausreichend. Im Folgenden werden Hinweise zur Einstellung der einzelnen Parameter gegeben:

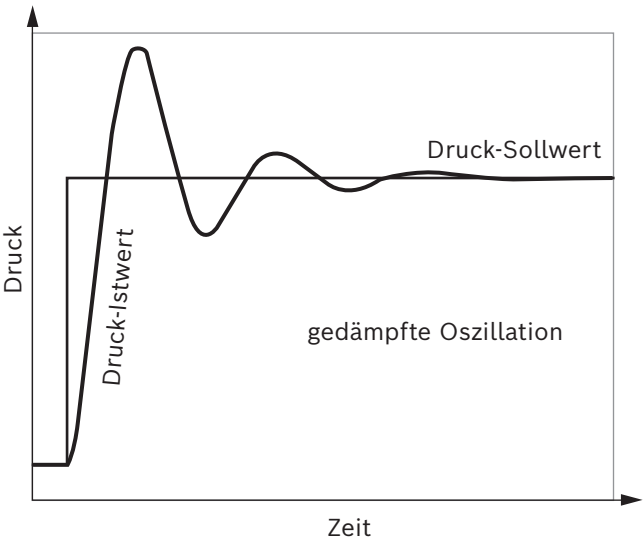


Abb. 28: Gedämpfte Oszillation

Schritt	Verhalten / Ergebnis	Maßnahme
1	Überschwingen (gedämpfte Oszillation)	Wert für Totvolumen (P-0-2813) kontrollieren, ggf korrigieren.
2	Überschwingen (gedämpfte Oszillation)	Rückführung Integrator (P-0-2812) erhöhen um ersten Überschwinger zu reduzieren
3	Druck-Istwert schwingt immer noch	P-Verstärkung (P-0-2809) verringern, ggf. D-Anteil erhöhen

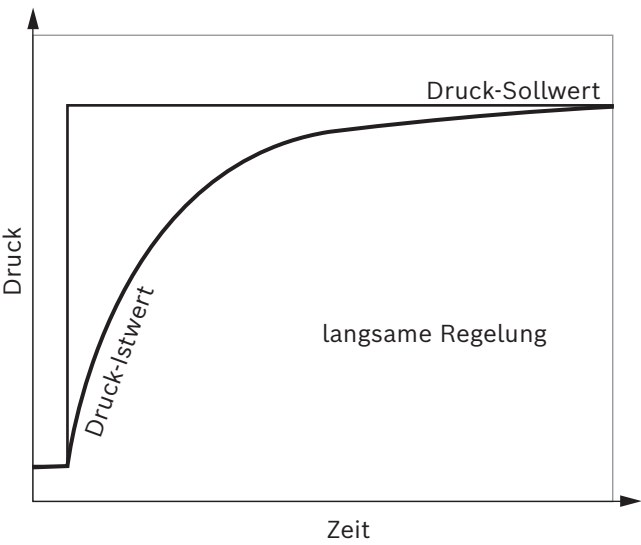


Abb. 29: Gedämpfte Oszillation

Schritt	Verhalten / Ergebnis	Maßnahme
1	Langsame Reaktion	Wert für Totvolumen (P-0-2813) kontrollieren, ggf korrigieren.
2	Reaktion immer noch langsam	P-Verstärkung (P-0-2809) erhöhen, ggf. D-Anteil positiv (P-0-2816) verringern
3	Reaktion immer noch langsam	Integrationszeit (P-0-2806.0.4) verkleinern

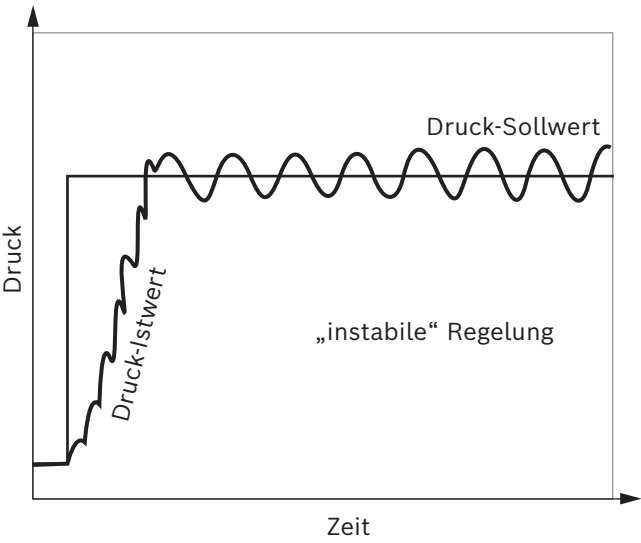


Abb. 30: Instabile Regelung

Schritt	Verhalten / Ergebnis	Maßnahme
1	Schnelle, aber instabile Reaktion	Wert für Totvolumen (P-0-2813) kontrollieren, ggf korrigieren.
2		P-Verstärkung (P-0-2809) verringern, ggf. D-Anteil verringern
3		Integrationszeit (P-0-2806.0.4) vergrößern
4		Parameter für Rückführung Ableitung Druckistwert (P-0-2812) verringern

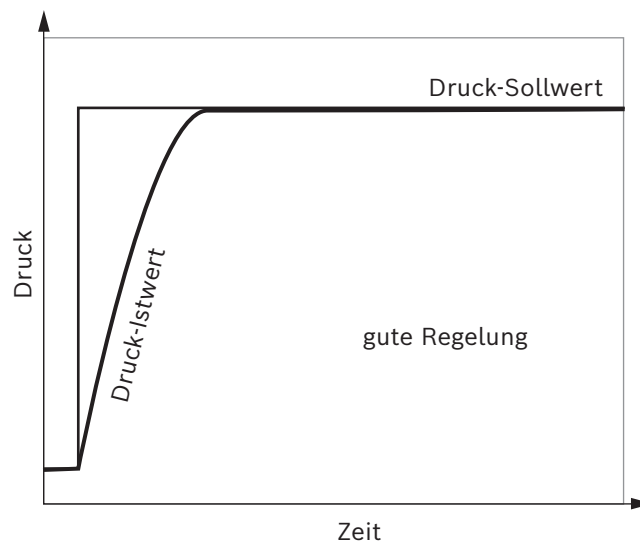


Abb. 31: Gute Regelung

Bei gutem Regelverhalten sind keine Maßnahmen erforderlich.

8.1.8 Kalibrierung des HS5E(V)(L)-Regelsystems



Die Kalibrierfunktionen des HS5E(V)(L)-Regelsystems ermöglichen bei regelmäßiger Kalibrierung ein gleichbleibendes Systemverhalten durch die Kompensation von Langzeitdriften zu erreichen.

Die nachfolgenden Punkte können nur in Verbindung mit einem Drucksensor durchgeführt werden. Bereitstellung durch Kunden oder Bestellung eines HS5E(V)(L)**P**-Regelsystems.

Bei der Kalibrierung des HS5E(V)(L)-Regelsystems wird folgende Reihenfolge empfohlen:

1. Kalibrierung des Druckmessumformers 1 und bei Bedarf 2 bzw. **A** und **B**
2. Kalibrierung des Ventiloffset
3. Kalibrierung des Offsets des Schwenkwinkensors
4. Kalibrierung der Verstärkung des Schwenkwinkensors
5. Kalibrierung der Leckagekompensation

Weitere Hinweise zur Konfiguration und Ansteuerung der Kalibrierfunktionen finden Sie in der Funktionsbeschreibung der HydraulicDrive-Firmware (Datenblatt 30330-RN).

Über IndraWorks und den Dialog „Kalibrierung Pumpenregler“ können die verschiedenen Kalibrierfunktionen gestartet werden.

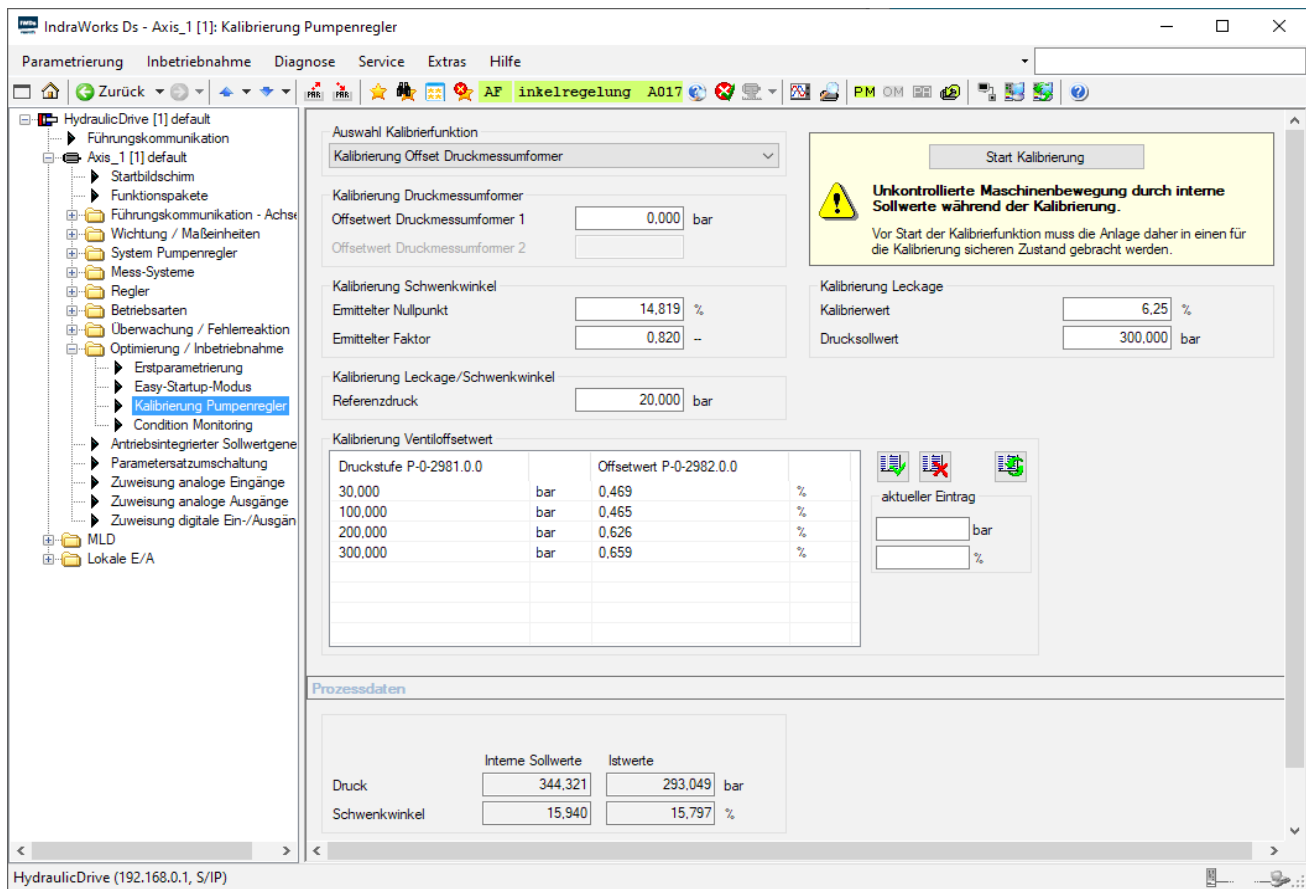


Abb. 32: Kalibrierung

Für die Kalibrierung des HS5E(V)(L)-Regelsystems muss die Hydraulikflüssigkeit Betriebstemperatur haben.



Achtung durch die Kalibrierfunktion des Schwenkwinkel-Nullpunkts, ist nicht gewährleistet, dass im geschlossenen Kreislauf sich bei 0 % Schwenkwinkelvorgabe Druckgleichheit in **A** und **B** einstellt. Ist dies gewünscht, muss der Schwenkwinkel-Nullpunkt manuell nachjustiert werden.

8.1.9 Parameter sichern

Nach erfolgter Inbetriebnahme sollten der Parametersatz des HS5E-Vorsteuerventils gesichert werden. Nur dadurch ist es möglich im Fehlerfall die Parameter wiederherzustellen bzw. auf eine Austauschventil zu übertragen.

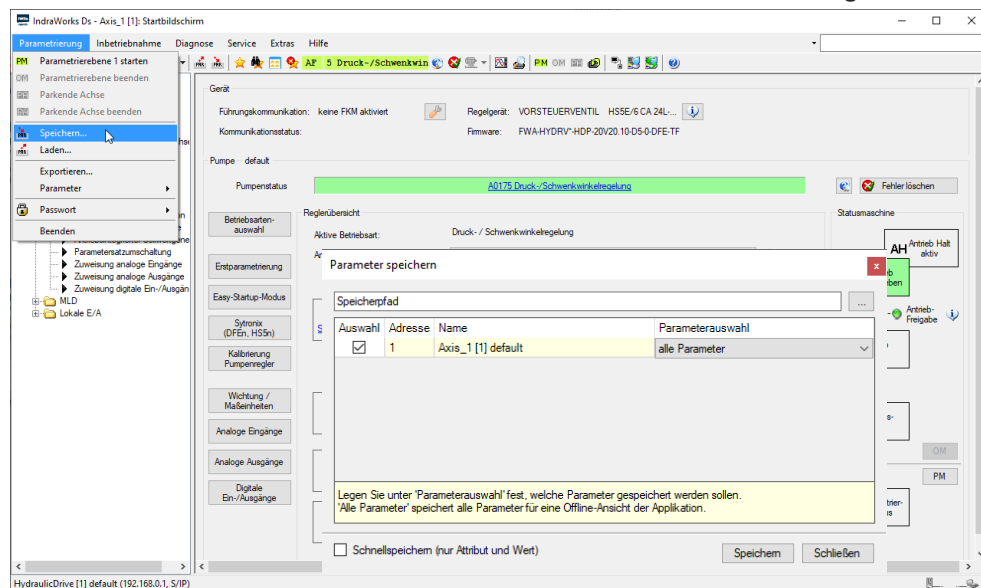


Abb. 33: Sicherung der Parameter

Sicherung der Parameter bitte wie folgt vornehmen

- ▶ Über Menü Parametrierung "Speichern" auswählen
- ▶ Im separat geöffneten Fenster Speicherpfad auswählen und bei Parameterauswahl "alle Parameter" auswählen und speichern.

8.2 Einlaufphase

HINWEIS

Sachschaden durch zu niedrige Viskosität!

Durch erhöhte Temperatur der Druckflüssigkeit kann die Viskosität zu niedrige Werte erreichen und das Produkt beschädigen!

- ▶ Überwachen Sie die Betriebstemperatur während der Einlaufphase, z. B. durch Messung der Leckagetemperatur.
- ▶ Reduzieren Sie die Belastung (Druck, Drehzahl) der Axialkolbeneinheit, wenn sich unzulässige Betriebstemperaturen und/oder Viskositäten einstellen.
- ▶ Zu hohe Betriebstemperaturen weisen auf Fehler hin, die analysiert und beseitigt werden müssen.

Die Lager und gleitenden Flächen unterliegen einem Einlaufvorgang. Die erhöhte Reibung am Anfang der Einlaufphase führt zu erhöhter Wärmeentwicklung, die sich mit zunehmenden Betriebsstunden reduziert. Bis zum Abschluss der Einlaufphase von ca. 10 Betriebsstunden erhöht sich auch der volumetrische und mechanisch-hydraulische Wirkungsgrad.

Um sicherzustellen, dass Verunreinigungen im Hydrauliksystem die Axialkolbeneinheit nicht beschädigen, empfiehlt Bosch Rexroth nach der Einlaufphase folgende Vorgehensweise:

- ▶ Lassen Sie nach der Einlaufphase eine Druckflüssigkeitsprobe analytisch auf die erforderliche Reinheitsklasse prüfen.

- ▶ Wechseln Sie die Druckflüssigkeit, wenn die erforderliche Reinheitsklasse nicht erreicht wird. Wenn nach der Einlaufphase keine labortechnische Prüfung erfolgt, empfiehlt Bosch Rexroth einen Wechsel der Druckflüssigkeit.

8.3 Wiederinbetriebnahme nach Stillstand

Abhängig von den Einbau- und Umgebungsbedingungen können sich in der Anlage Veränderungen ergeben, die eine Wiederinbetriebnahme erforderlich machen.

Folgende Kriterien können unter anderem eine Wiederinbetriebnahme erforderlich machen:

- Luft in der Hydraulikanlage
 - Wasser im Hydrauliksystem
 - gealterte Druckflüssigkeit
 - sonstige Verschmutzungen
-
- ▶ Gehen Sie bei einer Wiederinbetriebnahme vor wie in Kapitel 8.1 „Erstmalige Inbetriebnahme“ auf Seite 65 beschrieben.

9 Betrieb

Das Produkt ist eine Komponente, bei der während des Betriebs keine Einstellungen oder Veränderungen notwendig sind. Daher enthält das Kapitel in dieser Anleitung keine Informationen zu Einstellmöglichkeiten. Verwenden Sie das Produkt ausschließlich im Leistungsbereich, der in den technischen Daten angegeben ist. Für die richtige Projektierung der Hydraulikanlage und dessen Steuerung ist der Maschinen-/Anlagenhersteller verantwortlich.

10 Instandhaltung und Instandsetzung

HINWEIS

Nicht fristgerechte Inspektions- und Wartungsarbeiten!

Sachschaden!

- Führen Sie die vorgeschriebenen Inspektions- und Wartungsarbeiten in den Intervallen durch, die in dieser Anleitung beschrieben sind.

10.1 Reinigung und Pflege

HINWEIS

Beschädigung der Dichtungen und Elektrik durch mechanische Einwirkungen!

Der Wasserstrahl eines Hochdruckreinigers kann die Dichtungen und die Elektrik der Axialkolbeneinheit beschädigen!

- Richten Sie Hochdruckreiniger nicht auf empfindliche Bauteile z. B. Wellendichtring, elektrische Anschlüsse und elektrische Bauteile.

Zur Reinigung und Pflege der Axialkolbeneinheit, beachten Sie Folgendes:

- Überprüfen Sie, ob alle Dichtungen und Verschlüsse der Steckverbindungen fest sitzen, damit bei der Reinigung keine Feuchtigkeit in die Axialkolbeneinheit eindringen kann.
- Reinigen Sie die Axialkolbeneinheit ausschließlich mit Wasser und ggf. mit mildem Reinigungsmittel. Verwenden Sie niemals Lösungsmittel oder aggressive Reinigungsmittel.
- Entfernen Sie äußerlichen groben Schmutz und halten Sie empfindliche und wichtige Bauelemente wie Magnete, Ventile, Anzeigen und Sensoren sauber.

10.2 Inspektion

Damit die Axialkolbeneinheit lange und zuverlässig läuft, empfiehlt Bosch Rexroth die Hydraulikanlage und die Axialkolbeneinheit regelmäßig zu prüfen und folgende Betriebsbedingungen zu dokumentieren und archivieren:

Tabelle 24: Inspektionsplan

Durchzuführende Arbeiten		Intervall
Hydraulikanlage	Pegel der Druckflüssigkeit im Tank prüfen.	täglich
	Betriebstemperatur bei vergleichbarem Lastzustand am Leckageanschluss und im Tank prüfen.	wöchentlich
	Druckflüssigkeitsanalyse durchführen: Viskosität, Alterung und Verunreinigung	jährlich oder alle 2000 Betriebsstunden (je nachdem was früher eintritt)
	Filter überprüfen: Abhängig vom Reinheitsgrad der Druckflüssigkeit kann das Wechselintervall variieren. Wir empfehlen die Verwendung einer Verschmutzungsanzeige	jährlich oder alle 1000 Betriebsstunden (je nachdem was früher eintritt)
Axialkolbeneinheit	Axialkolbeneinheit auf Leckage prüfen. Frühzeitige Erkennung von Druckflüssigkeitsverlust kann helfen, Fehler an der Maschine/Anlage zu identifizieren und zu beseitigen. Bosch Rexroth empfiehlt Ihnen deshalb, die Axialkolbeneinheit bzw. Anlage stets sauber zu halten.	täglich
	Axialkolbeneinheit auf ungewöhnliche Geräuscentwicklung prüfen.	täglich
	Befestigungselemente auf festen Sitz prüfen. Sämtliche Befestigungselemente sind bei abgeschalteter, druckloser und abgekühlter Hydraulikanlage zu überprüfen.	monatlich

10.3 Wartung

Die Axialkolbeneinheit ist wartungsarm, wenn sie bestimmungsgemäß verwendet wird.

Die Lebensdauer der Axialkolbeneinheit hängt maßgeblich von der Qualität der Druckflüssigkeit ab. Wir empfehlen daher, die Druckflüssigkeit mindestens einmal pro Jahr oder alle 2000 Betriebsstunden (je nachdem was früher eintritt) zu wechseln bzw. vom Druckflüssigkeitshersteller oder einem Labor auf weitere Verwendbarkeit analysieren zu lassen.

Die Lebensdauer der Axialkolbeneinheit wird bei Einhaltung der zulässigen Betriebsparameter durch die Lebensdauer der eingebauten Lager begrenzt. Die Lebensdauer kann auf Basis des Lastzyklus von Ihrem lokalen Ansprechpartner erfragt werden, die Adresse finden Sie unter

www.boschrexroth.de/adressen

Ausgehend von diesen Angaben ist vom Anlagenhersteller ein Wartungsintervall für den Austausch der Lager festzulegen und in den Wartungsplan der Hydraulikanlage aufzunehmen.

10.4 Instandsetzung

Bosch Rexroth bietet Ihnen ein umfassendes Serviceangebot für die Instandsetzung von Rexroth-Axialkolbeneinheiten an.

Die Instandsetzung der Axialkolbeneinheit und deren Anbauteile dürfen nur durch Bosch Rexroth zertifizierte Service-Center durchgeführt werden.

- Verwenden Sie zur Instandsetzung der Rexroth-Axialkolbeneinheiten ausschließlich Original-Ersatzteile von Rexroth, andernfalls kann die Funktionssicherheit der Axialkolbeneinheit nicht gewährleistet werden und Sie verlieren Ihren Anspruch auf Gewährleistung.

Bei Fragen zur Instandsetzung wenden Sie sich an Ihren zuständigen Bosch Rexroth-Service oder die Service-Abteilung des Herstellerwerks der Axialkolbeneinheit, siehe hierzu folgendes Kapitel 10.5 „Ersatzteile“.

10.5 Ersatzteile



VORSICHT

Verwendung nicht geeigneter Ersatzteile!

Ersatzteile, die nicht den von Bosch Rexroth festgelegten technischen Anforderungen genügen, können Personen- und Sachschäden verursachen!

- Verwenden Sie zur Instandsetzung der Rexroth-Axialkolbeneinheiten ausschließlich Original-Ersatzteile von Rexroth, andernfalls kann die Funktionssicherheit der Axialkolbeneinheit nicht gewährleistet werden und Sie verlieren Ihren Anspruch auf Gewährleistung.

Die Ersatzteillisten der Axialkolbeneinheiten sind auftragsspezifisch. Geben Sie bei der Bestellung von Ersatzteilen die Material- und Seriennummer der Axialkolbeneinheit sowie die Materialnummern der Ersatzteile an.

Bei Fragen zu Ersatzteilen wenden Sie sich an Ihren zuständigen Bosch Rexroth-Service oder die Service-Abteilung des Herstellerwerks der Axialkolbeneinheit.

Bosch Rexroth AG
An den Kelterwiesen 14
72160 Horb a.N., Germany
Hotline +49 9352 405060

Ersatzteile finden Sie im Internet unter www.boschrexroth.com/eshop

Bei allgemeinen Anfragen wenden Sie sich an Ihren lokalen Ansprechpartner, die Adresse finden Sie unter www.boschrexroth.de/adressen

10.5.1 Austausch von Komponenten

Im Folgendem ist der Austausch von einigen Komponenten des HS5E(V)(L)-Regelsystems beschrieben.

Schwenkwinkelsensor VT-SWA-LIN-...-G15 für HS5E(V)-Regelsysteme

Allgemein

Die Tastspitze ist ein empfindliches Bauteil und erfordert deshalb einen vorsichtigen Umgang. Die Tastspitze darf keinen harten Stößen ausgesetzt werden.

und ist aus dem Bereich magnetischer Teile fernzuhalten! Bis zum Einbau in das Pumpengehäuse ist die Originalverpackung der sichere Aufbewahrungsort.

			Nenngröße
BAUSATZ	VT-SWA-LIN-1X/G15-1-C20	R901425681	40; 125; 180
BAUSATZ	VT-SWA-LIN-1X/G15-2-C20	R901425682	71
BAUSATZ	VT-SWA-LIN-1X/G15-3-C20	R901425683	250 und größer

Schwenkwinkelsensor VT-SWA-LIN-...-G15 montieren

- ▶ Sensor mit 25 +⁵ Nm anziehen (SW 27).
- ▶ Sensorkabel an Vorsteuerventil mit 0.6 ±6 % Nm anziehen.
- ▶ Schwenkwinkeloffset und -Faktor gemäß Kapitel 8.1.8 „Kalibrierung des HS5E(V)(L)-Regelsystems“ auf Seite 79 kalibrieren.

Dichtsätze für die Pumpe

Unter Angabe der Mat.-Nr. der Pumpe können Sie Dichtsätze erhalten, die entweder auf bestimmte Einzelkomponenten abgestimmt oder als Komplettpaket zusammengestellt sind.

HS5E-Vorsteuerventil

Das HS5E-Vorsteuerventil ist ein schmutzempfindliches Bauteil. Achten Sie beim Austausch darauf, dass kein Schmutz in die flüssigkeitsführenden Teile am Ventil und an der Pumpe eindringt.



Bosch Rexroth empfiehlt vor dem Tausch des neuen Steuerventils die Parameter des zu tauschenden Ventils zu sichern und die Daten auf das getauschte Ventil zu übertragen. Siehe dazu auch Kapitel 8.1.9 „Parameter sichern“ auf Seite 81



Bei Austauschventilen sind keine zum aktuellen Regelsystem passenden Daten hinterlegt.

Basisparameter laden

Beim Ausführen des Befehls Basisparameter laden gehen die aktuellen zum Regelsystem passenden Daten verloren.

Führen Sie vorher eine Parametersicherung wie unter Kapitel 8.1.9 „Parameter sichern“ auf Seite 81 durch.

Zum Austausch des HS5E-Vorsteuerventils lösen Sie die 4 Befestigungsschrauben des HS5E-Vorsteuerventils. Heben Sie das HS5E-Vorsteuerventils ab und prüfen und reinigen Sie die Dichtfläche. Prüfen Sie das HS5E-Vorsteuerventils auf den korrekten Sitz der O-Ringe und setzen Sie das HS5E-Vorsteuerventil lagerichtig und vorsichtig auf die Dichtfläche auf. Setzen Sie die Befestigungsschrauben ein und ziehen Sie die Befestigungsschrauben mit einem Drehmoment von 9 ± 1.8 Nm an. Das ausgetauschte HS5E-Vorsteuerventil muss dem HS5E(V)(L)-Regelsystem entsprechend angepasst werden:

- ▶ Führen Sie gemäß Beschreibung unter Kapitel 8.1.5 „Grundeinstellung an der Regelelektronik vornehmen“ auf Seite 68 die Parametrierung des HS5E-Vorsteuerventils durch.
- ▶ Führen Sie gemäß Beschreibung unter Kapitel 8.1.8 „Kalibrierung des HS5E(V)(L)-Regelsystems“ auf Seite 79 eine Kalibrierung durch.

HS5E-Vorsteuerventil	HS5E/6 CA 24L-2X/VH0/24MD7G	< Nenngröße 250	R901448624
HS5E-Vorsteuerventil	HS5E/6 CA 40L-2X/VH0/24MD7G	≥ Nenngröße 250	R901448627

Für HFC Druckflüssigkeiten

Druckmessumformer
HM20-2X

HS5E-Vorsteuerventil	HS5E/6 CA 24L-2X/MH0/24MD7G	< NenngroÙe 250	R901467728
HS5E-Vorsteuerventil	HS5E/6 CA 40L-2X/MH0/24MD7G	≥ NenngroÙe 250	R901467727

Lösen Sie die elektrische Verbindung am Stecker des Druckmessumformers. Tauschen Sie den Druckmessumformer durch Herausdrehen des alten und Hineindreihen des neuen Druckmessumformers. Ziehen Sie den Druckmessumformer mit einem Drehmoment von max. 20 bis 25 Nm an. Schließen Sie wieder die elektrische Verbindung des Druckmessumformers an. Ziehen Sie die M12 Kabelverbindungen mit 0.6 ^{±6 %} Nm an.



Passender Montageschlüssel für solch kleine Drehmomentbereiche und speziell für Rundsteckverbindungen gibt es z. B. von der Fa. Murr.

Tabelle 25: Rexroth Teilenummer Kabelsatz

Rexroth Teilenummer	Kabelsatz	Kabellänge [cm]
R901472424	7000-40501-2410060	60
R901472416	7000-40501-2410070	70
R901472425	7000-40501-2410080	80
R901472418	7000-40501-2410090	90
R901464411	7000-40501-2410100	100
R901472426	7000-40501-2410110	110
R901472420	7000-40501-2410120	120

Für die Auswahl des passenden Kabels bitte Rücksprache.



Durch das Setzverhalten der Dichtung im Verteiler bzw. in der Buchse kann der Rundsteckverbinder schon nach kurzer Zeit nach gezogen werden. Die ist bereits in dem definierten Anzugsdrehmoment berücksichtigt! Bei ordnungsgemäÙem Einsatz ist der Schutzgrad IP 67 ohne Nachziehen gewärleistet. Ein einmaliges Nachziehen ist möglich. Von einem regelmäßigen Nachziehen der Steckverbindung wird allerdings abgeraten, da dies Einfluss auf die elektrischen Eigenschaften und die Funktionstüchtigkeit der Dichtung hat.

11 Demontage und Austausch

11.1 Notwendiges Werkzeug

Die Demontage kann mit Standardwerkzeug durchgeführt werden. Es sind keine speziellen Werkzeuge notwendig.

11.2 Demontage vorbereiten

1. Nehmen Sie den relevanten Anlagenteil so außer Betrieb, wie es in der Betriebsanleitung der Maschine oder Anlage beschrieben ist.
 - Entlasten Sie die Hydraulikanlage gemäß den Angaben des Maschinen- oder Anlagenherstellers.
 - Stellen Sie sicher, dass die relevanten Anlagenteile drucklos und spannungsfrei sind.
2. Sichern Sie den relevanten Anlagenteil gegen Wiedereinschalten.

11.3 Demontage durchführen

Um die Axialkolbeneinheit zu demontieren, gehen Sie wie folgt vor:

1. Stellen Sie die Verfügbarkeit von geeignetem Werkzeug sicher und tragen Sie ihre persönliche Schutzausrüstung.
2. Lassen Sie die Axialkolbeneinheit soweit abkühlen, dass sie gefahrlos demontiert werden kann.
3. Sperren Sie bei Untertankeinbau vor dem Ausbau der Axialkolbeneinheit die Verbindung zum Tank ab bzw. entleeren Sie den Tank.
4. Stellen Sie eine Auffangwanne unter die Axialkolbeneinheit, um eventuell austretende Druckflüssigkeit aufzufangen.
5. Lösen Sie die Leitungen und fangen Sie austretende Druckflüssigkeit in der Auffangwanne auf.
6. Bauen Sie die Axialkolbeneinheit aus. Benutzen Sie dazu ein geeignetes Hebezeug.
7. Entleeren Sie die Axialkolbeneinheit vollständig.
8. Verschließen Sie sämtliche Öffnungen.

11.4 Komponenten zur Lagerung oder Weiterverwendung vorbereiten

- Gehen Sie wie im Kapitel 6.2 „Axialkolbeneinheit lagern“ auf Seite 40 beschrieben vor.

12 Entsorgung

Achtloses Entsorgen der Axialkolbeneinheit, der Druckflüssigkeit und des Verpackungsmaterials kann zur Umweltverschmutzung führen.

Bei der Entsorgung der Axialkolbeneinheit sind folgende Punkte zu beachten:

- 1.** Entleeren Sie die Axialkolbeneinheit vollständig.
- 2.** Entsorgen Sie die Axialkolbeneinheit und das Verpackungsmaterial nach den nationalen Bestimmungen Ihres Landes.
- 3.** Entsorgen Sie die Druckflüssigkeit nach den nationalen Bestimmungen Ihres Landes. Beachten Sie auch das gültige Sicherheitsdatenblatt der Druckflüssigkeit.
- 4.** Demontieren Sie die Axialkolbeneinheit in ihre Einzelteile, um diese dem Recycling zuzuführen.
- 5.** Trennen Sie z. B. nach:
 - Guss
 - Stahl
 - Aluminium
 - Buntmetall
 - Elektroschrott
 - Kunststoff
 - Dichtungen

13 Erweiterung und Umbau

Die Axialkolbeneinheit und deren Anbauteile dürfen Sie nicht umbauen. Unerlaubte Umbauten können zu Funktionsstörung des Regel- und Verstellsystems oder zum Ausfall der Axialkolbeneinheit führen.

Dies beinhaltet auch die Veränderung der Einstellungen, der Verkabelung oder Software.

Eine kundenseitige Veränderung der Einstellungen ist nur bei Vorliegen und Beachtung der produktspezifischen Einstellanleitung gestattet.



Die Gewährleistung von Bosch Rexroth gilt nur für die ausgelieferte Konfiguration. Nach einem Umbau, oder einer Erweiterung oder Softwareveränderung erlischt der Anspruch auf Gewährleistung.



Die Einstellschrauben sind durch Sicherungskappen gegen unbefugtes Verstellen gesichert. Ein Entfernen der Sicherungskappe führt zum Erlöschen der Gewährleistungsansprüche. Wenn Sie eine Veränderung der Einstellung benötigen, wenden Sie sich an Ihren lokalen Ansprechpartner, die Adresse finden Sie unter

www.boschrexroth.de/adressen.

14 Fehlersuche und Fehlerbehebung

Die Tabelle 27 kann Ihnen bei der Fehlersuche helfen. Die Tabelle erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

In der Praxis können auch Probleme auftreten, die hier nicht berücksichtigt werden konnten.

Die Fehlersuche darf nur durch autorisiertes Personal innerhalb eines vom Maschinenhersteller definierten Schutzbereiches durchgeführt werden.

14.1 So gehen Sie bei der Fehlersuche vor

- ▶ Führen Sie die Fehlersuche möglichst bei reduzierten Betriebsdaten durch (z. B. langsames Aus- und Einschwenken und langsame Druckerhöhung).
- ▶ Gehen Sie auch unter Zeitdruck systematisch und gezielt vor. Wahlloses, unüberlegtes Demontieren und ein Verändern von Einstellwerten kann dazu führen, dass die ursprüngliche Fehlerursache nicht mehr ermittelt werden kann.
- ▶ Verschaffen Sie sich einen Überblick über die Funktion des Produktes im Zusammenhang mit der Gesamtanlage.
- ▶ Versuchen Sie zu klären, ob das Produkt vor Auftreten des Fehlers die geforderte Funktion in der Gesamtanlage erbracht hat.
- ▶ Versuchen Sie, Veränderungen der Gesamtanlage, in welche das Produkt eingebaut ist, zu erfassen:
 - Wurden die Einsatzbedingungen oder der Einsatzbereich des Produkts verändert?
 - Wurden vor kurzem Wartungsarbeiten vorgenommen? Gibt es ein Inspektions- oder Wartungsbuch?
 - Wurden Veränderungen (z. B. Umrüstungen) oder Reparaturen an der Gesamtanlage (Maschine/Anlage, Elektrik, Steuerung) oder an dem Produkt ausgeführt? Wenn ja: Welche?
 - Wurde die Druckflüssigkeit verändert?
 - Wurde das Produkt bzw. die Maschine bestimmungsgemäß betrieben?
 - Wie zeigt sich die Störung?
- ▶ Bilden Sie sich eine klare Vorstellung über die Fehlerursache. Befragen Sie ggf. den unmittelbaren Bediener oder Maschinenführer.
- ▶ Dokumentieren Sie die vorgenommenen Arbeiten.
- ▶ Falls Sie den auftretenden Fehler nicht beheben konnten, wenden Sie sich an eine der Kontaktadressen, die Sie unter:
www.boschrexroth.de/adressen finden.

14.2 Fehler-/Diagnosespeicher

Das HS5E(V)(L)-Regelsystem besitzt zur Diagnose einen internen Fehler- und Diagnosespeicher. Zum Öffnen des Fehlerspeichers wählen Sie „**Diagnose**“ → **“Diagnosespeicher”**.

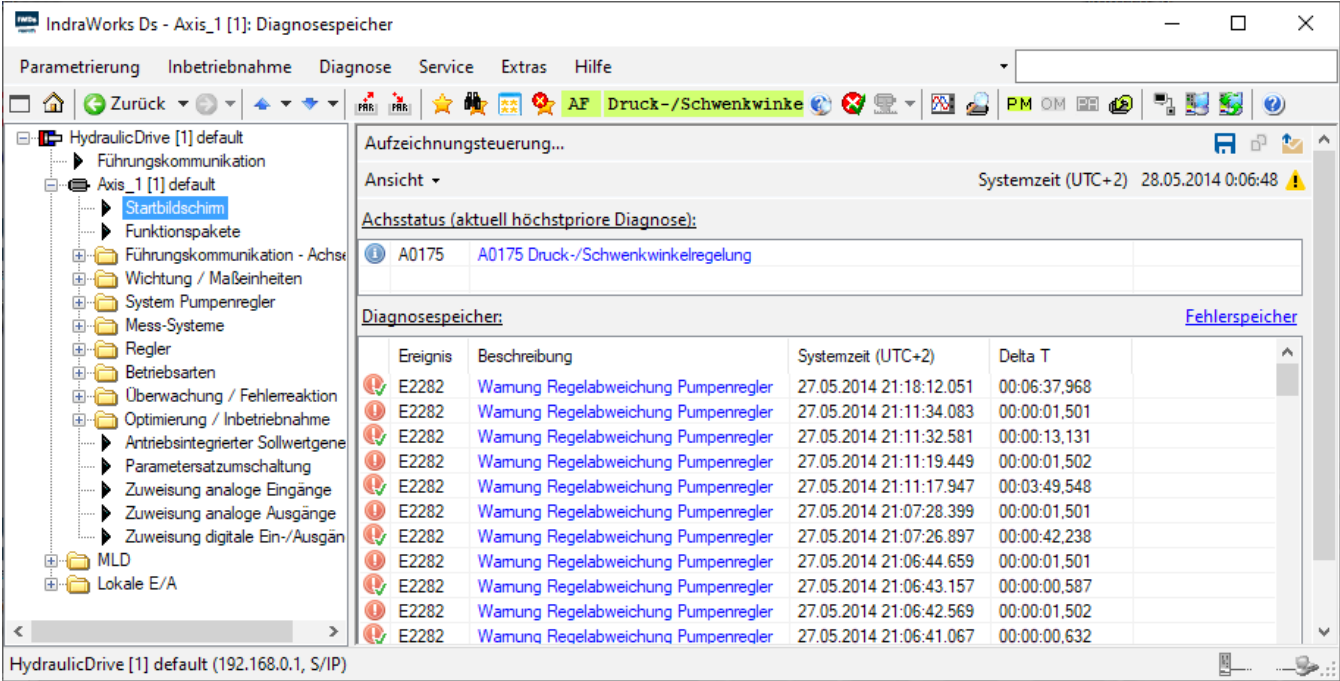


Abb. 34: Fehler-/Diagnosespeicher

14.2.1 Fehlerdiagnose

Am Pin 3 des Zentralsteckers kann das Signal „Antrieb Ready“ ausgegeben werden. Hierzu muss die werksseitige Zuweisung des digitalen Ausgangs auf den Parameter P-0-0115, Bit 1 aktiviert sein. Über dieses Signal kann festgestellt werden, ob die Regelung aktiv ist und keine Fehlermeldung ansteht. Sollte während dem Betrieb eine Fehlermeldung auftreten oder die Antriebsfreigabe weggeschaltet werden, so wird dieses Bit auf 0 gesetzt. Hierbei gilt folgendes:

Tabelle 26: Meldungen

Bedeutung der Meldung	Ausgangssignal an Pin 3
Elektronik in Ordnung	24 V
Fehlermeldung steht an oder keine Antriebsfreigabe gesetzt	0 V

14.3 Störungstabelle

Tabelle 27: Störungstabelle Axialkolbeneinheit

Störung	Mögliche Ursache	Abhilfe
Ungewöhnliche Geräusche	Unzureichende Entlüftung des Hydrauliksystems	Axialkolbeneinheit, Saugleitung der Hydropumpe und Tank befüllen
		Axialkolbeneinheit und Hydrauliksystem vollständig entlüften
		Korrekte Einbaulage prüfen
	Unzureichende Saugverhältnisse, z. B. unzureichende Dimensionierung der Saugleitung, zu hohe Viskosität der Druckflüssigkeit, zu große Saughöhe, zu geringer Saugdruck, Fremdkörper in der Saugleitung, unzulässige Filter in der Saugleitung	Maschinen-/Anlagenhersteller: Anlage überprüfen, z. B. Zulaufverhältnisse optimieren, geeignete Druckflüssigkeit verwenden
		Saugleitung mit Druckflüssigkeit füllen
		Fremdkörper in der Saugleitung entfernen
	Antriebsdrehzahl zu hoch	Maschinen-/Anlagenhersteller: Antriebsdrehzahl reduzieren
	Falsche Drehrichtung	Maschinen-/Anlagenhersteller: Korrekte Drehrichtung überprüfen, siehe Kapitel 7.4.1 „Vorbereitung“ auf Seite 45
	Unsachgemäße Befestigung der Axialkolbeneinheit	Befestigung der Axialkolbeneinheit entsprechend den Vorgaben des Maschinen-/Anlagenherstellers überprüfen – Anziehdrehmomente beachten
Erhöhte, ungewöhnliche Vibration	Unsachgemäße Befestigung der Anbauteile, Hydraulikleitungen oder falscher Einbau der Kupplung	Anbauteile entsprechend den Angaben des Kupplungs- bzw. Armaturenherstellers befestigen
	Ventile und Regler schwingen	Abstimmung des Reglers der Axialkolbeneinheit und der Druckabsicherung im Hydrauliksystem optimieren
	Mechanischer Schaden der Axialkolbeneinheit (z. B. Lagerschaden)	Axialkolbeneinheit tauschen
		Bosch Rexroth-Service kontaktieren
	Lagerverschleiß	Bosch Rexroth-Service kontaktieren

Tabelle 27: Störungstabelle Axialkolbeneinheit

Störung	Mögliche Ursache	Abhilfe
Kein oder zu wenig Volumenstrom	Unzureichende Entlüftung des Hydrauliksystems	Axialkolbeneinheit, Saugleitung der Hydropumpe und Tank befüllen
		Axialkolbeneinheit und Hydrauliksystem vollständig entlüften
	Fehlerhafter mechanischer Antrieb (z. B. defekte Kupplung)	Maschinen-/Anlagenhersteller kontaktieren
	Antriebsdrehzahl zu niedrig	Maschinen-/Anlagenhersteller kontaktieren
	Unzureichende Saugverhältnisse, z. B. unzureichende Dimensionierung der Saugleitung, zu hohe Viskosität der Druckflüssigkeit, zu große Saughöhe, zu geringer Saugdruck, Fremdkörper in der Saugleitung, unzulässige Filter in der Saugleitung	Maschinen-/Anlagenhersteller: Anlage überprüfen, z. B. Zulaufverhältnisse optimieren, geeignete Druckflüssigkeit verwenden
		Saugleitung mit Druckflüssigkeit füllen
		Fremdkörper in der Saugleitung entfernen
	Druckflüssigkeit nicht im optimalen Viskositätsbereich	Maschinen-/Anlagenhersteller: Temperaturbereich überprüfen und geeignete Druckflüssigkeit verwenden
	Zu geringer Steuerdruck bzw. Stelldruck	Steuerdruck bzw. Stelldruck überprüfen
		Bosch Rexroth-Service kontaktieren
	Funktionsstörung der Verstelleinrichtung oder des Reglers der Axialkolbeneinheit	Bosch Rexroth-Service kontaktieren
	Ansteuerung der Verstelleinrichtung defekt	Ansteuerung überprüfen (Maschinen-/Anlagenhersteller bzw. Bosch Rexroth-Service kontaktieren)
	Verschleiß bzw. mechanischer Schaden der Axialkolbeneinheit	Axialkolbeneinheit tauschen
		Bosch Rexroth-Service kontaktieren

Tabelle 27: Störungstabelle Axialkolbeneinheit

Störung	Mögliche Ursache	Abhilfe
Kein oder zu wenig Druck	Unzureichende Entlüftung des Hydrauliksystems	Axialkolbeneinheit, Saugleitung der Hydropumpe und Tank befüllen Axialkolbeneinheit und Hydrauliksystem vollständig entlüften Korrekte Einbaulage prüfen
	Fehlerhafter mechanischer Antrieb (z. B. defekte Kupplung)	Maschinen-/Anlagenhersteller kontaktieren
	Antriebsleistung zu niedrig	Maschinen-/Anlagenhersteller kontaktieren
	Unzureichende Saugverhältnisse, z. B. unzureichende Dimensionierung der Saugleitung, zu hohe Viskosität der Druckflüssigkeit, zu große Saughöhe, zu geringer Saugdruck, Fremdkörper in der Saugleitung, unzulässige Filter in der Saugleitung	Maschinen-/Anlagenhersteller: Anlage überprüfen, z. B. Zulaufverhältnisse optimieren, geeignete Druckflüssigkeit verwenden Saugleitung mit Druckflüssigkeit füllen Fremdkörper in der Saugleitung entfernen
	Druckflüssigkeit nicht im optimalen Viskositätsbereich	Maschinen-/Anlagenhersteller: Temperaturbereich überprüfen und geeignete Druckflüssigkeit verwenden
	Zu geringer Steuerdruck bzw. Stelldruck	Steuerdruck bzw. Stelldruck überprüfen Bosch Rexroth-Service kontaktieren
	Funktionsstörung der Verstelleinrichtung oder des Reglers der Axialkolbeneinheit	Bosch Rexroth-Service kontaktieren
	Ansteuerung der Verstelleinrichtung defekt	Ansteuerung überprüfen (Maschinen-/Anlagenhersteller bzw. Bosch Rexroth-Service kontaktieren)
	Verschleiß bzw. mechanischer Schaden der Axialkolbeneinheit	Axialkolbeneinheit tauschen Bosch Rexroth-Service kontaktieren
	Abtriebseinheit defekt (z. B. Hydromotor oder -zylinder)	Maschinen-/Anlagenhersteller kontaktieren
Druck-/Volumenstromschwankungen bzw. Instabilitäten	Unzureichende Entlüftung des Hydrauliksystems	Axialkolbeneinheit, Saugleitung der Hydropumpe und Tank befüllen Axialkolbeneinheit und Hydrauliksystem vollständig entlüften Korrekte Einbaulage prüfen
	Unzureichende Saugverhältnisse, z. B. unzureichende Dimensionierung der Saugleitung, zu hohe Viskosität der Druckflüssigkeit, zu große Saughöhe, zu geringer Saugdruck, Fremdkörper in der Saugleitung, unzulässige Filter in der Saugleitung	Maschinen-/Anlagenhersteller: Anlage überprüfen, z. B. Zulaufverhältnisse optimieren, geeignete Druckflüssigkeit verwenden Saugleitung mit Druckflüssigkeit füllen Fremdkörper in der Saugleitung entfernen
	Ventile und Regler schwingen	Abstimmung des Reglers der Axialkolbeneinheit und der Druckabsicherung im Hydrauliksystem optimieren
	Ansteuersignal nicht stabil	Maschinen-/Anlagenhersteller bzw. Bosch Rexroth-Service kontaktieren
	Funktionsstörung der Verstelleinrichtungen oder des Reglers	Bosch Rexroth-Service kontaktieren

Tabelle 27: Störungstabelle Axialkolbeneinheit

Störung	Mögliche Ursache	Abhilfe
Zu hohe Temperatur der Druckflüssigkeit und des Gehäuses	Zu hohe Eingangstemperatur an der Axialkolbeneinheit	Maschinen-/Anlagenhersteller: Anlage überprüfen, z. B. Fehlfunktion des Kühlers, zu wenig Druckflüssigkeit im Tank
	Falsche Einstellung bzw. Funktionsstörung der Druckbegrenzungs- und Druckregelventile (z. B. Druckregler)	Abstimmung der Druckbegrenzungs- und Druckregelventile der Axialkolbeneinheit und der Druckabsicherung im Hydrauliksystem optimieren
		Bosch Rexroth-Service kontaktieren
		Maschinen-/Anlagenhersteller kontaktieren
	Verschleiß der Axialkolbeneinheit	Axialkolbeneinheit tauschen, Bosch Rexroth-Service kontaktieren

Tabelle 28: Störungstabelle HS5E -Regelsysteme

Störung	Mögliche Ursache	Abhilfe
Meldung „Analogeingang, Drahtbruch“ am Druckistwerteingang	Druckistwert des jeweiligen Druckmessumformers ist kleiner oder größer als der Grenzwert, d. h. zulässiger Messbereich des A/D-Wandlers ist über- oder unterschritten.	Druckistwertsignal prüfen (Drahtbruch, Arbeitsbereich, Signaltype, Polarität).
Meldung „Drahtbruch Schwenkwinkelsensor“	Defektes SW-Sensorkabel (optische Kontrolle)	SW-Sensor tauschen
	Defekter SW-Sensor	SW-Sensor tauschen
	Interner Elektronikfehler	HS5E-Vorsteuerventil durch den Rexroth-Service reparieren lassen oder HS5E-Vorsteuerventil tauschen
Meldung „Ventilfehler Pumpenregler“ (Abweichung zwischen Soll- und Istposition des Ventilkolbens)	Ventilkolben aufgrund Verschmutzung verklemmt	HS5E-Vorsteuerventil tauschen siehe Kapitel 10.5.1 auf Seite 86
	Interner Elektronikfehler	HS5E-Vorsteuerventil tauschen siehe Kapitel 10.5.1 auf Seite 86
Meldung „Regelabweichung Pumpenregler“	Staudruck kann nicht aufgebaut werden (Mindestdruck an der Pumpe 8...10 bar)	Prüfen, ob das Hydrauliksystem dicht und die Abnahme nicht zu groß ist
	Antriebsmotor ausgeschaltet oder Drehzahl zu niedrig	Elektrische Steuerung und Motoransteuerung kontrollieren
	Ventilkolben wird infolge eines Elektronikfehlers nicht bewegt	HS5E-Vorsteuerventil tauschen siehe Kapitel 10.5.1 auf Seite 86
	Ventilkolben aufgrund Verschmutzung verklemmt	HS5E-Vorsteuerventil tauschen siehe Kapitel 10.5.1 auf Seite 86
Hochschalten des Antriebs in den Betriebszustand „Betriebsbereit“ bei z.B. Stromsignal 4...20 mA nicht möglich	Eingänge am Zentralstecker sind als Stromschnittstelle durch IndraWorks konfiguriert	Analoge Eingänge am Zentralstecker dürfen nicht als Stromschnittstelle konfiguriert werden.

Tabelle 28: Störungstabelle HS5E -Regelsysteme

Störung	Mögliche Ursache	Abhilfe
Brummelndes Geräusch in Druckregelung oder Druck-/Volumenstromschwankungen	Luftpolster im Bereich des Sensors	Regelsystem, Pumpe (siehe 8, Seite 63) und Rohre vollständig entlüften
	Problem bei der Abschirmung des Kabels	Schirm erden
	Fehlerhafter Schutzleiteranschluss im Schaltschrank	Schutzleiteranschluss richtig anschließen
	Verbindung von M0 nach L0 fehlt	M0 (XH4, Pin 4) und L0 (XH4, Pin 2) im Schaltschrank zusammenführen
	Ungünstiger Anbauort/Anbautechnik des Druckmessumformers	Einbauort ändern (z. B. hängende Montage, keine Minimes-Leitung, keine Drosselstelle zwischen Pumpe und DMU), siehe Seite 44
	Ungeeignet hohe Verstärkung des Druckreglers	P-Verstärkung reduzieren, siehe Kapitel 8.1.7.2 Seite 75
Hell kreischendes Geräusch	Ölstand im Tank zu niedrig; Pumpe saugt teilweise Luft an	Öl auffüllen
	Pumpe saugt Luft an	Verlegung der Saugleitung ändern
	Saugleitung undicht	Saugleitung abdichten
	Pumpe kavitiert bei Druckabbau Diagnose: Messen, ob beim Druck in der Druckleitung ein Überspringen vorliegt	Regler optimieren, Sollwert mit einer Rampe oder in Stufen absenken
	Tankinhalt mit Luft zersetzt; Kühl- oder/und Filterkreislauf undicht	abdichten
Sonstige ungewöhnliche Geräusche	Antriebsdrehzahl zu hoch	Maschinen- bzw. Anlagenhersteller
	Falsche Drehrichtung	Maschinen- bzw. Anlagenhersteller
	Unzureichende Saugverhältnisse, z. B. Luft in der Saugleitung, unzureichender Durchmesser der Saugleitung, zu hohe Viskosität der Druckflüssigkeit, zu große Saughöhe, zu geringer Saugdruck, Fremdkörper in der Saugleitung	Prüfen, ob Absperrhähne geöffnet sind Maschinen- bzw. Anlagenhersteller (z. B. Zulaufverhältnisse optimieren, geeignete Druckflüssigkeit verwenden) Regelsystem vollständig entlüften, Saugleitung mit Druckflüssigkeit füllen Fremdkörper in der Saugleitung entfernen
	Unsachgemäße Befestigung des Regelsystems	Befestigung des Regelsystems entsprechend den Vorgaben des Maschinen- bzw. Anlagenherstellers überprüfen. Anziehdrehmomente beachten
	Unsachgemäße Befestigung der Anbauteile, z. B. Kupplung und Hydraulikleitungen	Anbauteile entsprechend den Angaben des Kupplungs- bzw. Armaturenherstellers befestigen
	Luft in der Pumpe oder im Vorspannventil	Pumpe und Vorspannventil entlüften
	Verschleiß/mechanischer Schaden des Regelsystems	Regelsystem tauschen, Rexroth-Service kontaktieren
Kein oder zu wenig Druck (< 4 bar)	Fehlerhafter mechanischer Antrieb (z. B. defekte Kupplung)	Maschinen- bzw. Anlagenhersteller
	Druckflüssigkeit nicht im optimalen Viskositätsbereich	Geeignete Druckflüssigkeit verwenden (Maschinen- bzw. Anlagenhersteller)
	Abtriebseinheit defekt (z. B. Hydraulikmotor oder -zylinder)	Maschinen- bzw. Anlagenhersteller
	Verschleiß/mechanischer Schaden	Regelsystem tauschen, Rexroth-Service kontaktieren

Tabelle 28: Störungstabelle HS5E -Regelsysteme

Störung	Mögliche Ursache	Abhilfe
Druck statisch ca. 5...12 bar, nicht veränderbar	Versorgungsspannung nicht im zulässigen Bereich Diagnose: Kontrolle der Status LED	Prüfen, ob der Zentralstecker XH4 am HS5E-Vorsteuerventil angeschlossen ist Spannung am letzten Übergabepunkt (Klemmenleiste) vor dem HS5E-Vorsteuerventil prüfen
	Sollwert für Druck, Schwenkwinkel oder Leistung (optional) ist 0 bar bzw. 0 %	Falls Sie z. B. nur eine Druckregelung benutzen, geben sie einen Schwenkwinkelsollwert von 100 % vor
	Schwenkwinkelerfassung defekt	Schwenkwinkelmessung prüfen, siehe Kapitel 8.1.5.4 auf Seite 73
	Kolben im HS5E-Vorsteuerventil klemmt	Rexroth-Service kontaktieren
Druck zu gering	Konfiguration der Druckistwerterfassung fehlerhaft	Druckistwert in IndraWorks kontrollieren und ggf. Konfiguration Druckistwerterfassung korrigieren
		Druckmessumformer tauschen, siehe Seite 88
		Einbauort des Druckmessumformers ändern (nicht vor dem Vorspannventil einbauen, ggf. nahe am Verbraucher)
	Druckmessumformer defekt/nicht angeschlossen Diagnose: Signal vom DMU messen und mit Anzeige am Manometer vergleichen	Druckmessumformer tauschen, siehe Seite 88 Druckmessumformer anschließen
	Das Regelsystem arbeitet nicht in Druckregelung	Schwenkwinkel-Sollwert erhöhen
		Prüfen, ob das Hydrauliksystem dicht und die Abnahme nicht zu groß ist
	HS5E-Vorsteuerventil defekt	HS5E-Vorsteuerventil tauschen siehe Kapitel 10.5.1 auf Seite 86
Druck zu hoch	Konfiguration der Druckistwerterfassung fehlerhaft	Druckistwert in IndraWorks kontrollieren und ggf. Konfiguration Druckistwerterfassung korrigieren
		Druckmessumformer tauschen, siehe Seite 61
	Druckmessumformer defekt/nicht angeschlossen Diagnose: Signal vom DMU messen und mit Anzeige am Manometer vergleichen	Druckmessumformer tauschen, siehe Seite 61 Druckmessumformer anschließen
	HS5E-Vorsteuerventil defekt	HS5E-Vorsteuerventil tauschen siehe Kapitel 10.5.1 auf Seite 86
Volumenstrom zu gering	Druckregler aktiv	Drucksollwert erhöhen
	Schwenkwinkel-Istwerterfassung dejustiert	Schwenkwinkelsensor neu kalibrieren
	Drehzahl des Antriebs zu gering (Schlupf, falsche Frequenz, falscher Motor)	Maschinen- bzw. Anlagenhersteller kontaktieren
	Schaden an der Pumpe (Leckage der Pumpe zu hoch)	Triebwerksschaden, Rexroth-Service kontaktieren
	Verschleiß/mechanischer Schaden des Regelsystems	Regelsystem tauschen, Rexroth-Service kontaktieren.

Tabelle 28: Störungstabelle HS5E -Regelsysteme

Störung	Mögliche Ursache	Abhilfe
Antriebsmotor schaltet wegen Überlast ab	Zu hohe Leistungsaufnahme der Pumpe	Drehmomentgrenze reduzieren Schwenkwinkel-Sollwert reduzieren Druck-Istwerterfassung prüfen
	Überstromschutzeinrichtung des Motors funktioniert nicht richtig	Einstellung und Funktion überprüfen
	Kolben im HS5E-Vorsteuerventil klemmt Diagnose: Vergleich Ventilistwert und Ventilsollwert in IndraWorks	HS5E-Vorsteuerventil tauschen siehe Kapitel 10.5.1 auf Seite 86
	Schwenkwinkel-Istwerterfassung dejustiert oder nicht in Funktion	Schwenkwinkelmessung überprüfen
	Ventilelektronik defekt	HS5E-Vorsteuerventil tauschen siehe Kapitel 10.5.1 auf Seite 86
Zu hohe Temperatur der Druckflüssigkeit	Zu hohe Eingangstemperatur am Regelsystem	Anlage überprüfen, z. B. Fehlfunktion des Kühlers, zu wenig Druckflüssigkeit im Tank
	Das DB im Vorspannventil öffnet sich Diagnose: Rohr zum Tank wird warm	Druck muss unter dem Öffnungsdruck des Vorspannventils liegen. Überspringen und Druckpulsationen gering halten
	Funktionsstörung der Druckregelventile (z. B. Hochdruckbegrenzungsventil, Druckabschneidung, Druckregler)	Rexroth-Service kontaktieren
	Verschleiß des Regelsystems	Regelsystem tauschen, Rexroth-Service kontaktieren
Einstellung beim Schwenkwinkelsensor macht Probleme		Siehe dazu Kapitel 8.1.5.4
Verbindung zu IndraWorks ist fehlgeschlagen, Zeile in der Azeige ist rot.	Eingabefehler	Richtige IP Adresse 192.168.0.1 verwenden

14.3.1 Schwenkwinkelmessung überprüfen

Die Einstellung der Schwenkwinkelmessung ist werkseitig vorgenommen. Nach dem Austausch des Schwenkwinkelaufnehmers ist es notwendig, die Kalibrierung durchzuführen, siehe Kapitel 8.1.8 „Kalibrierung des HS5E(V)(L)-Regelsystems“ auf Seite 79. Eine Wiederholung bzw. Prüfung der Kalibrierungen in einem gewissen Abstand wird von Bosch Rexroth empfohlen.

15 Technische Daten

Die zulässigen technischen Daten der Axialkolbeneinheit finden Sie im Datenblatt 92076.

Das Datenblatt finden Sie im Internet bzw. im Online-Produktkatalog unter:

www.boschrexroth.de/HS5E



Die auftragsbezogenen technischen Daten Ihrer Axialkolbeneinheit finden Sie in der Auftragsbestätigung

16 Stichwortverzeichnis

A

Abkürzungen.....	9
Abmessungen	39, 47, 50
Anlauf.....	28
druckloser.....	28
Anschließen	
elektrisch	58, 59
hydraulisch	51
Anschlussübersicht	53, 54
Anziehdrehmomente	57
Aufbau	23
Auspacken	43
Austausch.....	90
Dichtsätze	88
Druckmessumformer HM20.....	89
Schwenkwinkelsensor VT-SWA-LIN- ...-G15.....	87
Austausch von Komponenten.....	87

B

Befüllen	67
Beschaltung.....	34
Bestimmungsgemäße Verwendung	10
Betrieb	84
Betriebsarten	
besondere.....	28
Betriebsdruck	
maximaler	30
Bezeichnungen	9

D

Demontage	90
durchführen	90
vorbereiten.....	90
Dichtsätze für die Pumpe	88
Drehrichtung	47
Druckflüssigkeit	
Auswahl	32
Druckloser Anlauf	28
Druckmessumformer	63
Anbauort	64
Auswahl	63
HM20 tauschen	89
Montagerichtung.....	64

E

Einbau	
an Getriebe.....	49

mit Gelenkwelle	49
mit Kupplung	48
Einbaubedingungen	43
Einbaulage	
Übertankeinbau.....	46
Untertankeinbau	45
Einlaufphase.....	82
Einschaltreihenfolge	37
Elektrisch anschließen.....	59
Entsorgung	91
Erforderliche Dokumentationen.....	6
Ersatzteile	87

F

Fehlerbehebung.....	92
Fehlerdiagnose	93
Fehlersuche.....	92
Funktionstest.....	68

G

Geräuscentwicklung	32
Gewährleistung	21, 91
Gewicht	39
Grundbetriebsarten	25

H

Hebeband	40
Hebezeug.....	39
HFC-Flüssigkeiten	32
Hinweise	
allgemein	47
Hochdruckseite.....	23
HS5E-Regelsystem	23
HS5E Vorsteuerventil.....	88

I

Identifikation	38
Inbetriebnahme	65
erstmalige	66
Inbetriebnahmetool IndraWorks ...	36
IndraWorks	
Beschreibung	36
Inspektion	86
Instandhaltung	85
Instandsetzung	87

K

Kalibrierung.....	80
-------------------	----

Korrosionsschutz	41	Schwenkwinkelmessung überprüfen	100
Korrosionsschutzfolie	41	Schwenkwinkelsensor	
Kreislauf		montieren	87
geschlossener	23	Sicherheitshinweise	10
L		Allgemeine	12
Ladepumpe	23	Produktspezifische	14
Lagern	41	Signalwort	8
Lagerung	39	Spannungsversorgung	62
Lagerzeit	41	Spüllauf	59
Leistungsbeschreibung	23	Stand-by-Betrieb	29
Lieferumfang	22	Steueröl	
M		externes	30
Master/Slave-Betrieb	33	Störungstabelle	94
abschalten	35	Symbole	8
umschalten	35	T	
Maximaler Betriebsdruck	30	Technische Daten	101
Montage	43	Transport	39
abschließen	50	mit Hebeband	40
allgemeine Hinweise	47	mit Ringschraube	39
an einem Getriebe	49	Transportieren	39
mit Kupplung	48	Transportschutz	50
Vorbereitung	47	Triebwelle	23
N		Typschild	38
Nullhubbetrieb	29	U	
O		Überprüfung der	
Offener Kreislauf	23	Schwenkwinkelmessung	100
P		Übertankeinbau	46
Pflege	85	Umbau	91
Pulsationsdämpfer	33	Umgebungsbedingungen	32
P-Verstärkung	76	Umgebungstemperatur	32
Q		Umschalten in Master/Slave-Betrieb.	35
Qualifikation	11	Unter-Öl-Applikationen	32
R		Untertankeinbau	45
Reglerparameter		V	
einstellen	76	Verkabelung	59
Reinigung	85	W	
Ringschraube	39	Wartung	86
Rückzugplatte	23	Werkzeug	90
S		Wiederinbetriebnahme nach	
Sachschäden	19	Stillstand	83

Bosch Rexroth AG

An den Kelterwiesen 14
72160 Horb a.N.
Germany
Tel. +49 7451 92-0
sales.industry.horb@boschrexroth.de
www.boschrexroth.com

Ihre lokalen Ansprechpartner finden Sie unter:

www.boschrexroth.de/adressen