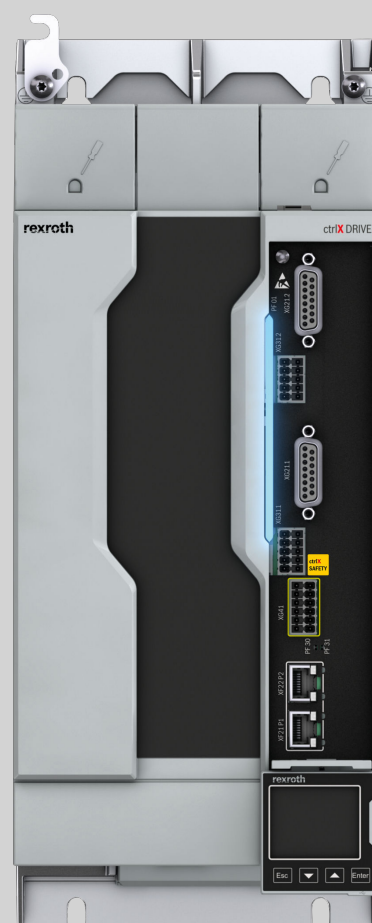
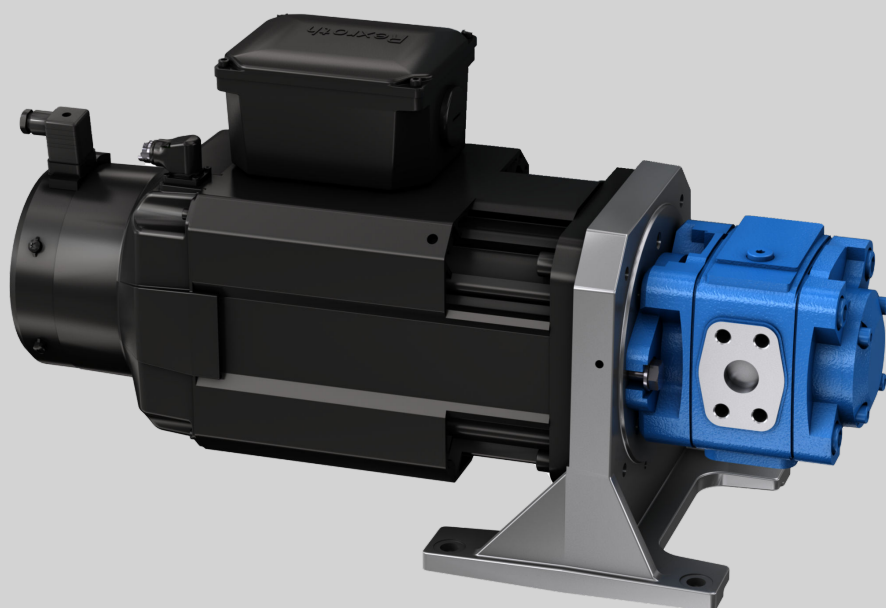


Sytronix

SvP 7030 IMC
Drehzahlvariable Pumpenantriebe

Funktionsbeschreibung
RD 62312-FK/10.2022

Ausgabe 01



Titel	Sytronix SvP 7030 IMC Drehzahlvariable Pumpenantriebe
Art der Dokumentation	Funktionsbeschreibung
Dokumentations-Type	DOK-SYTROX-SVP7030-I*C-CO02-DE-P
Interner Ablagevermerk	RS-75e751bf9ab461fa0a347e864c1c34bd-1-de-DE-26
Zweck der Dokumentation	Dieses Dokument beschreibt die Funktionen, Merkmale und die Inbetriebnahme des drehzahlvariablen Pumpenantriebs SvP 7030 IMC
Änderungsverlauf	Ausgabe 01, 2022-10 Siehe Tab. 1-1 "Änderungsverlauf" auf Seite 1
Schutzvermerk	© Bosch Rexroth AG 2022 Alle Rechte vorbehalten, auch bzgl. jeder Verfügung, Verwertung, Reproduktion, Bearbeitung, Weitergabe sowie für den Fall von Schutzrechtsanmeldungen.
Verbindlichkeit	Die angegebenen Daten dienen allein der Produktbeschreibung und sind nicht als zugesicherte Eigenschaften im Rechtssinne zu verstehen. Änderungen im Inhalt der Dokumentation und Liefermöglichkeiten der Produkte sind vorbehalten.
Redaktion	Abt. DC-IH/EBD1

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1 Systemübersicht Sytronix.....	1
1.1 Zu dieser Dokumentation.....	1
1.2 Erläuterung der Signalwörter und der Signalgrafik.....	1
1.3 Produkteinführung.....	2
1.4 Zubehör.....	2
1.5 Software-/Parameterdateipakete.....	3
2 Sicherheitshinweise.....	5
2.1 Zu diesem Kapitel	5
2.2 Bestimmungsgemäße Verwendung.....	5
2.3 Nicht bestimmungsgemäße Verwendung.....	5
2.4 Qualifikation des Personals.....	6
2.5 Allgemeine Sicherheitshinweise.....	6
2.6 Produkt- und technologieabhängige Sicherheitshinweise.....	7
2.7 Pflichten des Betreibers.....	10
3 Allgemeine Hinweise zu Sachschäden und Produktschäden.....	11
4 Verwendete Symbole.....	13
5 Einleitung und Grundlagen IMC.....	17
5.1 Applikationstyp.....	17
5.2 Systemvoraussetzungen/-komponenten.....	17
5.3 Elektrische Systemausprägungen.....	19
5.4 Relevante Parameter.....	20
6 Beschreibung der IMC-Funktionen.....	21
6.1 Übersicht.....	21
6.2 Parameterhandhabung.....	23
6.3 Motor-Pumpen-System.....	23
6.3.1 Zuordnung Wirkrichtung.....	23
6.3.2 Pumpe.....	25
6.4 Wichtung.....	27
6.5 Betriebsarten.....	28
6.6 Easy-Control-Zustandssteuerung.....	29
6.7 Festsollwertvorgabe.....	30
6.8 Drucksollwertfilter.....	31
6.9 Leckagekompensation.....	32
6.10 Sollwertbegrenzung.....	33
6.11 Druck- und Volumenstromregelung.....	35
6.11.1 Übersicht.....	35
6.11.2 p/Q-Regler.....	36

	Seite
6.11.3 Begrenzungen.....	42
6.12 Master/Slave-Betrieb.....	43
6.12.1 Übersicht.....	43
6.12.2 Hydraulischer Aufbau.....	45
6.13 Schutzfunktionen.....	48
6.13.1 Übersicht.....	48
6.13.2 Pumpendrucküberwachung.....	48
6.13.3 Temperaturüberwachung.....	50
6.13.4 Unzulässiger Betriebspunkt.....	52
6.13.5 Drahtbruchüberwachung.....	52
6.14 Aktivierung notwendiger FW-Funktionspakete.....	53
6.15 Diagnose/Fehlerhandhabung.....	53
7 Inbetriebnahme.....	55
7.1 Verbindungsaufbau mit Antrieb.....	55
7.1.1 Generelles.....	55
7.1.2 Verbindung herstellen.....	55
7.2 Technologiefunktion laden.....	60
7.3 Konfiguration des ctrlX DRIVE.....	61
7.3.1 Parameterzugriff.....	61
7.3.2 Führungskommunikation.....	63
7.3.3 Wichtung.....	72
7.3.4 Betriebsarten (ctrlX DRIVE).....	73
7.3.5 Schnittstellen.....	73
7.4 Inbetriebnahme IMC.....	74
7.4.1 Übersicht.....	74
7.4.2 Erstparametrierung der Technologiefunktion.....	75
7.4.3 Drucksensor.....	83
7.4.4 Easy-Control Zustandssteuerung.....	85
7.4.5 Festsollwertvorgabe.....	85
7.4.6 Drucksollwertfilter.....	85
7.4.7 Leckagekompensation.....	86
7.4.8 Sollwertbegrenzung.....	87
7.4.9 p/Q-Regler – Parametereinstellung.....	89
7.4.10 Master/Slave-Betrieb.....	103
7.4.11 Überwachungsfunktionen.....	106
7.4.12 Diagnose inklusive Logbuch.....	108
8 Parameter und Diagnosen.....	111
8.1 Parameter.....	111
8.1.1 Übersicht.....	111
8.1.2 Relevante Parameter.....	111
8.1.3 Parameterbeschreibung.....	115
8.2 Fehler- und Warnmeldungen.....	166
8.2.1 Allgemein.....	166

	Seite
8.2.2 Diagnosen.....	167
9 Anhang.....	175
9.1 Dokumentationen.....	175
9.1.1 Antriebssysteme, Systemkomponenten.....	175
9.2 Firmware.....	175
9.3 Motor-Pumpen-Einheit.....	175
9.4 Abkürzungen.....	175
10 Service und Support.....	177
Index.....	179

1 Systemübersicht Sytronix

1.1 Zu dieser Dokumentation

Ausgaben dieser Dokumentation

Ausgabe	Stand	Bemerkung
01	2022-10	Erstausgabe

Tab. 1-1: Änderungsverlauf




Dieses Dokument beschreibt die Funktionen und Merkmale des drehzahlvariablen Pumpenantriebs SvP 7030 - Injection Molding Control (IMC). Diese Antriebslösung kann in Anwendungen für Kunststoffmaschinen oder sonstigen Druck- und Volumenstromregelungen eingesetzt werden.

Der Hauptunterschied zwischen den Produktfamilien 7030 und 5020 besteht in den Antriebseinheiten. Sytronix 7030 verwendet Antriebseinheiten der ctrlX-DRIVE-Produktfamilie, wohingegen Sytronix 5020 die Frequenzumrichter Rexroth EFC verwendet. Es bestehen außerdem Unterschiede in Art und Umfang der Kommunikation und Businterfaces sowie hinsichtlich zusätzlicher Funktionalität und Benutzeroberflächen.

Das folgende Software-/Parameterdateipaket wird in diesem Dokument beschrieben:

- Injection Molding Control (IMC): überwiegend für Anwendungen für Kunststoffmaschinen mit ablösender p/Q-Regelung

Markenrechtliche Hinweise

	Sercos® ist ein eingetragenes Warenzeichen von Sercos International e.V.
	EtherCAT® ist eine eingetragene Marke und patentierte Technologie, lizenziert durch die Beckhoff Automation GmbH, Deutschland.
	PROFINET® (Process Field Network) ist der offene Industrial Ethernet-Standard von Profibus & Profinet International (PI) für die Automatisierung. PROFINET® ist ein registriertes Warenzeichen der PROFIBUS Nutzerorganisation e. V.
	TwinCAT® ist eine eingetragene und lizenzierte Marke der Beckhoff Automation GmbH, Deutschland

1.2 Erläuterung der Signalwörter und der Signalgrafik

Die Sicherheitshinweise in der vorliegenden Anwendungsdokumentation beinhalten bestimmte Signalwörter (Gefahr, Warnung, Vorsicht, Hinweis) und ggf. eine Signalgrafik (nach ANSI Z535.6-2011).

Das Signalwort soll die Aufmerksamkeit auf den Sicherheitshinweis lenken und bezeichnet die Schwere der Gefährdung.

Die Signalgrafik (Warndreieck mit Ausrufezeichen), welche den Signalwörtern Gefahr, Warnung und Vorsicht vorangestellt wird, weist auf Gefährdungen für Personen hin.

⚠ GEFAHR

Bei Nichtbeachtung dieses Sicherheitshinweises **werden** Tod oder schwere Körperverletzung eintreten.

⚠ WARNUNG

Bei Nichtbeachtung dieses Sicherheitshinweises **können** Tod oder schwere Körperverletzung eintreten.

⚠ VORSICHT

Bei Nichtbeachtung dieses Sicherheitshinweises können mittelschwere oder leichte Körperverletzung eintreten.

HINWEIS

Bei Nichtbeachtung dieses Sicherheitshinweises können Sachschäden eintreten.

1.3 Produkteinführung

Einleitung Die Motor-Pumpen-Einheiten, die im Produktkatalog (R999000331) beschrieben sind, können in Kombination mit den Antriebseinheiten der ctrlX DRIVE-Familie verwendet werden. Hierfür sind Antriebe mit Umrichter (ctrlX DRIVE XCS2) oder Wechselrichter (ctrlX DRIVE XMS2) mit den Lösungen IMC SvP 7030 geeignet.

Weitere Informationen zu den Antriebseinheiten sind in der Projektierungs- und Bedienungsanleitung zu finden, siehe [Tab. 9-1 "Dokumentationen – Antriebssysteme, Systemkomponenten" auf Seite 175](#).

Die wesentlichen Merkmale der ctrlX DRIVE-Antriebseinheiten:

- Spitzenstrom bis zu 280 A
- Hohe Überlastfähigkeit
- Kompakte Bauweise für Anwendungen mit einzelner Achse
- Direkter Anschluss an Drehstrom von 200 bis 500 VAC (gilt nur für XCS2 Geräte)

1.4 Zubehör

Für Sytronix-Systeme ist ein umfassendes Portfolio an Zubehör erhältlich.

Netzfilter	Netzfilter gewährleisten, dass die EMV-Grenzwerte eingehalten werden, und unterdrücken durch Kondensatoren generierte Ableitströme.
Bremswiderstände	Bremswiderstände wandeln überschüssige Energie im DC-Zwischenkreis in Wärme um.
Netzdrosseln	Netzdrosseln reduzieren die Oberwelle im Versorgungsnetz und erhöhen die Dauerleistung des DC-Zwischenkreises.
Motor- und Geberkabel	Motor- und Geberkabel verbinden den Motor mit der Antriebseinheit.
Hilfskomponenten	Zubehör zur Auflage der geschirmten Kabel und Kabel zur Inbetriebnahme.

1.5 Software-/Parameterdateipakete

Einführung Die folgende Tabelle zeigt verschiedene Möglichkeiten zur Kombination der Software-/Parameterdateipakete mit der Sytronix-Lösung IMC

Hardware				Software-/Parameterdatei	
				IMC10Vxx	IMC02Vxx
				XCS2	CSH02.1 CSB02.1 HCS01.1
				Spritzgießen, Blasformen, Pressen und sonstige Anwendungen mit ablösender Druck- und Volumenstromregelung	Spritzgießen, Blasformen, Pressen und sonstige Anwendungen mit ablösender Druck- und Volumenstromregelung
System	Antrieb	Motor	Pumpe	p/Q-Regelung	p/Q-Regelung
SvP 7020	HCS, HMS	MS2N, MSK	PGM, PGH, A4, A10	-	X
SvP 7030	XCS2, XMS2	MS2N, MSK	PGM, PGH, A4, A10	X	-

X Verfügbar
- Nicht lieferbar

Tab. 1-2: Übersicht über die Software-/Parameterdatei für SvP 7030

Werkzeug zur Inbetriebnahme

Das Werkzeug zur Inbetriebnahme „IndraWorks Ds/MLD“ (Version 15V18 und höher) dient zur Inbetriebnahme der drehzahlvariablen Pumpensysteme SvP 7030.

Wichtige Merkmale

In diesem Abschnitt werden die in der Software-/Parameterdatei (IMC) enthaltenen Funktionen aufgeführt.

Funktionen	IMC
Druckregelung	x
Druck-Sollwertfilter (PT1 für Anstieg/Abfall)	x
Unipolare Drehzahlbegrenzung	x
Beschleunigungs-/Verzögerungsbegrenzung	x
Doppelpumpenbetrieb/Schwenkwinkelumschaltung (min.-max.) in Vorbereitung	-
p→Q-Umschaltung/Minimalwertbildner	x
Master/Slave-Funktion	x
Leistungsbegrenzung, Pumpe	x
Parametersatzumschaltung - Regelung (4 Sätze)	x
Kabelbruchüberwachung (Firmwarefunktion)	x
Überwachung auf unzulässige Betriebspunkte	x
Überwachung Druck-/Drehzahlbereich → Pumpenschutzfunktion	x
Modellbasierte Temperaturüberwachung, Pumpe	x
Druck-Istwertüberwachung	x
Begrenzung Druck-/Drehzahl-Sollwert	x

Funktionen	IMC
Leckagekompensation	x
Volumenstrom-Sollwertbegrenzung (Min, Softstart)	x

x Verfügbar

- Nicht lieferbar

Tab. 1-3: Funktionsübersicht für IMC-Firmware-Paket

Typenschlüssel und Übersicht über die Software-/Parameterdateien

zusätzliche FW-Komponente für Produkt	FWS-Typ	Technologiefunktionspaket	Technologiefunktion	FW-Version	Achsverwendung	Technologiefunktion Charakter	Technologiefunktion Version	Technologiefunktion Release	Design
CP-FWS-XD1-	APP-	SVP_	IMC_	AX03-	NN-	V-	10	02-	NN

CP-FWS-XD1 Zusätzliche Firmwarekomponente für Produkt CP-FWS-XD1

APP FWS-Typ Technologiefunktion

SVP Technologiefunktionspaket SYTRONIX

IMC Technologiefunktion Injection Molding Control

AX03 Firmwareversion FWA-XD1-AXS-V-03VRS-NN

NN Achszuordnung

V Firmwarecharakter (hier Vollversion)

10 Technologiefunktion Version

02 Technologiefunktion Release

NN kein anderes Design

Tab. 1-4: Übersicht über Typen

Firmwareanforderungen Um die Sytronix Software zu verwenden, muss folgende Firmware für den Antrieb vorliegen:

Produktname	Typ	Typschlüssel	Kurzbeschreibung	Firmware
Injection Molding Control (IMC)	SvP 7030	CP-FWS-XD1-APP-SVP_IMC_AX03-NN-V-1002-NN	Systemfunktion mit Druck-/Volumenstromregelung (p/Q-Regelung)	AXS-V-0308.1 oder höher

Tab. 1-5: Zuordnung der Sytronix-Technologiefunktion zur Drive-Firmware

Siehe auch [Kap. 5 "Einleitung und Grundlagen IMC"](#) auf Seite 17

2 Sicherheitshinweise

2.1 Zu diesem Kapitel

Das Produkt wurde gemäß den allgemeinen anerkannten Regeln der Technik hergestellt. Trotzdem besteht die Gefahr von Personen- und Sachschäden.

Beachten Sie die allgemeinen Sicherheitshinweise in diesem Kapitel und die Sicherheitshinweise und Handlungsanweisungen in dieser Anleitung. Sie vermeiden dadurch persönliche Gefährdungen, Sachschäden und Fehler.

- Lesen Sie diese Dokumentation gründlich und vollständig, bevor Sie mit dem Produkt arbeiten.
- Bewahren Sie die Dokumentation so auf, dass sie jederzeit für alle Benutzer zugänglich ist.
- Geben Sie das Produkt an Dritte stets zusammen mit den erforderlichen Dokumentationen weiter.

2.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Bei diesem Produkt handelt es sich um ein elektrohydrostatisches Antriebssystem.

Das Sytronix-System ist ausschließlich dazu bestimmt, in eine Maschine eingebaut oder mit anderen Komponenten zu einer Maschine bzw. zu einem Aggregat zusammengefügt zu werden. Das Sytronix-System darf erst in Betrieb genommen werden, wenn es in die Maschine, für die es bestimmt ist, eingebaut ist.

Das Sytronix-System darf wie folgt eingesetzt werden:

- Zur druckgeregelten Hydraulikversorgung mit ablösender Volumenstromänderung.
- Das Sytronix-System ist nicht geeignet, um sicherheitsrelevante Funktionen auszuführen. Sicherheitsrelevante Funktionen können mit der antriebsintegrierten Sicherheitstechnik oder mit einer übergeordneten Safety-Steuerung umgesetzt werden.



Im Sytronix-System ist keine Plausibilisierung der Soll- und Istwerte (Druck, Drehzahl und Volumenstrom) vorgesehen.

- Stellen Sie sicher, dass die Plausibilisierung in der Maschinensteuerung erfolgt.

Eine applikationsspezifische Anpassung der Parameter im Rahmen der Erstinbetriebnahme ist zugelassen.

Das Produkt ist nur für die industrielle Verwendung 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.

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.

2.4 Qualifikation des Personals

Die in dieser Dokumentation beschriebenen Tätigkeiten erfordern grundlegende Kenntnisse der Mechanik, Hydraulik und Elektrik 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.

Als zusätzliche Qualifikationen sind nötig:

- Kenntnisse zur Verdrahtung der elektrischen Komponenten
- Kenntnisse zur Parametrierung der Applikationssoftware
- Kenntnisse der Hydraulik
- Grundkenntnisse der Regelungstechnik

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 vom Hersteller zugelassene Zubehör- und Ersatzteile, um Personengefährdungen wegen nicht geeigneter Ersatzteile auszuschließen.
- Halten Sie die in der Produktdokumentation angegebenen technischen Daten und Umgebungsbedingungen ein.
- Wenn in sicherheitsrelevanten Anwendungen ungeeignete Produkte 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 sicherheitsrelevante Anwendungen ein, wenn diese Verwendung ausdrücklich in der Dokumentation des Produkts spezifiziert und erlaubt ist.
- Sie dürfen das Produkt erst dann in Betrieb nehmen, wenn festgestellt wurde, dass das Endprodukt (beispielsweise eine Maschine oder Anlage), in das die Rexroth-Produkte eingebaut sind, den länderspezifischen

Bestimmungen, Sicherheitsvorschriften und Normen der Anwendung entspricht.

2.6 Produkt- und technologieabhängige Sicherheitshinweise

WARNUNG

Lebensgefahr, Verletzungsgefahr, schwere Körpverletzung bei Arbeiten an einer unter Druck stehenden Anlage.

- Schalten Sie sämtliche kraftübertragende Komponenten und Anschlüsse (elektrisch, pneumatisch, hydraulisch) gemäß den Herstellerangaben aus und sichern Sie sie gegen Wiedereinschalten.
- Stellen Sie sicher, dass die Motor-Pumpen-Einheit komplett drucklos ist.
- Lösen Sie keine Leitungsverbindungen, Anschlüsse und Bauteile, solange die Motor-Pumpen-Einheit unter Druck steht.

WARNUNG

Lebensgefahr, Verletzungsgefahr durch elektrischen Schlag. Hohe elektrische Spannung über 50 Volt.

- Schalten Sie den Anlagenteil spannungsfrei, bevor Sie die Motor-Pumpen-Einheit montieren bzw. den Steckverbinder oder Klemmenkastenanschluss vornehmen.
- Sichern Sie die Anlage gegen Wiedereinschalten.
- Führen Sie Messungen und Prüfungen nur mit fest angeschlossenem Schutzleiter an den dafür vorgesehenen Punkten der Komponenten durch.
- Warten Sie nach dem Abschalten grundsätzlich 30 Minuten, damit sich spannungsführende Kondensatoren entladen können, bevor Sie auf eine elektrische Komponente zugreifen. Messen Sie die elektrische Spannung von spannungsführenden Teilen vor Beginn der Arbeiten, um Gefährdung durch Berührung auszuschließen.
- Berühren Sie elektrische Anschlussstellen der Komponenten im eingeschalteten Zustand nicht.

WARNUNG

Lebensgefahr, Verletzungsgefahr durch elektrischen Schlag. Hohe Gehäusespannung und hoher Ableitstrom.

- Erden oder verbinden Sie vor dem Einschalten und der Inbetriebnahme die Komponenten der Motor-Pumpen-Einheit mit den Schutzleitern an den Erdungspunkten.
- Schließen Sie die Schutzleiter der Komponenten der Motor-Pumpen-Einheit stets fest und dauerhaft an das Versorgungsnetz an. Der Ableitstrom ist größer als 3,5 mA.
- Verwenden Sie mindestens 10 mm² Kupfer-Querschnitt für den gesamten Verlauf des Schutzleiters.

⚠ WARNUNG

Brandgefahr, Explosionsgefahr und Umweltverschmutzung durch austretenden Ölnebel aufgrund von defekten oder nicht ordnungsgemäß montierten Dichtungen!

- Führen Sie keine Schweißarbeiten an oder in der Nähe von unter Druck stehenden Motor-Pumpen-Einheiten durch.
- Halten Sie offenes Feuer, oder Zündquellen von Motor-Pumpen-Einheiten fern.

⚠ WARNUNG

Schutz vor elektromagnetischen und magnetischen Feldern bei Betrieb und Montage

Elektromagnetische und magnetische Felder!

Gesundheitsgefahr für Personen mit aktiven Körperhilfsmitteln (AIMD) wie Herzschrittmachern oder passiven metallischen Implantaten.

- Gefahr durch elektromagnetische und magnetische Felder in unmittelbarer Nähe von Antriebsregelgeräten und dazugehörigen stromführenden Leiter für oben genannte Personengruppen.
- Zutritt zu diesen Bereichen kann für oben genannte Personengruppen ein erhöhtes Risiko darstellen, es sollte der behandelnde Arzt konsultiert werden.
- Bei möglichen Auswirkungen auf oben genannte Personen während des Betriebs von Antriebsregelgeräten und Zubehörteilen die gefährdeten Personen aus der Nähe von Zuleitungen und Geräten bringen.

⚠ VORSICHT

Verletzungsgefahr durch unsachgemäße Handhabung. Körperverletzung durch Quetschen, Scheren, Schneiden, Stoßen!

Schutz bei Handhabung und Montage:

- Beachten Sie die einschlägigen Vorschriften zur Verhütung von Unfällen (z. B. Unfallverhütungsvorschriften).
- Verwenden Sie geeignete Montage- und Transporteinrichtungen.
- Beugen Sie Einklemmungen und Quetschungen durch geeignete Vorkehrungen vor.
- Benutzen Sie nur geeignetes Werkzeug, sofern vorgeschrieben, Spezialwerkzeug.
- Setzen Sie Hebeeinrichtungen und Werkzeuge fachgerecht ein.
- Benutzen Sie geeignete Schutzausstattung (z. B. Schutzhelm, Schutzbrille, Sicherheitsschuhe, Schutzhandschuhe).
- Halten Sie sich nicht unter hängenden Lasten auf.
- Beseitigen Sie ausgelaufene Flüssigkeiten am Boden sofort, ansonsten besteht Sturzgefahr!

⚠ VORSICHT**Verbrennungsgefahr, Verletzungsgefahr durch heiße Oberflächen der Motor-Pumpen-Einheit.**

- Berühren Sie die Oberflächen der Motor-Pumpen-Einheit nur mit Schutzhandschuhen oder arbeiten Sie nicht an heißen Oberflächen. Temperaturen können während oder nach dem Betrieb über 60 °C (140 °F) liegen.
- Lassen Sie vor Zugriff die Motor-Pumpen-Einheit ausreichend abkühlen.
- Beachten Sie die Schutzmaßnahmen des Anlagenherstellers.

⚠ VORSICHT**Gesundheitsgefahr durch Kontakt mit Druckflüssigkeit.**

Gesundheitsbeeinträchtigungen z. B. Augenverletzungen, Hautschädigungen und Vergiftungen möglich:

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

⚠ VORSICHT**Verletzungsgefahr, Rutschgefahr durch ölige Oberflächen.**

- Sichern und kennzeichnen Sie den Gefahrenbereich.
- Verwenden Sie Ölbindemittel, um die ausgetretene Druckflüssigkeit zu binden.
- Verwenden Sie persönliche Schutzausrüstung (z. B. Sicherheitsschuhe, Schutzhandschuhe, geeignete Arbeitskleidung ...).
- Entfernen und entsorgen Sie das kontaminierte Ölbindemittel entsprechend den nationalen Vorschriften.

⚠ VORSICHT**Verletzungsgefahr durch unkontrolliert austretende Druckflüssigkeit an der Motor-Pumpen-Einheit.**

- Schalten Sie die Maschine im Fehlerfall umgehend ab (Notaus-Schalter).
- Identifizieren und beseitigen Sie die Ursache für die Undichtigkeit.
- Versuchen Sie niemals, die Undichtigkeit oder den Ölstrahl mit einem Lappen zu stoppen oder abzudichten.
- Geraten Sie auf keinen Fall in einen mit Hochdruck herausstritzenden Ölstrahl.
- Führen Sie regelmäßig Sichtkontrollen an der Motor-Pumpen-Einheit und den ölführenden Komponenten durch.

⚠ VORSICHT**Verletzungsgefahr durch unsachgemäße Handhabung beim Umgang mit Batterien**

Batterien bestehen aus aktiven Chemikalien in einem festen Gehäuse. Unsachgemäßer Umgang kann daher zu Verletzungen oder Sachschäden führen:

- Versuchen Sie nicht, leere Batterien durch Erhitzen oder andere Methoden zu reaktivieren (Explosions- und Ätzungsgefahr).
- Versuchen Sie nicht, Batterien aufzuladen, weil sie dabei auslaufen oder explodieren können.
- Werfen Sie Batterien nicht ins Feuer.
- Zerlegen Sie keine Batterie.
- Beschädigen Sie beim Wechsel der Batterie(n) nicht die elektrischen Bauteile in den Geräten.
- Verwenden Sie nur die für das Produkt vorgeschriebenen Batterietypen.



Umweltschutz und Entsorgung! Die im Produkt enthaltenen Batterien sind im Sinne der gesetzlichen Bestimmungen als Gefahrgut beim Transport im Land-, Luft- und Seeverkehr anzusehen (Explosionsgefahr). Entsorgen Sie Altbatterien getrennt von anderem Abfall. Beachten Sie die nationalen Bestimmungen Ihres Landes.

2.7 Pflichten des Betreibers

Der Betreiber der Produkte der Bosch Rexroth AG muss sein Personal regelmäßig zu folgenden Themen schulen:

- Beachtung und Gebrauch der Betriebsanleitung sowie der gesetzlichen Bestimmungen.
- Bestimmungsgemäßer Betrieb des Produktes.
- Beachtung der Anweisungen des Werkschutzes und der Betriebsanweisung des Betreibers.
- Verhalten im Notfall.



Die Bosch Rexroth AG bietet Ihnen schulungsunterstützende Maßnahmen auf speziellen Gebieten an. Eine Übersicht über die Schulungsinhalte finden Sie im Internet unter <http://www.boschrexroth.de/didactic>.

Der Betrieb von Anlagen, Systemen und Maschinen erfordert grundsätzlich die Implementierung eines ganzheitlichen Konzepts für die IT-Security, welches dem aktuellen Stand der Technik entspricht. Die Produkte von Bosch Rexroth und deren Eigenschaften müssen als Bestandteil solcher Anlagen, Systeme und Maschinen bei deren ganzheitlichen IT-Security-Konzept entsprechend berücksichtigt werden.

Produkte von Bosch Rexroth sind, wenn nicht anders dokumentiert, für den Betrieb in lokalen, physisch und logisch gesicherten Netzwerken mit Beschränkung des Zugangs auf autorisierte Personen ausgelegt und nicht nach IEC 62443-4-2 klassifiziert.

Die im Security Leitfaden (R911342561) geltenden Vorschriften sind zu beachten.

3 Allgemeine Hinweise zu Sachschäden und Produktschäden

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.

HINWEIS**Unzulässige mechanische Belastung!**

Schlag- und stoßartige Kräfte auf das Sytronix-System und angebaute Komponenten können dieses beschädigen oder sogar zerstören.

- Schlagen Sie nicht auf die Triebwelle der Pumpe.
 - Benutzen Sie das Sytronix-System niemals als Griff oder Stufe. Stellen/legen Sie keine Gegenstände darauf ab.
-

HINWEIS**Fremdkörper und Schmutz im Sytronix-System!**

Beschädigungsgefahr, Verschleiß und Funktionsstörungen durch eindringenden Schmutz und Fremdkörper.

- Achten Sie bei der Montage auf äußerste Sauberkeit, um zu verhindern, dass Fremdkörper, wie z. B. Schweißperlen oder Metallspäne, in die Hydraulikleitungen gelangen.
 - 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.
 - Filtern Sie die Druckflüssigkeit beim Befüllen mit einem geeigneten Filtersystem, um die Feststoffverschmutzung und Wasser im System zu minimieren.
 - Verwenden Sie zur Reinigung keine Putzwolle oder fasernden Putzlappen.
 - Achten Sie darauf, dass kein Reinigungsmittel in das Hydrauliksystem eindringt.
-

HINWEIS**Verschleiß!**

Verschleiß kann zu Funktionsstörungen führen.

- Führen Sie die vorgeschriebenen Wartungsarbeiten in den zeitlichen Intervallen durch, die in der Betriebsanleitung beschrieben sind.
-

HINWEIS**Umweltschädliche Hydraulikflüssigkeit!**

Austretende Hydraulikflüssigkeit führt zu Umweltverschmutzung.

- Entfernen Sie eventuelle Leckagen umgehend.
- Entsorgen Sie die Druckflüssigkeit nach den nationalen Bestimmungen Ihres Landes.

HINWEIS**Unzureichender Druck!**

Fällt der Druck unter den angegebenen Wert, können Beschädigungen auftreten oder die Einheit kann zerstört werden.

- Stellen Sie sicher, dass der Druck nicht unter den vorgeschriebenen Minimalwert fällt.

HINWEIS**Unzureichende Druckflüssigkeit!**

Wenn Sie das Sytronix-System ohne oder mit zu wenig Druckflüssigkeit in Betrieb nehmen oder betreiben, wird es sofort beschädigt oder sogar zerstört.

- Achten Sie bei der Inbetriebnahme oder Wiederinbetriebnahme einer Maschine bzw. Anlage darauf, dass der Gehäuseraum sowie die Saug- und Arbeitsleitungen des Sytronix-Systems mit Druckflüssigkeit gefüllt sind und auch während des Betriebs gefüllt bleiben.

HINWEIS**Korrosion durch Wasser und Salzwasser!**

Kontakt mit Salzwasser führt zu erhöhter Korrosion. Dadurch können Befestigungs- und Verschlussschrauben sowie bewegte Bauteile chemisch angegriffen und beschädigt werden und so zu Undichtigkeit und Ölaustritt in die Umwelt führen.

- Treffen Sie daher geeignete Korrosionsschutzmaßnahmen, z. B. durch einen Korrosionsanstrich.

4 Verwendete Symbole

Aktionssymbole Für die Inbetriebnahme und Bedienung der Geräte und der Software werden "Aktionssymbole" verwendet.

Die Aktionssymbole zeigen Ihnen folgendes:

- Das Symbol zeigt welche Aktion Sie ausführen sollen.
- Der Pfeil zeigt die genaue Position, auf die die Aktion angewendet werden soll.
- Die Nummern zeigen die Bearbeitungsreihenfolge für mehrere aufeinanderfolgende Aktionen an. Es sind maximal sechs Bearbeitungsschritte pro Screenshot erlaubt.

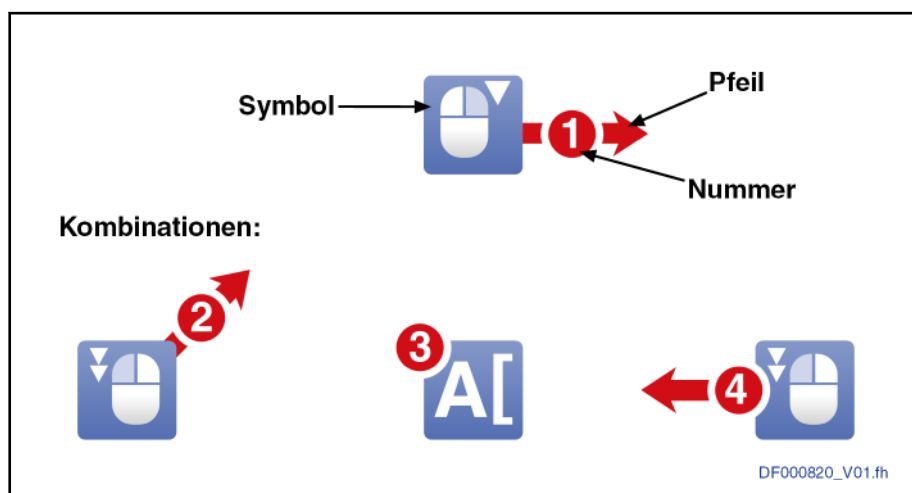


Abb. 4-1: Aktionssymbole kombinieren

Aktionssymbol	Bedeutung
	Linksklick: Klicken Sie auf die linke Maustaste .
	Doppelklick: Doppelklicken Sie auf die linke Maustaste .
	Rechtsklick: Klicken Sie auf die rechte Maustaste .
	Drag: Klicken Sie auf die linke Maustaste und halten Sie diese gedrückt. Bewegen Sie die Maus zur Zielposition (Fortsetzung siehe nächstes Symbol).
	Drop: Lassen Sie die Maustaste an der Zielposition los.

Verwendete Symbole

Aktionssymbol	Bedeutung
	Texteingabe: Geben Sie Ihren Text ein.
	Beachten: Beachten oder vergleichen Sie Informationen, z. B. eine Ergebnisliste, die Anzeige auf dem Geräte-Display, Vergleich von eingegebenen Daten mit den angeschlossenen Geräten.

Tab. 4-1: Aktionssymbole

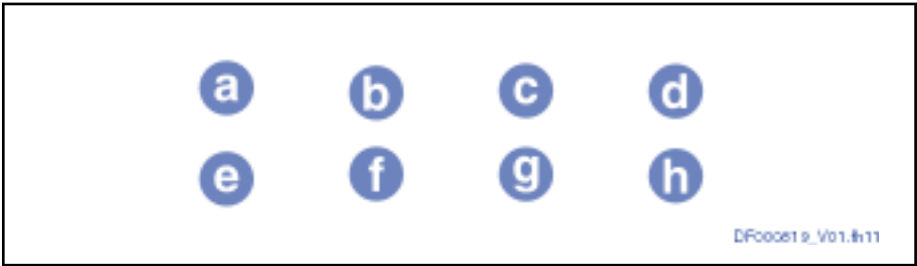


Abb. 4-2: Aufzählungszeichen


Die Aufzählungszeichen zeigen die Unterteilung verschiedener Arbeitsschritte oder dienen der Kennzeichnung (z. B. um verschiedene Regionen in einem Screenshot zu beschreiben).

Sonstige Symbole

Symbol	Bedeutung
	Information
	Mail
	Internetadresse
	Frage
	Hinweis, Warnung

Tab. 4-2: Sonstige Symbole

Tastatursymbole

Symbol	Name
	Abbrechen
	Alternative
	Einfügen
	Eingabe
	Entfernen
	Leertaste
	Pfeil-nach-links
	Pfeil-nach-oben
	Pfeil-nach-rechts
	Pfeil-nach-unten
	Strg
	Umschalttaste

Tab. 4-3: Tastatursymbole

5 Einleitung und Grundlagen IMC

5.1 Applikationstyp

Die IMC-Software-/Parameterdatei ist Teil der Produktfamilie SvP 7030 und speziell für Anwendungen im Bereich Spritzgießen, Blasformen, Pressen und sonstige Anwendungen mit ablösender Druck- und Volumenstromregelung ausgelegt.

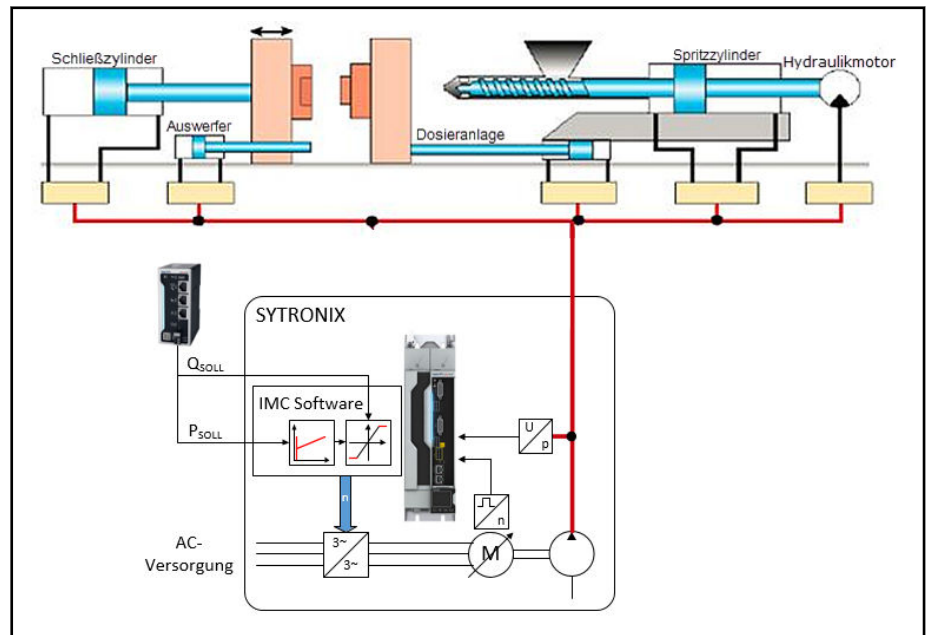


Abb. 5-1: Blockschaltbild p/Q-Regelung (IMC)

5.2 Systemvoraussetzungen/-komponenten

Hardware Sytronix-Einheit (Motor-Pumpe-Baugruppe), Hydraulikzylinder, Antriebsregelgerät (XCS2/XMS2), Drucksensor für die Druckregelung.



- Eine positive Motordrehzahl muss zur Druckerhöhung führen. Hintergründe und Einstellmöglichkeiten sind in [Kap. 6.3.1 "Zuordnung Wirkrichtung" auf Seite 23](#) zu lesen.
- Druckwerte beziehen sich stets auf den Atmosphärendruck. Dies gilt sowohl für Pumpendaten als auch Sensorwerte.

Firmware Erforderliche Firmware:
FWA-XD1-AXS-V-03V08N-NN.01 oder höher

Tools IndraWorks Ds 15V18 oder höher

Technologiefunktion/Software CP-FWS-XD1-APP-SVP_IMC_AX03-NN-V-1002-NN

Funktionspaket/Lizenz für ctrlX Drive Es werden die Technologiefunktion "TF1: Freischaltung fertige App", das Lizenzoptionspaket "DRIVE Runtime System Extension" benötigt, um die Firmwarefunktionen "ctrlX DRIVE Technology Function", "Parameter Interface Druck, Volumenstrom" und "Antrieb steuern" zu aktivieren. Die Aktivierung der Firmwarefunktionen wird in folgenden zwei Abbildungen dargestellt.



Die Funktionspakete sind kostenpflichtig und bereits bei der Bestellung berücksichtigt. Daher sind die Funktionspakete bei der Anlieferung bereits aktiv.

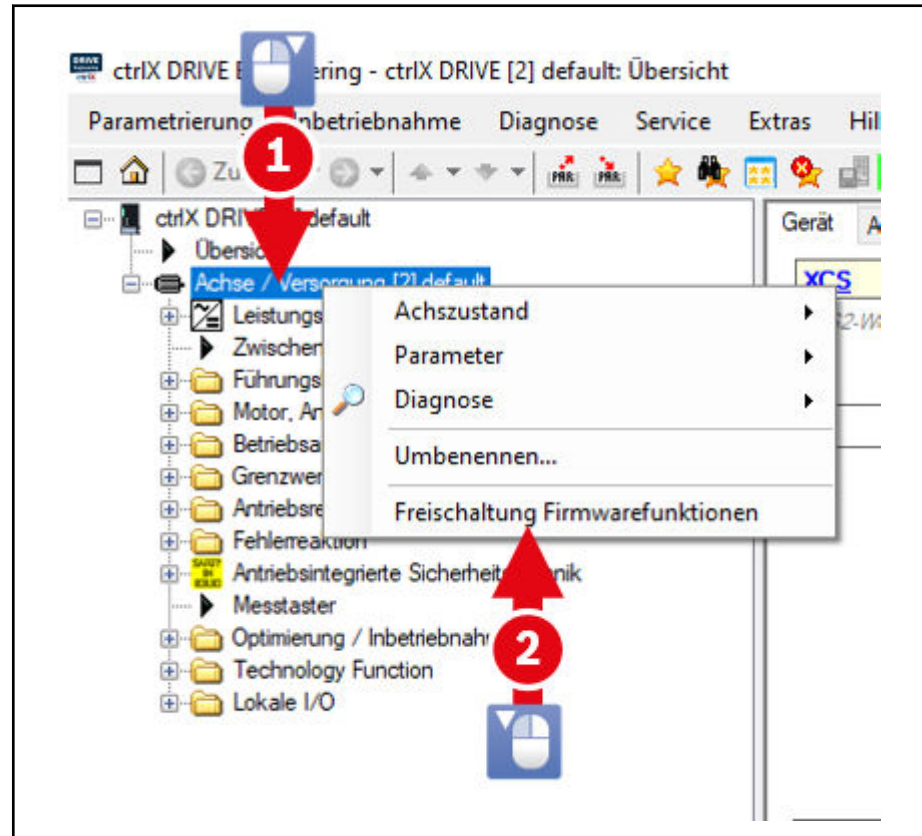


Abb. 5-2: Menü Freischaltung Firmwarefunktionen

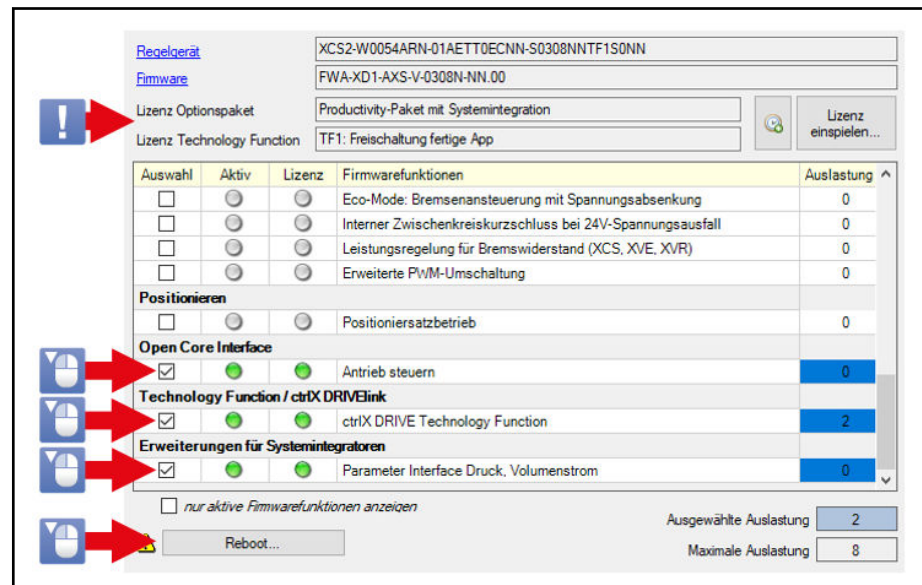


Abb. 5-3: Freischalten der Firmwarefunktionen

5.3 Elektrische Systemausprägungen

Kombinationen Firmware, Steuer-
teil, Führungskommunikation

Je nach Anwendung kommen Ausprägungen von Steuerteiloptionen und Führungskommunikation zum Einsatz, die Einfluss auf die Firmware und die verfügbaren Betriebsarten haben. Die unterstützten Kombinationen werden nachfolgend aufgelistet:

ctrlX DRIVE

Produkt	Leistungsteil	Steuer­teil						Firm­ware/ Run­time								Kommunikation	Motor­geber (Motor­regelung)	Regelung	
XCS2 / XMS2	Wxxx xARN	02	N	ET	T0	EC	NN	S	03	RS	N	2	TF1	P	0	NN	Multi- Ethernet	Closed loop emp- fohlen, Open loop möglich (einge- schränkte Dynamik)	p/Q
XCS2 / XMS2	Wxxx xARN	02	N	ET	T0	EC	DA *	S	03	RS	N	2	TF1	P	0	NN	Multi- Ethernet / analog		

*

DA-Optionskarte auf Anfrage erhältlich

Produkt

XCS2

ctrlX DRIVE, Umrichter einspeisend, Einzelachs, Genera-
tion 2

XMS2

ctrlX DRIVE, Wechselrichter, Einzelachs, Generation 2

Leistungsteil

W

Kühlart Luft intern

xxxx

Maximalstrom in Ampere

A

Schutzart Eingangsspannung IP20, DC 750V

R oder B

R = Bremstransistor/Bremswiderstand integriert (XCS ≤
W0070) B = Bremstransistor (XCS ≥ W0100)

N

Ohne Motorsteckerset

Steuerteil

02

ctrlX DRIVE^{PLUS}

N

ohne Panel

ET

Kommunikation Multi-Ethernet mit RJ45

T0

Hardware Option 1 - Safe Torque Off (STO)

EC

Hardware Option 2 - Multigeberschnittstelle

NN

Hardware Option 3 - Nicht bestückt

DA

Hardware Option 3 - E/A-Erweiterung digital/analog

Firmware/Runtime

S03RS

Standard Runtime, Version 03, aktuellstes Release

N

exportgenehmigungspflichtig: nein (maximale Ausgangs-
frequenz < 599 Hz)

2

Protokoll - Kommunikation, EtherCAT (SoE), weitere Pro-
tokolle siehe Projektierungsbeschreibung

TF1

Technology Apps aufspielen (XCS2)

P

Funktionsumfang DRIVE Runtime Productivity

0

Funktionsumfang SafeMotion nicht gewählt

NN

keine sonstige Ausführung

Tab. 5-1:

IMC-Gerätekonfiguration

Für detailliertere Beschreibung der Typenschlüssel, siehe Projektierungsan-
leitung in Tab. 9-1 "Dokumentationen – Antriebssysteme, Systemkomponen-
ten" auf Seite 175.

5.4 Relevante Parameter

Siehe [Kap. 8 "Parameter und Diagnosen"](#) auf Seite 111

6 Beschreibung der IMC-Funktionen

6.1 Übersicht

Die ctrlX-DRIVE-Technologiefunktion Injection Molding Control (IMC) dient zur Druckregelung mit Drehzahlbegrenzung. Der Druckregelkreis wird über einen systemisch angebrachten Drucksensor geschlossen. Die Drehzahl-Stellgröße des Druckreglers kann durch einen Drehzahl Sollwert begrenzt werden, wodurch eine Volumenstrombegrenzung bereitgestellt wird. Diese Funktion wird auch p/Q-Regelung genannt.

Der Übergang zwischen Druckregler-Stellgröße und Volumenstrombegrenzung ist minimalwertbildend ausgeführt.

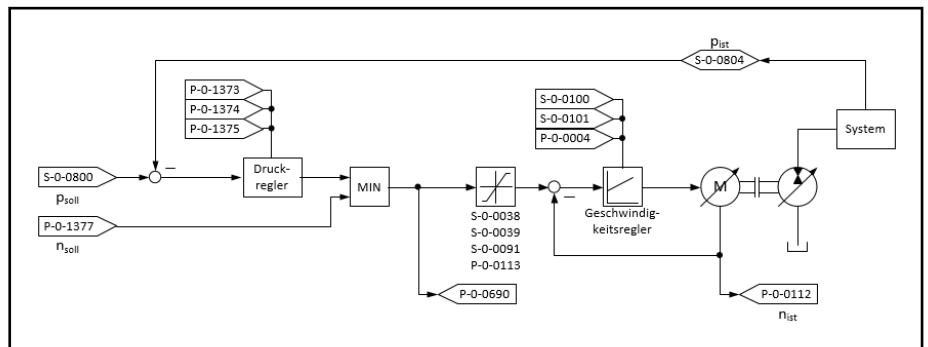


Abb. 6-1: Reglerstruktur für p/Q-Regelung im offenen Kreis

Systemausprägungen

Es werden folgende Systemausprägungen mit rotativer Kopplung zwischen Motor und Pumpe unterstützt:

1. Hydrauliksystem:
 - Volumenstromrichtung über Pumpe
2. Motor:
 - Geberlos
 - Geberbehafet
3. Pumpe:
 - 2-Quadranten-Betrieb; nur positive Druckdifferenz zulässig
4. Pumpenvolumen:
 - Konstantpumpe
5. Sensoren:
 - Drucksensor für Systemdruck

Die Dimensionierung der Komponenten und der hydraulische Aufbau sind begrenzende Elemente für die Betriebspunkte und die Dynamik der Motor-Pumpen-Gruppe.

Unterstützte Funktionen

Es stehen folgende Funktionen zur Verfügung:

1. Kommunikationsschnittstelle und E/As
 - Auswertung Drucksensoren über Analogeingang
 - Frei skalierbare Analogeingangsbewertung (bar/V, ...)
 - Signalfilterung über PT1-Filter
 - Easy-Control-Zustandssteuerung [Kap. 6.6 auf Seite 29](#)

- Festsollwertvorgabe für Betriebspunkte (p_{soll} und Q_{soll}) [Kap. 6.7 auf Seite 30](#)
 - Vier Betriebspunkte
 - Zur Laufzeit umschaltbar
- Leckagekompensation [Kap. 6.9 auf Seite 32](#)
- Zyklische Sollwertübergabe (p_{soll} und Q_{soll}) über Feldbus oder Analogeingang
 - Sollwertfilterung für Anstieg/Abfall (getrennt), PT1-Filter
 - Sollwertbegrenzung und Softstartfunktion [Kap. 6.10 auf Seite 33](#)
- 2. Druck- und Volumenstromregelung [Kap. 6.11 auf Seite 35](#)
 - Druckregelung mit $T_{\text{Regler}} = 1 \text{ ms}$ (Druckreglertakt)
 - Ablösung Druckregler-Stellgröße und Drehzahl-Sollwert (p/Q-Ablösung) mittels Minimalwertbildner
 - Druckabhängiges Umschalten der Nachstellzeit am Druckregler
 - Umschaltung von bis zu vier Reglerparametersätzen
 - Unipolare Stellgrößenbegrenzung (n_{pos} , n_{neg})
 - Leistungsbegrenzung
 - Kavitationsschutz
 - Frei definierbare Rampe zur Begrenzung der Stellgrößenänderung (Beschleunigungs- und Verzögerungsgrenzwert)
- 3. Master/Slave-Betrieb [Kap. 6.12 auf Seite 43](#)
- 4. Schutzfunktionen [Kap. 6.13 auf Seite 48](#)
 - Pumpendrucküberwachung
 - Modellbasierte Temperaturüberwachung der Pumpe
 - Überwachung auf unzulässige Betriebspunkte
 - Aktuelle Betriebsart

Nicht unterstützte Funktionen Folgende Funktionen stehen nicht oder noch nicht zur Verfügung:

- Schwenkwinkelregelung
- Doppelpumpenansteuerung/Zweipunktverstellung
- Automatische Reglerparametersatz-Umschaltung
- Automatische Einspritzfunktion

Voraussetzungen/Einschränkungen Folgende Voraussetzungen/Einschränkungen sind vorhanden:

- Genauigkeit Druckregelung hängt ab von:
 - Drucksensorauflösung
 - Drucksensorgenauigkeit/Jitter
 - Störungsfreiheit des Drucksignals
 - Anbauort des Drucksensors
 - Hydraulische Kapazität des Systems
 - Dynamik der Motor-Pumpen-Gruppe
- Betriebsart Geschwindigkeitsregelung/-steuerung

- Es wird nur die Betriebsart der Geschwindigkeitsregelung unterstützt. Nur in dieser Betriebsart ist die Funktion der p/Q-Regelung gegeben.
- Die Betriebsart Geschwindigkeitsregelung regelt die Motordrehzahl. Der wirksame Volumenstrom ergibt sich aus der Drehzahlkopplung mit der Pumpe und deren Verdrängungsvolumen V_g .

6.2 Parameterhandhabung

Einlesen der Daten Eingabeparameter werden grundsätzlich in Prozessdaten und Maschinendaten unterschieden:

Prozessdaten enthalten Werte, die in einer zyklischen Task eingelesen werden, um dem Prozess folgen zu können; zum Beispiel ein Drucksollwert oder ein Steuerwort. Diese Werte werden in jedem Zyklus validiert. Liegt ein Wert nicht in seinem jeweils zulässigen Bereich, wird eine entsprechende Meldung generiert und intern mit einem gültigen Ersatzwert gerechnet.

Maschinendaten enthalten Werte, die in einer langsamen Task eingelesen werden, um das hydraulische System intern abzubilden oder Einstellungen der Regelung vorzunehmen; zum Beispiel Verdrängungsvolumen oder eine Filterzeit. Die Maschinendaten werden beim Schalten nach OM erstmalig geprüft. Solange die Prüfung nicht erfolgreich abgeschlossen ist, darf die Antriebsfreigabe nicht gegeben werden. Wird die Antriebsfreigabe trotzdem gegeben, wird die Fehlermeldung F2211 01890032 generiert. Üblicherweise sind in diesem Fall Maschinendaten ungültig, was durch entsprechende Warnungen angezeigt wird.

Ist der Antrieb in OM, werden die Maschinendaten im langsamen Zyklus auf Inhalt und Änderbarkeit geprüft. Bei erfolgreicher Prüfung wird ein Wert intern übernommen und wirkt im nächsten Zyklus der schnellen Task. Bei fehlgeschlagener Prüfung bleibt der letzte, gültige Wert intern wirksam und wird zudem wieder auf den entsprechenden Parameter geschrieben. Das Zurückschreiben des letzten gültigen Werts und eine zusätzliche entsprechende Meldung weisen den Anwender auf eine falsche Eingabe hin.

Verwendung von SPS-Registern Für die IMC-spezifischen Parameter werden die SPS-Register des Antriebs (P-0-1270 ff.) verwendet. Deren Konfiguration muss nach einem SPS-Download oder einem SPS-Reset initialisiert werden. Hierzu ist der Antrieb in den Zustand CM zu schalten.

Beteiligte Diagnosen Siehe auch: [Kap. 8.1 "Parameter" auf Seite 111](#)

- E2211 0189000F: Drive has to be in CM for Register Config
- E2211 01890012: Invalid value for data type of
- F2211 01890032: Init not completed, check config data
- E2211 0189003A: Return value of mMD invalid
- E2211 01890052: Parameter cannot be read by Param-Handling
- E2211 01890053: Parameter cannot be written by Param-Handling

6.3 Motor-Pumpen-System

6.3.1 Zuordnung Wirkrichtung

Die Ausprägung des Motor-Pumpen-Systems muss in der Technologiefunktion erfasst werden. Das Stellglied ist ein Motor, der von einem Regelgerät angesteuert wird. Durch die mechanische Kopplung mit einer Pumpe (z.B. durch eine Kupplung) wird ein Volumenstrom erzeugt. Zum Druckaufbau in


einer Anwendung muss ein Volumenstrom in ein System hinein gefördert werden und zum aktiven Abbau aus dem System heraus gefördert werden.

- Definition
- Als **positiver Volumenstrom** wird ein Volumenstrom in ein System hinein bezeichnet, aufgrund dessen es zu einem Druckaufbau kommt.

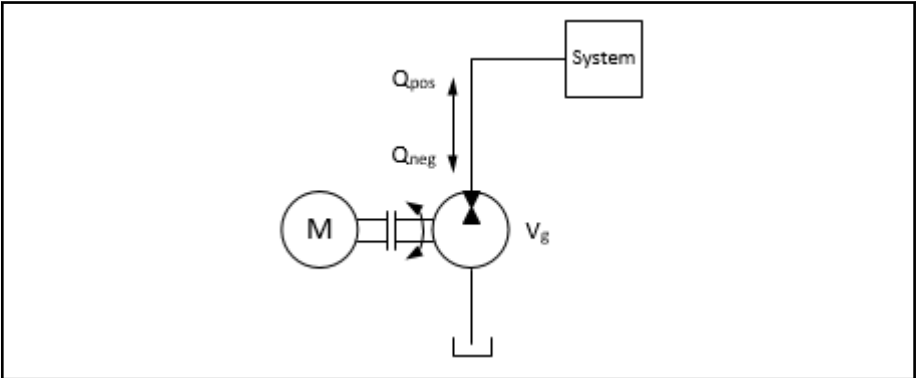
Als **negativer Volumenstrom** wird ein Volumenstrom aus einem System heraus bezeichnet, aufgrund dessen es zu einem Druckabbau kommt.

Als **positive Drehrichtung** bezeichnet man beim Blick auf die Welle eine Drehrichtung im Uhrzeigersinn.

Als **negative Drehrichtung** bezeichnet man beim Blick auf die Welle eine Drehrichtung gegen den Uhrzeigersinn.



Bei anhaltend negativem Volumenstrom kann ein Schaden an den hydraulischen Komponenten entstehen.



Q

Volumenstrom

V_g

Verdrängungsvolumen

Abb. 6-2: Zuordnung Drehrichtung Motor zur Wirkrichtung Pumpe

Entsprechend der mechanischen Kopplung zwischen Motor und Pumpe sowie der hydraulischen Anbindung der Pumpe muss eine Zuordnung zwischen der Drehrichtung des Motors und der Wirkrichtung der Pumpe erfolgen. Mittels P-0-1370 Bit 0 kann die Zuordnung invertiert werden. Nach erfolgter korrekter Zuordnung wird in P-0-1278 der Drehzahl-Istwert in der Wirkrichtung angezeigt.

Als Defaultwert ist P-0-1370 Bit 0 = 1 gesetzt, was für den Betrieb einer rechtsdrehenden Pumpe vorgesehen ist.

In nachfolgender Tabelle ist dargestellt, wie die Wirkrichtung ermittelt und entsprechend die korrekte Zuordnung eingestellt werden kann.

Drehrichtung Motor (P-0-0112)	Druckistwert (S-0-0804)	Konfiguration der Zuordnung (P-0-1370 Bit 0)
P-0-0112 > 0	Steigend	0: Positive Drehzahl führt zu positivem Volumenstrom
P-0-0112 < 0	Fallend	
P-0-0112 < 0	Steigend	1: Negative Drehzahl führt zu positivem Volumenstrom (Default)
P-0-0112 > 0	Fallend	

Tab. 6-1: Einstellung Zuordnung Drehrichtung Motor zur Wirkrichtung Pumpe

- Merkmale
- Zuordnung Drehrichtung Motor und Förderrichtung Pumpe
 - Sensoren:
 - Drucksensor

Beteiligte Parameter

Siehe auch: [Kap. 8.1 "Parameter" auf Seite 111](#)

- S-0-0804, Druck-Istwert
- P-0-0112, Geschwindigkeitsistwert Motor
- P-0-1278, Drehzahl-Istwert in Druckaufbaurichtung
- P-0-1370, Konfigurationswort

Beteiligte Diagnosen

Siehe auch: [Kap. 8.2 "Fehler- und Warnmeldungen" auf Seite 166](#)

- E2211 0189003F: Parameter cannot be changed in AF P-0-1370.0

6.3.2 Pumpe

Pumpen haben ein geometrisches Volumen (V_g), auch Verdrängungs-, Förder- oder einfach Pumpenvolumen genannt. Dieses Volumen wird (unter Vernachlässigung von Leckage) während einer Umdrehung der Pumpe von der Saugseite auf die Druckseite gefördert.

Es werden die folgenden Typen von Pumpen unterstützt:

- Konstantpumpe

Der mechanische Aufbau der Pumpe (Axialkolben, Innen-/Außenzahnrad, ...) spielt keine Rolle. Die Pumpe muss als Betriebspunkt mindestens den 2-Quadranten-Betrieb unterstützen.

Konstantpumpe

Konstantpumpen haben ein festes Verdrängungsvolumen pro Umdrehung.

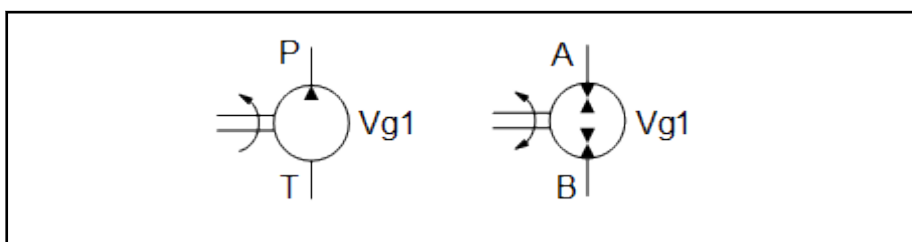


Abb. 6-3: Links: 2-Quadranten-Pumpe mit Anschlüssen T/P; rechts: 4-Quadranten-Pumpe mit Anschlüssen A/B; jeweils mit festem Verdrängungsvolumen V_{g1}

Pumpendaten

Für den korrekten Betrieb einer Motor-Pumpen-Gruppe innerhalb ihrer technischen Spezifikation ist es notwendig, der IMC-Funktion den verwendeten Pumpentyp mitzuteilen. Dies kann über P-0-1389[100] erfolgen, indem ein Wert (welcher einem Pumpentyp entspricht) in den Parameter eingetragen wird. Eine Konfigurationsänderung ist nur möglich, wenn sich der Antrieb nicht in AF befindet.

Es werden folgende Pumpentypen mit ihren Daten unterstützt:

Modell	Pumpentyp	Wert in P-0-1389[100]
PGH4-3X/020	Innenzahnradpumpe	0
PGH2-2X/005	Innenzahnradpumpe	20
PGH2-2X/006	Innenzahnradpumpe	21
PGH2-2X/008	Innenzahnradpumpe	22
PGH3-2X/011	Innenzahnradpumpe	30
PGH3-2X/013	Innenzahnradpumpe	31
PGH3-2X/016	Innenzahnradpumpe	32
PGH4-3X/020	Innenzahnradpumpe	40
PGH4-3X/025	Innenzahnradpumpe	41
PGH4-3X/032	Innenzahnradpumpe	42

Modell	Pumpentyp	Wert in P-0-1389[100]
PGH4-3X/040	Innenzahnradpumpe	43
PGH4-3X/050	Innenzahnradpumpe	44
PGH4-3X/063	Innenzahnradpumpe	45
PGH5-3X/063	Innenzahnradpumpe	50
PGH5-3X/080	Innenzahnradpumpe	51
PGH5-3X/100	Innenzahnradpumpe	52
PGH5-3X/125	Innenzahnradpumpe	53
PGH5-3X/160	Innenzahnradpumpe	54
PGH5-3X/200	Innenzahnradpumpe	55
PGH5-3X/250	Innenzahnradpumpe	56
A10FZO/003	Axialkolbenpumpe	100
A10FZO/006	Axialkolbenpumpe	101
A10FZO/008	Axialkolbenpumpe	102
A10FZO/010	Axialkolbenpumpe	103
A10FZO/012	Axialkolbenpumpe	104
A10FZO/014	Axialkolbenpumpe	105
A10FZO/018	Axialkolbenpumpe	106
A10FZO/023	Axialkolbenpumpe	107
A10FZO/028	Axialkolbenpumpe	108
A10FZO/035	Axialkolbenpumpe	109
A10FZO/045	Axialkolbenpumpe	110
A10FZO/051	Axialkolbenpumpe	111
A10FZO/063	Axialkolbenpumpe	112
Benutzerdefiniert	-	200

Tab. 6-2: Unterstützte Pumpentypen

Wurde eine Pumpe ausgewählt, werden die wichtigsten Daten im Bereich von P-0-1389[160..177] angezeigt (siehe ["Beteiligte Parameter" auf Seite 26](#)). Ist die angewählte Pumpe nicht in der Technologiefunktion hinterlegt (mögliche Softwareinkonsistenzen zwischen Technologiefunktion und IndraWorks Ds), so wird eine Warnung "E2211 01890051" ausgegeben. Ist eine Pumpe mit ihrem Datensatz nicht verfügbar, so kann der Pumpendaten-satz frei konfigurierbar mit P-0-1389[100] = 200 aktiviert werden. Eine thermische Überwachung der Pumpe mit dem Temperaturmodell ist für eine benutzerdefinierte Pumpe jedoch nicht möglich ([Kap. 6.13.3 "Temperaturüberwachung" auf Seite 50](#)).

Im Fall der benutzerdefinierten Pumpe können die Pumpendaten in die Parameter P-0-1389[160..177] eingetragen werden.

Beteiligte Parameter

Siehe auch: [Kap. 8.1 "Parameter" auf Seite 111](#)

- P-0-1275, Verdrängungsvolumen Pumpe
- P-0-1389[100], Pumpentyp

- P-0-1389[160], Verdrängungsvolumen 1
- P-0-1389[163], Maximale Eingangsleistung
- P-0-1389[164], Pumpenträgheitsmoment
- P-0-1389[165], Maximale Drehzahl im Dauerbetrieb, bipolar
- P-0-1389[166], Minimale Drehzahl im Dauerbetrieb, bipolar
- P-0-1389[168], Maximale Beschleunigung, bipolar
- P-0-1389[175], Maximaler kritischer Druck
- P-0-1389[176], Maximaler Druck im Dauerbetrieb
- P-0-1389[177], Minimaler Druck

Beteiligte Diagnosen

Siehe auch: [Kap. 8.2 "Fehler- und Warnmeldungen" auf Seite 166](#)

- E2211 01890028: Config data exceeds valid range P-0-1389[160]
- E2211 01890029: Config data exceeds valid range P-0-1389[161]
- E2211 0189002A: Config data exceeds valid range P-0-1389[163]
- E2211 0189002B: Config data exceeds valid range P-0-1389[164]
- E2211 0189002C: Config data exceeds valid range P-0-1389[165]
- E2211 0189002D: Config data exceeds valid range P-0-1389[166]
- E2211 0189002E: Config data exceeds valid range P-0-1389[168]
- E2211 0189002F: Config data exceeds valid range P-0-1389[175]
- E2211 01890030: Config data exceeds valid range P-0-1389[176]
- E2211 01890031: Config data exceeds valid range P-0-1389[177]
- E2211 01890051: Config data exceeds valid range P-0-1389[100]
- E2211 01890054: Parameter cannot be changed in AF

6.4 Wichtung

Das Wichtungssystem der Firmware wird unterstützt. Da es sich um ein rotatorisches System handelt und die Wichtung "Lage" nicht benötigt wird, sind die folgenden Wichtungseinstellungen relevant.

Wichtungsgröße	Wichtungsparameter	Unterstützte Wichtungseinstellung
Geschwindigkeit	S-0-0044	U/min, U/s, Grad/min, Grad/s
Beschleunigung	S-0-0160	rad/s ²
Drehmoment-/Kraftdaten	S-0-0086	Nm, in lbf, %
Volumenstrom	S-0-0845	l/min, l/s, gal/min, gal/s, %
Druck	S-0-0806	bar, psi, %

Tab. 6-3: *Unterstützte Wichtungseinstellungen*

Die Anzahl der Nachkommastellen und damit die Auflösung der Parameter kann für jede Wichtungsgröße über den zugehörigen Wichtungsexponenten eingestellt werden. Eine Änderung der Wichtungsfaktoren wird nicht unterstützt, diese müssen immer den Wert 1 haben. Eine Negation der Wichtungsdaten ist möglich, die Wirkrichtung der Pumpe wird jedoch über P-0-1370 Bit 0 eingestellt (siehe auch [Kap. 6.3 "Motor-Pumpen-System" auf Seite 23](#)).

Beteiligte Parameter

Siehe auch: [Kap. 8.1 "Parameter" auf Seite 111](#)

- S-0-0043, Geschwindigkeits-Polaritäten-Parameter

- S-0-0044, Wichtungsart für Geschwindigkeitsdaten
- S-0-0045, Wichtungs-Faktor für Geschwindigkeitsdaten
- S-0-0046, Wichtungs-Exponent für Geschwindigkeitsdaten
- S-0-0085, Drehmoment-/Kraft-Polaritäten-Parameter
- S-0-0086, Wichtungsart für Drehmoment-/Kraftdaten
- S-0-0093, Wichtungs-Faktor für Drehmoment-/Kraftdaten
- S-0-0094, Wichtungs-Exponent für Drehmoment-/Kraftdaten
- S-0-0160, Wichtungsart für Beschleunigungsdaten
- S-0-0161, Wichtungs-Faktor für Beschleunigungsdaten
- S-0-0162, Wichtungs-Exponent für Beschleunigungsdaten
- S-0-0805, Druck Polaritäten-Parameter
- S-0-0806, Wichtungsart für Druckdaten
- S-0-0807, Wichtungs-Faktor für Druckdaten
- S-0-0808, Wichtungs-Exponent für Druckdaten
- S-0-0845, Wichtungsart für Volumenstromdaten
- S-0-0846, Wichtungs-Faktor für Volumenstromdaten
- S-0-0847, Wichtungs-Exponent für Volumenstromdaten
- S-0-0848, Volumenstrom-Polaritäten

Beteiligte Diagnosen Siehe auch: [Kap. 8.2 "Fehler- und Warnmeldungen" auf Seite 166](#)

- E2211 01890014: A scaling type is invalid
- E2211 01890039: A scaling factor is invalid

6.5 Betriebsarten

Um die IMC-Technologiefunktion zu verwenden, muss der ctrlX DRIVE in der Betriebsart "Geschwindigkeitsregelung" betrieben werden.

Die Technologiefunktion muss sich immer im Zustand RUN befinden, da bei geöffnetem Lageregelkreis (P-0-0556 Bit 8 = 1) auch der Geschwindigkeits-Sollwertpfad geöffnet wird und die Technologifunktion den Sollwert in "P-0-0690, Geschwindigkeits-Sollwert additiv, Prozessregler" kopieren muss. Dabei wird auch die Zuordnung der Drehrichtung des Motors zur Wirkrichtung der Pumpe berücksichtigt.

Easy-Startup-Modus Zur Inbetriebnahme des Motor-Pumpen-Systems kann der Antrieb im Easy-Startup-Modus in Geschwindigkeitsregelung betrieben werden.



Folgende Funktionen werden im Easy-Startup-Modus nicht unterstützt bzw. abgeschaltet:

- Überwachung Druckistwert
- Überwachung thermisches Pumpenmodell
- Überwachung unzulässiger Betriebspunkt
- Sollwertbegrenzungen, Softstart
- p/Q-Regelung

Beteiligte Parameter Siehe auch: [Kap. 8.1 "Parameter" auf Seite 111](#)

- S-0-0032, Hauptbetriebsart
- S-0-0033, Nebenbetriebsart 1

- S-0-0034, Nebenbetriebsart 2
- S-0-0035, Nebenbetriebsart 3
- S-0-0284, Nebenbetriebsart 4
- S-0-0285, Nebenbetriebsart 5
- S-0-0286, Nebenbetriebsart 6
- S-0-0287, Nebenbetriebsart 7
- S-0-0292, Liste der unterstützten Betriebsarten
- P-0-0115, Gerätesteuerung: Statuswort
- P-0-0116, Gerätesteuerung: Steuerwort
- P-0-0556, Achsregler-Konfiguration
- P-0-1411, Statuswort 2

Beteiligte Diagnosen Siehe auch: [Kap. 8.2 "Fehler- und Warnmeldungen" auf Seite 166](#)

- F2211 01890027: Position loop closed, set P-0-0566.8
- F2211 01890038: Operation mode invalid, velocity control required

6.6 Easy-Control-Zustandssteuerung

Zur vereinfachten Steuerung des ctrlX DRIVE mit reduzierter Schnittstelle wird die Funktion "Easy-Control" bereitgestellt. Hierbei wird nicht die Standardschnittstelle des ctrlX DRIVE (Steuer- und Statuswort) verwendet. Mittels zweier binärer Signale für Freigabe und Reset wird die Freigabe des ctrlX DRIVE unabhängig vom aktuellen Zustand gegeben bzw. alle Fehler gelöscht.

Die Easy-Control kann optional als alternative zum Standardsteuer- und -statuswort der Firmware zur Kommandierung genutzt werden. Die Anwahl dieser Funktion erfolgt über P-0-1370 Bit 2:

P-0-1370 Bit 2	Beschreibung
FALSE	Zustandssteuerung Drive über Standard Steuer- und Statuswort
TRUE	Zustandssteuerung über Easy-Control mittels P-0-1390 Bit 6/5

Tab. 6-4: Aktivierung Easy-Control-Zustandssteuerung

Die Kommandierung erfolgt bei Verwendung der Easy-Control-Zustandssteuerung über P-0-1390 Bit 6/5.

P-0-1390	Beschreibung
Bit 5	Freigabe des Antriebs, Verhalten abhängig von P-0-1370 Bit 3
Bit 6	Fehler Reset bei positiver Flanke


Tab. 6-5: Kommandierung Easy-Control-Zustandssteuerung

Freigabefunktion

Die Freigabe wird über P-0-1390 Bit 5 kommandiert. Über P-0-1370 Bit 3 kann eingestellt werden, ob das Freigabesignal flanken- oder pegelgesteuert interpretiert wird.

P-0-1370 Bit 3	Beschreibung
FALSE	Freigabe flankengesteuert
TRUE	Freigabe pegelgesteuert

Tab. 6-6: Interpretation Freigabesignal

	<p>Bei angesteuerter Freigabe wird unabhängig vom aktuellen Zustand versucht, den Antrieb durch Kommandoausführung nach AF umzuschalten. Durch Schreibzugriff auf P-0-4028 Bit 15/14/13 wird die Umschaltung der Freigabe ausgeführt. Ist dies nicht möglich, so wird der Fehler F2211 0189005C gemeldet.</p>
Resetfunktion	<p>Tritt ein Fehler auf, wird die Fehlerart in Geberfehler und Nicht-Geberfehler unterschieden. Beim Geberfehler wird der Drive nach CM geschaltet, um dort einen Reset durchzuführen. Ein Zurückschalten nach OM erfolgt mit dem Setzen der Antriebsfreigabe. Bei Nicht-Geberfehlern bleibt der Drive im ursprünglichen Betriebsmodus. Mit steigender Flanke des Resetsignals P-0-1390 Bit 6 wird der Fehler durch Kommandoausführung C0500 zurückgesetzt.</p>
	<p> Um die Easy-Control-Zustandssteuerung zu nutzen, müssen folgende Anforderungen erfüllt sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aktivierte Firmwarefunktion "Open Core Interface" • Führungskommunikation mit Profiltyp analog (P-0-4084 = 0xFF00) • Leistung zugeschaltet • Geschwindigkeitsregelung als Haupt- oder Nebenbetriebsart konfiguriert
Beteiligte Parameter	<p>Siehe auch: Kap. 8.1 "Parameter" auf Seite 111</p> <ul style="list-style-type: none"> • P-0-1311[202], Wartezeit für die Umschaltung bb -> Ab • P-0-1370, Konfigurationswort • P-0-1390, Steuerwort • P-0-4028, Geräte-Steuerwort • P-0-4084, Applikation: Profiltyp
Beteiligte Diagnosen	<p>Siehe auch: Kap. 8.2 "Fehler- und Warnmeldungen" auf Seite 166</p> <ul style="list-style-type: none"> • E2211 0189005B: Switching to CM failed • F2211 0189005C: Switching to OM failed • F2211 0189005D: Internal command error • E2211 0189005E: Time out by switching from bb to Ab • E2211 0189005F: Not possible to enable parked axis • E2211 01890060: Device control word cannot be written • E2211 01890061: OpMode velocity control not configured

6.7 Festsollwertvorgabe

Es wird die Funktion bereitgestellt, einen Arbeitspunkt (p_{soll} und Q_{soll}) über ein zyklisches Prozessdatum oder alternativ über einen von vier Maschinendatensätzen als Festsollwert vorzugeben. Der Zweck der Funktion ist eine Reduktion der analogen Schnittstelle bei gleichzeitiger Flexibilität in der Vorgabe unterschiedlicher Arbeitspunkte.

Mit P-0-1370 Bit 31 wird ausgewählt, ob die Sollwerte für Druck und Volumenstrom über zyklische Prozessdaten oder fest konfigurierbare Maschinendaten vorgegeben werden. Hat P-0-1370 Bit 31 den Wert 1, so wird der Druck und Volumenstrom aus einem Satz von Maschinendaten vorgegeben. Die Satzauswahl erfolgt dann über P-0-1390 Bit 4..3. Dazu können z.B. entsprechende digitale Eingänge mit P-0-1390 Bit 4 und Bit 3 belegt werden. Mit der binären Auswahl eines Satzes wird der Arbeitspunkt zur Laufzeit ohne

Verrampung oder ähnlichem umgeschaltet. Es ist zu erwähnen, dass der im nachfolgenden Kapitel behandelte Drucksollwertfilter ([Kap. 6.8 "Drucksollwertfilter" auf Seite 31](#)) dennoch eine glättende Wirkung auf die Umschaltung des p_{soll} haben kann.

P-0-1370 Bit 31	P-0-1390 Bit 4..3	Quelle für Sollwertvorgabe		Beschreibung
		p_{soll}	Q_{soll}	
0	xx	S-0-0800	P-0-1377	Zyklische Prozessdaten
1	00	P-0-1311[80]	P-0-1311[81]	Manueller Satz 1
	01	P-0-1311[82]	P-0-1311[83]	Manueller Satz 2
	10	P-0-1311[84]	P-0-1311[85]	Manueller Satz 3
	11	P-0-1311[86]	P-0-1311[87]	Manueller Satz 4

Tab. 6-7: Anwahl zyklischer und manueller Sollwertvorgabe

- Merkmale**
- Vorgabe von bis zu vier Arbeitspunkten für p_{soll} und Q_{soll}
 - Arbeitspunkte zur Laufzeit umschaltbar mit P-0-1390 Bit 4..3

Beteiligte Parameter Siehe auch: [Kap. 8.1 "Parameter" auf Seite 111](#)

- S-0-0800, Drucksollwert
- P-0-1311[80], manueller p_{soll} Satz 1
- P-0-1311[81], manueller Q_{soll} Satz 1
- P-0-1311[82], manueller p_{soll} Satz 2
- P-0-1311[83], manueller Q_{soll} Satz 2
- P-0-1311[84], manueller p_{soll} Satz 3
- P-0-1311[85], manueller Q_{soll} Satz 3
- P-0-1311[86], manueller p_{soll} Satz 4
- P-0-1311[87], manueller Q_{soll} Satz 4
- P-0-1370, Konfigurationswort
- P-0-1377, Volumenstrom-Sollwert
- P-0-1390, Steuerwort

Beteiligte Diagnosen Siehe auch: [Kap. 8.2 "Fehler- und Warnmeldungen" auf Seite 166](#)

- E2211 01890007: Config data exceeds valid range P-0-1311[80]
- E2211 01890008: Config data exceeds valid range P-0-1311[82]
- E2211 01890009: Config data exceeds valid range P-0-1311[84]
- E2211 0189000A: Config data exceeds valid range P-0-1311[86]
- E2211 0189003B: Config data exceeds valid range P-0-1311[81]
- E2211 0189003C: Config data exceeds valid range P-0-1311[83]
- E2211 0189003D: Config data exceeds valid range P-0-1311[85]
- E2211 0189003E: Config data exceeds valid range P-0-1311[87]

6.8 Drucksollwertfilter

Eine Drucksollwertfilterung trägt dazu bei, sprunghafte Drucksollwertänderungen zu glätten und ein Aufschwingen des Reglers durch Drucksollwertsprünge zu vermeiden. Der "S-0-0800, Druck-Sollwert" wird hierzu mittels eines PT1-Filters gefiltert.

Es werden zwei Filterzeiten bereitgestellt, eine für zunehmende Sollwerte und eine für abnehmende Sollwerte.

- P-0-1384, Sollwertfilter, Filterzeit zunehmende Werte
- P-0-1385, Sollwertfilter, Filterzeit abnehmende Werte

Der gefilterte Drucksollwert wird im Parameter "P-0-1271, wirksamer Drucksollwert" ausgegeben und am Reglereingang wirksam.

Eine Deaktivierung des Sollwertfilters wird erreicht, indem die beiden Filterzeiten (P-0-1384 und P-0-1385) auf den Wert 0 gesetzt werden.

Beteiligte Parameter Siehe auch: [Kap. 8.1 "Parameter" auf Seite 111](#)

- S-0-0800, Druck-Sollwert
- P-0-1271, Wirksamer Drucksollwert
- P-0-1384, Sollwertfilter, Filterzeit zunehmende Werte
- P-0-1385, Sollwertfilter, Filterzeit abnehmende Werte

Beteiligte Diagnosen Siehe auch: [Kap. 8.2 "Fehler- und Warnmeldungen" auf Seite 166](#)

- E2211 01890046 Config data exceeds valid range P-0-1384
- E2211 01890047 Config data exceeds valid range P-0-1385

6.9 Leckagekompensation

Es wird eine Funktion zur druckabhängigen Kompensation der Pumpen- und Systemleckage im Volumenstrom-Sollwertpfad bereitgestellt.

Der Volumenstrom-Sollwert wird mit P-0-1377 vorgegeben. Um die Genauigkeit des vorgegebenen Volumenstroms zu erhöhen, kann die Funktion der Leckagekompensation genutzt werden. Die Funktion kompensiert die Leckage innerhalb der Pumpe und die des Systems, um Aktoren präziser anzu-steuern. Ohne Leckagekompensation entsteht eine Abweichung zwischen dem geforderten Volumenstrom und dem wirksamen Ölstrom im System.

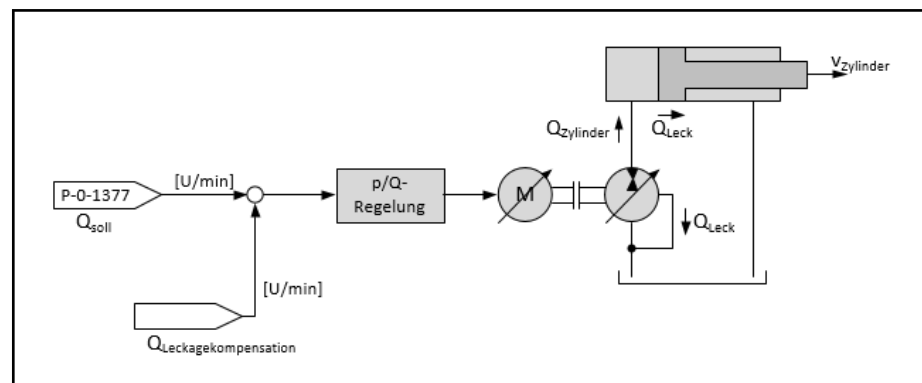


Abb. 6-4: Leckagekompensation, Drehzahl-Sollwertaufschaltung

Die Ermittlung der Leckage-Kompensationsdrehzahl erfolgt durch lineare Interpolation bzw. Extrapolation. Hierzu muss eine Stützstelle aus einer Messung ermittelt werden. Anhand der Stützstelle kann in Abhängigkeit des Systemdrucks eine entsprechende Kompensationsdrehzahl ($Q_{\text{Leckagekompensation}}$) aufgeschaltet werden. [Abb. 6-5 "Leckage-Drehzahl-Kennlinie mit einer Stützstelle" auf Seite 33](#) zeigt die interpolierte Leckage-Drehzahl-Kennlinie mit einer Stützstelle. P-0-1311[209] stellt den Druck p_2 dar, bei dem die Messung durchgeführt wurde, P-0-1311[208] entsprechend die Drehzahl ($Q_{\text{Leckage}}(p_2)$), die sich aufgrund der Leckage einstellt.

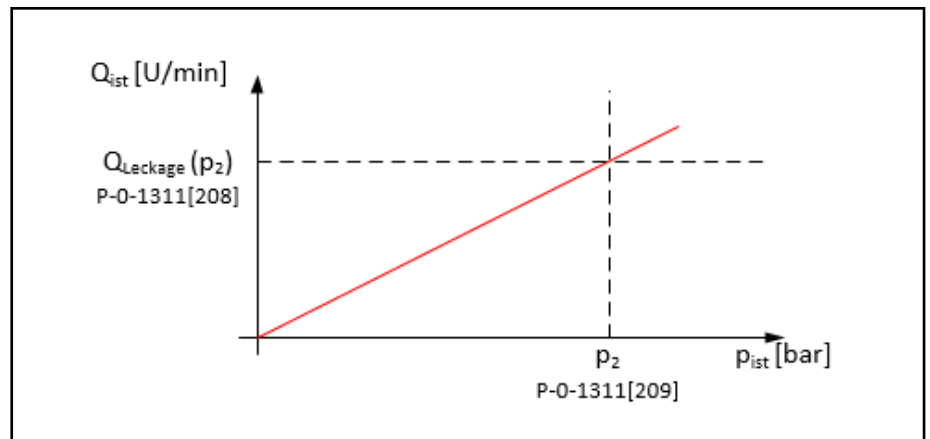


Abb. 6-5: Leckage-Drehzahl-Kennlinie mit einer Stützstelle

Beteiligte ParameterSiehe auch: [Kap. 8.1 "Parameter" auf Seite 111](#)

- S-0-0804, Druckistwert
- P-0-1278, Drehzahl-Istwert in Wirkrichtung
- P-0-1311[208], ermittelte Leckage-Drehzahl bei Referenzdruck P-0-1311[209]
- P-0-1311[209], Referenzdruck bei Leckageermittlung
- P-0-1377, Volumenstrom-Sollwert

Beteiligte DiagnosenSiehe auch: [Kap. 8.2 "Fehler- und Warnmeldungen" auf Seite 166](#)

- E2211 01890005: Config data exceeds valid range P-0-1311[208]
- E2211 01890006: Config data exceeds valid range P-0-1311[209]

6.10 Sollwertbegrenzung

Es wird eine Funktion zur Begrenzung der Druck- und Volumenstrom-Sollwerte bereitgestellt. Für den Volumenstrom-Sollwert wird außerdem eine Softstart-Funktion bereitgestellt.

Begrenzung Drucksollwert

Der Drucksollwert wird über S-0-0800 oder aus dem Festsollwertspeicher (siehe [Kap. 6.7 "Festsollwertvorgabe" auf Seite 30](#)) vorgegeben. Dieser wird zwischen dem "P-0-1389[101], Maximaler Drucksollwert" und "P-0-1389[102], Minimaler Drucksollwert" begrenzt. Ist die Begrenzung des Drucksollwerts aktiv, wird dies über eine Warnung angezeigt.

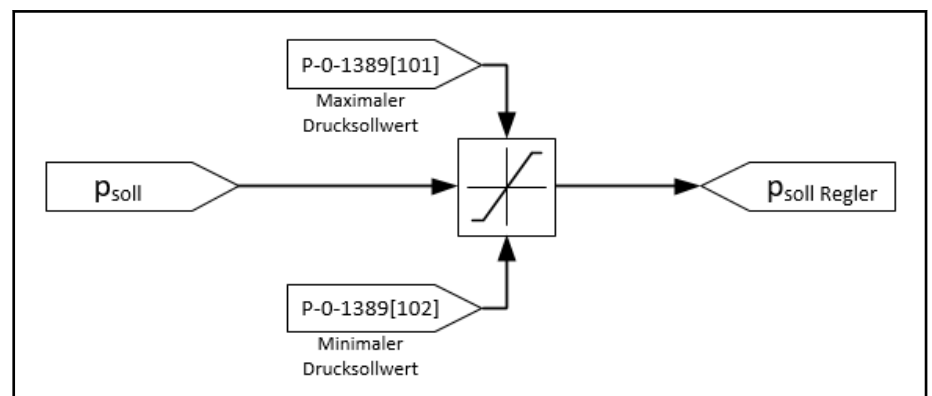


Abb. 6-6: Begrenzung Drucksollwert

Begrenzung Volumenstrom-Sollwert

Der Volumenstrom-Sollwert wird über P-0-1377 oder aus dem Festsollwertspeicher (siehe [Kap. 6.7 "Festsollwertvorgabe" auf Seite 30](#)) vorgegeben. Dieser wird nach der Leckagekompensation (siehe [Kap. 6.9 "Leckagekom-](#)

pensation" auf Seite 32) zwischen dem maximalen Volumenstrom-Sollwert und "P-0-1389[111], Minimaler Volumenstrom-Sollwert" begrenzt. Der maximale Volumenstrom-Sollwert entspricht dem aktiven Geschwindigkeitsgrenzwert des Antriebs. Dieser ergibt sich wie folgt:

- Bei positiver Motordrehzahl für einen Druckaufbau (P-0-1370 Bit 0 = 0)
 - S-0-0038 > 0: Minimum aus "S-0-0038, Geschwindigkeits-Grenzwert positiv" und "S-0-0091, Geschwindigkeits-Grenzwert bipolar"
 - S-0-0038 = 0: "S-0-0091, Geschwindigkeits-Grenzwert bipolar"
- Bei negativer Motordrehzahl für einen Druckaufbau (P-0-1370 Bit 0 = 1)
 - S-0-0039 < 0: Minimum aus dem Betrag von "S-0-0039, Geschwindigkeits-Grenzwert negativ" und "S-0-0091, Geschwindigkeits-Grenzwert bipolar"
 - S-0-0039 = 0: "S-0-0091, Geschwindigkeits-Grenzwert bipolar"

Der wirksame Volumenstrom-Sollwert wird in P-0-1285 angezeigt. Ist die Begrenzung des Volumenstrom-Sollwerts aktiv, wird dies über eine Warnung angezeigt.

Softstart Für die Softstart-Funktion wird bei kommender Antriebsfreigabe der Volumenstrom-Sollwert auf den Minimalwert in P-0-1389[111] gesetzt, bis der Druckwert in S-0-0804 den minimalen Drucksollwert in P-0-1389[102] erreicht oder die Maximaldauer für den Softstart in P-0-1389[112] abgelaufen ist.

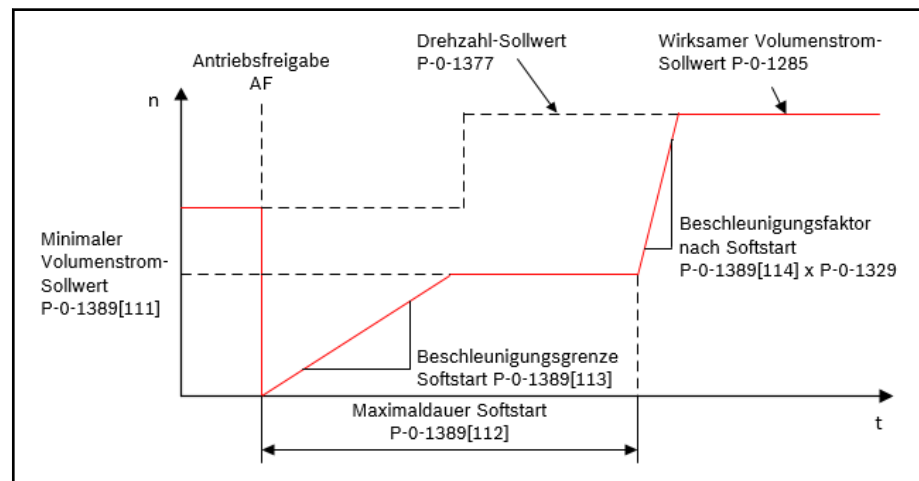


Abb. 6-7: Ablauf Softstart

Durch „P-0-1389[113], Beschleunigungsgrenze Softstart“ kann „P-0-1285, wirksamer Volumenstrom-Sollwert“ bei Beginn des Softstarts verrampt werden. Nach Ende der Softstartfunktion wird der wirksame Volumenstrom-Sollwert auf den aktuellen, höchstens jedoch auf die maximale Motordrehzahl gerampt. Die Rampe kann mit „P-0-1389[114], Beschleunigungsfaktor nach Softstart“ als Prozentwert bezogen auf „P-0-1329, Beschleunigungsgrenze Pumpe“ konfiguriert werden. Die Softstartfunktion wird durch eine Zeit von 0 s in P-1389[112] deaktiviert (Default-Einstellung). Während des Softstarts erfolgt keine Diagnose, dass der Sollwert begrenzt wird.

Beteiligte Parameter Siehe auch: [Kap. 8.1 "Parameter" auf Seite 111](#)

- S-0-0038, Geschwindigkeits-Grenzwert positiv
- S-0-0039, Geschwindigkeits-Grenzwert negative
- S-0-0091, Geschwindigkeits-Grenzwert bipolar
- S-0-0800, Drucksollwert

- S-0-0804, Druckistwert
- P-0-1285, Wirksamer Volumenstrom-Sollwert
- P-0-1370, Konfigurationswort
- P-0-1377, Drehzahl-Sollwert
- P-0-1389[101], Maximaler Drucksollwert
- P-0-1389[102], Minimaler Drucksollwert
- P-0-1389[111], Minimaler Volumenstrom-Sollwert
- P-0-1389[112], Maximaldauer Softstart
- P-0-1389[113], Beschleunigungsgrenze Softstart
- P-0-1389[114], Beschleunigungsfaktor nach Softstart

Beteiligte Diagnosen

Siehe auch: [Kap. 8.2 "Fehler- und Warnmeldungen" auf Seite 166](#)

- E2211 0189000B: Config data exceeds valid range P-0-1389[102]
- E2211 0189000C: Config data exceeds valid range P-0-1389[111]
- E2211 0189000D: Config data exceeds valid range P-0-1389[112]
- E2211 0189000E: Pressure command value limited
- E2211 01890013: Config data exceeds valid range P-0-1389[113]
- E2211 01890015: Flow rate command value limited
- E2211 01890040: Config data exceeds valid range P-0-1389[114]
- E2211 01890062: Config data exceeds valid range P-0-1389[177]

6.11 Druck- und Volumenstromregelung

6.11.1 Übersicht

Es wird die Funktion einer Druck-/Volumenstromregelung bereitgestellt. Des Weiteren werden ergänzende Funktionen zur Begrenzung der Pumpendrehzahl und zur Verbesserung des Regelergebnisses zur Verfügung gestellt.

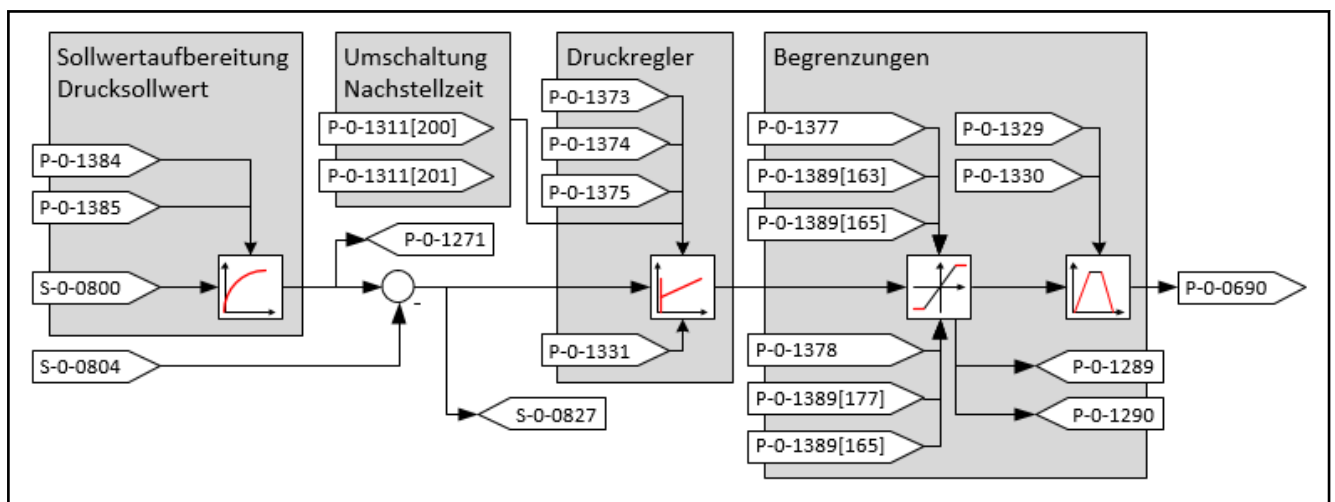


Abb. 6-8: Übersicht Druck- und Volumenstromregler mit Parameterschnittstellen

Der Funktionsumfang der Druck- und Volumenstromregelung lässt sich in die Gruppen "Regler" und "Begrenzungen" kategorisieren. Folgende Inhalte werden in diesem Kapitel beschrieben:

- Regler
 - Druckregelung

- Volumenstromsteuerung
- Parametersatzumschaltung
- Umschaltung der Nachstellzeit
- Begrenzungen
 - Drehzahlbegrenzung
 - Kavitationsschutz
 - Leistungsbegrenzung
 - Beschleunigungsbegrenzung

6.11.2 p/Q-Regler

Druckregelung

Die Druckregelung erhält den Drucksollwert über den Parameter S-0-0800. Der wirksame Drucksollwert wird im Parameter P-0-1271 ausgegeben (siehe [Kap. 6.8 "Drucksollwertfilter" auf Seite 31](#)). Der Druckistwert wird über den Parameter S-0-0804 eingelesen. Die aktuelle Druckregelabweichung wird im Parameter S-0-0827 angezeigt.

Die Konfiguration des Druckreglers erfolgt über folgende Parameter:

- P-0-1373, Kp, P-Verstärkung
- P-0-1374, Tn, Nachstellzeit
- P-0-1375, Kd, D-Verstärkung

Ein negativer Integratoranteil kann für dynamischen Druckabbau der Pumpe zugelassen und auf einen maximalen negativen Wert über den Parameter "P-0-1331, Untere Integrator-Anteil-Begrenzung, Druckregler" begrenzt werden. Der Stellwert des Reglers wird in Parameter "P-0-0690, Geschwindigkeits-Sollwert additiv, Prozessregler" ausgegeben.

Über den Parameter S-0-0832 kann ein Druckfenster konfiguriert werden. Ist "S-0-0827, Druck-Regelabweichung" kleiner als das Druckfenster, so wird im Parameter "P-0-1411 Statuswort 2" das Bit 1 auf den Wert 1 gesetzt und somit das Erreichen des vorgegebenen Drucksollwerts zurückgemeldet.

P-0-1411 Bit 1	Beschreibung
0	Druck-Regelabweichung (S-0-0827) ist größer als das Druckfenster (S-0-0832)
1	Druck-Regelabweichung (S-0-0827) ist kleiner/gleich Druckfenster (S-0-0832)

Tab. 6-8: Status der Druck-Regelabweichung

Volumenstromsteuerung

Die Volumenstromsteuerung lässt sich durch ein Übersteuern des Druckreglers erzeugen. Die obere und die untere Begrenzung werden über folgende Parameter festgelegt.

- P-0-1377, Drehzahl-Sollwert
- P-0-1378, unterer Drehzahl-Grenzwert

Die Drehzahlwerte werden in der Einheit der Geschwindigkeitswichtung gerechnet. Die beiden Grenzwerte begrenzen den Stellwert des Reglers, welcher in "P-0-0690, Geschwindigkeits-Sollwert additiv, Prozessregler" ausgegeben wird. Wird der Stellwert des Reglers durch den Drehzahl-Sollwert begrenzt (P-0-1410 Bit 3 = 1), so befindet sich das System in der Volumenstromsteuerung (P-0-1410 Bit 9 = 1). Ist der Stellwert des Reglers wiederum kleiner als der Drehzahl-Sollwert, so befindet sich das System in der Druckregelung (P-0-1410 Bit 9 = 0). Über den Parameter P-0-1378 kann die Drehzahl nach unten, beispielsweise beim Druckabbau, begrenzt werden (P-0-1410 Bit 4 = 1).

Parametersatzumschaltung Es wird die Funktion bereitgestellt, alternativ zu einer zyklischen Vorgabe der Regelparameter (z.B. über einen Feldbus), manuell zwischen bis zu vier Parametersätzen umzuschalten. Der Zweck dieser Funktion besteht in der Anpassung der Regelparameter an die unterschiedlichen hydraulischen Lasten und Ölvolumen, die während des Betriebs zum Einsatz kommen. Es kann ein optimaler Parametersatz für bis zu vier verschiedene hydraulische Lasten definiert werden und von der Führungskommunikation oder über Digitaleingänge gemäß dem aktuellen Betriebspunkt ausgewählt werden. Alternativ können die Regelparameter zyklisch nachgeführt werden für eine kontinuierliche Anpassung an den Betriebspunkt.

Die Umschaltung zwischen zyklischer Vorgabe und festen Parametersätzen kann mittels "P-0-1370, Konfigurationswort" Bit 12 umgeschaltet werden:

P-0-1370 Bit 12	Beschreibung
0	Zyklische Vorgabe der Regelparameter
1	Vorgabe der Regelparameter aus Parametersets

Tab. 6-9: Selektion Quellauswahl Regelparameter

Es können folgende Regelparameter umgeschaltet werden:

- Drehzahlregler K_P
- Drehzahlregler T_N
- Druckregler K_P , P-Verstärkung
- Druckregler T_N , Nachstellzeit
- Druckregler K_D , D-Verstärkung
- Druck-Sollwertfilter, Filterzeit zunehmende Werte
- Druck-Sollwertfilter, Filterzeit abnehmende Werte

Zyklische Vorgabe Die zyklische Nachführung der Regelparameter wird mit "P-0-1370, Konfigurationswort" Bit 12 = 0 aktiviert. In diesem Fall werden die Regelparameter über folgende Schnittstelle zyklisch aus den Parametern eingelesen:

Parameter	Einheit	Beschreibung
S-0-0100	Nm/(rad/s)	Drehzahlregler K_P
S-0-0101	ms	Drehzahlregler T_N
P-0-1373	1/s	Druckregler K_P , P-Verstärkung
P-0-1374	ms	Druckregler T_N , Nachstellzeit
P-0-1375	-	Druckregler K_D , D-Verstärkung
P-0-1384	ms	Druck-Sollwertfilter, Filterzeit zunehmende Werte
P-0-1385	ms	Druck-Sollwertfilter, Filterzeit abnehmende Werte

Tab. 6-10: zyklische Vorgabe Regelparameter

Vorgabe aus Parametersatz Die Vorgabe der Regelparameter aus Parametersätzen wird mit "P-0-1370, Konfigurationswort" Bit 12 = 1 aktiviert. In diesem Fall kann mittels "P-0-1390, Steuerwort" Bit 15..14 zur Laufzeit zwischen vier Parametersätzen umgeschaltet werden.

Beschreibung der IMC-Funktionen

P-0-1390 Bit 15..14	P-0-1311[Index]	Einheit	Beschreibung
00	0	Nm/(rad/s)	Drehzahlregler K_P
	1	ms	Drehzahlregler T_N
	2	1/s	Druckregler K_P , P-Verstärkung
	3	ms	Druckregler T_N , Nachstellzeit
	4	-	Druckregler K_D , D-Verstärkung
	5	ms	Druck-Sollwertfilter, Filterzeit zunehmende Werte
	6	ms	Druck-Sollwertfilter, Filterzeit abnehmende Werte
01	20	Nm/(rad/s)	Drehzahlregler K_P
	21	ms	Drehzahlregler T_N
	22	1/s	Druckregler K_P , P-Verstärkung
	23	ms	Druckregler T_N , Nachstellzeit
	24	-	Druckregler K_D , D-Verstärkung
	25	ms	Druck-Sollwertfilter, Filterzeit zunehmende Werte
	26	ms	Druck-Sollwertfilter, Filterzeit abnehmende Werte
10	40	Nm/(rad/s)	Drehzahlregler K_P
	41	ms	Drehzahlregler T_N
	42	1/s	Druckregler K_P , P-Verstärkung
	43	ms	Druckregler T_N , Nachstellzeit
	44	-	Druckregler K_D , D-Verstärkung
	45	ms	Druck-Sollwertfilter, Filterzeit zunehmende Werte
	46	ms	Druck-Sollwertfilter, Filterzeit abnehmende Werte
11	60	Nm/(rad/s)	Drehzahlregler K_P
	61	ms	Drehzahlregler T_N
	62	1/s	Druckregler K_P , P-Verstärkung
	63	ms	Druckregler T_N , Nachstellzeit
	64	-	Druckregler K_D , D-Verstärkung
	65	ms	Druck-Sollwertfilter, Filterzeit zunehmende Werte
	66	ms	Druck-Sollwertfilter, Filterzeit abnehmende Werte

Tab. 6-11: Vorgabe Regelparameter aus Parametersätzen

Wenn die Vorgabe aus Parametersätzen aktiviert ist, wird der jeweils wirksame Parameter auf der Schnittstelle für die zyklische Regelparametervorgabe (siehe Tab. 6-10 "zyklische Vorgabe Regelparameter" auf Seite 37) als Statusinformation ausgegeben.

- Merkmale**
- Regelparameter auswählbar zwischen folgenden Quellen
 - Zyklische Schnittstelle
 - Zyklisch umschaltbare Parametersätze

- Vier verschiedene Parametersätze vorkonfigurierbar
- Anzeige der aktuell wirksamen Werte in den jeweiligen Registern
- Umschaltung zwischen Parametersätzen ohne Verrampung

Umschaltung der Nachstellzeit

Die Umschaltung der Nachstellzeit dient zur Feinoptimierung des Druckreglers. Sie reduziert das Überspringen beim Druckaufbau. Die Funktionalität kann über das "P-0-1370, Konfigurationswort" Bit 1 = 1 aktiviert werden.

P-0-1370 Bit 1	Beschreibung
0	Umschaltung der Nachstellzeit deaktiviert
1	Umschaltung der Nachstellzeit aktiviert

Tab. 6-12: Konfiguration, Umschaltung der Nachstellzeit

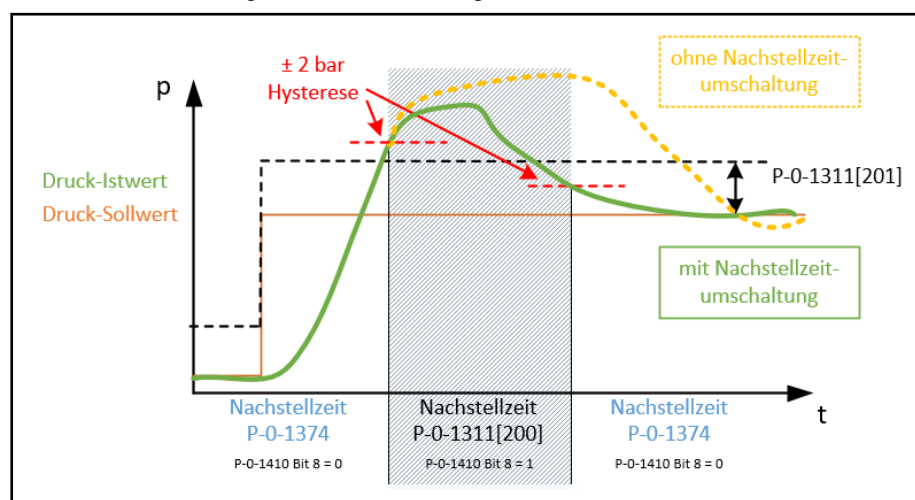


Abb. 6-9: Verhalten der Umschaltung der Nachstellzeit

Die Funktion kann über folgende Parameter konfiguriert werden

- P-0-1311[200], Nachstellzeit bei der Umschaltung
- P-0-1311[201], Druckschaltsschwelle für Umschaltung der Nachstellzeit, additiv zum Drucksollwert

Übersteigt der Druckistwert die relative Druckschaltsschwelle in P-0-1311[201] + 2 bar Hysterese, so wird die Nachstellzeit im Druckregler auf den Wert P-0-1311[200] umgeschaltet. Fällt der Druckistwert wieder unter die Druckschaltsschwelle in P-0-1311[201] - 2 bar Hysterese, so wird im Regler die Nachstellzeit im Parameter P-0-1374, Tn, Nachstellzeit (siehe "[Druckregelung](#)" auf Seite 36) wirksam.

In "P-0-1410, Statuswort 1" Bit 8 wird die wirksame Integrationszeit im Regler angezeigt. Hat das Bit den Wert 1, so ist die Umschaltung aktiv und "P-0-1311[200], Nachstellzeit für schaltenden I-Anteil bei Überspringen" ist im Druckregler wirksam. Hat das Bit den Wert 0, so ist "P-0-1374, Tn, Nachstellzeit" wieder wirksam.

P-0-1410 Bit 8	Beschreibung
0	Nachstellzeit "P-0-1374, Tn, Nachstellzeit" ist aktiv
1	Nachstellzeit "P-0-1311[200], Nachstellzeit für schaltenden I-Anteil bei Überspringen" ist aktiv

Tab. 6-13: Status des Druckfensters

Begrenzung des negativen Integratoranteils

Die Begrenzung "P-0-1331, Unterer Grenzwert I-Anteil, Druckregler" ermöglicht ein verbessertes Regelverhalten beim Druckabbau. Ist die Regeldifferenz negativ, so errechnet der Druckregler eine negative Stellgröße zum Druckabbau. Der begrenzende Parameter P-0-1331 gibt an, wie hoch der negative Integratoranteil werden kann.

Für einen schnellen Druckabbau mit anschließendem Druckhalten empfiehlt sich ein hoher negativer Integratoranteil. Es sollte beachtet werden, dass ein hoher negativer Integratoranteil in bestimmten Betriebspunkten Druckunterschwängen beim Druckabbau begünstigen kann.

Der Parameter P-0-1331 darf den Wert im P-0-1378, unterer Drehzahl-Grenzwert, nicht unterschreiten, da der Wert die maximale negative Stellgröße festlegt. Eine fehlerhafte Konfiguration wird durch die Warnung „E2211 01890063 Config data exceeds valid range P-0-1331“ angezeigt.

Beteiligte Parameter

Siehe auch: [Kap. 8.1 "Parameter" auf Seite 111](#)

- S-0-0100, Drehzahlregler K_P
- S-0-0101, Drehzahlregler T_N
- S-0-0800, Druck-Sollwert
- S-0-0804, Druckistwert
- S-0-0827, Druck-Regelabweichung
- S-0-0832, Druckfenster
- P-0-0690, Geschwindigkeits-Sollwert additiv, Prozessregler
- P-0-1271, Wirksamer Drucksollwert
- P-0-1276, Druckregler P-Anteil
- P-0-1277, Druckregler D-Anteil
- P-0-1311[0], Drehzahlregler K_P
- P-0-1311[1], Drehzahlregler T_N
- P-0-1311[2], Druckregler K_P , P-Verstärkung
- P-0-1311[3], Druckregler T_N , Nachstellzeit
- P-0-1311[4], Druckregler K_D , D-Verstärkung
- P-0-1311[5], Druck-Sollwertfilter, Filterzeit zunehmende Werte
- P-0-1311[6], Druck-Sollwertfilter, Filterzeit abnehmende Werte
- P-0-1311[20], Drehzahlregler K_P
- P-0-1311[21], Drehzahlregler T_N
- P-0-1311[22], Druckregler K_P , P-Verstärkung
- P-0-1311[23], Druckregler T_N , Nachstellzeit
- P-0-1311[24], Druckregler K_D , D-Verstärkung
- P-0-1311[25], Druck-Sollwertfilter, Filterzeit zunehmende Werte
- P-0-1311[26], Druck-Sollwertfilter, Filterzeit abnehmende Werte
- P-0-1311[40], Drehzahlregler K_P
- P-0-1311[41], Drehzahlregler T_N
- P-0-1311[42], Druckregler K_P , P-Verstärkung
- P-0-1311[43], Druckregler T_N , Nachstellzeit
- P-0-1311[44], Druckregler K_D , D-Verstärkung
- P-0-1311[45], Druck-Sollwertfilter, Filterzeit zunehmende Werte

- P-0-1311[46], Druck-Sollwertfilter, Filterzeit abnehmende Werte
- P-0-1311[60], Drehzahlregler K_P
- P-0-1311[61], Drehzahlregler T_N
- P-0-1311[62], Druckregler K_P , P-Verstärkung
- P-0-1311[63], Druckregler T_N , Nachstellzeit
- P-0-1311[64], Druckregler K_D , D-Verstärkung
- P-0-1311[65], Druck-Sollwertfilter, Filterzeit zunehmende Werte
- P-0-1311[66], Druck-Sollwertfilter, Filterzeit abnehmende Werte
- P-0-1311[200], Nachstellzeit für schaltenden I-Anteil bei Überschwingen
- P-0-1311[201], Umschaltsschwelle für Schaltenden I-Anteil bei Überschwingen
- P-0-1329, Beschleunigungsgrenze Pumpe
- P-0-1330, Verzögerungsgrenze Pumpe
- P-0-1331, Unterer Grenzwert I-Anteil, Druckregler
- P-0-1370, Konfigurationswort
- P-0-1373, K_P , P-Verstärkung
- P-0-1374, T_N , Nachstellzeit
- P-0-1375, Druckregler K_D , D-Verstärkung
- P-0-1377, Drehzahl-Sollwert
- P-0-1378, Unterer Drehzahl-Grenzwert
- P-0-1384, Druck-Sollwertfilter, Filterzeit zunehmende Werte
- P-0-1385, Druck-Sollwertfilter, Filterzeit abnehmende Werte
- P-0-1390, Steuerwort
- P-0-1410, Statuswort 1
- P-0-1411, Statuswort 2
- P-0-2806.0.12, Anteil Druckregler Pumpe Integrator

Beteiligte Diagnosen

Siehe auch: [Kap. 8.2 "Fehler- und Warnmeldungen" auf Seite 166](#)

- E2211 01890001: Parameter set 1 out of range P-0-1311[0..6]
- E2211 01890002: Parameter set 2 out of range P-0-1311[20..26]
- E2211 01890003: Parameter set 3 out of range P-0-1311[40..46]
- E2211 01890004: Parameter set 4 out of range P-0-1311[60..66]
- E2211 01890041: Config data exceeds valid range P-0-1311[201]
- E2211 01890042: Config data exceeds valid range P-0-1311[200]
- E2211 01890043: Config data exceeds valid range P-0-1373
- E2211 01890044: Config data exceeds valid range P-0-1374
- E2211 01890045: Config data exceeds valid range P-0-1375
- E2211 01890048: Config data exceeds valid range P-0-1329
- E2211 01890049: Config data exceeds valid range P-0-1330
- E2211 01890050: Config data exceeds valid range S-0-0832
- E2211 01890063: Config data exceeds valid range P-0-1331
- E2211 01890064: lower speed limit is greater than zero P-0-1378

6.11.3 Begrenzungen

Drehzahlbegrenzungen Die wirksame max. Drehzahlgrenze des Reglerausgangs in P-0-1289 entspricht dem geringsten Drehzahlgrenzwert aus

- Maximale Drehzahl aus der Leistungsbegrenzung
- P-0-1377, Drehzahl-Sollwert
- P-0-1389[165], Konfigurierte maximale Pumpendrehzahl

Die wirksame min. Drehzahlgrenze des Reglerausgangs in P-0-1290 entspricht dem größten Drehzahl-Grenzwert aus

- Kavitationsschutz, zulässige negative Drehzahl
- P-0-1378, Unterer Drehzahl-Grenzwert
- P-0-1389[165], Konfigurierte maximale Pumpendrehzahl, mit negativem Vorzeichen

Wird der Drehzahlwert durch die obere oder untere wirksame Drehzahlgrenze begrenzt, so wird dies im Statuswort P-0-1410 Bit 3 bei der oberen Drehzahlgrenze oder im Bit 4 bei der unteren Drehzahlgrenze mit dem Wert 1 angezeigt.

Kavitationsschutz Der Kavitationsschutz schützt die Pumpe vor unzulässigem Rückwärtsdrehen. Das Rückwärtsdrehen der Pumpe ist unzulässig, wenn "S-0-0804, Druckistwert" unterhalb des Parameters "P-0-1389[177], minimal zulässiger kontinuierlicher Pumpendruck" liegt. Ist dies der Fall, so wird die wirksame untere Drehzahlbegrenzung auf 0 gesetzt, bis der Druckistwert wieder den minimal zulässigen kontinuierlichen Pumpendruck übersteigt. Dadurch wird der Verschleiß der Pumpe durch Kavitationseffekte reduziert. Der Eingriff des Kavitationsschutzes wird in "P-0-1410, Statuswort 1" mit Bit 7 = 1 angezeigt und es wird die Warnung "E2211 01890059: Cavitation protection blocks negative speed" ausgegeben.

Leistungsbegrenzung Die Leistungsbegrenzung schützt die Pumpe vor Überlastung. Die Funktionalität ist per Default aktiviert und kann über "P-0-1370, Konfigurationswort" Bit 25 = 1 deaktiviert werden.

P-0-1370 Bit 25	Beschreibung
0	Leistungsbegrenzung aktiviert
1	Leistungsbegrenzung deaktiviert

Tab. 6-14: Konfiguration, Umschaltung der Nachstellzeit

Die maximale Pumpenleistung und das Verdrängungsvolumen der Pumpe werden bei Auswahl einer vordefinierten Pumpe automatisch gesetzt. Bei Konfiguration einer benutzerdefinierten Pumpe muss die maximale Pumpenleistung in P-0-1389[163] und das Verdrängungsvolumen in P-0-1389[160] konfiguriert werden (siehe auch [Kap. 6.3.2 "Pumpe" auf Seite 25](#)). Das aktuell wirksame Verdrängervolumen wird in P-0-1275 angezeigt.

Abhängig vom Druckistwert S-0-0804 wird die maximal zulässige Grenzdrehzahl $n_{\text{Max-Power}}$ ermittelt, um die maximal zulässige Leistung nicht zu überschreiten.

$$n_{\text{Max-Power}} = \frac{P_{\text{Max}}}{p_{\text{act}} \times V_g} = \frac{P - 0 - 1389[163]}{S - 0 - 0804 \times P - 0 - 1275}$$

Abb. 6-10: Leistungsbegrenzung - Berechnungsvorschrift

Gibt der Regler eine Drehzahl vor, die diese ermittelte Grenzdrehzahl überschreitet, so wird der Reglerausgang auf den errechneten Wert begrenzt. Das bedeutet, dass die Grenzdrehzahl bei steigendem Druck kleiner wird.

Ist die Leistungsbegrenzung im Eingriff, wird dies in "P-0-1410, Statuswort 1" mit Bit 5 = 1 angezeigt und die Warnung "E2211 01890057: Max power limited" gemeldet.

Beschleunigungsbegrenzung

Die maximale zulässige Beschleunigung wird im Parameter P-0-1329, und die maximal zulässige Verzögerung in P-0-1330 eingetragen. Die konfigurierten Beschleunigungs- und Verzögerungswerte dürfen den Wert des Parameters "P-0-1389[168], Maximale bipolare Pumpenbeschleunigung" nicht übersteigen.

Ist keine Pumpenbeschleunigung (P-0-1389[168] = 0) definiert, so entfällt die jeweilige Einschränkung.

Das Eingreifen der Beschleunigungs- und Verzögerungsbegrenzung wird in "P-0-1410, Statuswort 1" mit Bit 6 = 1 angezeigt, und es wird die Warnung "E2211 01890058: Acceleration/Deceleration limited" ausgegeben.

Beteiligte Parameter

Siehe auch: [Kap. 8.1 "Parameter" auf Seite 111](#)

- S-0-0804, Druck-Istwert
- P-0-1275, Wirksames Verdrängungsvolumen Pumpe
- P-0-1289, Wirksame max. Drehzahlgrenze
- P-0-1290, Wirksame min. Drehzahlgrenze
- P-0-1329, Beschleunigungsgrenze Pumpe
- P-0-1330, Verzögerungsgrenze Pumpe
- P-0-1370, Konfigurationswort
- P-0-1377, Drehzahl-Sollwert
- P-0-1378, Drehzahl-Grenzwert, negativ
- P-0-1389[160], Verdrängungsvolumen 1
- P-0-1389[163], Maximale mechanische Pumpenleistung
- P-0-1389[165], Maximale Pumpendrehzahl
- P-0-1389[168], Maximale bipolare Pumpenbeschleunigung
- P-0-1389[177], Minimal zulässiger kontinuierlicher Druck
- P-0-1410, Statuswort 1

Beteiligte Diagnosen

Siehe auch: [Kap. 8.2 "Fehler- und Warnmeldungen" auf Seite 166](#)

- E2211 0189004B: Config data exceeds valid range P-0-1389[163]
- E2211 0189004C: Config data exceeds valid range P-0-1389[165]
- E2211 0189004D: Config data exceeds valid range P-0-1389[160]
- E2211 0189004E: Config data exceeds valid range P-0-1389[177]
- E2211 0189004F: Config data exceeds valid range P-0-1389[168]
- E2211 01890057: Max power limited
- E2211 01890058: Acceleration/Deceleration limited
- E2211 01890059: Cavitation protection blocks negative speed

6.12 Master/Slave-Betrieb

6.12.1 Übersicht

Um höhere Leistungen bei gleichbleibend hoher Dynamik des Motor-Pumpen-Systems bereitzustellen, wird der sogenannte Master/Slave-Betrieb be-

reitgestellt. Im Master/Slave-Betrieb können mehrere Motor-Pumpen-Systeme über eine Drehzahl-Sollwertvorgabe von Master zu Slave gekoppelt und dadurch ein bzgl. der Leistung kaskadierbares System aufgebaut werden.

In einem Verbund, der im Master/Slave-Betrieb arbeitet, gibt es immer ein Motor-Pumpen-System, welches im Masterbetrieb arbeitet. Das Mastersystem läuft in p/Q-Regelung. Die n verfügbaren Slavesysteme laufen in Drehzahlregelung und folgen dem Drehzahlsollwert, der vom p/Q-Regler des Mastersystems als Stellgröße ausgegeben wird. Die Funktion des Master/Slave-Betriebs kann (de)aktiviert werden. Mit "P-0-1370, Konfigurationswort" Bit 10 = 1 befindet sich die Einheit immer im Masterbetrieb und führt somit die p/Q-Regelung entsprechend der Kommandierung aus.

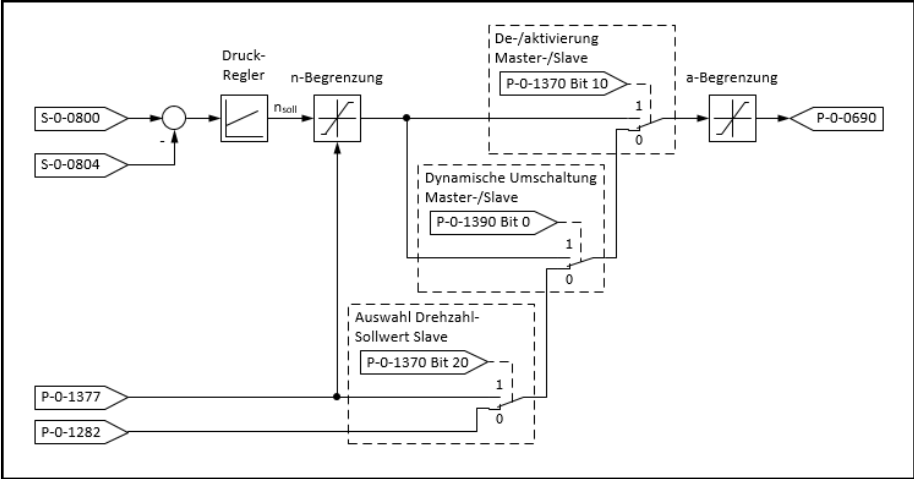


Abb. 6-11: Übersicht Master/Slave-Umschaltung

P-0-1370 Bit 10	Beschreibung
0	Master/Slave-Umschaltung möglich
1	Feste Masterfunktionalität

Tab. 6-15: (De)aktivierung Master/Slave-Betrieb

Ist die Funktion der Master/Slave-Umschaltung mit P-0-1370 Bit 10 = 0 aktiviert, so kann die Funktion zur Laufzeit über das Steuerwort P-0-1390 Bit 0 wie folgt umgeschaltet werden:

P-0-1390 Bit 0	Beschreibung
0	Motor-Pumpen-System im Slavebetrieb
1	Motor-Pumpen-System im Masterbetrieb

Tab. 6-16: Dynamische Umschaltung Master/Slave-Funktion zur Laufzeit

Ist für die Einheit der Slavebetrieb aktiviert, so kann mittels P-0-1370 Bit 20 die Quelle für den Drehzahl-Sollwert konfiguriert werden. Hierdurch ist eine hohe Flexibilität in der Topologie eines Master-Slave-Verbundes möglich. Es kann die gleiche Schnittstelle für den Volumenstrom-Sollwert im Masterbetrieb als auch für die Drehzahl-Sollwertvorgabe genutzt werden (P-0-1377) oder ein Register als separate Schnittstelle (P-0-1282).

Der eingehende Drehzahl-Sollwert in der Slaveeinheit erfährt eine Beschleunigungsbegrenzung, um die Motor-Pumpen-Gruppe zu schützen. Die Konfigurationsschnittstelle hierzu ist in der Funktionsbeschreibung des p/Q-Reglers zu finden, "Beschleunigungsbegrenzung" auf Seite 43. Die Beschleunigungsbegrenzung im Slavebetrieb meldet, anders als der Masterbetrieb, dessen Aktivitätsstatus nicht.

P-0-1370 Bit 20	Beschreibung
0	P-0-1282 als Drehzahl-Sollwert für Slave
1	P-0-1377 als Drehzahl-Sollwert für Slave (bei Masterbetrieb Volumenstrom-Sollwert-schnittstelle)

Tab. 6-17: Drehzahl-Sollwertquelle für Slave

Im Slavebetrieb wird die Drehzahl intern auf eine minimale Drehzahl P-0-1311[204] begrenzt. Bei der Verwendung eines Rückschlagventils ist für die minimale Drehzahl der Wert 0 einzutragen, um die Pumpe zu schützen. Der Status, ob sich die Einheit im Master- oder Slave-Betrieb, befindet wird in P-0-1411 Bit 2 angezeigt.

P-0-1411 Bit 2	Beschreibung
0	Masterbetrieb aktiv (p/Q-Regelung)
1	Slavebetrieb aktiv (Drehzahlregelung)

Tab. 6-18: Status Master/Slave-Betrieb



Folgende Funktionen werden im Slavebetrieb einer Einheit nicht unterstützt bzw. abgeschaltet:

- Überwachung Druckistwert
- Überwachung thermisches Pumpenmodell
- Überwachung unzulässiger Betriebspunkt
- Sollwertbegrenzungen, Softstart
- p/Q-Regelung

6.12.2 Hydraulischer Aufbau

Es werden nachfolgende Varianten der hydraulischen Kopplung von Motor-Pumpen-Gruppen unterstützt.



Die Mindestgeschwindigkeit wird im Slavebetrieb mit P-0-1311[204] definiert. Der Parameter muss für Hydraulikkreise mit Rückschlagventilen auf den Wert 0 gesetzt werden!

Schaltung mit Rückschlagventil an der Slavepumpe

Alle Slaveeinheiten arbeiten gemeinsam in positiver Richtung (Volumenstrom in das System), um den Druck im System zu erhöhen/bereitzustellen. Der Druckabbau (Volumenstrom aus dem System) wird nur über die Mastereinheit ausgeführt.

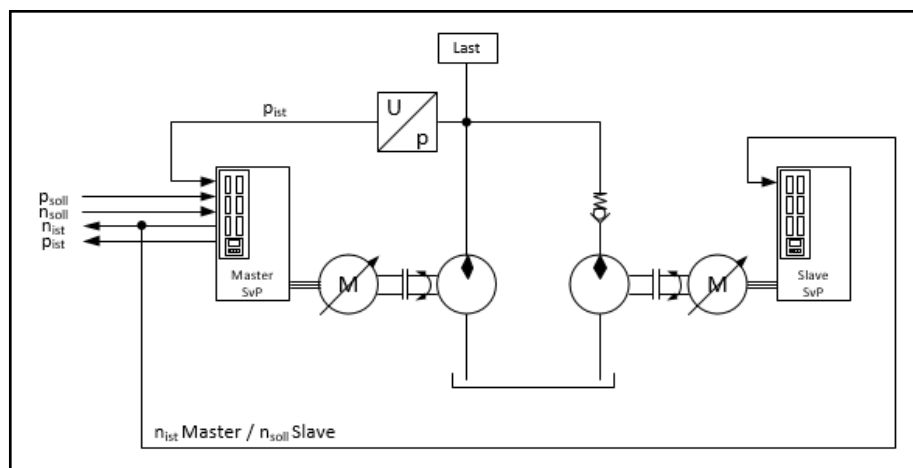


Abb. 6-12: Prinzipschaltung mit Rückschlagventil an Slavepumpe

Schaltung ohne Rückschlagventil
an der Slavepumpe

Alle Pumpenausgänge (Master- und Slaveeinheiten) sind dauerhaft miteinander verbunden.

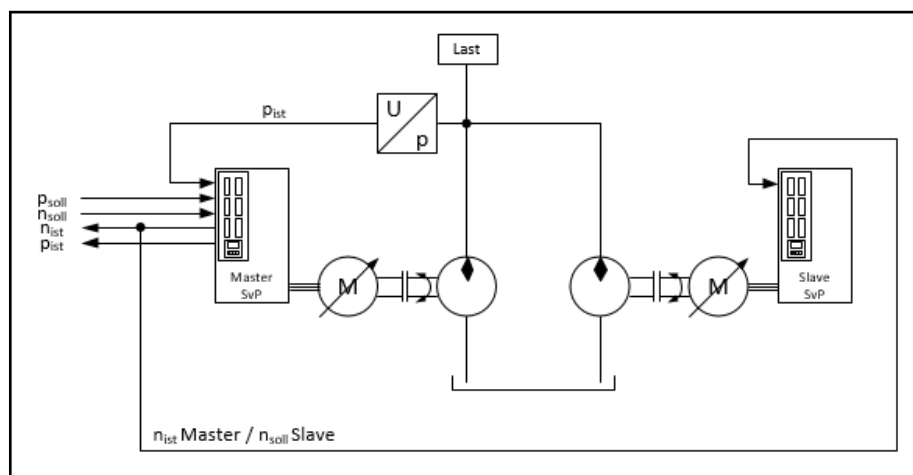


Abb. 6-13: Prinzipschaltung ohne Rückschlagventil an Slavepumpe

Schaltung mit hydraulisch ent-
sperrbarem Rückschlagventil an
der Slavepumpe

Kombiniertes Verhalten aus "Schaltung mit Rückschlagventil an der Slavepumpe" auf Seite 45 und "Schaltung ohne Rückschlagventil an der Slavepumpe" auf Seite 46 gemäß der Schaltstellung des hydraulisch entsperren Rückschlagventils.

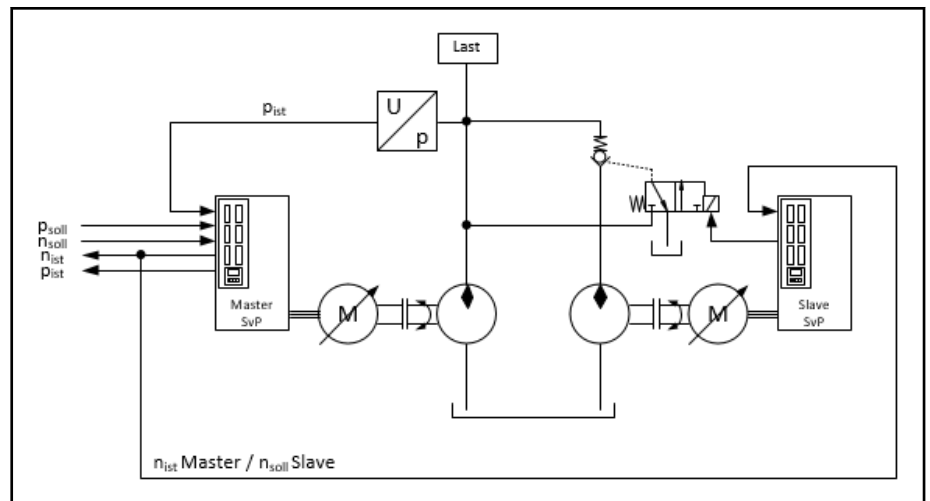


Abb. 6-14: *Prinzipialschaltbild mit hydraulisch ensperbarem Rückschlagventil an Slavepumpe*



Bei der Verwendung von Rückschlagventilen muss beachtet werden:

- Enthält das System ein Rückschlagventil, ist darauf zu achten, dass der Master im Fall einer Leistungsminderung nicht überlastet wird, wenn alle Slaveeinheiten abgeschaltet werden.
- Ohne Rückschlagventil lässt sich das System nur schwierig einrichten, weil alle Pumpen direkt verbunden sind und parallel angetrieben werden müssen, um Druck im System zu erhalten. Fällt eine Slaveeinheit aus, muss die Maschinensteuerung das System abschalten, damit der Systemverbund durch Rückwärtsdrehen nicht beschädigt wird.
- Im Fall einer Anbindung der Slavepumpe über ein entsperbares Rückschlagventil wird sichergestellt, dass die Slavepumpe entkoppelt wird, sobald das Slaverelgerät ausgeschaltet ist oder an ihm ein Fehler vorliegt.

Beteiligte Parameter

Siehe auch: [Kap. 8.1 "Parameter" auf Seite 111](#)

- P-0-1282, Drehzahl-Sollwert im Slave-Betrieb
- P-0-1311[204], Minimaldrehzahl Slave-Betrieb
- P-0-1329, Beschleunigungsgrenze Pumpe
- P-0-1330, Verzögerungsgrenze Pumpe
- P-0-1370, Konfigurationswort
- P-0-1377, Volumenstromsollwert im Master-Betrieb/Drehzahl-Sollwert im Slave-Betrieb
- P-0-1390, Steuerwort
- P-0-1411, Statuswort

Beteiligte Diagnosen

Siehe auch: [Kap. 8.2 "Fehler- und Warnmeldungen" auf Seite 166](#)

- E2211 01890048: Config data exceeds valid range P-0-1329
- E2211 01890049: Config data exceeds valid range P-0-1330
- E2211 01890058: Acceleration/Deceleration limited

6.13 Schutzfunktionen

6.13.1 Übersicht

Schutzfunktionen für Drücke und Temperaturen sind mit Warn- und Alarmschwellen umgesetzt. Sie dienen dem Schutz der hydraulischen Komponenten. Weitere Überwachungen zu Drahtbruch und Spannungsversorgung digitaler Ausgänge stellen den ordnungsgemäßen Betrieb der Maschine sicher.

- Merkmale**
- Überwachungen:
 - Pumpendruck zu hoch
 - Pumpendruck zu niedrig
 - Pumpentemperatur aus Modell zu hoch
 - Unzulässige Betriebspunkte (n/M)
 - Verletzungen der Alarmschwellen unter Antriebsfreigabe führen zur Fehlerreaktion im ctrlX DRIVE.
 - Überwachungen sind teilweise über Konfigurationen deaktivierbar.

6.13.2 Pumpendrucküberwachung

Es wird die Funktion zur Drucküberwachung einer Pumpe bereitgestellt. Wird der zulässige Arbeitsbereich der Pumpe verlassen, so werden Warnungen und Fehler gemeldet.

Die Funktion überwacht den Druckistwert einer Pumpe. Als Basis der Überwachung werden die Pumpendaten verwendet, welche bei Konfiguration einer vordefinierten Pumpe hinterlegt sind und bei Verwendung einer benutzerdefinierten Pumpe konfiguriert werden müssen (siehe [Kap. 6.3.2 "Pumpe" auf Seite 25](#)). Neben den Pumpendaten können auch applikationsspezifische Grenzwerte konfiguriert werden, um den Arbeitsbereich weiter einzuschränken. Damit lässt sich eine Überlastung durch hohe Drücke vermeiden. Der Druckistwert wird über S-0-0804 eingelesen.

Notwendige Pumpendaten:

- Maximaldruck der Pumpe für kurzzeitige Überlast P-0-1389[175]
- Maximaldruck der Pumpe für Dauerlast P-0-1389[176]
- Minimaldruck der Pumpe P-0-1389[177]

Anwendereinschränkungen:

- Benutzerdefinierter Maximaldruck P-0-1389[103]
- Benutzerdefinierter Minimaldruck P-0-1389[104]

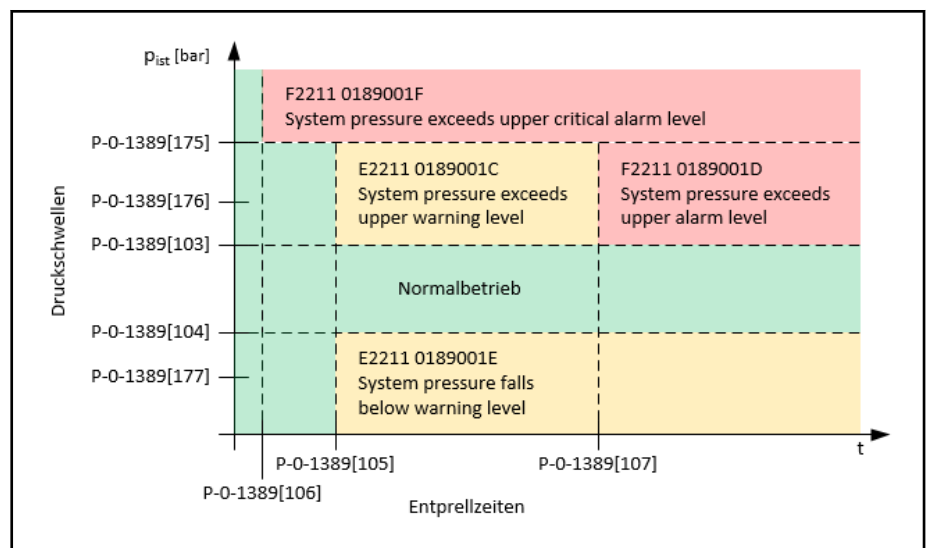


Abb. 6-15: Pumpendrucküberwachung

Durch die Pumpendaten P-0-1389[176..177] wird der normale Arbeitsbereich der Pumpe definiert. Mittels P-0-1389[103] kann der Arbeitsbereich weiter eingeschränkt werden. Mittels P-0-1389[104] kann der untere Arbeitsbereich überschrieben werden. Wird für die Anpassungen des Arbeitsbereichs ein Wert Null eingegeben, so ist dieser deaktiviert.

Jede Warnung und jede Fehlermeldung ist zeitlich entprellt. Die dafür gültige Zeit ist in Abb. 6-15 "Pumpendrucküberwachung" auf Seite 49 dargestellt. Mit der gleichen Zeit ist auch die Rücknahme des Events entprellt.

Überwachung auf niedrige Drücke

Warnung niedriger Druck:

- Hat der Antrieb die Freigabe (AF) und wird der Druckistwert S-0-0804 für die Dauer P-0-1389[105] kleiner als die Schwelle P-0-1389[177] (optional P-0-1389[104]), so wird die Warnung E2211 0189001E gemeldet.

Überwachung auf hohe Drücke

Warnung hoher Druck:

- Wird der Druckistwert S-0-0804 für die Dauer P-0-1389[105] höher P-0-1389[176] (optional P-0-1389[103]), so wird die Warnung E2211 0189001C gemeldet.

Fehler hoher Druck:

- Wird der Druckistwert S-0-0804 für die Dauer P-0-1389[107] höher P-0-1389[176] (optional P-0-1389[103]), so wird der Fehler F2211 0189001D gemeldet.

Fehler hoher / kritischer Druck:

- Wird der Druckistwert S-0-0804 für die Dauer P-0-1389[106] höher P-0-1389[175], so wird der Fehler F2211 0189001F gemeldet.

Beteiligte Parameter

Siehe auch: [Kap. 8.1 "Parameter" auf Seite 111](#)

- S-0-0804, Druckistwert
- P-0-1389[103], Benutzerdefinierter Maximaldruck
- P-0-1389[104], Benutzerdefinierter Minimaldruck
- P-0-1389[105], Entprellzeit für Warnung im ungültigen Druckbereich
- P-0-1389[106], Entprellzeit für Fehler im kritischen Druckbereich
- P-0-1389[107], Entprellzeit für Fehler im ungültigen Druckbereich
- P-0-1389[175], Kritischer Maximaldruck der Pumpe
- P-0-1389[176], Maximaldruck der Pumpe unter Dauerlast

- Beteiligte Diagnosen**
- P-0-1389[177], Mindestdruck der Pumpe
- Siehe auch: [Kap. 8.2 "Fehler- und Warnmeldungen" auf Seite 166](#)
- E2211 01890016: Config data exceeds valid range P-0-1389[177]
 - E2211 01890017: Config data exceeds valid range P-0-1389[176]
 - E2211 01890018: Config data exceeds valid range P-0-1389[104]
 - E2211 01890019: Config data exceeds valid range P-0-1389[103]
 - E2211 0189001A: Config data exceeds valid range P-0-1389[107]
 - E2211 0189001B: Config data exceeds valid range P-0-1389[106]
 - E2211 0189001C: System pressure exceeds upper warning level
 - F2211 0189001D: System pressure exceeds upper alarm level
 - E2211 0189001E: System pressure falls below lower warning level
 - F2211 0189001F: System pressure exceeds upper critical alarm level

6.13.3 Temperaturüberwachung

Es wird die Funktion zur Temperaturüberwachung einer Pumpe bereitgestellt. Über ein Temperaturmodell wird die Erwärmung der Pumpe im Druckhaltebetrieb berechnet, und bei Überschreitung entsprechender Wärmeniveaus wird eine Warnung bzw. ein Fehler generiert.

Um den aktuellen Wärmegrad der Pumpe berechnen zu können, muss im Parameter P-0-1389[100] eine Pumpe vom Typ PGH gewählt werden, da nur für diese die benötigten Modelldaten hinterlegt sind (siehe auch [Kap. 6.3.2 "Pumpe" auf Seite 25](#)). Das thermische Modell gilt außerdem für die Betriebsflüssigkeit HLP46 mit einer Eingangstemperatur von 50 °C.

Das thermische Modell überwacht den Drehzahl-Istwert, S-0-0040 als Indikator der thermischen Stabilität in Abhängigkeit vom Druckistwert, S-0-0804. Diese beiden Werte werden für die Berechnung des Temperaturmodells jeweils mit einem PT1 mit einer Zeitkonstante von 200 ms gefiltert. In der Software sind für alle in auswählbaren Pumpen vom Typ PGH Koeffizienten hinterlegt, aus denen u.a. die Kennlinien n_{s1} und n_{s6} zur Bewertung des aktuellen Arbeitspunktes berechnet werden.

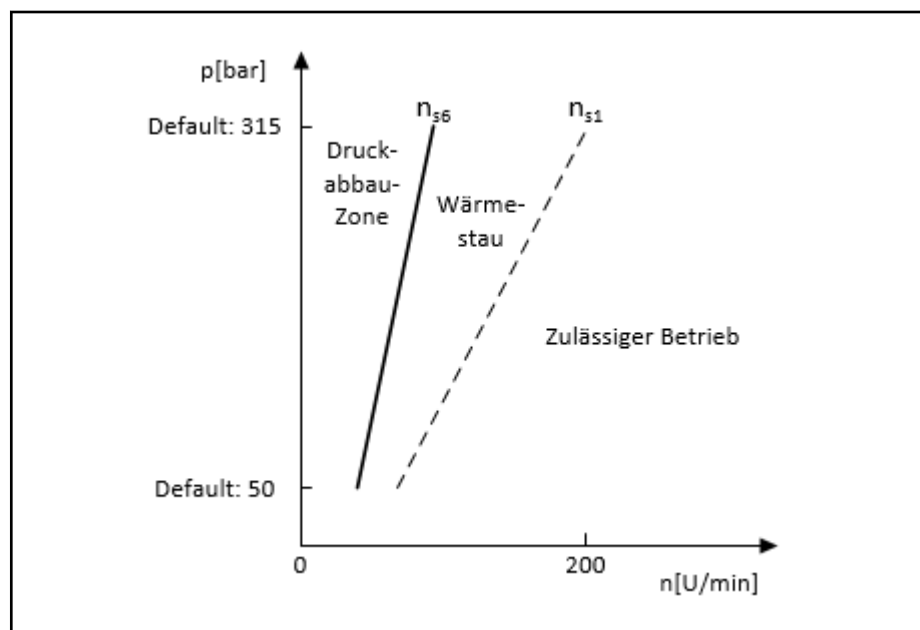


Abb. 6-16: $p(n)$ -Diagramm zur thermischen Klassifizierung von Betriebspunkten

Bei einem Betrieb mit einer Drehzahl kleiner als die n_{s1} -Linie besteht die Gefahr eines Wärmestaus. In diesem Bereich reicht der Ölstrom nicht aus, um die Pumpe zu kühlen, so dass sich ein thermischer Beharrungszustand einstellt. Es wird deshalb empfohlen, eine Drehzahl größer als „P-0-1389[166], Min. positive Drehzahl“ beizubehalten. In einigen Fällen hat das System eine zu geringe Leckage, um diese Bedingung zu erfüllen, so dass in Abhängigkeit vom Arbeitspunkt der Wärmegrad ansteigt.

Bei Dauerbetrieb mit einer Drehzahl kleiner der n_{s6} -Linie reicht das Fördervolumen nicht aus, um die interne Pumpenleckage zu kompensieren. Die Pumpe kann folglich den Systemdruck nicht aufrechterhalten und führt so zu einem langsamen Druckabbau im System.

Das Abkühlen der Pumpe ist von den Umgebungsbedingungen abhängig. Der Kühlfaktor in P-0-1389[124] im Bereich 1 bis 3 ist ein Maß für die Wärmeableitung der Pumpe (im thermisch stabilen Zustand). Der Faktor 1 beschreibt eine sich langsam abkühlende Pumpe (bspw. bei hoher Umgebungstemperatur), der Faktor 3 (Default) eine sich schneller abkühlende Pumpe (bspw. bei Zimmertemperatur). Ein höherer Kühlfaktor bedeutet also eine schnellere Abkühlung der Pumpe und somit eine geringere Erholdauer zwischen zwei Hochdruckzyklen.

Es wird die mindestens erforderliche Drehzahl n_{s1} (Austauschrate der Flüssigkeit) zur Vermeidung von Wärmestau in P-0-1297 ausgegeben. Der „Wärmegrad“ wird als Kenngröße in % in P-0-1298 ausgegeben.

Diagnosen

- Wenn der Wärmegrad den Wert 90 % überschreitet, wird die Warnung E2211 01890022 gemeldet.
- Wenn der Wärmegrad den Wert 98 % überschreitet, wird der Fehler F2211 01890023 gemeldet. Die Generierung des Fehlers kann über „P-0-1370, Konfigurationswort“ Bit 18 deaktiviert werden.
- Wenn die Drehzahl die n_{s6} -Linie für die in P-0-1389[131] konfigurierbare Entprellzeit unterschreitet, wird die Warnung E2211 01890021 gemeldet.

Wurde eine Pumpe gewählt, für die keine gültigen Daten für das Temperaturmodell vorhanden sind, so wird einmalig bei Auswahl der Pumpe sowie nach Neustart bei erstmaliger Umschaltung nach OM die Warnung E2211 01890055 für zwei Sekunden gemeldet.

Wurde das Temperaturmodell deaktiviert, so wird einmalig nach der Konfiguration sowie nach Neustart bei erstmaliger Umschaltung nach OM die Warnung E2211 01890056 ausgegeben.

Beteiligte Parameter

Siehe auch: [Kap. 8.1 "Parameter" auf Seite 111](#)

- S-0-0040, Geschwindigkeitswert, Geber 1
- S-0-0804, Druckistwert B
- P-0-1297, Min. positive Drehzahlbegrenzung
- P-0-1298, Wärmegrad, thermisches Pumpenmodell
- P-0-1389[100], Pumpentyp
- P-0-1389[124], Kühlfaktor
- P-0-1389[131], Entprellzeit der Warnung Drehzahlwert kleiner als n_{s6} -Kennlinie
- P-0-1389[166], Minimale Drehzahl im Dauerbetrieb

Beteiligte Diagnosen

Siehe auch: [Kap. 8.2 "Fehler- und Warnmeldungen" auf Seite 166](#)

- E2211 01890020: Config data exceeds valid range P-0-1389[124]

- E2211 01890021: Low positive speed
- E2211 01890022: Heat Accumulation exceeds warning level
- F2211 01890023: Excessive heat accumulation
- E2211 01890055: Internal pump data is invalid
- E2211 01890056: Therm. pump model deactivated or not available

6.13.4 Unzulässiger Betriebspunkt

Die Funktion erkennt einen unzulässigen Betriebspunkt anhand der Motordrehzahl (n) und des Motormoments (M). Befindet sich das druckgeregelter System im motorischen Betrieb bei negativer Drehrichtung, so wird ein unzulässiger Betriebspunkt angefahren und führt zeitlich entprellt zu einem Antriebsfehler. Dieser Zustand kann zum Beispiel durch ein eingefrorenes Drucksensorsignal hervorgerufen werden. Die Funktion ist per default aktiv und kann über das "P-0-1370, Konfigurationswort" Bit 21 = 1 deaktiviert werden.

Definition Ein unzulässiger Betriebspunkt liegt vor, wenn der "S-0-0084, Drehmoment-Istwert" des Motors unterhalb der Drehmomentschwelle P-0-1389[141] liegt und gleichzeitig der "P-0-1278, Drehzahl-Istwert in Wirkrichtung" des Motors unterhalb der Drehzahlschwelle P-0-1389[140] ist. Befindet sich das System über die Entprellzeit P-0-1389[142] hinaus in diesem Betriebspunkt, so wird der Fehler F2211 01890026 ausgelöst.



Bei rechtsdrehenden Pumpen ist "S-0-0084, Drehmoment-Istwert" positiv.

Die Prozesswerte "Drehzahl-Istwert" und "Drehmoment-Istwert" des Motors werden vor der Überwachung auf unzulässige Betriebspunkte PT1-gefiltert.

Beteiligte Parameter Siehe auch: [Kap. 8.1 "Parameter" auf Seite 111](#)

- S-0-0084, Drehmoment-Istwert
- P-0-1278, Drehzahl-Istwert in Wirkrichtung
- P-0-1370, Konfigurationswort
- P-0-1389[140], Drehzahlschwelle unzulässiger Betriebspunkt
- P-0-1389[141], Drehmomentschwelle unzulässiger Betriebspunkt
- P-0-1389[142], Maximal zulässige Verweildauer unzulässiger Betriebspunkt

Beteiligte Diagnosen Siehe auch: [Kap. 8.2 "Fehler- und Warnmeldungen" auf Seite 166](#)

- E2211 01890024: Config data exceeds valid range P-0-1389[140]
- E2211 01890025: Config data exceeds valid range P-0-1389[142]
- F2211 01890026: Invalid operation point detected

6.13.5 Drahtbruchüberwachung

Der Antrieb bietet die Funktion, den Eingangswert der Analogeingänge auf Drahtbruch hin zu überwachen. Die auszugebende Meldung kann in dem Steuerwort für den jeweiligen Analogeingang (P-0-2900.x.1) als Warnung oder als Fehler konfiguriert werden. Für weitere Informationen, siehe Funktionsbeschreibung der Firmware AXS-V-03 in [Kap. 9.2 "Firmware" auf Seite 175](#).

6.14 Aktivierung notwendiger FW-Funktionspakete

Die Funktionalität meldet den Status der erforderlicher Sytronix-Pakete. In der Liste der aktiven Firmwarefunktionen P-0-2003.0.2 des ctrlX DRIVE sind die vom Nutzer aktivierten Pakete in Form von Funktionscodes ersichtlich. Mit Hilfe dieser Liste wird erkannt, ob für die Sytronix-Technologiefunktionalitäten alle erforderlichen Firmwareressourcen bereitstehen und ein Betrieb der Software möglich ist.

Folgende Pakete sind für Sytronix-Technologiefunktionalitäten erforderlich:

Funktion	Funktionscode
Parameter Interface Druck, Volumenstrom	0x52120001
Antrieb steuern	0x07200001

Tab. 6-19: Notwendige FW-Funktionspakete

Beteiligte Parameter Siehe auch: [Kap. 8.1 "Parameter" auf Seite 111](#)

- P-0-2003.0.2, Aktive Firmware Funktionen
- P-0-2003.0.3, Auswählbare Firmware Funktionen

Beteiligte Diagnosen Siehe auch: [Kap. 8.2 "Fehler- und Warnmeldungen" auf Seite 166](#)

- F2211 01890033: Needed FW-Packages not available

6.15 Diagnose/Fehlerhandhabung

Warnungen und Fehler der Technologiefunktion werden durch die integrierte Diagnosebildung erfasst und über verschiedene Ausgabekanäle angezeigt. Es werden folgende Kategorien von Ereignissen unterschieden:

- **F8211**, fatale Fehler, welche keine frei definierbare Fehlerreaktion des ctrlX DRIVE zulassen.
- **F2211**, nicht fatale Fehler, welche noch eine frei definierbare variable Fehlerreaktion des ctrlX DRIVE zulassen.
- **E8211**, fatale Warnungen, welche eine Antriebsreaktion des ctrlX DRIVE durchführen.
- **E2211**, nicht fatale Warnungen, welche keine Antriebsreaktion des ctrlX DRIVE durchführen.

Das Ereignis mit dem höchsten Schweregrad wird in der Diagnose der ctrlX DRIVE-Firmware (S-0-0095) angezeigt. Diese setzt sich wie folgt zusammen:

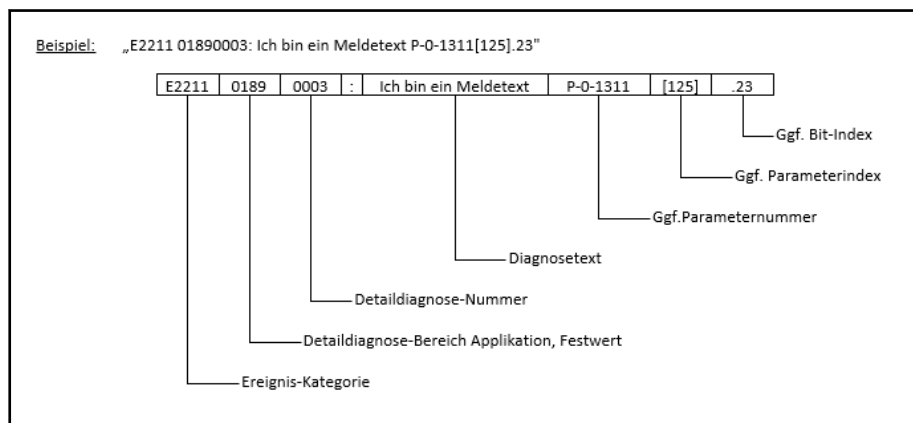


Abb. 6-17: S-0-0095, Diagnose

Wie im Beispiel dargestellt wird neben der Ereigniskategorie die Detaildiagnosenummer sowie entsprechender Text angezeigt, welcher detaillierten Aufschluss über die Ereignisursache gibt. Dieser kann neben einem Diagnosetext auch Hinweise zum entsprechenden Parameter bzw. dem betreffenden Listenelement enthalten, dessen eingetragener Wert die Ursache für das Ereignis ist. Die Detaildiagnosenummer ist separat in S-0-0390.0.136 verfügbar.

Die Informationen Diagnosenummer und Detaildiagnosenummer werden zusätzlich im Diagnoselogbuch des ctrlX DRIVE abgelegt.

Siehe auch Diagnosebeschreibung [Kap. 8.2 "Fehler- und Warnmeldungen"](#) auf Seite 166.

- | | |
|-----------------|--|
| Merkmale | <ul style="list-style-type: none">• Ereignisse werden in vier Kategorien entsprechend ihrem Schweregrad eingeteilt• Eindeutige Diagnosenummer mit Diagnosetext• Absetzen von SPS-Fehlern/-Warnungen am ctrlX DRIVE für die Ereignisse: E/F2211, E/F8211• Ereignisse werden mit Zeitstempel im Diagnoselogbuch erfasst |
|-----------------|--|

Beteiligte Parameter	Siehe auch: Kap. 8.1 "Parameter" auf Seite 111
-----------------------------	--

- S-0-0095, Diagnose
- S-0-0390, Diagnose-Nummer
- S-0-0390.0.136, Detaildiagnose

7 Inbetriebnahme

7.1 Verbindungsaufbau mit Antrieb

7.1.1 Generelles

Zur Inbetriebnahme und Diagnose von ctrlX-Drive-Antrieben wird die Software IndraWorks Ds verwendet. In diesem Abschnitt werden die häufigsten Arten des Verbindungsaufbau mit der **Netzwerksuche** und der **IP-Adress-Suche** beschrieben.



Eine geführte Alternative ist der Verbindungsassistent. Dieser ist immer verfügbar und begleitet den Kunden Schritt für Schritt durch den kompletten Verbindungsaufbau.

7.1.2 Verbindung herstellen

Um den Antrieb in IndraWorks Ds konfigurieren zu können, muss zunächst eine Verbindung hergestellt werden. Die Verbindung kann mittels einer Ethernet-Verbindung über eine freie Ethernet-Schnittstelle am Antrieb hergestellt werden oder über die USB-C-Schnittstelle des Panels. Die Verbindung kann direkt beim Start von IndraWorks Ds oder über das Menü **Extras ▶ Verbindung ▶ Verbindungsauswahl...** ausgewählt werden.

Die IP-Adresse kann über das steckbare Panel des ctrlX DRIVE oder über IndraWorks Ds geändert werden. Das Vorgehen hierzu wird in folgendem Abschnitt und im Teil "[IP-Einstellung via Panel](#)" auf [Seite 59](#) beschrieben.



Sollte die Steuerung mit dem Firmennetz verbunden werden, beachten Sie die Vorgaben Ihres Netzwerkadministrators.

Ethernet-Verbindung

Nach dem Starten von IndraWorks Ds öffnet sich der Verbindungsauswahldialog. Über den Reiter **Netzwerk-Suche** werden alle Geräte, die sich im gleichen Netzwerk befinden, unabhängig von ihrer IP- und Computerkonfiguration gefunden. Auch Geräte mit einer IP-Konfiguration außerhalb des genutzten Sub-Netzes werden gefunden.



Eine Suche über Netzwerkgrenzen (Router) ist nicht möglich.

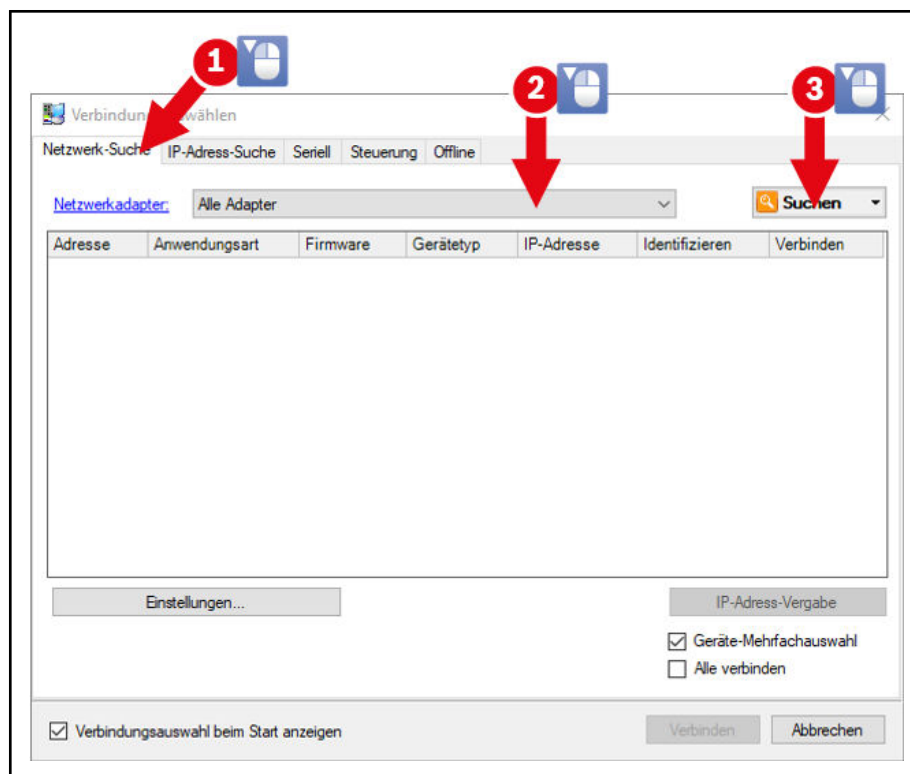


Abb. 7-1: Netzwerk-Suche

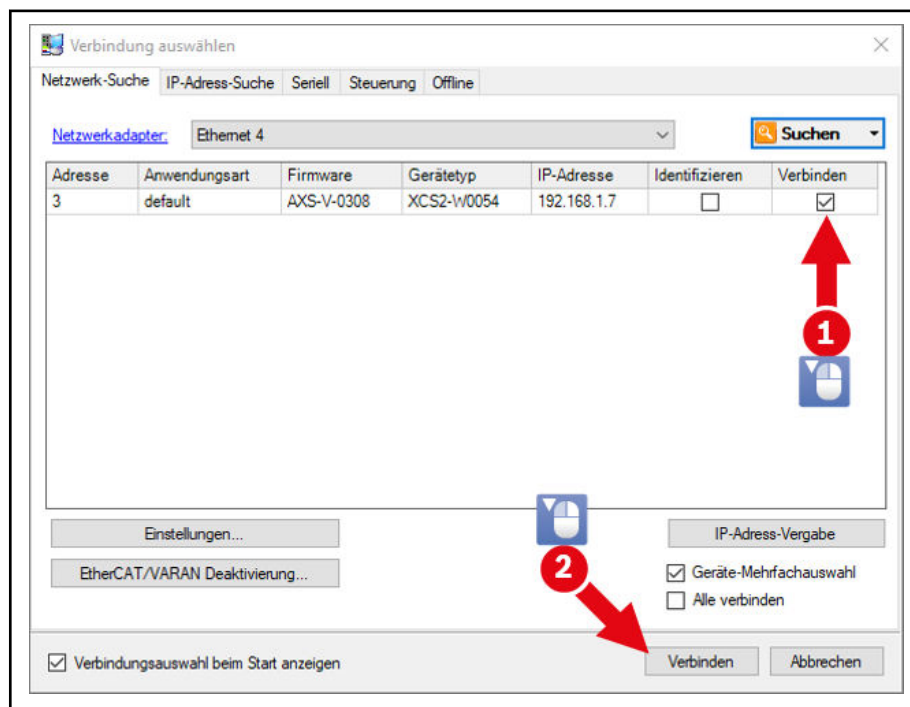


Abb. 7-2: Verbindung herstellen in der Netzwerk-Suche



Wird ein Häkchen in der Spalte "Identifizieren" gesetzt, blinkt die Diagnose-LED des ctrlXDRIVE in der Farbe weiß.

Falls die Netzwerk-Suche erfolgreich war, aber die gefundene IP-Adresse nicht im Netzwerkbereich des Adapters liegt, ist eine Kommunikation nicht

ohne Weiteres möglich. IndraWorks Ds stellt das gefundene Gerät in roter Schrift dar. In diesem Fall gibt es zwei Möglichkeiten nach Klick auf "Verbinden".

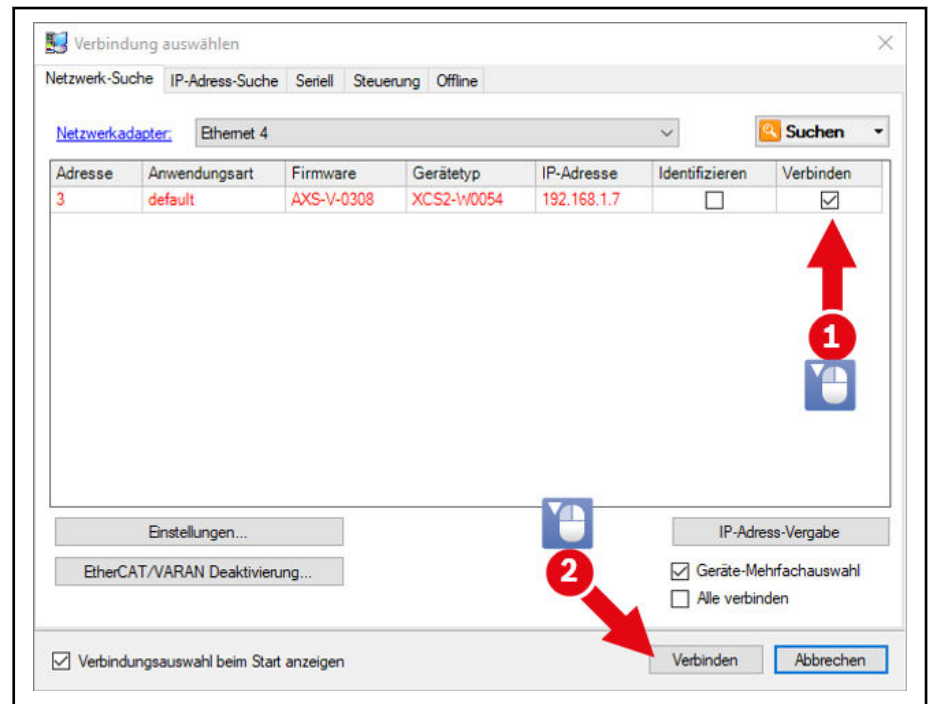


Abb. 7-3: IP-Adresse nicht im gültigen Bereich

1. **Computer IP-Adresse ergänzen** (z. B. im Servicefall). IndraWorks Ds fügt automatisch eine passende IP-Adresse im Computer hinzu, damit die Kommunikation mit den Geräten ermöglicht wird. Die Adresse wird automatisch wieder gelöscht, wenn das Kontrollkästchen bei "Alte Einstellungen beim Beenden wiederherstellen" aktiviert ist und IndraWorks Ds geschlossen wird oder der ctrlX DRIVE rebootet.

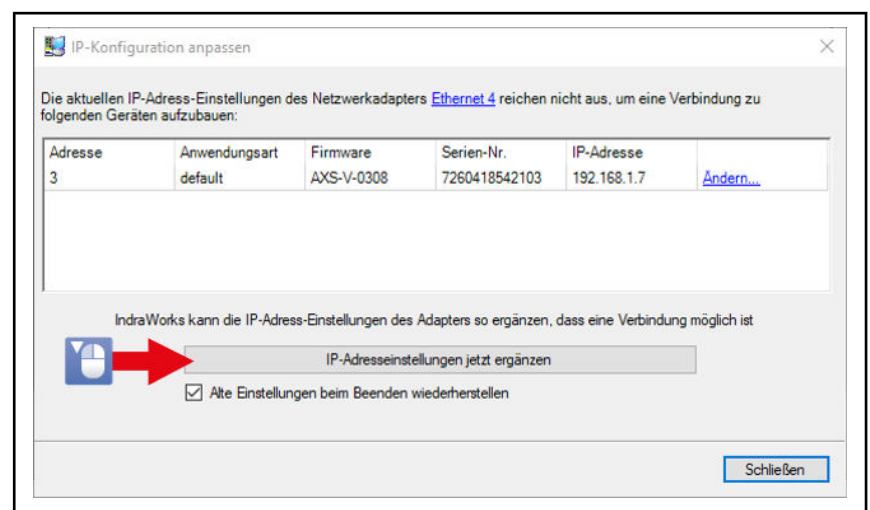


Abb. 7-4: IP-Adresseinstellungen des Adapters ergänzen

2. **Antriebsadresse ändern** (z. B. Erstinbetriebnahme). Über den SIP-Dienst "SetIP" kann über remote die IP-Adresse im Antrieb geändert werden. IndraWorks Ds schlägt eine IP-Adresse vor, die für die Kommunikation mit dem Computer geeignet ist. Alternativ kann eine eigene IP-Adresse vergeben werden.

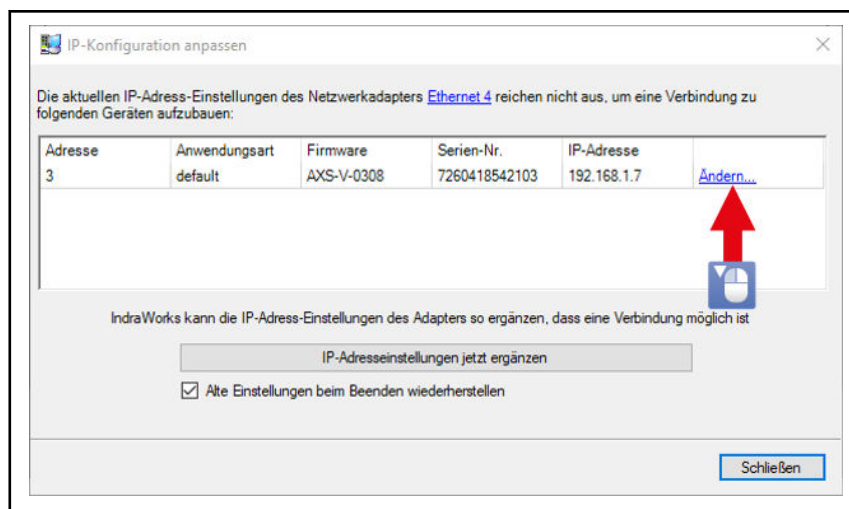


Abb. 7-5: IP-Einstellung des ctrlX DRIVE ändern

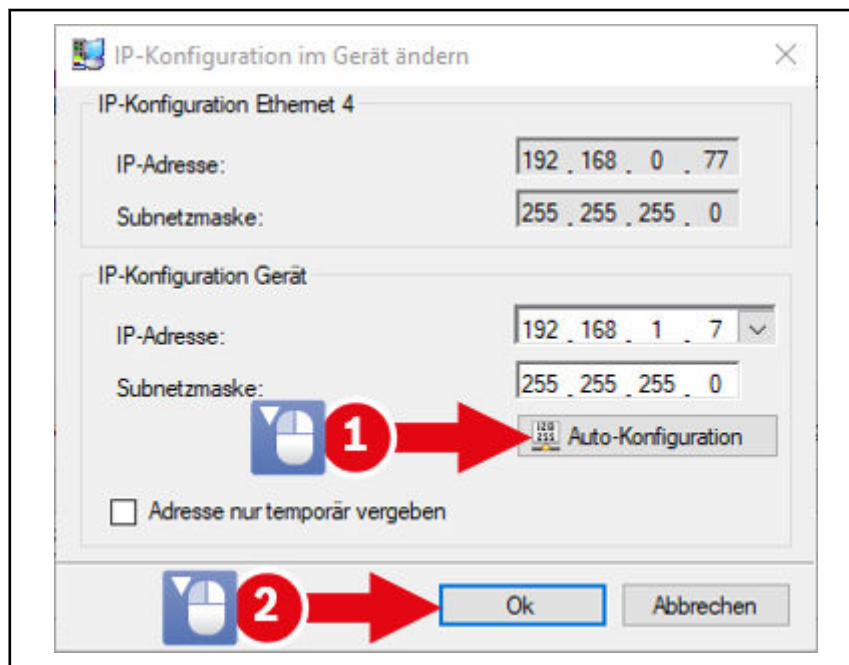


Abb. 7-6: Neue IP-Einstellung für den ctrlX DRIVE setzen

Eine weitere Möglichkeit eine TCP/IP-Verbindung herzustellen ist, den zu durchsuchenden Adressbereich im Verbindungsauswahldialog im Reiter **IP-Adress-Suche** festzulegen.

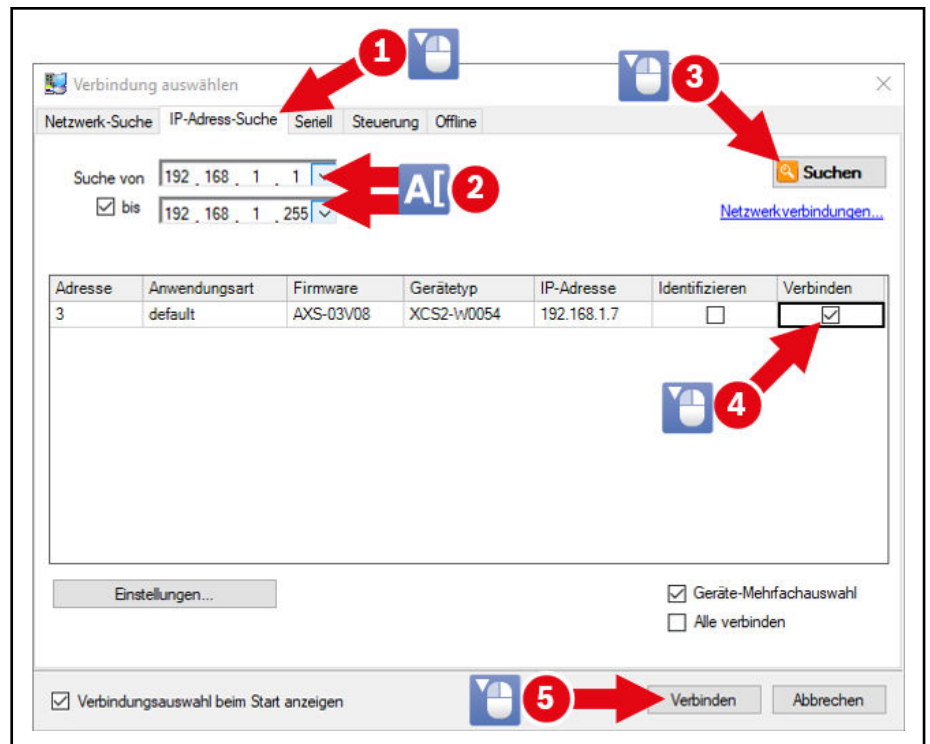


Abb. 7-7: Verbindung herstellen mit der IP-Adresse-Suche

IP-Einstellung via Panel

Die aktuelle IP-Einstellungen der Feldbusschnittstelle des ctrlX DRIVE kann über das optionale Panel konfiguriert werden. Hierzu gehen Sie wie folgt am Panel vor, "Enter" drücken ► "Achse x" selektieren und mit "Enter" wählen ► "Netzwerk-Einstellungen" selektieren und mit "Enter" wählen ► "Feldbus XF21-XF22" selektieren und mit "Enter" wählen.

USB-Verbindung via Panel

Das optionale Panel ist am Gerät ctrlX DRIVE aufgesteckt und via USB-Kabel mit einem Windows-PC verbunden. Diese Verbindung arbeitet unabhängig von den Feldbusschnittstellen. Der DHCP-Server im Panel vergibt eine eigenständige IP-Adresse, die sich von der Adresse der Ethernet-Schnittstelle unterscheidet.

Der DHCP-Server des Panels vergibt Adressen im Bereich 192.168.yyy.1 ... 192.168.yyy.253. Für "yyy" gilt der Bereich 222 ... 254.

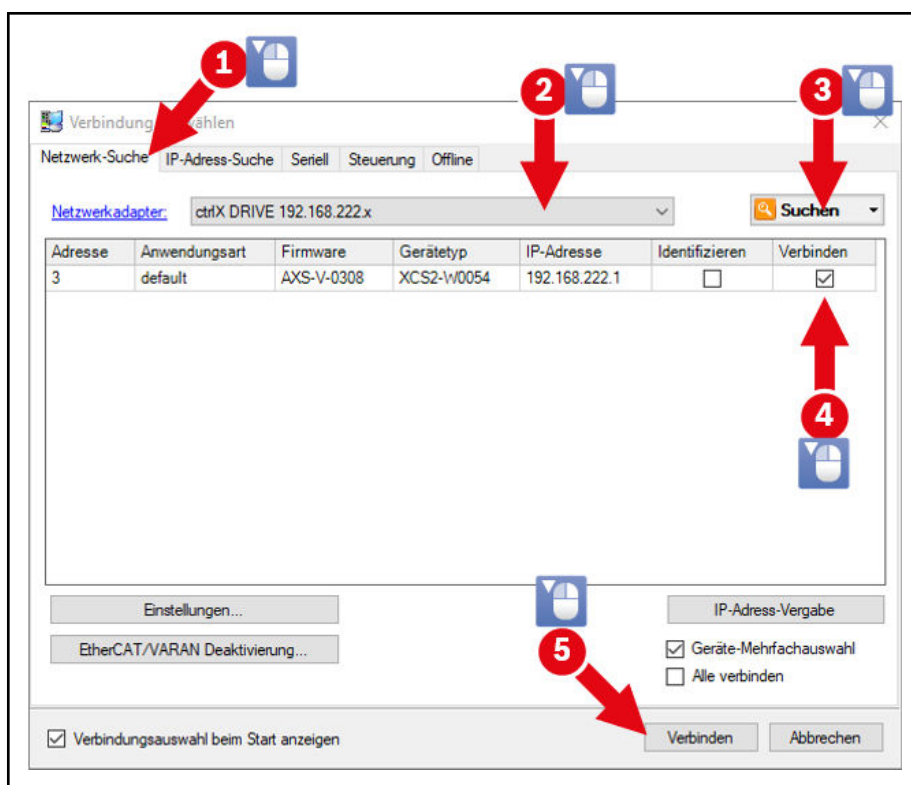


Abb. 7-8: Verbindung herstellen in der Netzwerk-Suche mittels USB-Verbindung am Panel



Im Engineering-Netzwerk dürfen keine "Network Bridges" über USB aktiviert werden.



Das parallele Engineering mehrerer Antriebe über deren USB-Schnittstelle an einem PC ist nicht zulässig.

Eine weitere Methode zur Herstellung einer Verbindung zum ctrlX DRIVE stellt der Verbindungsassistent dar. Dieser wird hier nicht weiter erläutert.

Weitere Informationen zum Verbindungsaufbau können in der Anwendungsbeschreibung der Firmware gefunden werden. Siehe hierzu die gültigen Firmware-Anwendungsbeschreibungen im Anhang auf [Kap. 9.2 "Firmware" auf Seite 175](#).

7.2 Technologiefunktion laden

Um eine Technologiefunktion verwenden zu können, muss als erstes die Software-/Parameterdatei geladen werden. Die Software-/Parameterdatei ist im Auslieferungszustand bereits geladen. Im Fall von Updates kann die Technologiefunktion in Form eines Parameterfiles (ladbares Technology Function Project) überladen werden.

Es ist keine SPS-Programmierkenntnis erforderlich, denn die Technologiefunktion ist vollständig über die Dialoge in IndraWorks Ds bedienbar.

Dazu sind folgende Schritte auszuführen:

1. Zur Anzeige der aktiven Technologiefunktion und deren Status gelangt man über "SPS Einstellungen" unter den Knoten "Technology Function" in IndraWorks Ds.

- Hier kann überprüft werden, ob die IMC-Software geladen ist, und wenn ja, mit welchem Releasestand. Weiterhin sieht man, ob die Software auch aktiv läuft (Status "RUN").
- Falls nötig, kann ein neues Programm (als Software-/Parameterdatei) über "Projekt laden..." eingespielt werden.

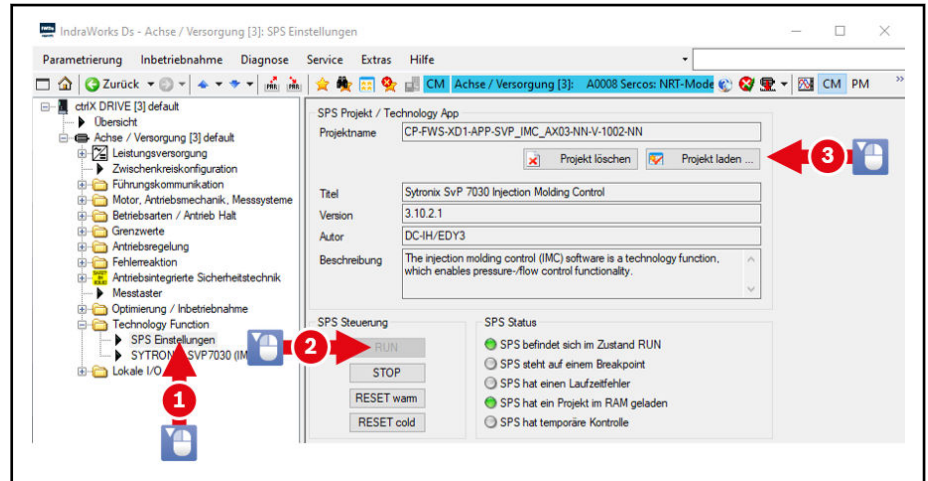


Abb. 7-9: SPS Einstellungen

7.3 Konfiguration des ctrlX DRIVE

7.3.1 Parameterzugriff

Um alle Funktionen vollumfänglich parametrieren zu können, ist es erforderlich, die Parametrierung mithilfe des Parametereditors oder der Parametergruppe durchzuführen.



Es empfiehlt sich, vor der Änderung von Parameterwerten, eine Sicherung aller Parameter abzulegen. Hierdurch kann im Problemfall der vorherige Stand wiederhergestellt werden. Für weitere Informationen, siehe die Anwendungsbeschreibung der Firmware im Anhang.

Folgende Abschnitte zeigen die grundsätzliche Handhabung zur Änderung von Parameterwerten, welche nicht in den Dialogen verfügbar sind.

Parametereditor

Mit dem Parametereditor kann ein einzelner Parameter eingesehen und verändert werden. Die Ansicht des Parametereditors zeigt den Namen, den minimalen und maximal möglichen Wert sowie den aktuellen Wert des Parameters.

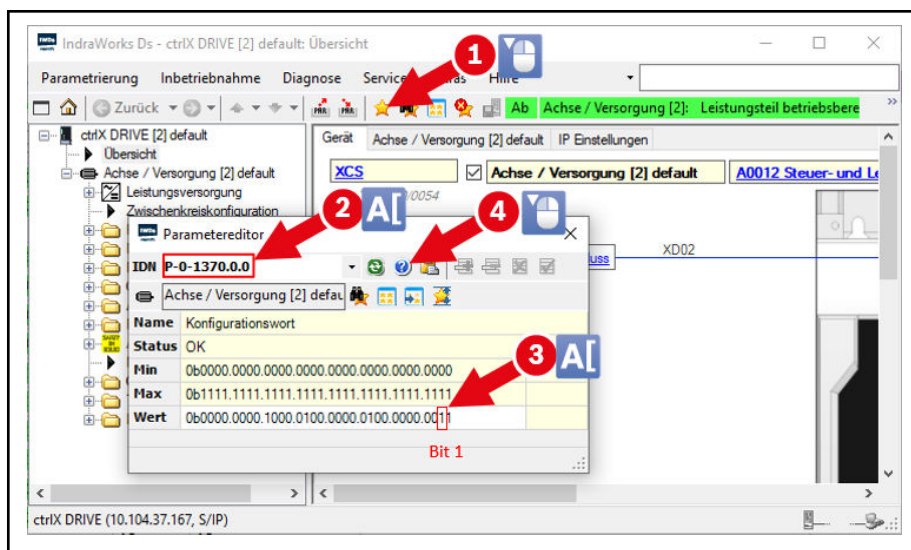


Abb. 7-10: Parameteränderung durch den Parametereditor

1. Aufrufen des Parametereditors.
2. Wahl des Parameters, dessen Wert geändert werden soll.
3. Änderung des Wertes. Am gezeigten Beispiel wird ein Bit geändert. Es können alle schreibbaren Parameter geändert werden.
4. Über die Parameterhilfebeschreibung (4) wird eine genauere Beschreibung des Parameters angezeigt.



Der Hilfe-Button zeigt für die meisten Parameter die notwendigen Informationen. Werden stattdessen Informationen zu globalen SPS-Registern angezeigt, so muss die Beschreibung der Parameter in dieser Inbetriebnahmebeschreibung herangezogen werden.

Parametergruppe

Die Parametergruppe empfiehlt sich, wenn mehrere Werte geändert werden. Die Ansicht hier zeigt unter anderem, dass Kommentare gepflegt werden können. Die erstellte Parametergruppe kann über den Button "Speichern" gesichert werden und zu einem späteren Zeitpunkt geladen werden.

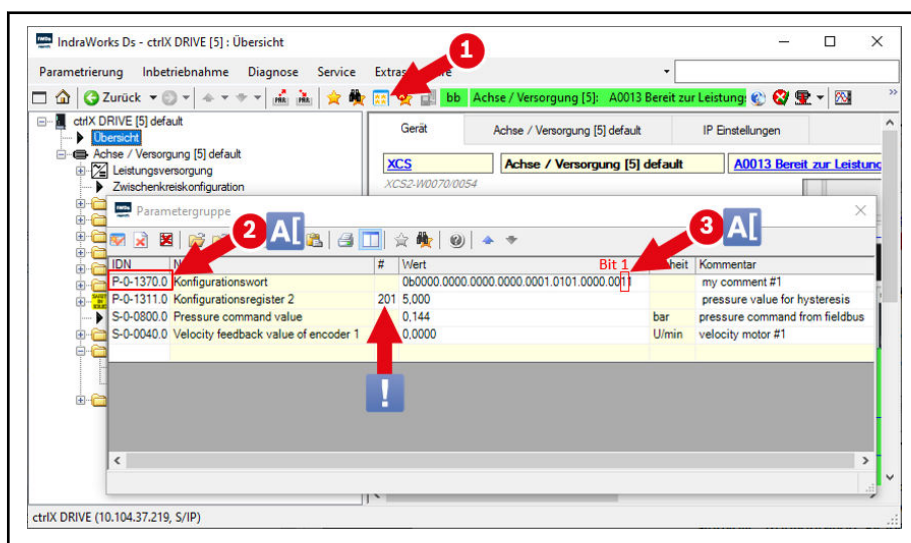


Abb. 7-11: Parameteränderung durch die Parametergruppe

1. Aufrufen der Parametergruppe.
2. Wahl des Parameters, dessen Wert geändert werden soll.
3. Änderung des Wertes. Am gezeigten Beispiel wird ein Bit geändert. Es können alle schreibbaren Parameter geändert werden.

Obige Grafik weist darauf hin, dass Listenelemente (z.B. P-0-1311) über eine zusätzliche Spalte "#" verfügen. Über das Feld kann der Index des Listenparameters eingetragen werden und analog zu den Nicht-Listenparametern der Wert geändert werden. In diesem Beispiel wurde der Parameter P-0-1311[201] aufgerufen und dessen Wert kann geändert werden.



Für weitere Informationen und Grenzen zum Schreiben von Parametern, siehe die Anwendungsbeschreibung der Firmware im Anhang.

7.3.2 Führungskommunikation

Anbindung an die Steuerung

- Die **Anbindung an die Steuerung** kann über die im Antrieb verfügbaren Kommunikationsschnittstellen erfolgen. Folgende Schnittstellentypen werden hierbei unterschieden:

- **Analoge/digitale Ein- und Ausgänge**

Die Sollwerte und Steuersignale werden durch analoge und digitale Signale an den ctrlX DRIVE übermittelt. Für diese Art der Kommunikation ist die E/A-Erweiterung über eine DA-Optionskarte (DA) erforderlich. Beachten Sie hierzu die Hardware-Konfiguration des Geräts in [Kap. 5.3 "Elektrische Systemausprägungen" auf Seite 19](#).

- **Feldbusschnittstelle Multi-Ethernet** (Sercos®, EtherCAT®, PROFINET®)

Die Sollwerte und Steuersignale werden durch den Feldbus an den ctrlX DRIVE übermittelt.



Für den zyklischen Austausch von Prozessdaten zwischen Führungskommunikation und Antrieb über die Feldbusschnittstelle ist eine beispielhafte Belegung in [Abb. 7-14 "Beispielhafte Belegung der Kommunikationsschnittstelle mit externer Steuerung über Feldbus" auf Seite 65](#) dargestellt.

- Die **Konfiguration** der Technologiefunktion erfolgt über die definierten Antriebsparameter, siehe [Kap. 8.1.2 "Relevante Parameter" auf Seite 111](#)

Feldbusschnittstelle Multi-Ethernet

Folgende Abbildungen zeigen Verbindungsvorschläge für den ctrlX DRIVE mit unterstützten Feldbussen:

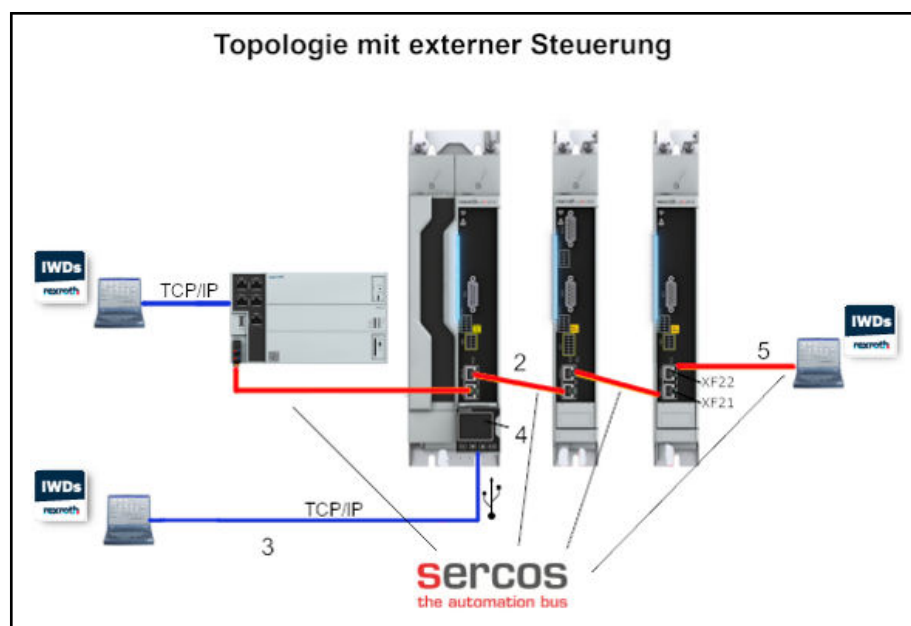


Abb. 7-12: Anbindung unter Sercos-Topologie mit externer Steuerung

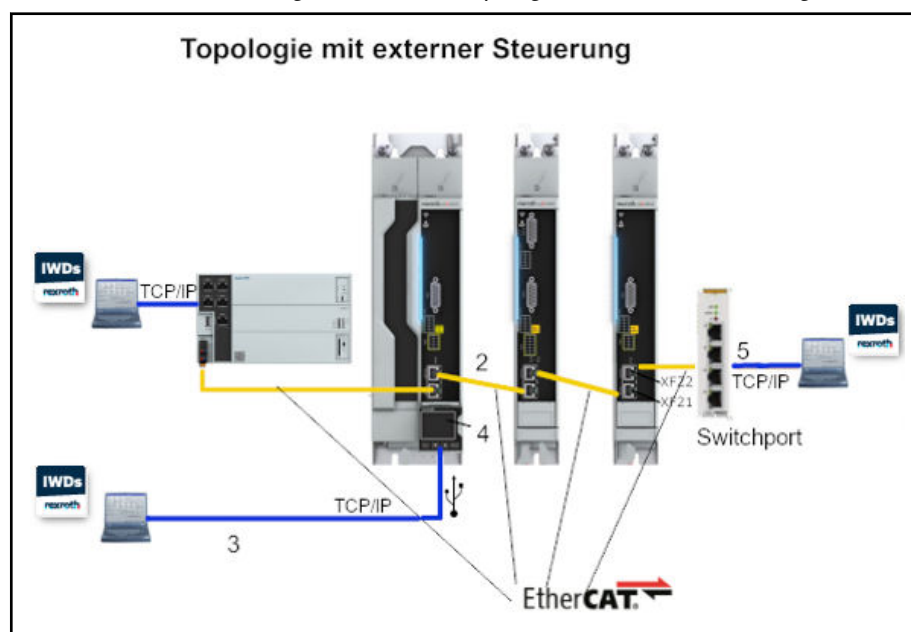


Abb. 7-13: Anbindung unter EtherCAT-Topologie mit externer Steuerung



Es empfiehlt sich, die Führungskommunikation erst nach der restlichen Konfiguration des ctrlX DRIVE und der Technologiefunktion zu aktivieren. Wiederholtes Phasenschalten der Antriebszustandsmaschine, welches für die Inbetriebnahme notwendig ist, führt unter einem aktiven Feldbus zu Verzögerungen der Maschineninbetriebnahme.



Das Auswählen und die Einstellungen der Führungskommunikation kann in IndraWorks Ds direkt im Projektbaum unter dem Ordner "Führungskommunikation" vorgenommen werden, siehe [Kap. "Auswählen und Einstellen der Führungskommunikation" auf Seite 65](#), oder im Dialog der Erstparametrierung, siehe in ["Analoge Erstparametrierung" auf Seite 78](#).

Ein Beispiel der Prozessdaten zur Kommunikation mit einer externen Steuerung ist in folgender Abbildung dargestellt.

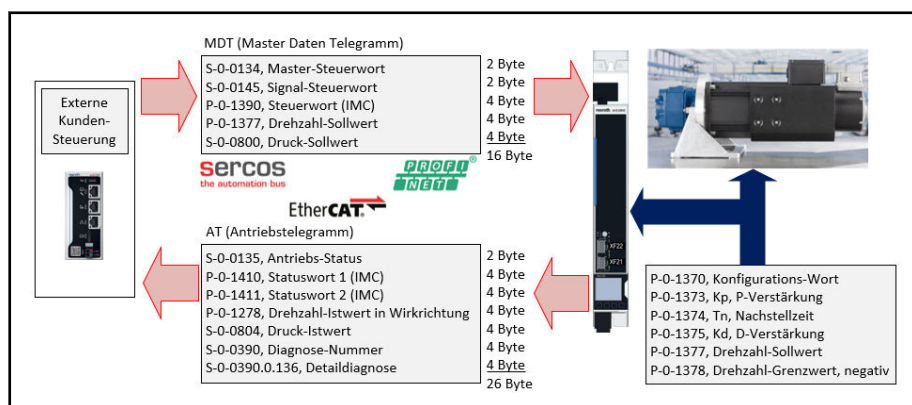


Abb. 7-14: Beispielhafte Belegung der Kommunikationsschnittstelle mit externer Steuerung über Feldbus

Auswählen und Einstellen der Führungskommunikation

EtherCAT® (SoE)

Da die Konfiguration fast ausschließlich aufseiten der Führungskommunikation vorgenommen wird, müssen am ctrlX DRIVE lediglich die Führungskommunikation und das Applikationsprofil aktiviert und die Betriebsart eingestellt werden.

1. Führungskommunikation und Applikationsprofiltyp aktivieren

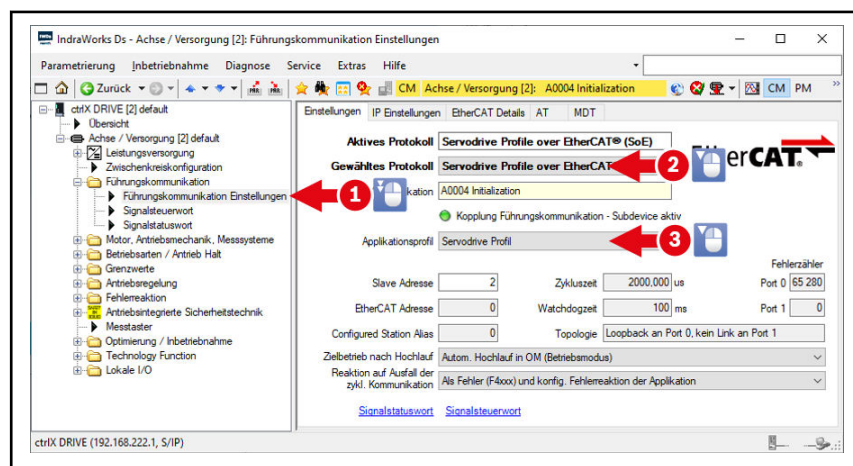


Abb. 7-15: EtherCAT® (SoE) aktivieren



Nach einer Änderung des Kommunikationsprotokolls oder des Profiltyps ist ein Neustart des Gerätes notwendig.



Durch den gewählten Applikationsprofiltyp ist das "S-0-0134, Mastersteuerwort" für die Reglerfreigabe (AF) etc. zuständig. Der "S-0-0135, Antriebs-Status" enthält wesentliche Statusinformationen wie Betriebsbereitschaft, Antriebsfehler etc. Für weitere Informationen, siehe die Anwendungsbeschreibung der Firmware im Anhang.

2. Zyklische Istwerte (AT) konfigurieren (auf Steuerungsseite)
 - [Kap. "S-0-0135, Antriebs-Status" auf Seite 164](#); Länge: 2 Byte; NKS: 0; Einheit: -
 - [Kap. "P-0-1410, Statuswort 1" auf Seite 160](#); Länge: 2 Byte
 - [Kap. "P-0-1411, Statuswort 2" auf Seite 161](#); Länge: 2 Byte
 - [Kap. "P-0-1278, Drehzahl-Istwert in Wirkrichtung" auf Seite 117](#); Länge: 4 Byte
 - [Kap. "S-0-0804, Druck-Istwert" auf Seite 165](#); Länge: 4 Byte
 - [Kap. "S-0-0390, Diagnose-Nummer" auf Seite 164](#); Länge: 4 Byte; NKS: 0; Einheit: -
 - [Kap. "S-0-0390.0.136, Detaildiagnose" auf Seite 164](#); Länge: 4 Byte; NKS: 0; Einheit: -
3. Zyklische Sollwerte (MDT) konfigurieren (auf Steuerungsseite)
 - [Kap. "S-0-0134, Master-Steuerwort" auf Seite 164](#); Länge: 2 Byte; NKS: 0; Einheit: -
 - [Kap. "S-0-0145, Signal-Steuerwort" auf Seite 164](#); Länge: 2 Byte; NKS: 0; Einheit: -
 - [Kap. "P-0-1390, Steuerwort" auf Seite 159](#); Länge: 2 Byte
 - [Kap. "P-0-1377, Drehzahl-Sollwert" auf Seite 145](#); Länge: 4 Byte
 - [Kap. "S-0-0800, Druck-Sollwert" auf Seite 164](#); Länge: 4 Byte
4. Betriebsarten konfigurieren (wird bereits durch "Gundeinstellungen laden" gesetzt)
 - Hauptbetriebsart: Geschwindigkeitsregelung; S-0-0032 = 0b0000.0000.0000.0010
[Kap. "S-0-0032, Hauptbetriebsart" auf Seite 163](#)



Die übergeordnete Steuerung könnte bei der Initialisierung des EtherCAT-Busses die Einstellung der Betriebsart möglicherweise überschreiben. Überprüfen Sie gegebenenfalls die Einstellungen an der Steuerung.

Sercos® Da die Konfiguration fast ausschließlich aufseiten der Steuerung vorgenommen wird, müssen am ctrlX DRIVE lediglich die Führungskommunikation und das Applikationsprofil aktiviert und die Betriebsart eingestellt werden.

1. Führungskommunikation und Applikationsprofiltyp aktivieren

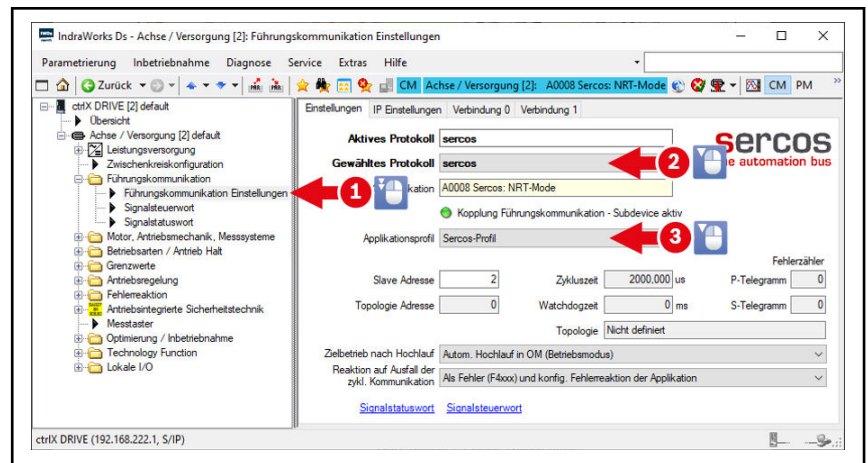


Abb. 7-16: Sercos® aktivieren



Nach einer Änderung des Kommunikationsprotokolls oder des Profiltyps ist ein Neustart des Gerätes notwendig.



Durch den gewählten Applikationsprofiiltyp ist das "S-0-0134, Mastersteuerwort" für die Reglerfreigabe (AF) etc. zuständig. Der "S-0-0135, Antriebs-Status" enthält wesentliche Statusinformationen wie Betriebsbereitschaft, Antriebsfehler etc. Für weitere Informationen, siehe die Anwendungsbeschreibung der Firmware im Anhang.

2. Zyklische Istwerte (AT) konfigurieren (auf Steuerungsseite)

- [Kap. "S-0-0135, Antriebs-Status" auf Seite 164](#); Länge: 2 Byte; NKS: 0; Einheit: -
- [Kap. "P-0-1410, Statuswort 1" auf Seite 160](#); Länge: 2 Byte
- [Kap. "P-0-1411, Statuswort 2" auf Seite 161](#); Länge: 2 Byte
- [Kap. "P-0-1278, Drehzahl-Istwert in Wirkrichtung" auf Seite 117](#); Länge: 4 Byte
- [Kap. "S-0-0804, Druck-Istwert" auf Seite 165](#); Länge: 4 Byte
- [Kap. "S-0-0390, Diagnose-Nummer" auf Seite 164](#); Länge: 4 Byte; NKS: 0; Einheit: -
- [Kap. "S-0-0390.0.136, Detaildiagnose" auf Seite 164](#); Länge: 4 Byte; NKS: 0; Einheit: -

3. Zyklische Sollwerte (MDT) konfigurieren (auf Steuerungsseite)

- [Kap. "S-0-0134, Master-Steuerwort" auf Seite 164](#); Länge: 2 Byte; NKS: 0; Einheit: -
- [Kap. "S-0-0145, Signal-Steuerwort" auf Seite 164](#), Länge: 2 Byte; NKS: 0; Einheit: -
- [Kap. "P-0-1390, Steuerwort" auf Seite 159](#); Länge: 2 Byte
- [Kap. "P-0-1377, Drehzahl-Sollwert" auf Seite 145](#); Länge: 4 Byte
- [Kap. "S-0-0800, Druck-Sollwert" auf Seite 164](#); Länge: 4 Byte

4. Betriebsarten konfigurieren (wird bereits durch "Gundeinstellungen laden" gesetzt)

- Hauptbetriebsart: Geschwindigkeitsregelung; S-0-0032 = 0b0000.0000.0000.0010

Kap. "S-0-0032, Hauptbetriebsart" auf Seite 163

PROFINET® Zur Herstellung der Kommunikation müssen am ctrlX DRIVE die Führungskommunikation und das Applikationsprofil aktiviert werden. Zudem sind am ctrlX DRIVE die Prozessdaten und die Betriebsart zu konfigurieren.

1. Führungskommunikation und Applikationsprofiltyp aktivieren

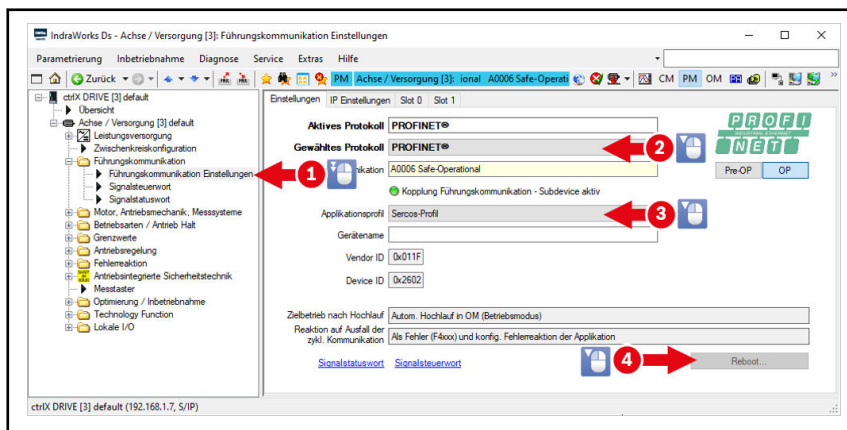


Abb. 7-17: PROFINET® aktivieren

Das Textfeld "Gerätename" enthält den eindeutigen Gerätenamen, der für die Führungskommunikation verwendet wird. Über diesen Namen kann ein Gerät identifiziert werden. Bei PROFINET® ist dies der "Stationsname".



Nach einer Änderung der Kommunikationsprotokolls oder des Profiltyps ist ein Neustart des Gerätes notwendig.



Durch den gewählten Applikationsprofiltyp ist das "S-0-0134, Mastersteuerwort" für die Reglerfreigabe (AF) etc. zuständig. Der "S-0-0135, Antriebs-Status" enthält wesentliche Statusinformationen wie Betriebsbereitschaft, Antriebsfehler etc. Für weitere Informationen, siehe die Anwendungsbeschreibung der Firmware im Anhang.

2. Zyklische Istwerte (AT) konfigurieren

- Kap. "S-0-0135, Antriebs-Status" auf Seite 164; Länge: 2 Byte; NKS: 0; Einheit: -
- Kap. "P-0-1410, Statuswort 1" auf Seite 160; Länge: 2 Byte
- Kap. "P-0-1411, Statuswort 2" auf Seite 161; Länge: 2 Byte
- Kap. "P-0-1278, Drehzahl-Istwert in Wirkrichtung" auf Seite 117; Länge: 4 Byte
- Kap. "S-0-0804, Druck-Istwert" auf Seite 165; Länge: 4 Byte
- Kap. "S-0-0390, Diagnose-Nummer" auf Seite 164; Länge: 4 Byte; NKS: 0; Einheit: -
- Kap. "S-0-0390.0.136, Detaildiagnose" auf Seite 164; Länge: 4 Byte; NKS: 0; Einheit: -

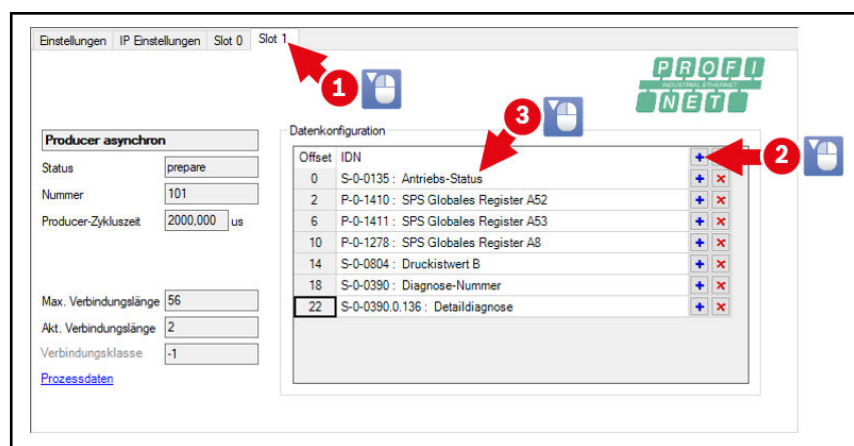


Abb. 7-18: Konfiguration der zyklischen Istwerte im Dialog

3. Zyklische Sollwerte (MDT) konfigurieren

- [Kap. "S-0-0134, Master-Steuerwort"](#) auf Seite 164; Länge: 2 Byte; NKS: 0; Einheit: -
- [Kap. "S-0-0145, Signal-Steuerwort"](#) auf Seite 164, Länge: 2 Byte; NKS: 0; Einheit: -
- [Kap. "P-0-1390, Steuerwort"](#) auf Seite 159; Länge: 2 Byte
- [Kap. "P-0-1377, Drehzahl-Sollwert"](#) auf Seite 145; Länge: 4 Byte
- [Kap. "S-0-0800, Druck-Sollwert"](#) auf Seite 164; Länge: 4 Byte

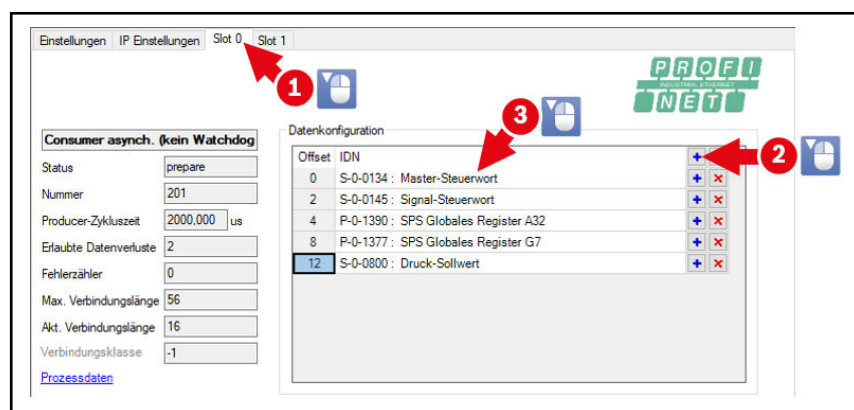


Abb. 7-19: Konfiguration der zyklischen Sollwerte im Dialog

4. Betriebsarten konfigurieren (wird bereits durch "Gundeinstellungen laden" gesetzt)

- Hauptbetriebsart: Geschwindigkeitsregelung; S-0-0032 = 0b0000.0000.0000.0010

[Kap. "S-0-0032, Hauptbetriebsart"](#) auf Seite 163

Fehlerreset

Ist im ctrlX DRIVE eine Fehlermeldung aktiv und steht der Fehler nicht mehr an, so kann dieser direkt am Gerät quittiert werden, aber auch über die Feldbuskommunikation. Für das Quittieren über die Feldbuskommunikation wird "S-0-0145, Signalsteuerwort" verwendet. Dieses befindet sich in den MDT-Daten und wird über die Führungskommunikation angesprochen. Um mit dem "S-0-0145, Signalsteuerwort" Antriebsfehler quittieren zu können, muss dieser zuerst im ctrlX Drive konfiguriert werden. Im Folgenden wird die Konfiguration zum Fehlerreset dargestellt.

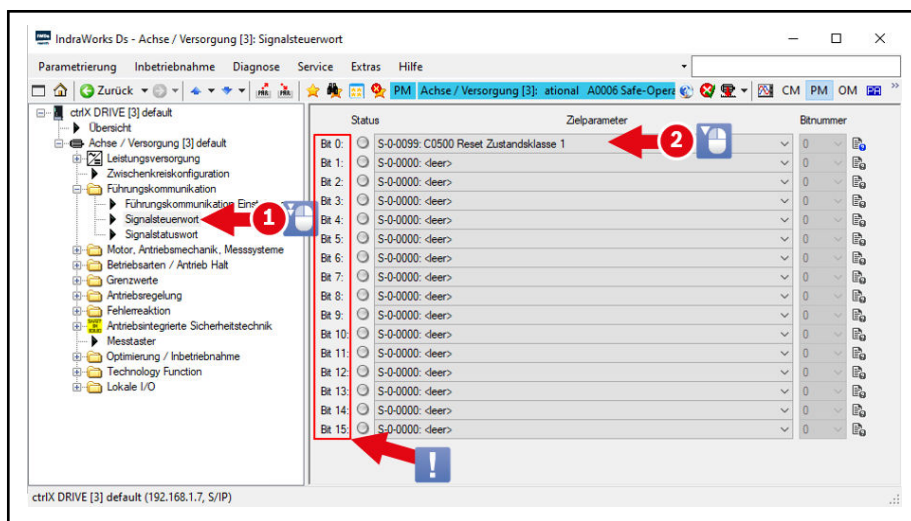


Abb. 7-20: Konfiguration des Signalsteuerworts mit dem Resetkommando auf Bit 0

Die obige Grafik zeigt die Konfiguration des Signalsteuerworts. Das Kommando "S-0-0099, C0500 Reset Zustandsklasse 1" startet den Fehlerquittierungsprozess und kann nun über "S-0-0145 Bit 0, Signalsteuerwort" gestartet werden. Es können auch weitere Zielparameter eingetragen und mit dem entsprechenden Bit angesprochen werden.

Analoge/Digitale Schnittstelle

Wird kein Feldbus betrieben, so kann die Technologiefunktion über die Analoge/Digitale Schnittstelle des ctrIX DRIVE betrieben und kommandiert werden.

Analoge/digitale Schnittstelle aktivieren

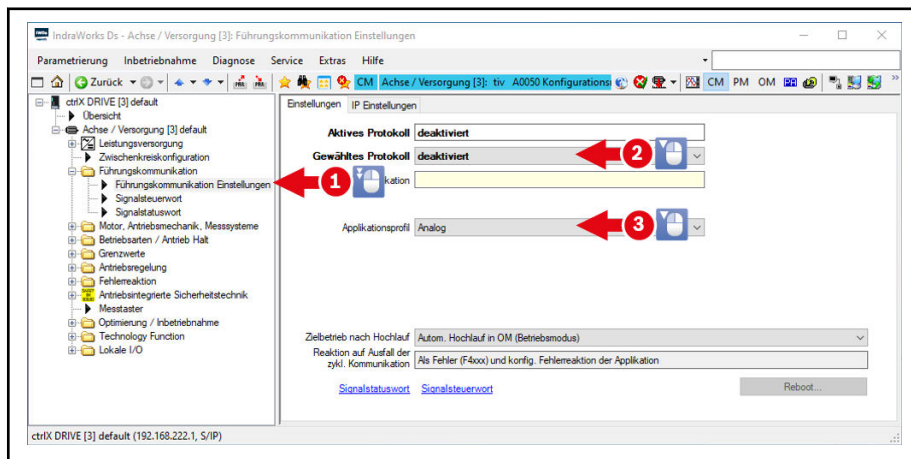


Abb. 7-21: Analoge/Digitale Schnittstelle aktivieren



Nach einer Änderung der Kommunikationsprotokolls oder des Profiltyps ist ein Neustart des Gerätes notwendig.



Durch den gewählten Applikationsprofiltyp ist das "P-0-4028, Geräte-Steuerwort" für die Reglerfreigabe (AF) etc. zuständig. Das "P-0-0115, Gerätesteuerung: Statuswort" enthält wesentliche Statusinformationen wie Betriebsbereitschaft, Antriebsfehler etc. Für weitere Informationen, siehe die Anwendungsbeschreibung der Firmware im Anhang.

Kommunikationsschnittstellen der Analogen/Digitalen Schnittstelle

Vom ctrlX DRIVE werden in der Standardkonfiguration folgende Schnittstellen in Form digitaler Ein- und Ausgänge sowie analoger Ein- und Ausgänge bereitgestellt:

Anschluss XG31	Signalname	Funktion	Default-Belegung	Ident-Nummer	Bit
1	I_1	Digitaler Eingang	Antriebsfreigabe	P-0-4028	15
2	I_2	Digitaler Eingang	Parametersatzauswahl	P-0-1390	14
3	I_3	Digitaler Eingang	Parametersatzauswahl	P-0-1390	15
4	0V	GND-Bezug	-	-	-
5	0V_100	Analoger Eingang Anschluss für Kabelschirm	-	-	-
6	I_4	Digitaler Eingang	Master/Slavebetrieb	P-0-1390	0
7	I_5	Digitaler Eingang	Fehler löschen	S-0-0099	0
8	I_6/O_1	Digitaler Ein-/Ausgang	Störung	P-0-0115	13
9	I_a_1+	Analoger Differenzeingang	Drucksensor	S-0-0804	-
10	I_a_1-				

Tab. 7-1: ctrlX Drive Anschlussstellen XG31 mit Grundeinstellungen

Die in der Tabelle oben dargestellten Konfigurationen werden durch "Grundeinstellung laden" unter "Basiskonfiguration/Schnittstellen" im [Kap. 7.4.2 "Erstparametrierung der Technologiefunktion"](#) auf Seite 75 konfiguriert.

Anschluss XG37	Signalname	Funktion	Default-Belegung
1	IO_1	Digitaler Ein-/Ausgang	frei
2	IO_2	Digitaler Ein-/Ausgang	frei
3	I_5	Digitaler Eingang	frei
4	I_6	Digitaler Eingang	frei
5	I_7	Digitaler Eingang	frei
6	I_8	Digitaler Eingang	frei
7	24V_EA	Eingänge Spannungsversorgung	-
8	IO_3	Digitaler Ein-/Ausgang	frei
9	IO_4	Digitaler Ein-/Ausgang	frei
10	O_5	Digitaler Ausgang	frei
11	O_6	Digitaler Ausgang	frei
12	O_7	Digitaler Ausgang	frei
13	O_8	Digitaler Ausgang	frei
14	0V_EA	0V Bezug	-

Tab. 7-2: ctrlX Drive Anschlussstellen XG37

Anschluss XG38	Signalname	Funktion	Default-Belegung
1	I_a_1+	Analoger Differenzeingang	Volumenstrom-Sollwert
7	I_a_1-		
2	I_a_2+	Analoger Differenzeingang	Drucksollwert
8	I_a_2-		
3	I_a_3+	Analoger Differenzeingang	Drehzahlsollwert Slavebetrieb
9	I_a_3-		
4	0V_EA_100_Ana Out	Schirm analoger Ausgang	-
5	O_a_1	Analoger Ausgang	Druckistwert B
6	0V_EA_Ana	0V Bezug	-
10	0V_EA_100_Anal n	Schirm analoger Eingang	-
11	O_a_2	Analoger Ausgang	Drehzahl in Wirkrichtung
12	0V_EA_Ana	0V Bezug	-

Tab. 7-3: ctrlX Drive Anschlussstellen XG38

7.3.3 Wichtung

Im [Kap. 6.4 "Wichtung" auf Seite 27](#) werden die unterstützten Wichtungsarten dargestellt. Folgende Grafiken zeigen die Dialoge zur Einstellung des Wichtungsapparats.

Einstellung Die Wichtung für Geschwindigkeit und Beschleunigung muss rotatorisch sein. Die nachfolgende Grafik zeigt die Einstellung in der Vorzugswichtung.

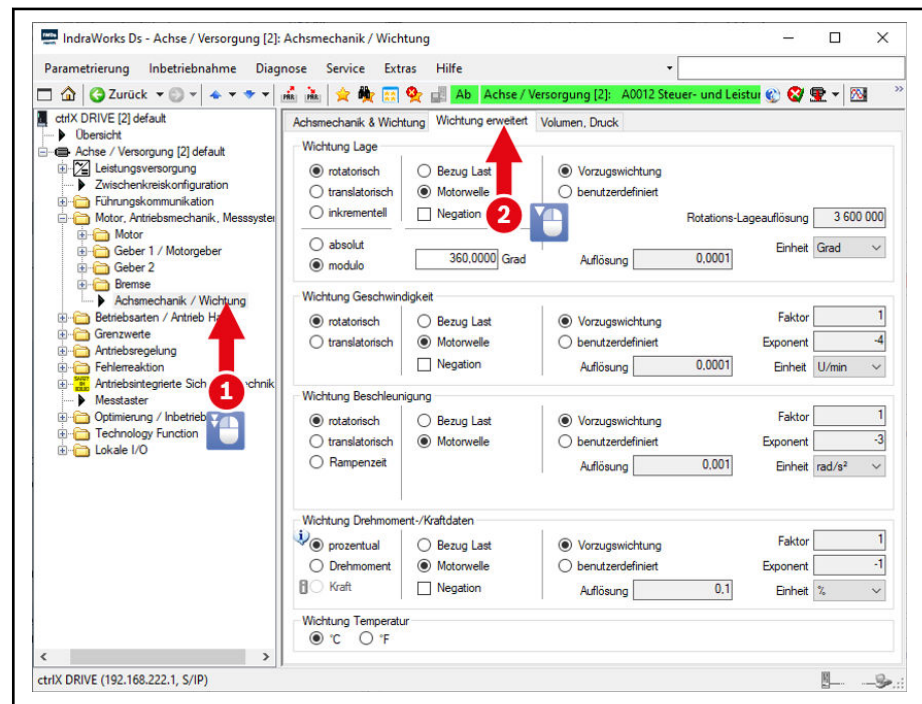


Abb. 7-22: Wichtung von Geschwindigkeit, Beschleunigung und Drehmomentdaten

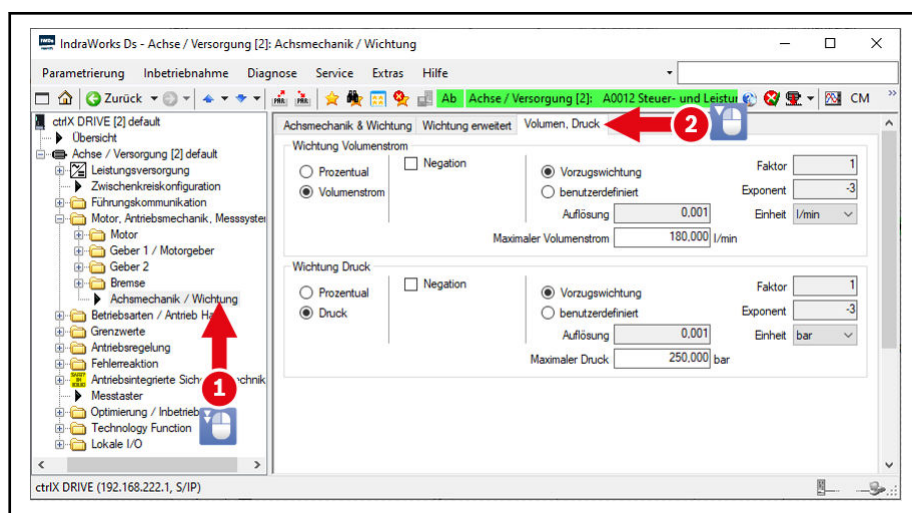


Abb. 7-23: Wichtung von Volumenstrom und Druck



Durch die Verwendung der "Negation" werden die Parameter mit der entsprechenden Wichtung im Vorzeichen an der Schnittstelle invertiert. Dies gilt für Maschinen- und Prozessdaten.



Die Konfiguration der Wirkrichtung der Pumpe ist entgegen der Technologiefunktion SvP 7020 IMC02VRS mittels "Konfigurationswort, P-0-1370" Bit 0 durchzuführen (siehe hierzu das [Kap. 6.3.1 "Zuordnung Wirkrichtung" auf Seite 23](#)).

7.3.4 Betriebsarten (ctrlX DRIVE)

Geschwindigkeitsregelung

Für die Technologiefunktion ist die Hauptbetriebsart Geschwindigkeitsregelung anzuwählen. Es werden keine weiteren Betriebsarten unterstützt.

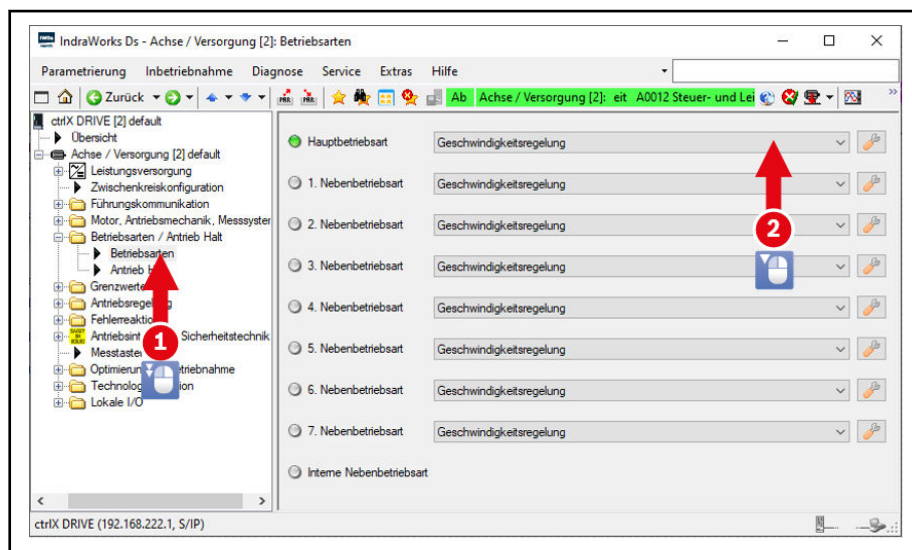


Abb. 7-24: Einstellung der Hauptbetriebsart

7.3.5 Schnittstellen

Zur externen Steuerung von Funktionalitäten und externen Abfragen von Zuständen können Werte auf digitale Ein- und Ausgänge gelegt werden oder im Feldbus verwendet werden. Folgende Auflistung zeigt die Schnittstellenpara-

meter. Die Belegung der Parameter kann über die referenzierten Kapitel eingesehen werden.

- Eingänge**
- Kap. "P-0-1390, Steuerwort" auf Seite 159
 - Kap. "P-0-4028, Geräte-Steuerwort" auf Seite 162
 - Kap. "S-0-0099, C0500 Reset Zustandsklasse 1" auf Seite 163
 - Kap. "S-0-0134, Master-Steuerwort" auf Seite 164
 - Kap. "S-0-0145, Signal-Steuerwort" auf Seite 164
- Ausgänge**
- Kap. "P-0-1410, Statuswort 1" auf Seite 160
 - Kap. "P-0-1411, Statuswort 2" auf Seite 161
 - Kap. "S-0-0135, Antriebs-Status" auf Seite 164

Konfiguration Im Projektbaum wird unter dem Ordner "Lokale I/O" die Konfiguration der analogen Schnittstellen vorgenommen. Über den nachfolgenden Dialog können die benötigten digitalen Signale von der physikalischen Schnittstelle auf den Schnittstellenparameter gemappt werden.

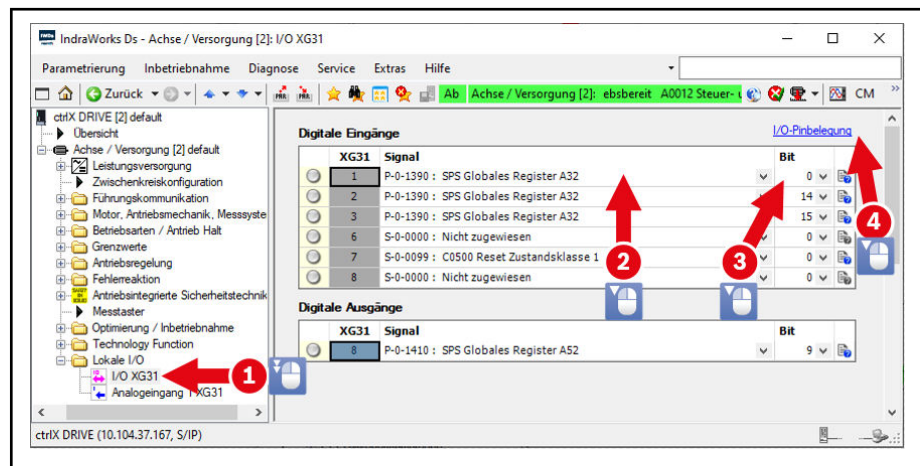


Abb. 7-25: Konfiguration der digitalen Schnittstellen

In (2) wird mittels Drop-Down-Menü der jeweilige Schnittstellenparameter ausgewählt, während in (3) das zugehörige Bit selektiert werden kann. Über Punkt (4) kann die Darstellung der I/O-Pinbelegung geöffnet werden. Hier sind die Status der analogen und digitalen Ein-/und Ausgänge dargestellt.

7.4 Inbetriebnahme IMC

7.4.1 Übersicht

Zur Erleichterung der Inbetriebnahme stehen Dialoge bereit, die eigens für die Technologiefunktion entwickelt wurden. Der einführende Übersichtsdialog wird über den Menüpunkt "SYTRONIX 7030 (IMC10)" unter dem "Technology Function"-Knoten im Projektbaum gestartet:

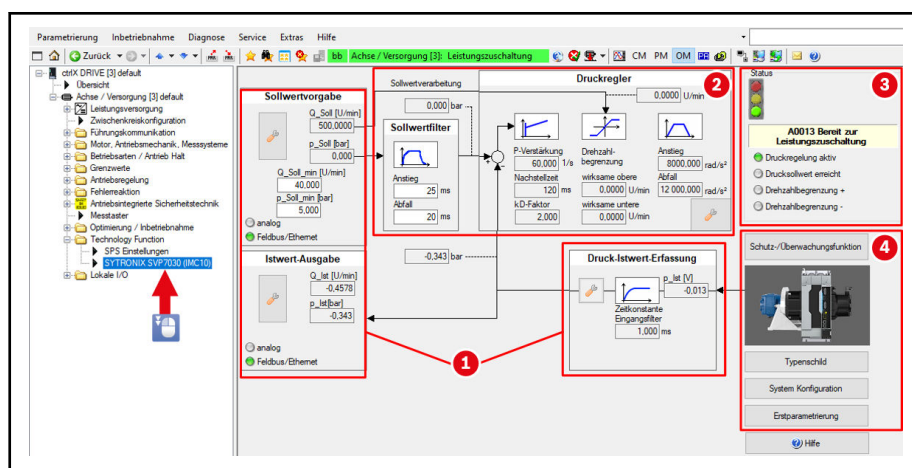


Abb. 7-26: Funktionsbereiche des Startdialogs

Der Dialog besteht aus vier Funktionsbereichen, die im Folgenden erläutert werden:

1. E/A-Konfiguration:
Konfiguration der Ein- und Ausgangssignale für IndraDrive
2. p/Q-Regler:
Konfiguration des p/Q-Reglers
3. Diagnose:
Statusanzeige und Ausgabe von Warnungen und Fehlern
4. Konfiguration:
Informationen und Einstellungen zum Gesamtsystem (Hard- und Software)

7.4.2 Erstparametrierung der Technologiefunktion

Folgende Punkte sind vor dem Betrieb zu berücksichtigen/zu erledigen:

- Grundsätzliche Antriebsinbetriebnahme (Betrieb in Geschwindigkeitsregelung möglich)

⚠️ WARNUNG

Damit die Pumpe nicht beschädigt wird, ist vor der Einstellung der Fehlerreaktion auf Momentenfreischaltung im Einzelfall zu prüfen, ob die Pumpe rückwärts drehen darf. Falls nicht, sind mechanische Vorkehrungen zu treffen, um dies zu verhindern (Rückschlagventil).

! WARNUNG

Die Drehrichtung, die den Druckanstieg verursacht, muss im Parameter P-0-1278 immer positiv sein. Andernfalls ist der Betrieb nicht möglich bzw. kann die Pumpe beschädigt werden.

Falls die Drehrichtung, die den Druckanstieg verursacht, im Parameter P-0-1278 nicht positiv ist, so muss die Konfiguration in P-0-1370, Konfigurationswort Bit 0 geändert werden. Der Parameter S-0-0040, Drehzahl-Istwert oder P-0-0112, Geschwindigkeitsistwert Motor kann unter Umständen eine andere Orientierung als der P-0-1278, Drehzahl in Wirkrichtung besitzen.

Wie Parameter geschrieben werden können, wird in [Kap. 7.3.1 "Parameterzugriff"](#) auf Seite 61 detailliert erklärt.

Erstparametrierung

Die Funktion zum Laden der IMC-Grundeinstellungen wird durch Klicken auf die Schaltfläche „Erstparametrierung“ aufgerufen.

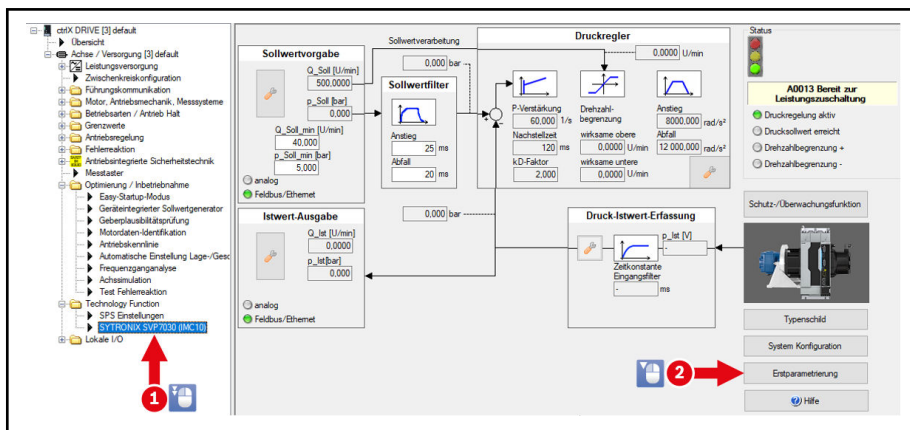


Abb. 7-27: Grundeinstellungen laden

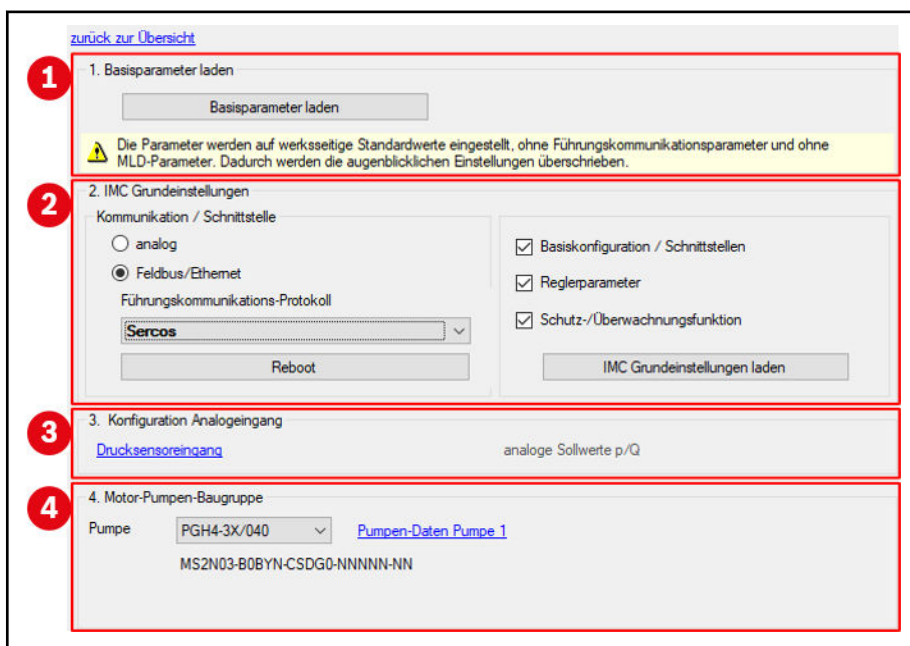


Abb. 7-28: Erstparametrierung IMC

Die obige Abbildung verdeutlicht die vier Bereiche des Dialogs:

1. **Basisparameter laden:** Hier werden die Antriebsparameter auf werksseitige Standardwerte eingestellt, ohne Führungskommunikationsparameter und ohne MLD-Parameter.
2. **IMC-Grundeinstellungen:** Auswahl der Kommunikationsschnittstelle (analog oder Feldbus).



Verwenden Sie die korrekte Hardwarekonfiguration/Steuerungseinheit !

Kommunikation/Schnittstelle

Je nach Hardware-/Steuerteilausführung kann zwischen zwei Arten von Schnittstellen (analog, bzw. Feldbus/Ethernet) gewählt werden. Gemäß der erkannten Hardware kann eine der folgenden Schnittstellen eingestellt werden:

- Analog
- Feldbus/Ethernet
 - Sercos®
 - Servodrive Profile over EtherCAT® (SoE)
 - PROFINET®

Für die zugehörigen Reglerparameter, wie Geschwindigkeitsregler, p/Q-Regelung, werden mit der Schaltfläche „IMC Grundeinstellungen laden“ Standardwerte geladen, mit denen die Technologiefunktion für die meisten Hydrauliksysteme robust läuft.

Basiskonfiguration/Schnittstellen

Basiskonfigurationen und Schnittstellenkonfigurationen werden abhängig von der gewählten Kommunikation/Schnittstelle geladen. Beispielsweise Parameter für die Führungskommunikation, Betriebsart, Belegung der Digitaleingänge oder Analogeingänge.

Reglerparameter

Grundeinstellungen für den Druckreglerparameter und die Parametersatzumschaltung werden geladen.

Schutz-/Überwachungsfunktion

Grundeinstellungen für die Schutz- und Überwachungsfunktionen werden geladen.



Werden Grundeinstellungen bei einer aktiven Maschine geladen, empfiehlt es sich davor die Ausgangskonfiguration durch eine Parametersicherung zu sichern.

3. **Konfiguration Analogeingang:** Hier wird der Drucksensoreingang konfiguriert. Für weitere Informationen hierzu, siehe [Kap. 7.4.3 "Drucksensor" auf Seite 83](#).
4. **Konfiguration der Motor-Pumpen-Baugruppe**

Mit der Auswahl des verwendeten Pumpentyps werden der Technologiefunktion die Betriebsdaten und Grenzdaten mitgeteilt. Hierdurch wird eine Inbetriebnahme verkürzt. Die Pumpendaten werden für folgende Funktionen verwendet:

 - Druck- und Volumenstromregelung [Kap. 6.11.3 auf Seite 42](#)
 - Pumpendrucküberwachung [Kap. 6.13.2 auf Seite 48](#)

- Temperaturüberwachung [Kap. 6.13.3 auf Seite 50](#)

Liegen die Daten für eine verwendete Pumpe nicht vor, kann über die Anwahl "andere Pumpe" die individuelle Eingabe der Pumpendaten vorgenommen werden.



Pumpendaten des ausgewählten Typs sind nicht änderbar. In diesem Fall ist aus der Auswahl "andere Pumpe" zu wählen.

Folgende zwei Grafiken zeigen die erforderlichen Schritte zur Konfiguration einer benutzerdefinierten Pumpe (andere Pumpe) im Dialog "Erstparametrierung".

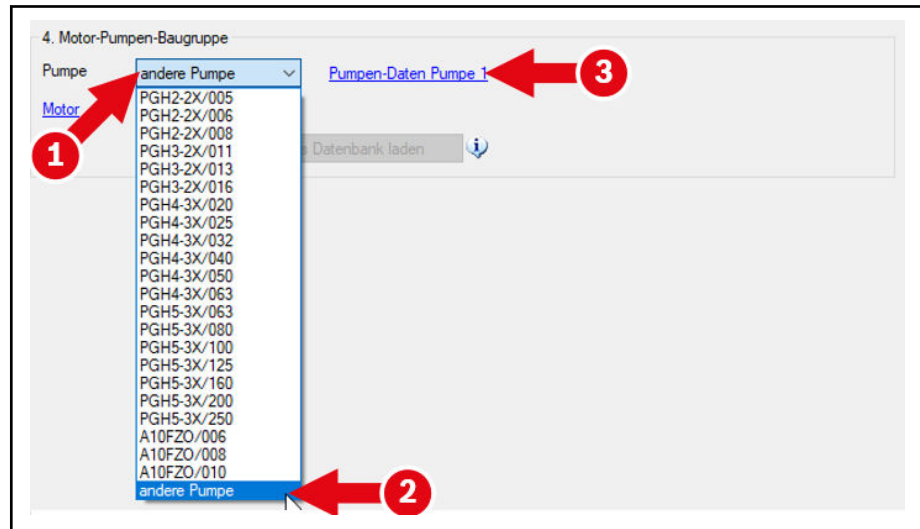


Abb. 7-29: Einstellen einer benutzerdefinierten Pumpe

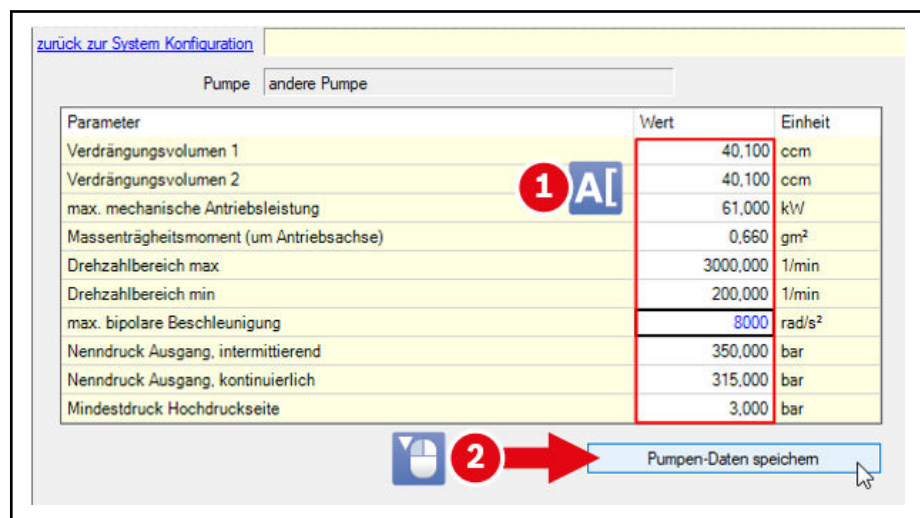


Abb. 7-30: Konfiguration von Pumpendaten einer benutzerdefinierten Pumpe

Analoge Erstparametrierung

Für die Funktionalität der p/Q-Regelung wird eine Vorgabe für den Druck- und Volumenstrom-Sollwert benötigt. Als mögliche Variante ist dies über die analoge Schnittstelle möglich. Eine Selektion wird durch die graphische Oberfläche in IndraWorks Ds unterstützt. Zu diesem Zweck kann die Schnittstelle mittels Anwahl von "Grundeinstellung laden" parametrieren werden:

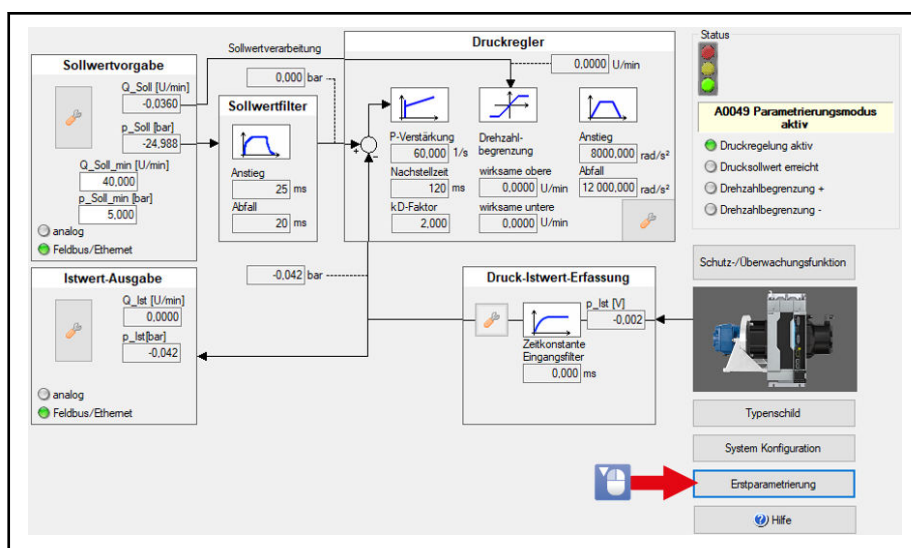


Abb. 7-31: Erstparametrierung

Durch die Anwahl der analogen Kommunikation und Selektion der "Basiskonfiguration / Schnittstellen" als zu ladende Werte kann mittels "IMC Grundeinstellungen laden" die Konfiguration der analogen Kommunikation geladen werden. Es wird hierdurch ein Parameterfile geladen, welches eine passende Standardkonfiguration gemäß der Auswahl beinhaltet.

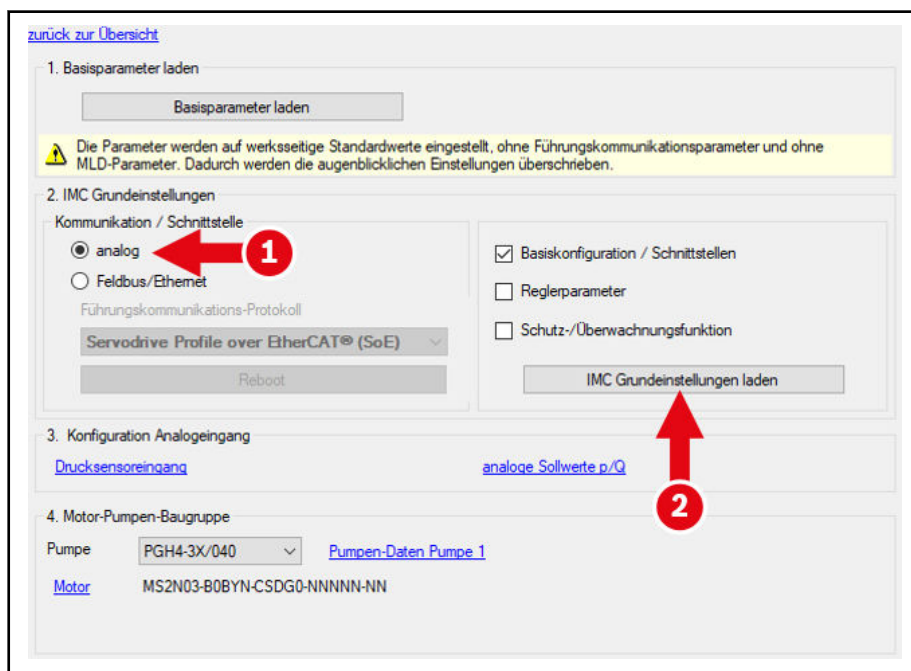
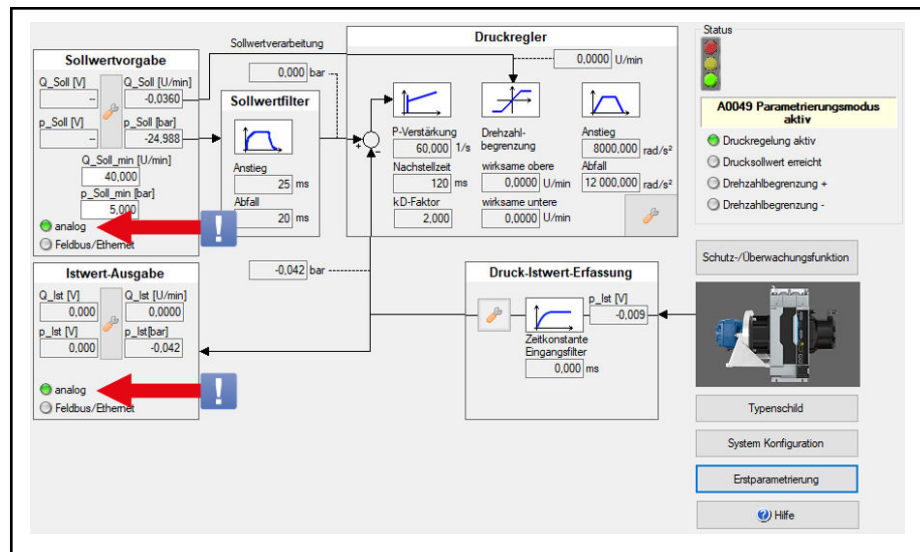
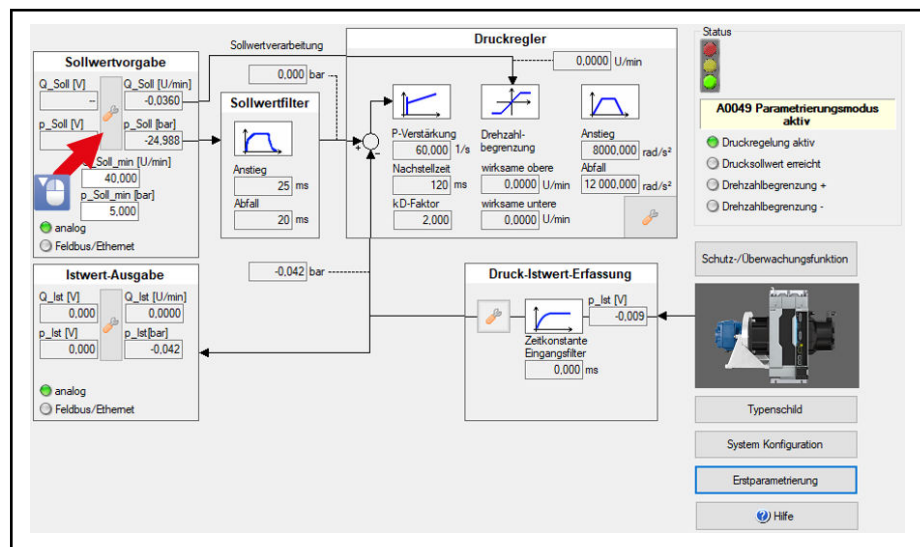


Abb. 7-32: Grundeinstellungen für Analogschnittstelle laden

Die korrekte Ausführung der Grundeinstellung kann dadurch geprüft werden, dass in der Hauptdarstellung die analoge Ein- und Ausgabe mittels LED als aktiv angezeigt wird:

Abb. 7-33: *Analogschnittstelle ausgewählt***Analoge Sollwertvorgabe**

Die analogen Sollwerte für Druck und Volumenstrom können individuell den vorhandenen analogen Eingängen zugewiesen werden. Zu diesem Zweck ist die Konfiguration für die Sollwertverarbeitung zu öffnen:

Abb. 7-34: *Sollwerteingang*

Über das Drop-Down-Menü für die Eingangsauswahl werden die verfügbaren analogen Eingänge angezeigt und können direkt angewählt werden. Sofern vom Eingang unterstützt, kann zwischen der Interpretation als Strom- und Spannungseingang gewählt werden.

Die Zuordnung des Signalbereichs zum Wertebereich muss gemäß der Kommandierung an der analogen Schnittstelle vorgenommen werden.

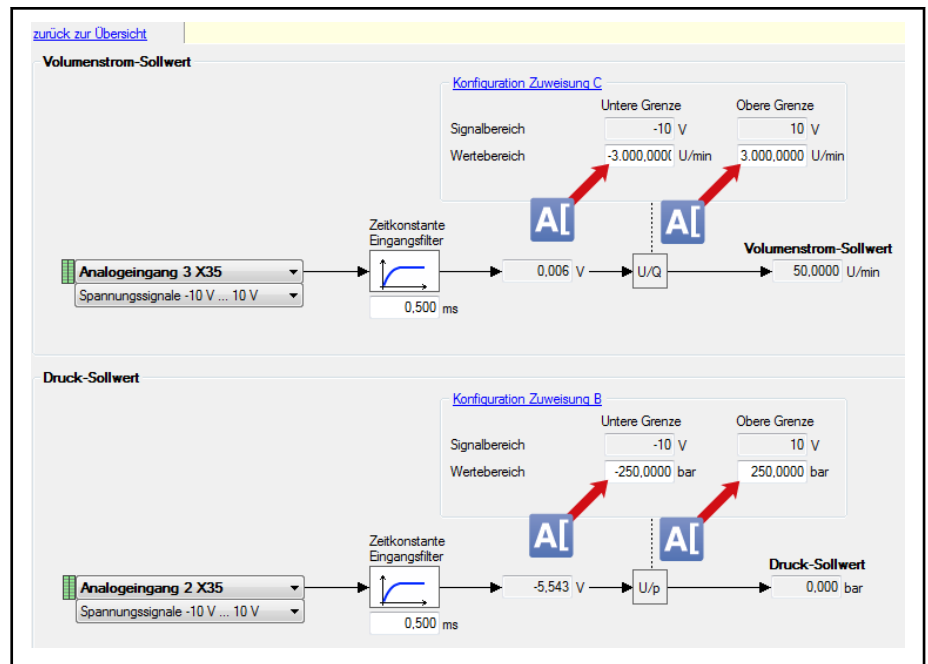


Abb. 7-35: Normierung der Sollwertvorgabe

Analoge Istwertausgabe

Über die vorhandenen analogen Schnittstellen können die Prozessdaten Druck- und Volumenstrom-Istwert ausgegeben werden, welche zu Diagnosezwecken in der Führungskommunikation weiterverarbeitet werden können. Die Konfiguration der analogen Istwertausgabe kann durch Auswahl in der graphischen Oberfläche geöffnet werden:

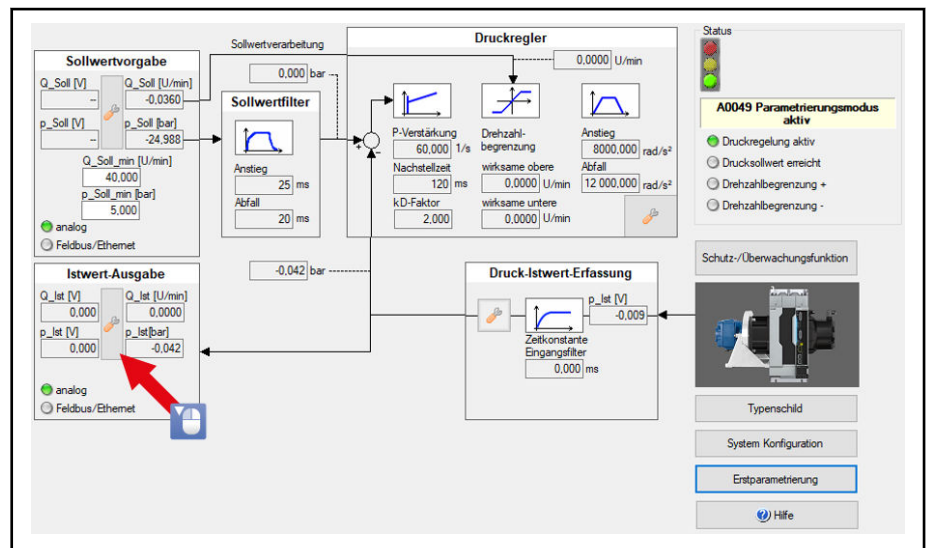


Abb. 7-36: Einstellungen für Istwertausgang

Für die Istwerte kann eine Zuweisung auf die vorhandenen analogen Ausgänge mittels Drop-Down-Menü erfolgen. Die Ausgabe ist nur als Spannungsausgang möglich.

Die Zuordnung des Wertebereichs zum Signalbereich muss gemäß der Verwendung und des auftretenden Wertebereichs durchgeführt werden.

Druck-Istwert

Signalbereich	Untere Grenze	0,000 V	Obere Grenze	10,000 V
Wertebereich		0,000 bar		400,000 bar
Wertebereich gesamt		400,000 bar	Offset	0,000 bar

DA X38

1	7
2	8
3	9
4	10
5	11
6	12

p_Ist 0,000 V

Konfiguration Analogausgang 1 DA

p_Ist -0,042 bar

Volumenstrom

Signalbereich	Untere Grenze	-10,000 V	Obere Grenze	10,000 V
Wertebereich		-3000,0000 --		3000,0000 --
Wertebereich gesamt		6000,0000 --	Offset	0,0000 --

DA X38

1	7
2	8
3	9
4	10
5	11
6	12

Q_Ist 0,000 V

Konfiguration Analogausgang 2 DA

Q_Ist 0,0000 U/min

Abb. 7-37: Normierung Istwertausgänge

Grundeinstellung digitale Ein- und Ausgänge

Über die digitalen Eingänge an der analogen Schnittstelle können zyklische Kommandierungen ausgeführt werden ebenso wie Statusinformationen in Form von digitalen Ausgängen an der analogen Schnittstelle.

Die effektive Einstellung am ctrlX DRIVE kann in der Konfiguration der lokalen I/O angezeigt und bei Bedarf an die Anwendung angepasst werden.

Digitale Eingänge				I/O-Pinbelegung
XG31	Signal		Bit	
1	P-0-4028 : Geräte-Steuernwort	▼	15 ▼	
2	P-0-1390 : SPS Globales Register A32	▼	14 ▼	
3	P-0-1390 : SPS Globales Register A32	▼	15 ▼	
6	P-0-1390 : SPS Globales Register A32	▼	0 ▼	
7	S-0-0099 : C0500 Reset Zustandsklasse 1	▼	0 ▼	
8	S-0-0000 : Nicht zugewiesen	▼	0 ▼	
XG37	Signal		Bit	
I_1	S-0-0000 : Nicht zugewiesen	▼	0 ▼	
I_2	S-0-0000 : Nicht zugewiesen	▼	0 ▼	
I_3	S-0-0000 : Nicht zugewiesen	▼	0 ▼	
I_4	S-0-0000 : Nicht zugewiesen	▼	0 ▼	
I_5	S-0-0000 : Nicht zugewiesen	▼	0 ▼	
I_6	S-0-0000 : Nicht zugewiesen	▼	0 ▼	
I_7	S-0-0000 : Nicht zugewiesen	▼	0 ▼	
I_8	S-0-0000 : Nicht zugewiesen	▼	0 ▼	
Digitale Ausgänge				
XG31	Signal		Bit	
8	P-0-0115 : Gerätesteuerung: Statuswort	▼	13 ▼	
XG37	Signal		Bit	
O_1	S-0-0000 : Nicht zugewiesen	▼	0 ▼	
O_2	S-0-0000 : Nicht zugewiesen	▼	0 ▼	
O_3	S-0-0000 : Nicht zugewiesen	▼	0 ▼	
O_4	S-0-0000 : Nicht zugewiesen	▼	0 ▼	
O_5	S-0-0000 : Nicht zugewiesen	▼	0 ▼	
O_6	S-0-0000 : Nicht zugewiesen	▼	0 ▼	
O_7	S-0-0000 : Nicht zugewiesen	▼	0 ▼	
O_8	S-0-0000 : Nicht zugewiesen	▼	0 ▼	

Abb. 7-38: Grundeinstellung digitaler Ein- und Ausgänge des ctrlXDRIVE

7.4.3 Drucksensor

Um den Druckregelkreis zu schließen, muss ein Drucksensor zur Erfassung des zu regelnden Drucks eingelesen werden. Es wird empfohlen, den Druckmessumformer HM20-2X (Datenblatt RD 30272) zu verwenden. Zur Druckerfassung ist ein Drucksensor mit Spannungsausgang im Bereich von 0 bis 10 V oder, je nach Steuerteilausführung, ein Stromsensor 4 mA bis 20 mA zu verwenden.



Empfehlenswert ist ein Spannungssensor mit Offset für die Istwerterfassung oder ein Stromsensor, um die Funktion der Kabelbruchererkennung nutzen zu können.

Der Drucksensor wird wie in Tabelle [Tab. 7-1 " ctrlX Drive Anschlussstellen XG31 mit Grundeinstellungen"](#) auf Seite 71 an XG31 oder der DA-Option angeschlossen. Die Messleitungen sind gemeinsam abzuschirmen.

Zur Konfiguration des Drucksensors stellt IndraWorks Ds eine grafische Oberfläche bereit:

Inbetriebnahme

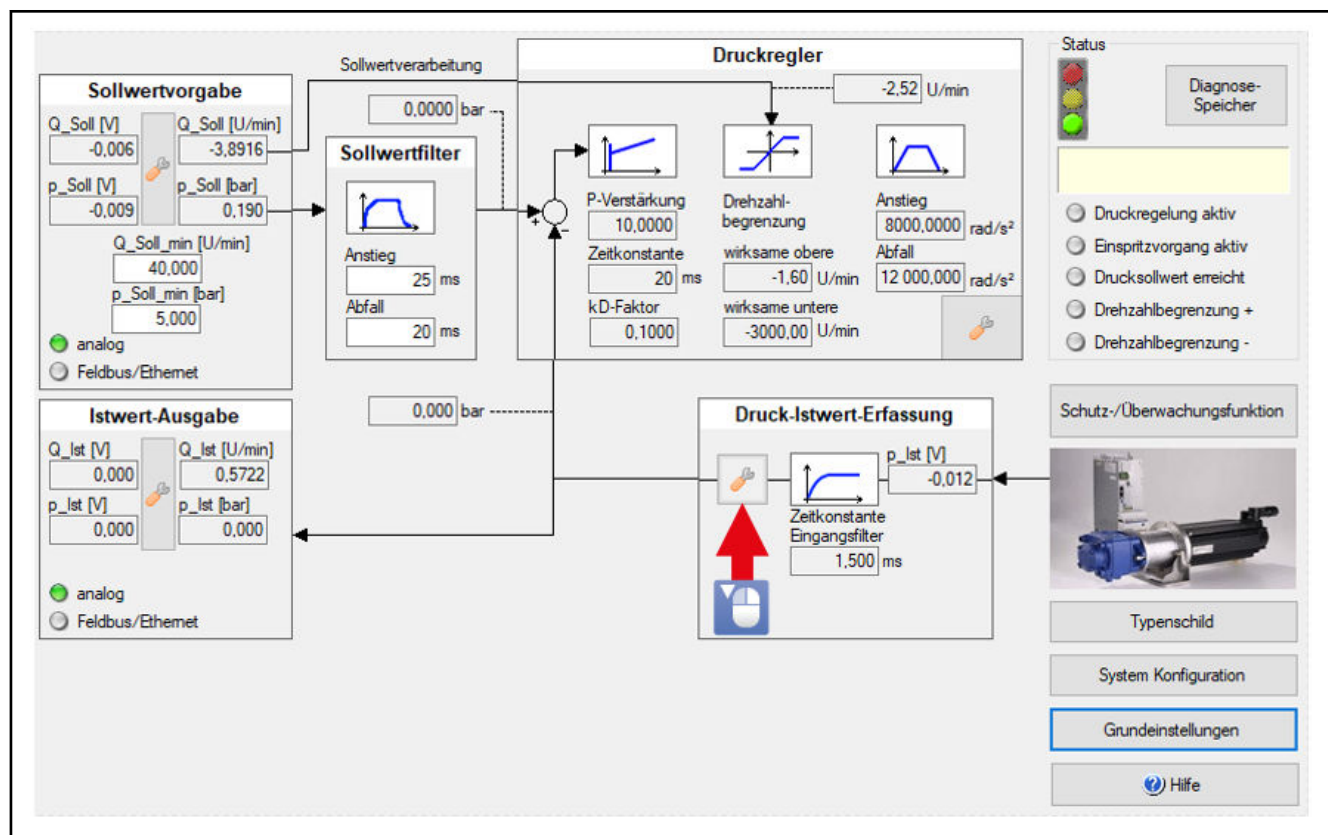


Abb. 7-39: Konfiguration des Drucksensors

Bei den Druckmessumformern der Baureihe HM20-2X kann der verwendete Typ aus dem Drop-Down-Feld ausgewählt werden (siehe Datenblatt des Druckmessumformers, RD 30272).

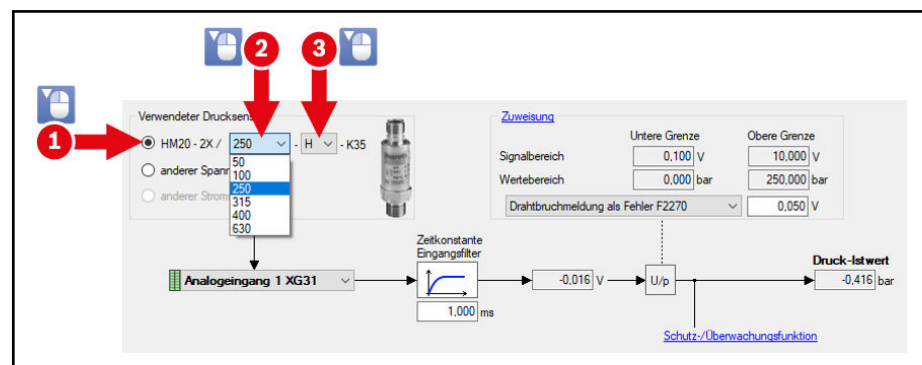


Abb. 7-40: Auswahl des Spannungssensors HM20-2X/...

Ist der Sensortyp nicht im Drop-Down-Feld enthalten, muss der Typ manuell eingetragen werden.

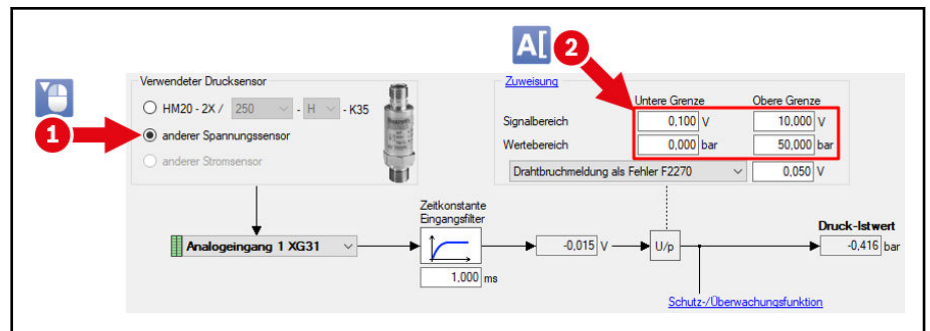


Abb. 7-41: Auswahl eines anderen Spannungssensors

7.4.4 Easy-Control Zustandssteuerung

Die "Easy-Control"-Zustandsmaschine dient zur vereinfachten Steuerung des ctrlX DRIVE mit reduzierter Schnittstelle. Sie kann mittels P-0-1370 Bit 2 aktiviert werden. Die Easy-Control ist vor allem für Standalone-Anwendungen interessant, wenn keine Steuerung als Führungskommunikation vorhanden ist. Durch die Easy-Control kann eine Freigabe des ctrlX DRIVE (Umschaltung nach AF) mit einem Bit (P-0-1390 Bit 5) aus jedem aktuellen Zustand kommandiert werden. Das Signal kann z.B. von einem digitalen Eingang kommen. Die Easy-Control wird automatisch nach AF umschalten. Es wird hier ein pegel- und flankengesteuerte Kommandierung der Freigabe unterstützt.

Ähnlich der Freigabe wird auch für eine Fehlerquittierung lediglich ein Bit (P-0-1390 Bit 6) benötigt. Das Signal kann z.B. von einem digitalen Eingang kommen. Die Easy-Control wird mit steigender Flanke automatisch den behobenen Fehler resettet unabhängig von der Schwere und Art des Fehlers und bei Bedarf den Betriebszustand des ctrlX DRIVE anpassen.

Weiterführende Informationen siehe [Kap. 6.6 "Easy-Control-Zustandssteuerung"](#) auf Seite 29.

7.4.5 Festsollwertvorgabe

Mit der Funktion der Festsollwertvorgabe können alternativ zu einer analogen Vorgabe von Betriebspunkten für p_{soll} und Q_{soll} über die analoge Schnittstelle oder zyklisch über Feldbus bis zu vier Arbeitspunkte in sogenannten Sätzen fest konfiguriert werden. Zwischen den Sätzen kann zur Laufzeit über zwei Bits (P-0-1390 Bit 4/3) umgeschaltet werden.

Durch die Funktion ist es möglich, ohne Führungskommunikation, z.B. bei einem autarken Aggregat, Betriebspunkte anzusteuern. Hierdurch ist die zyklische Sollwertvorgabe über zwei analoge Eingänge nicht mehr notwendig und die Umschaltung kann über maximal zwei digitale Eingänge erfolgen. Soll nur ein fester Betriebspunkt angesteuert werden, so sind keine zusätzlichen Eingänge notwendig.

Weiterführende Informationen zur Konfiguration: [Kap. 6.7 "Festsollwertvorgabe"](#) auf Seite 30

7.4.6 Drucksollwertfilter

Für den Drucksollwert p_{soll} wird die Filterung mit einem PT1-Filter mit unterschiedlichen Filterzeiten für steigende (P-0-1384) und fallende (P-0-1385) Werte bereitgestellt. Die Filterzeiten können in der Oberfläche wie nachfolgend dargestellt eingegeben werden:

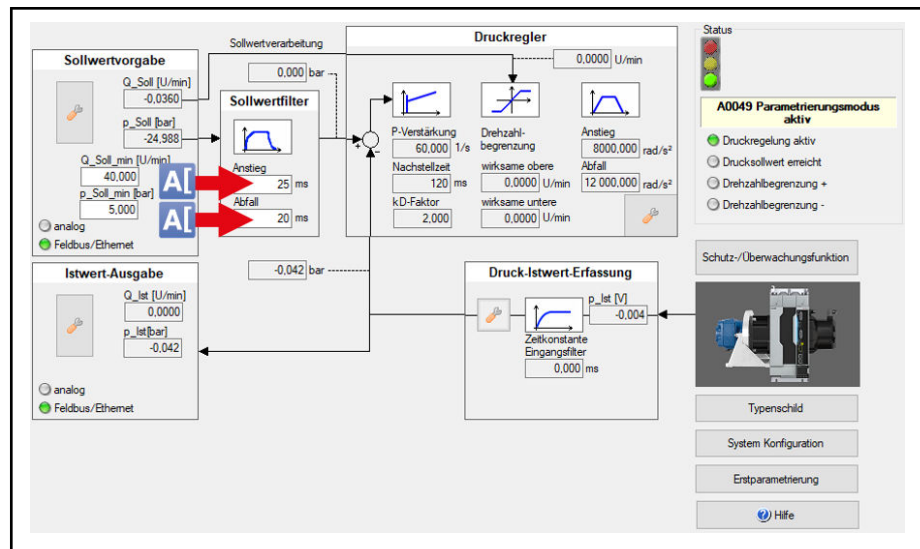


Abb. 7-42: Einstellung Filterzeiten für Drucksollwert

Die Filterzeiten können zur Laufzeit geändert werden. Sie werden alle 16 ms eingelesen. Der gefilterte p_{soll} wird in P-0-1271 als Kontrollwert angezeigt (siehe [Kap. 6.8 "Drucksollwertfilter" auf Seite 31](#)).

Neben der direkten Eingabe der Filterzeiten kann durch die Parametersatzumschaltung zwischen hinterlegten Filtersätzen umgeschaltet werden (siehe ["Parametersatzumschaltung" auf Seite 37](#)). In diesem Fall werden bis zu vier Sätze aus Filterzeiten für steigende und fallende p_{soll} unterstützt. Eine Umschaltung erfolgt immer zusammen mit den Reglerparametern. Die Funktion wird durch die Oberfläche unterstützt und ist unter [Kap. "Parametersatzumschaltung" auf Seite 97](#) beschrieben.

7.4.7 Leckagekompensation

Die Leckagekompensation dient zur Gewährleistung eines genauen Ölstroms der Pumpe. Mit der Funktion kann die Leckage innerhalb einer Pumpe kompensiert werden, damit ein Verbraucher (z.B. Zylinder) mit konstanter Geschwindigkeit verfährt. Ohne eine Leckagekompensation entsteht eine Abweichung zwischen dem kommandierten Volumenstrom-Sollwert Q_{soll} und dem tatsächlichen Ölstrom Q_{ist} im System aufgrund der druckabhängigen Leckage.

Ermittlung Leckage

Durch die Leckagekompensation wird proportional zum Druck die Leckage als Offset addiert. Zu diesem Zweck muss die Leckage in einem Referenzpunkt (Druck) gemessen und eingetragen werden. Dies kann wie folgt geschehen:

1. Den Zylinder blockieren oder die Ventile schließen.
2. Dem System einen festen Druck (Referenzdruck) vorgeben und die Druckregelung der Technologiefunktion starten (Druckhaltephase mit minimalem Ölstrom)
3. Wenn der Referenzdruck erreicht ist, diesen in P-0-1311[209] eingeben und
4. die entsprechende Drehzahl (Leckage) der Pumpe (P-0-1278) in P-0-1311[208] eintragen

Die grafische Oberfläche zur Konfiguration der Leckagekompensation kann über den Reiter "System Konfiguration" im Hauptdialog erreicht werden. Siehe folgende Grafik:

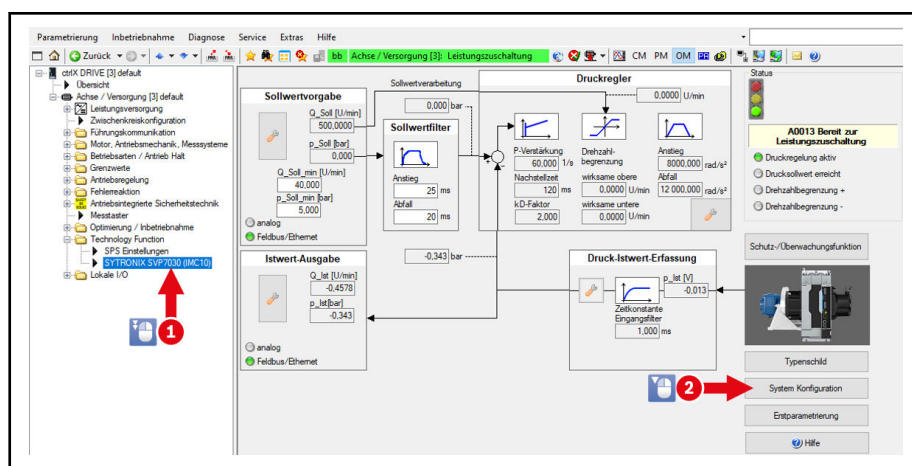


Abb. 7-43: System Konfiguration

Anschließend können die beiden Parameter, wie in folgender Grafik dargestellt, verändert werden.

Abb. 7-44: Konfiguration der Leckagekompensation



Wird für "P-0-1311[208], ermittelte Leckagedrehzahl bei Referenzdruck P-0-1311[209]" oder "P-0-1311[209], Referenzdruck bei Leckageermittlung" der Wert 0 eingetragen, so ist die Funktion der Leckagekompensation deaktiviert.

Weiterführende Informationen siehe [Kap. 6.9 "Leckagekompensation" auf Seite 32](#)

7.4.8 Sollwertbegrenzung

Begrenzung Drucksollwert

Der Drucksollwert p_{Soll} (P-0-1271) wird wie nachfolgend dargestellt auf einen minimalen und maximalen Druckbereich begrenzt. Der resultierende Wert $p_{\text{Soll Regler}}$ wird an den p/Q-Regler übergeben.

Weiterführende Informationen siehe ["Begrenzung Drucksollwert" auf Seite 33](#)

Begrenzung Volumenstrom-Sollwert

Der Volumenstrom-Sollwert Q_{soll} wird wie nachfolgend dargestellt auf einen minimalen Volumenstrom (P-0-1389[111]) begrenzt. In positiver Richtung wird dieser minimalwertbildend aus dem der Wirkrichtung entsprechenden unipolaren und bipolaren Geschwindigkeitsgrenzwert gebildet (siehe "[Begrenzung Volumenstrom-Sollwert](#)" auf Seite 33). Der daraus resultierende Volumenstrom-Sollwert wird an die Softstartfunktion übergeben.

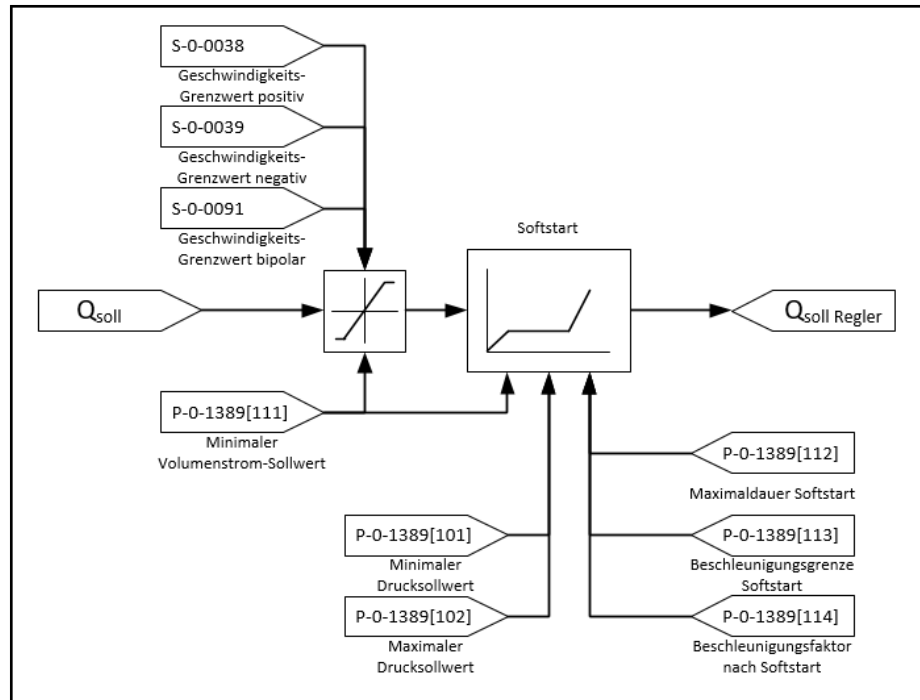


Abb. 7-45: *Begrenzung Volumenstrom-Sollwert*



Aus Anwendungssicht dient die Begrenzung "P-0-1389[111], Minimaler Volumenstrom-Sollwert" gewöhnlich zur Kompensation der stetigen Leckage und verhindert zudem Bewegungen um die Drehzahl 0 U/min.

Softstart

Dem Softstart wird der begrenzte Volumenstrom-Sollwert Q_{soll} übergeben (siehe "[Begrenzung Drucksollwert](#)" auf Seite 87) und bei aktivierter Funktion beim Start von Drehzahl 0 aus mit definierter Rampe (P-0-1389[113]) auf den minimalen Volumenstrom-Sollwert (P-0-1389[111]) beschleunigt. Mit Erreichen des Minimaldrucks (P-0-1389[101]) oder spätestens nach Ablauf der Maximaldauer (P-0-1389[112]) wird die Softstartfunktion beendet und der Volumenstrom-Sollwert mit einer Rampe auf den begrenzten Volumenstrom-Sollwert überführt. Der resultierende Volumenstrom-Sollwert $Q_{\text{soll Regler}}$ wird an den Regler übergeben.

Diese Funktion dient dazu, bei z.B. kaltem Öl oder Asynchronmotor, einen sanften Anlauf zu ermöglichen.



Die Softstartfunktion wird mit Eingabe von 0 s für "P-0-1389[112], Maximaldauer Softstart" abgeschaltet.

Weiterführende Informationen siehe "[Softstart](#)" auf Seite 34

7.4.9 p/Q-Regler – Parametereinstellung

Übersicht

Aktivierung der p/Q-Regelung



Druckregelung und Volumenstromsteuerung werden nur im Masterbetrieb (sichtbar im P-0-1411, Statuswort 2, Bit 2 = 0) durchgeführt. Für weitere Informationen zur Aktivierung, siehe [Kap. 6.12 "Master/Slave-Betrieb" auf Seite 43](#).

Die p/Q-Regelung ist aktiv, wenn sich der Antrieb im Zustand AF befindet. Die Umschaltung nach AF ist wie folgt möglich:

- Führungskommunikation über Feldbus [im Kap. 7.3.2 auf Seite 63](#)
- Analoge Führungskommunikation [im Kap. 7.3.2 auf Seite 63](#)

Befindet sich der Antrieb nicht in AF, wird keine Regelung ausgeführt und somit keine aktive Bewegung der Motor-Pumpen-Einheit.

Der Status der aktiven p/Q-Regelung wird im P-0-1410, Statuswort 1 mit Bit 0 zurückgemeldet.



Bei der Zuteilung der Freigabe über die Führungskommunikation ist es wichtig, dass die Betriebsart "Geschwindigkeitsregelung" angewählt ist. Siehe auch [Kap. 6.5 "Betriebsarten" auf Seite 28](#).

Abschalten der p/Q-Regelung

Die p/Q-Regelung wird deaktiviert, wenn der Antriebszustand AF verlassen wird oder in den Slavebetrieb umgeschaltet wird.

Druckregelung

Bei der Druckregelung wird die "S-0-0827, Regeldifferenz" zwischen "S-0-0800, Drucksollwert" und dem "S-0-0804, Druckistwert" ausgeregelt. Die daraus resultierende Stellgröße wird minimalwertbildend mit dem "P-0-1377, Volumenstromsollwert" abgelöst. Der "P-0-0690, wirksame Drehzahlsollwert" wird als Sollwert für den antriebsintegrierten Drehzahlregler übergeben. Für weitere Informationen, siehe [Kap. 6.11.2 "p/Q-Regler" auf Seite 36](#) und [Kap. 6.11.3 "Begrenzungen" auf Seite 42](#).

Auf die Funktion des Druckreglers wird im [Kap. 6.11.2 "p/Q-Regler" auf Seite 36](#) eingegangen.

Übergang Druckregelung und Volumenstromsteuerung

Die Volumenstromregelung wird durch die Begrenzung der maximalen Pumpendrehzahl realisiert. Sinkt die Drehzahl aus dem Pumpenregler unter die Begrenzung P-0-1377, so wird die Volumenstromsteuerung inaktiv und der Druckregler übernimmt die Regelung.

Auf die Funktion des Q-Reglers wird im [Kap. 6.11.3 "Begrenzungen" auf Seite 42](#) eingegangen.

Reglerstruktur

Nachfolgend ist prinzipiell die Reglerstruktur von der Sollwertvorgabe bis zur Stellgröße dargestellt:

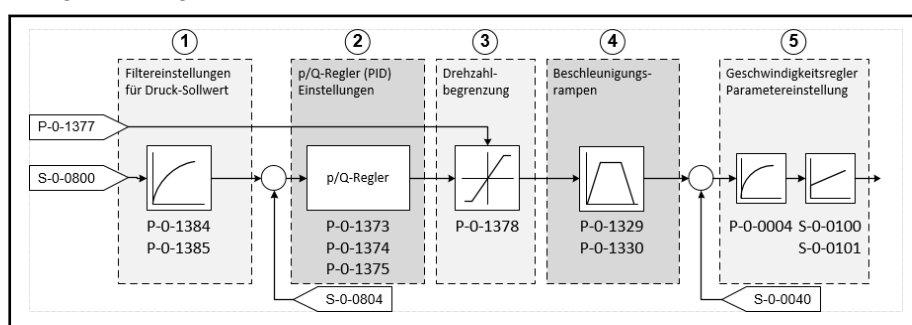


Abb. 7-46: Steuerungsstruktur p/Q-Regler

Das zugehörige Dialogfenster für den Regler:

- 1) Eingangsseitig kann der "S-0-0800, Drucksollwert" mit einem PT1-Filter gefiltert werden (Kap. 7.4.6 "Drucksollwertfilter" auf Seite 85).
- 2) Aus der "S-0-0827, Regeldifferenz" zwischen "P-0-1271, gefiltertem Drucksollwert" und "S-0-0804, Druckistwert" wird die Stellgröße mit dem p/Q-Regler berechnet.
- 3) Die Stellgröße aus dem p/Q-Regler wird minimalwertbildend mit dem "P-0-1377, Volumenstromsollwert" abgelöst.
- 4) Die Stellgröße wird bzgl. der möglichen Änderung begrenzt, um die Pumpe vor mechanischer Überlastung zu schützen.
- 5) Die begrenzte Stellgröße wird über P-0-0690 als Drehzahlsollwert für den antriebsintegrierten Drehzahlregler übergeben.

p/Q-Regler - Einstellungen (PID)

Folgende Parameter sind relevant für die Einstellung des p/Q-Reglers:

- P-0-1373, Kp, P-Verstärkung, [1/s]
- P-0-1374, Tn, Nachstellzeit, [ms]
- P-0-1375, Kd, D-Verstärkung, [-]

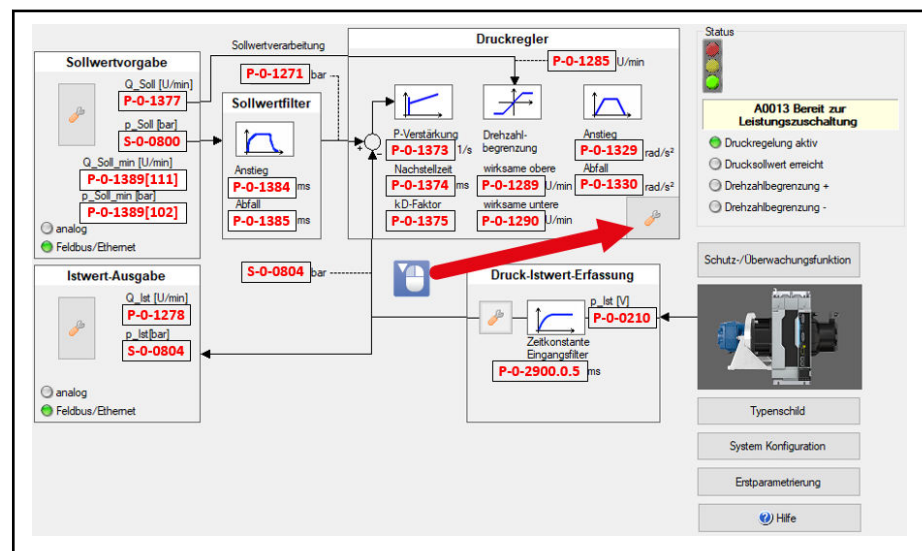


Abb. 7-47: Einstellungen p/Q-Regler

Der Dialog zur Einstellung des IMC-Reglers kann durch Klicken auf das hervorgehobene Symbol des Konfigurationswerkzeugs aufgerufen werden.

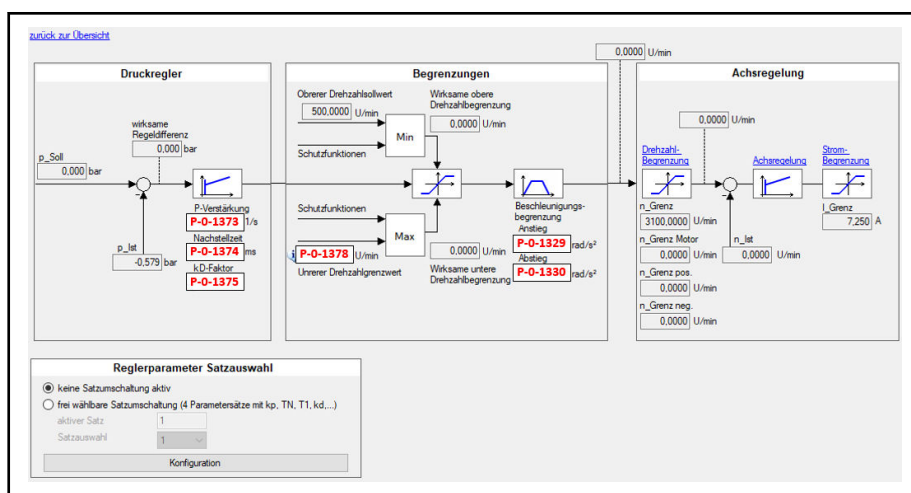


Abb. 7-48: Einstellungen Druckregler Dialog

Kp, P-Verstärkung (P-0-1373)

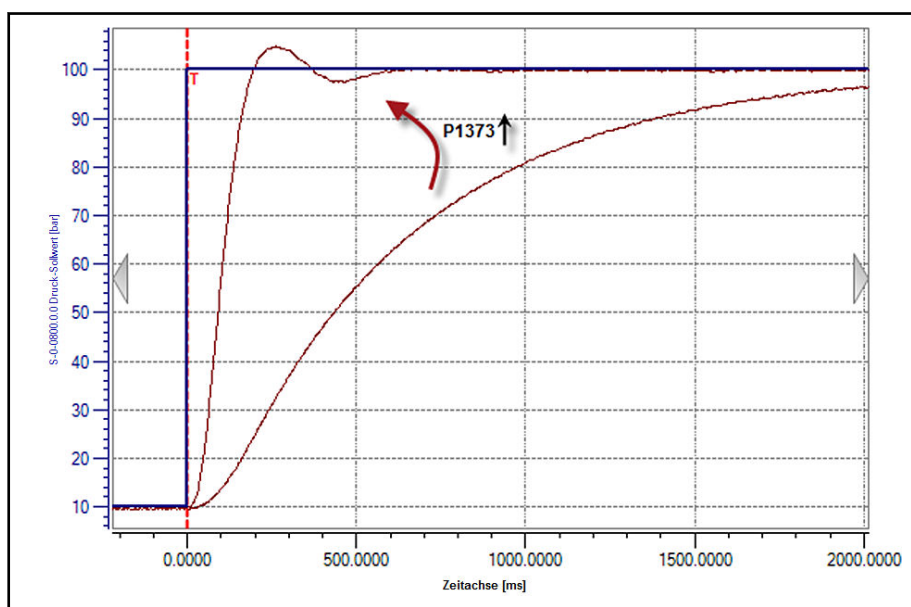
Im Allgemeinen kann die P-Verstärkung auf einen Wert im Bereich 40 bis 80 [1/s] eingestellt werden, je nach Volumen des Kompressionsöls in den Rohren und Zylindern des Systems.



Bei geringem Ölvolumen ist nur eine geringe P-Verstärkung möglich! Ist der Überschwinger zu hoch oder treten Vibrationen auf, muss die P-Verstärkung in 5er-Schritten reduziert werden.



Zur Verbesserung der Druckreglerperformance sollte der Geschwindigkeitsregler möglichst straff eingestellt sein. Das wird vor allem über die Geschwindigkeitsregler-Proportionalverstärkung (S-0-0100) erreicht. Die Optimierung der Geschwindigkeitsregler-Nachstellzeit (S-0-0101) kann zu einer Verbesserung des Regelergebnisses beitragen.

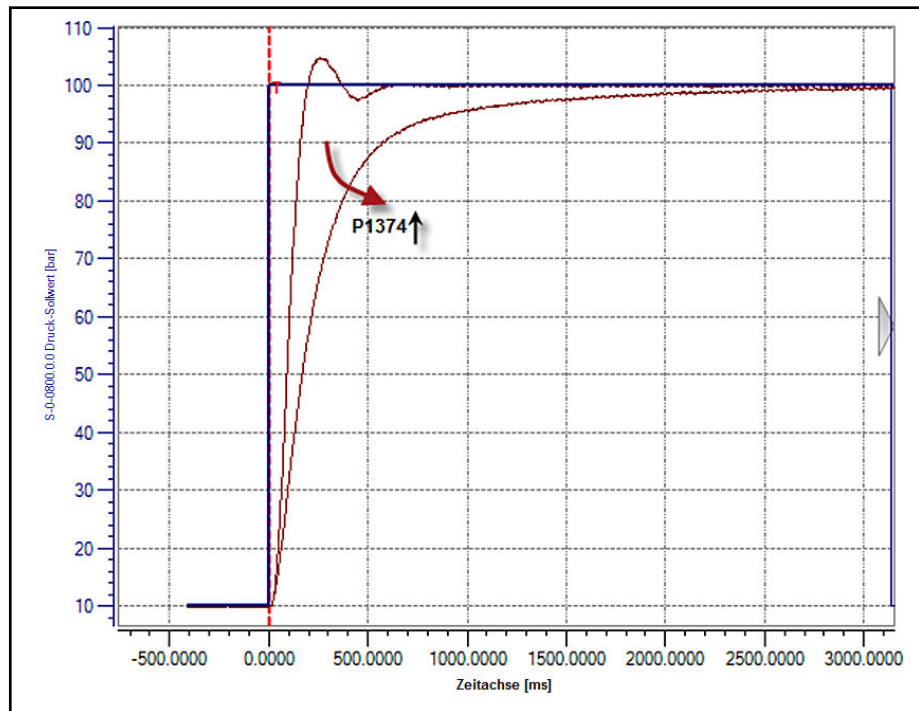


Rote Linie: Druckistwert-Verläufe bei unterschiedlichen Einstellungen für P-0-1373

Blaue Linie: Drucksollwert-Verlauf

Abb. 7-49: Wirkung der Abstimmung von Kp, P-Verstärkung

Tn, Nachstellzeit (P-0-1374) Der Wert wird in der Regel im Bereich von 100 bis 140 ms liegen.



Rote Linie: Druckistwert-Verläufe bei unterschiedlichen Einstellungen für P-0-1374

Blaue Linie: Drucksollwert-Verlauf

Abb. 7-50: Wirkung der Abstimmung von Tn, Nachstellzeit



Wenn der Druckistwert (S-0-0804) übermäßige Überschwinger aufweist, ist P-0-1374 in Schritten von 5 ms zu erhöhen. Falls die Erhöhung von P-0-1374 die Überschwinger nicht ausreichend reduziert, sind weitere Maßnahmen umzusetzen, z. B. Umschaltung der Nachstellzeit, siehe ["Umschaltung der Nachstellzeit" auf Seite 39](#).

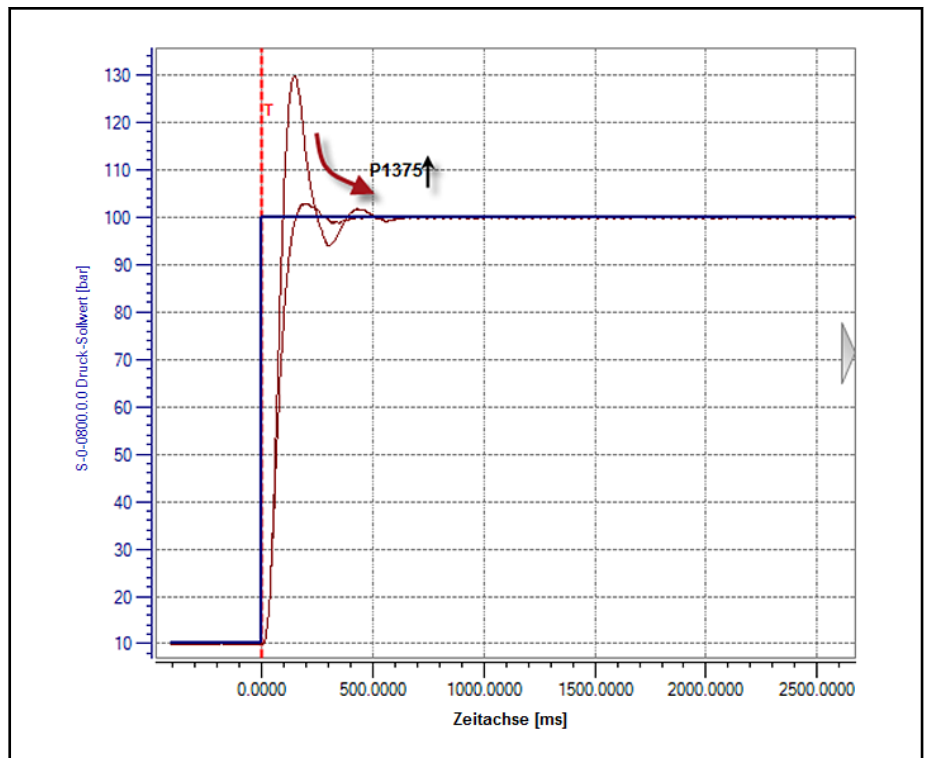
Kd, D-Verstärkung (P-0-1375)

Eine höhere D-Verstärkung erwirkt eine höhere Dämpfung des Regelverhaltens. Bei steigender D-Verstärkung werden Führungsgrößensprünge stärker gedämpft, Störgrößensprünge werden jedoch schneller ausgegelt.

Bei der Einstellung von Parameter P-0-1375 ist ein Startwert von 1,0 meist geeignet.



Gibt es große Überschwinger im System, ist dieser Wert in Schritten von 1,0 bis 2,0 zu erhöhen. Liegt im System ein sehr großes Ölvolumen vor, kann dieser Wert auch größer sein.



Rote Linie: Druckistwert-Verläufe bei unterschiedlichen Einstellungen für P-0-1375

Blaue Linie: Drucksollwert-Verlauf

Abb. 7-51: Wirkung der Abstimmung von K_d , D-Verstärkung

PID-Optimierung

Folgende Grafiken zeigen beispielhaft mögliche Druckverläufe bei Sollwertsprüngen. Mit Hilfe der darunterstehenden Maßnahmen kann dem dargestellten Verhalten entgegengewirkt werden.



Es wird empfohlen, mit den PID-Parametern des p/Q-Reglers zu optimieren. Um das Regelergebnis im Anschluss zu verfeinern, werden die PI-Parameter des Geschwindigkeitsreglers empfohlen.

Beispiel 1: Überschwingen

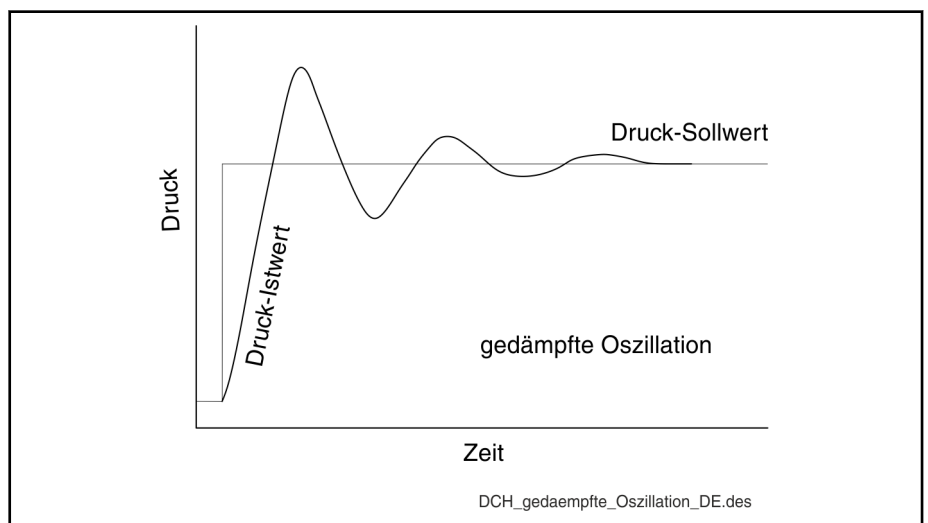


Abb. 7-52: Gedämpfte Oszillation

Schritt	Verhalten / Ergebnis	Maßnahme
1	Überschwingen (gedämpfte Oszillation)	D-Verstärkung erhöhen (P-0-1375)
2	Druckistwert schwingt immer noch über	P-Verstärkung verringern (P-0-1373 bzw. S-0-0100)
3	Druckistwert schwingt immer noch über	Nachstellzeit verringern (P-0-1374)

Tab. 7-4: Maßnahmen bei Überschwingen

Beispiel 2: Langsamer Druckanstieg

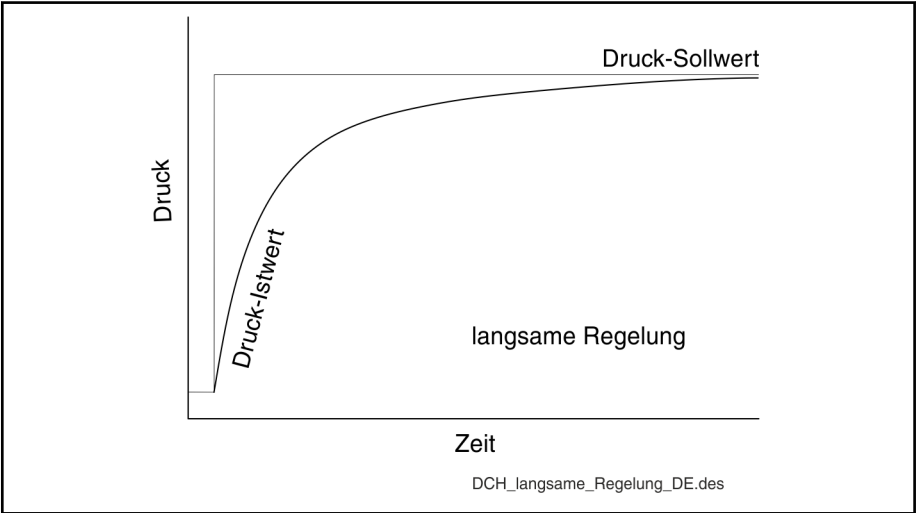


Abb. 7-53: Langsame Regelung

Schritt	Verhalten / Ergebnis	Maßnahme
1	Langsame Reaktion	P-Verstärkung erhöhen (P-0-1373 bzw. S-0-0100)
2	Reaktion noch immer langsam	D-Verstärkung verringern (P-0-1375)
3	Reaktion noch immer langsam	Nachstellzeit verkleinern (P-0-1374)

Tab. 7-5: Maßnahmen bei langsamer Reaktion

Beispiel 3: Instabiles Drucksignal

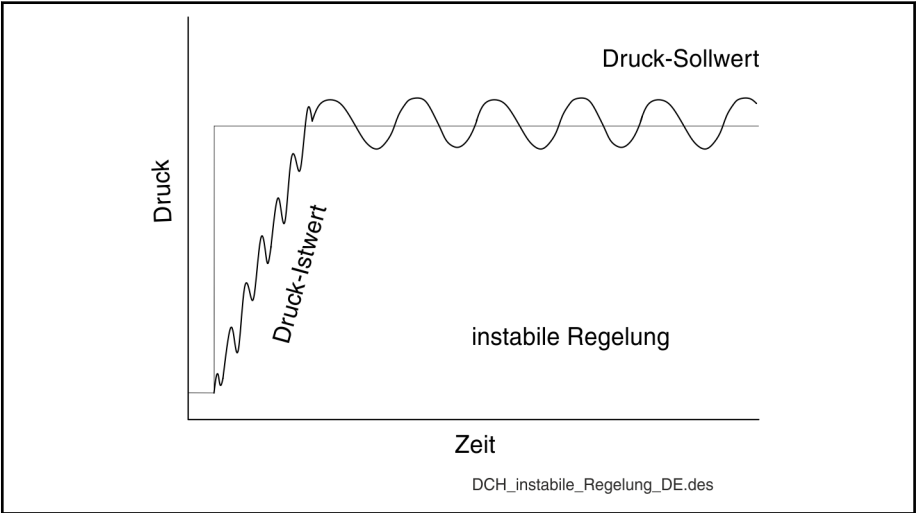


Abb. 7-54: Instabile Regelung

Schritt	Verhalten / Ergebnis	Maßnahme
1	Schnelle, aber instabile Reaktion	P-Verstärkung verringern (P-0-1373 oder evtl. S-0-0100)
2		Nachstellzeit vergrößern (P-0-1374 oder evtl. S-0-0101)
3		D-Anteil verringern (P-0-1375)

Tab. 7-6: Maßnahmen bei instabiler Reaktion

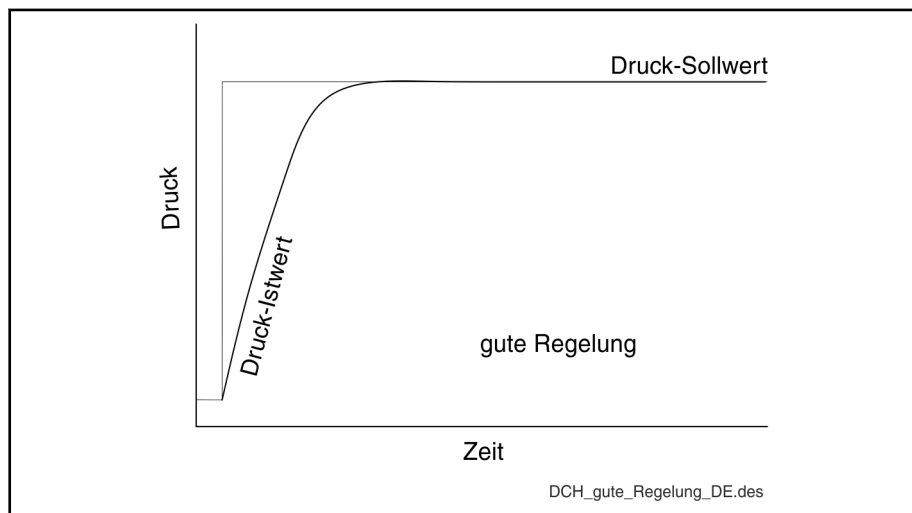
Beispiel 4: Optimale Druckregelung

Abb. 7-55: Gute Regelung

Bei gutem Regelverhalten sind keine Maßnahmen erforderlich.

Einstellungen der Beschleunigungs- und Verzögerungsrampe

Bei manchen Applikationen kann der Fall auftreten, dass die angewendete Beschleunigung/Verzögerung der Pumpe weiter beschränkt werden muss, um mechanische Schäden an internen Komponenten zu vermeiden.

Auf der Saugseite kann eine hohe Beschleunigung zur Bildung eines lokalen Unterdrucks in der Hydraulikflüssigkeit führen, da das Öl dynamisch nicht in der Lage ist, der Bewegung des Pumpenrotors zu folgen. Dadurch kann es im System zur Kavitation kommen.



Die positiven und negativen Beschleunigungsbeschränkungen können unterschiedliche Werte haben. Es sind die Angaben im Datenblatt der Pumpe sowie die spezifische Einbausituation zu berücksichtigen.

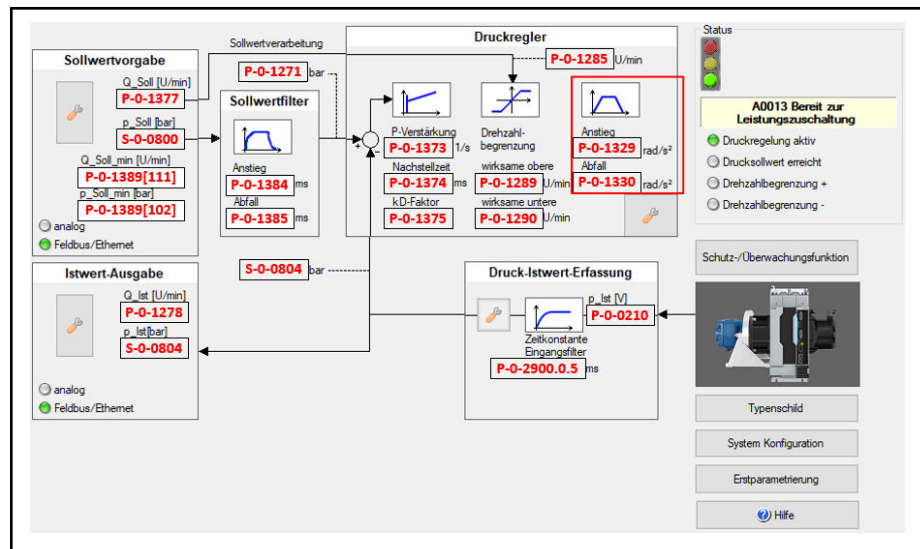


Abb. 7-56: Wirksame Beschleunigungs- und Verzögerungsgrenze

Folgende Parameter dienen der Einstellung der Beschleunigungsbegrenzung:

- P-0-1329, Beschleunigungsgrenze Pumpendrehzahl
- P-0-1330, Verzögerungsgrenze Pumpendrehzahl

Die Beschleunigungsbegrenzung wird deaktiviert, indem P-0-1329 auf 0 gesetzt wird, und die Verzögerungsbegrenzung wird deaktiviert, indem P-0-1330 auf 0 gesetzt wird.

Auf die Funktion der Beschleunigungs- und Verzögerungsbegrenzung wird im Kapitel "[Beschleunigungsbegrenzung](#)" auf Seite 43 eingegangen.

Parametereinstellung für den Geschwindigkeitsregler

Der Geschwindigkeitsregler wird mit folgenden Einstellungen konfiguriert:

- S-0-0100, Geschwindigkeitsregler-Proportionalverstärkung, [Nm/(rad/s)]
- S-0-0101, Geschwindigkeitsregler-Nachstellzeit, [ms]
- P-0-0004, Drehzahlregler-Glättungszeitkonstante, [μs]

Im Auslieferungszustand ist der Drehzahlregler für ein mechanisches System parametrisiert. Aufgrund der geringeren Steifigkeit in einem hydraulischen System, wie es hier vorliegt, ist eine Anpassung der Regelparameter notwendig. Der Geschwindigkeitsregler kann in IndraWorks über die Oberfläche für die Achsregelung eingestellt werden.

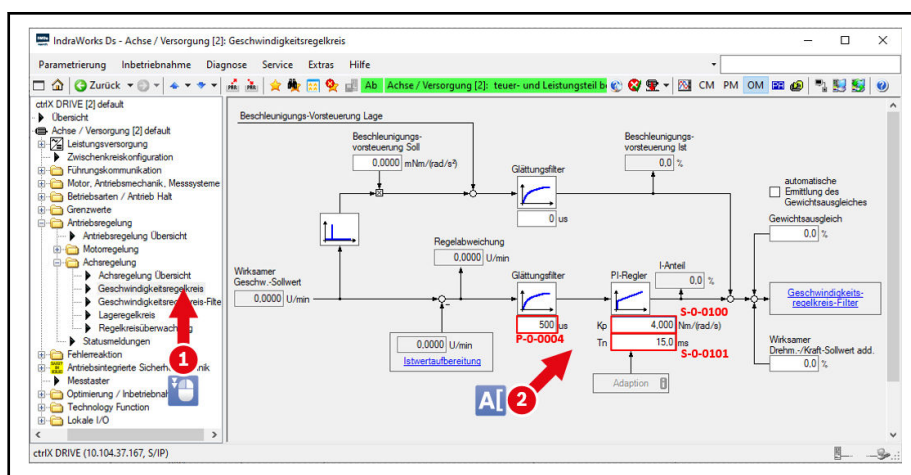


Abb. 7-57: Konfiguration von S-0-0100, S-0-0101 und P-0-0004

Grundsätzlich werden für die Druckregelung mit der Technologiefunktion folgende Einstellungen empfohlen:



Durch das Laden der IMC-Grundeinstellungen werden lauffähige Werte für die Parameter S-0-0100, S-0-0101 und P-0-0004 konfiguriert. Siehe in "Erstparametrierung" auf Seite 76.

- $S-0-0100 = P-0-0510 \cdot 1000 \cdot 0,4$ [kgm²]
 - P-0-0510, Rotor-Trägheitsmoment
 - S-0-0100, Geschwindigkeitsregler-Proportionalverstärkung
- $S-0-0101 = 10 \sim 15$ ms
 - S-0-0101, Geschwindigkeitsregler-Nachstellzeit
- $P-0-0004 = 800$ μs
 - P-0-0004, Drehzahlregler-Glättungszeitkonstante



Wird in statischen Arbeitspunkten ein Brummen oder ein instabiles Regelverhalten erkannt, so kann eine Bandsperre (P-0-1122 und P-0-1123) helfen, das Verhalten zu kompensieren. Diese hilft, eine Resonanzfrequenz im hohen Frequenzbereich (ca. 800 Hz) zu entfernen. Durch das Messen der Schwingungsfrequenz oder einer FFT können kritische Frequenzen erkannt werden und in den Bereich der Bandsperre eingefügt werden. Zur Konfiguration den Dialog "Geschwindigkeitsregelkreis-Filter" verwenden.



Für den Motor MS2N13 mit Reluktanzmoment muss S-0-0100 basierend auf oben genanntem Wert weiter reduziert werden. Für ein System mit MSK133 wird ein Wert für S-0-0100 im Bereich von 10 bis 20 vorgeschlagen.

Weitere Informationen zum Geschwindigkeitsregler sind in der Firmwarebeschreibung AXS03 zu finden. Die Materialnummer der Beschreibung kann Kap. 9.2 "Firmware" auf Seite 175 entnommen werden.

Parametersatzumschaltung

Die Parametersatzumschaltung ermöglicht es, im laufenden Betrieb zwischen vier Parametersätzen manuell oder über eine übergeordnete Steuerung um-

Inbetriebnahme

zuschalten. Dies ermöglicht einen optimalen Betrieb des Druckreglers bei dynamischen Änderungen von hydraulischen Lasten und Ölvolumen.

Es können hierdurch folgende Einstellungen umgeschaltet werden:

- Drehzahlreglereinstellungen
- Druckreglereinstellungen
- Drucksollwertfilter

Für weiterführende Informationen siehe ["Parametersatzumschaltung"](#) auf Seite 37

Aktivieren der Parametersatzumschaltung

Soll ein weiterer Parametersatz verwendet werden, muss die Funktion im Dialog aktiviert werden.



In der Grundeinstellung der IMC-Software ist die Parametersatzumschaltung nicht aktiv.

Die Konfiguration der Parametersatzumschaltung ist wie nachfolgend dargestellt Teil des Druckreglerdialogs:

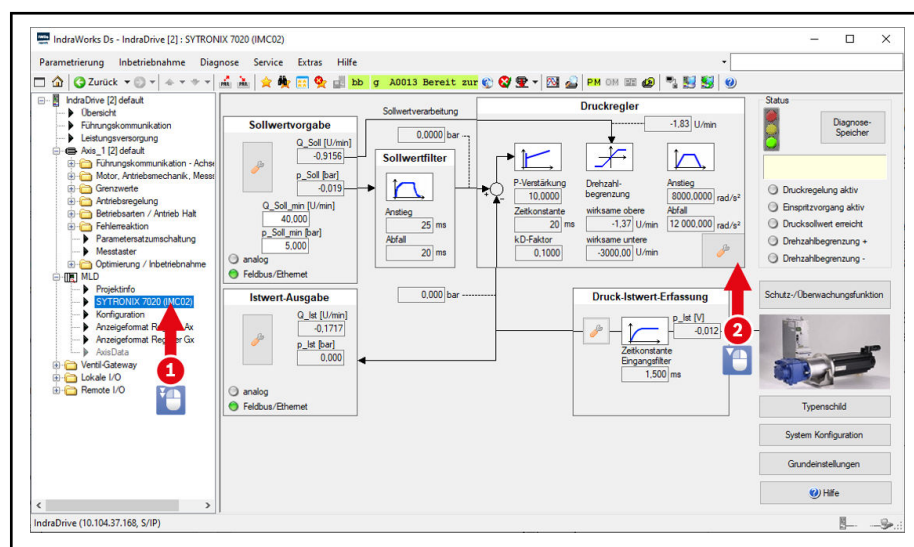


Abb. 7-58: Druckreglerdialog für die Aktivierung der Parametersatzumschaltung öffnen

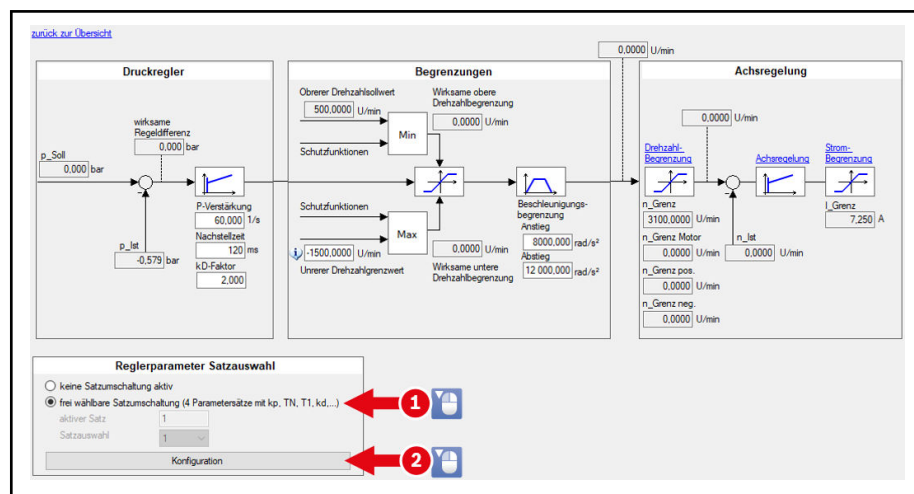


Abb. 7-59: (1) Aktivierung der Parametersatzumschaltung und (2) Öffnen des Dialogs zur Konfiguration der 4 Parametersätze



Durch die Aktivierung der Parametersatzumschaltung werden die aktuell wirksamen Reglereinstellungen (S-0-0100, S-0-0101, P-0-1373, P-0-1374, P-0-1375, P-0-1384 und P-0-1385) mit den entsprechenden Werten aus der Parametersatzumschaltung überschrieben.

Konfiguration der vier Parametersätze

Folgende Grafik zeigt den Dialog der Parametersatzkonfiguration der Sätze eins bis vier. Hierzu den zu ändernden Wert des Satzes doppelklicken und den Wert ändern. Anschließend muss die Eingabe über den Button "Parametersätze speichern" aktiviert werden.

zurück zum Druckregler

Konfiguration Satzauswahl

☐ keine Satzumschaltung aktiv

☒ frei wählbare Satzumschaltung (4 Parametersätze mit kp, TN, T1, kd,...)

aktiver Satz: 1

Satzauswahl: 1

Parameter	Satz 1	Satz 2	Satz 3	Satz 4
kp Drehzahlregler (->S-0-0100)	4,000	4,000	4,000	4,000
TN Drehzahlregler (->S-0-0101)	15,000	15,000	15,000	15,000
P-Verstärkung	60,000	60,000	60,000	60,000
I-Anteil	120,000	120,000	120,000	120,000
D-Anteil	2,000	2,000	2,000	2,000
Sollwertfilter (Anstieg)	25,000	25,000	25,000	25,000
Sollwertfilter (Abfall)	20,000	20,000	20,000	20,000

Parametersätze speichern

Abb. 7-60: Vier umschaltbare Parametersätze bearbeiten und Werte speichern

Die Parameter hinter den einzelnen Sätzen können aus der Tabelle der Funktionsbeschreibung im Kapitel "Vorgabe aus Parametersatz" auf Seite 37 entnommen werden.

Anwahl des Parametersatzes

Es gibt drei Möglichkeiten zur Auswahl des Satzes (1 bis 4):

- Über die Führungskommunikation
- Über digitale Eingänge
- Über den IndraWorks-Dialog (SYTRONIX 7030 (IMC10))

Anwahl der Parametersätze über die Führungskommunikation oder über digitale Eingänge

Die 4 Parametersätze können über die Bits des Steuerworts P-0-1390, Bit 15/14 von einer externen SPS oder über die digitalen Eingänge des ctrlX DRIVE angewählt werden. Die Umschaltung erfolgt unmittelbar mit Anwahl in P-0-1390.

P-0-1390 Bit 15/14	Parametersatz
0/0	1
0/1	2
1/0	3
1/1	4

Tab. 7-7: Parametersatzselektion

Weitere Informationen zur Konfiguration der Führungskommunikationschnittstelle, siehe [Kap. 7.3.2 "Führungskommunikation" auf Seite 63](#).

Weitere Informationen zur Konfiguration von Digitaleingängen, siehe [Kap. 7.3.5 "Schnittstellen" auf Seite 73](#).

Anwahl der Parametersätze über den IndraWorks-Dialog

Wird die Steuerung der Parametersätze nicht über die Führungskommunikation oder die digitalen Eingänge konfiguriert, kann der Parametersatz auch manuell über den IndraWorks-Dialog folgendermaßen ausgewählt werden:

1. Parametersatzumschaltung muss aktiv sein.



Abb. 7-61: Auswahl des Parametersatzes über den IndraWorks-Dialog

2. Im Feld „Satzumschaltung“ den zu verwendenden Satz einstellen (P-0-1390; Bit 14/15 wird automatisch auf den entsprechenden Satz gesetzt). Der aktive Satz wird dann durch den ausgewählten Satz ersetzt.



Wenn P-0-1390 zyklisch aufgelegt ist, kann keine Umschaltung im Dialog erfolgen.

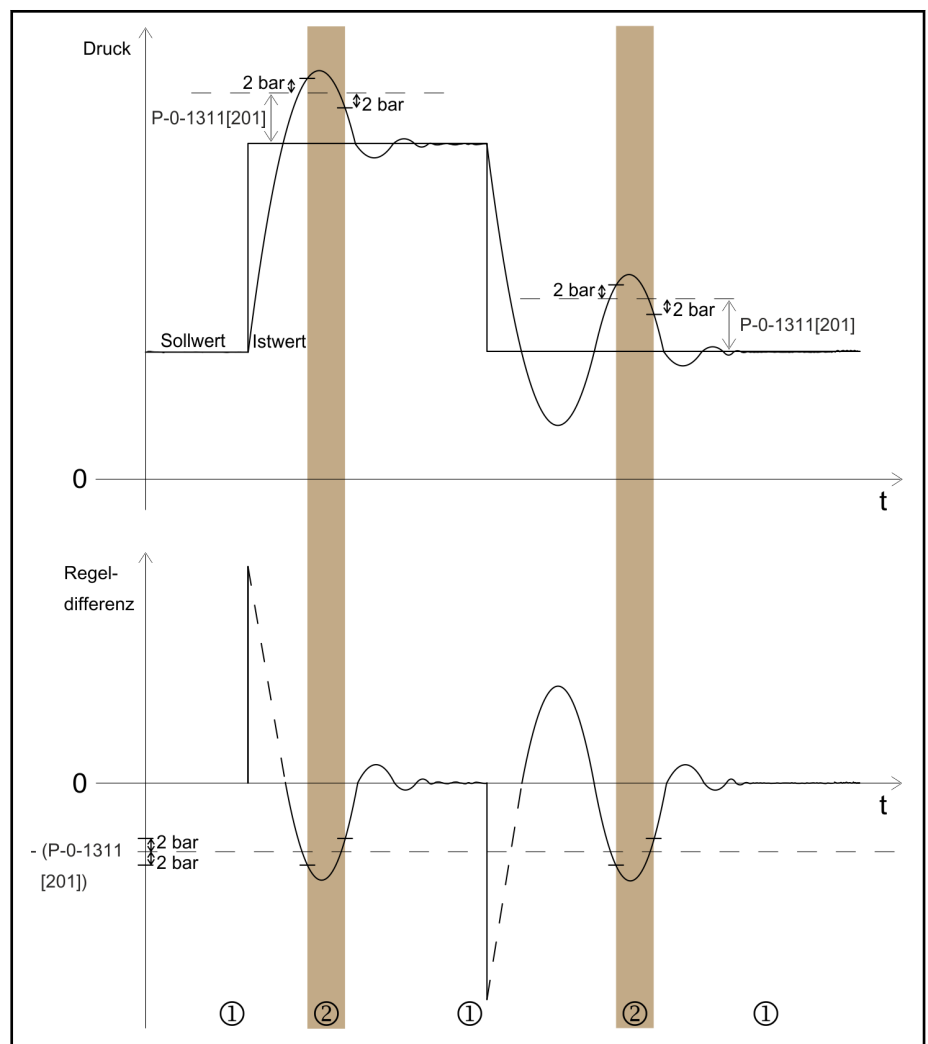
Umschaltung der Nachstellzeit

Es wird die Funktion bereitgestellt, in Abhängigkeit der Druckregeldifferenz die Nachstellzeit T_n umzuschalten. Mit dieser Funktion können Drucküberschwinger reduziert werden.

Für weiterführende Informationen siehe ["Umschaltung der Nachstellzeit" auf Seite 39](#)

Arbeitsprinzip

Die Nachstellzeit T_n des Druckreglers kann in Abhängigkeit von der Druckregeldifferenz zwischen zwei Werten umgeschaltet werden. Übersteigt der Druckistwert den Drucksollwert über eine konfigurierte Grenze hinaus (große negative Regeldifferenz), so wird für einen schnelleren Druckabbau eine geringere Nachstellzeit T_n verwendet, bis der Druckistwert eine Hysterese unterschreitet. Für weitere Informationen, siehe ["Umschaltung der Nachstellzeit" auf Seite 39](#).

Abb. 7-62: Umschaltfortschritt der Nachstellzeit T_n

Die obige Grafik zeigt zwei Drucküberschwinger, die detektiert werden (Bereich (2)). In (2) ist die kürzere Nachstellzeit wirksam, bis der Drucküberschwinger die Hysterese unterschreitet (Bereich (1)). In (1) ist die konfigurierte Nachstellzeit des Druckreglers wirksam.

Aktivierung der Umschaltung der Nachstellzeit

1. Öffnen Sie den Parametereditor
2. Suchen Sie im Parametersuchfenster den Parameter **P-0-1370**.
3. Konfigurieren Sie das Bit 1. Wählen Sie den Wert "1", um die Funktion zu aktivieren, und den Wert "0", um diese zu deaktivieren

Bei der Konfiguration darauf achten, die anderen Bits nicht zu ändern. Gegebenenfalls die Konfiguration von P-0-1370 sichern.

Wie Parameter ohne den IMC-Dialog konfiguriert werden können, wird in [Kap. 7.3.1 "Parameterzugriff" auf Seite 61](#) beschrieben.

Einstellvorschrift

Zu Beginn ist im Parameter P-0-1311[200] die umzuschaltende Nachstellzeit für Druckregler bei Überschwängern zu konfigurieren. Diese muss für eine sinnvolle Konfiguration **kleiner als der Wert in "P-0-1374, T_n Nachstellzeit"** sein. Ein typischer Wert für P-0-1311[200] ist in etwa 1/4 der Nachstellzeit aus dem Druckregler P-0-1374.

Im Parameter P-0-1311[201] wird eingetragen, ab welcher Höhe des positiven Drucküberschwängens die Nachstellzeitumschaltung aktiv werden soll.

Für das tatsächliche Umschaltkriterium wird um die in P-0-1311[201] eingestellte Regeldifferenz noch eine Hysterese von ± 2 bar gelegt. Ein typischer Wert für P-0-1311[201] ist 5 bar.

Kavitationsschutz

Die Funktion schützt die Pumpe vor Kavitation. Dies erfolgt durch Setzen der Solldrehzahl auf Null, wenn der Druckistwert geringer ist als der Mindestdruck der Pumpe.

Für weitere Informationen, siehe Kapitel ["Kavitationsschutz" auf Seite 42](#).

Aktivierung der Funktion

Die Funktionalität ist dauerhaft aktiv und kann nicht deaktiviert werden.

Konfiguration des Kavitations-schutzes

Der Mindestdruck für den Kavitationsschutz wird aus der konfigurierten Pumpe herangezogen. Ist eine Pumpe aus den Pumpendaten angewählt, so wird der Mindestdruck der Pumpe automatisch konfiguriert. Soll ein individueller Wert als Mindestdruck gelten, so muss eine "andere Pumpe" konfiguriert werden und der Wert "Mindestdruck Hochdruckseite" manuell konfiguriert werden. Die Änderung der Konfiguration ist in [Abb. 7-30 "Konfiguration von Pumpendaten einer benutzerdefinierten Pumpe" auf Seite 78](#) beschrieben.

Leistungsbegrenzung

Die Funktion schützt die Pumpe vor Überlast. Nähert sich die im System herrschende hydraulische Leistung dem maximalen Leistungsgrenzwert der Pumpe, so wird die Pumpendrehzahl begrenzt. Die Begrenzung der Leistung wird im Statuswort P-0-1410 Bit 5 dargestellt.

Für weitere Informationen, siehe Kapitel ["Leistungsbegrenzung" auf Seite 42](#).

Aktivierung der Funktion

Die Funktionalität ist per Default aktiviert und kann über "P-0-1370, Konfigurationswort", Bit 25 = 1 deaktiviert werden.

Eine detaillierte Beschreibung, wie das Konfigurationswort über den Parametereditor konfiguriert wird, finden Sie in [Kap. 7.3.1 "Parameterzugriff" auf Seite 61](#).

Konfiguration der Leistungsbe-grenzung

Der Grenzwert für die Leistungsbegrenzung wird aus der konfigurierten Pumpe herangezogen. Ist eine Pumpe aus den Pumpendaten angewählt, so wird der gültige Grenzwert automatisch konfiguriert. Soll ein individueller Wert als Leistungsgrenze gelten, so muss eine "andere Pumpe" konfiguriert werden und der Wert "max. mechanische Antriebsleistung" manuell konfiguriert werden. Die Änderung der Konfiguration ist in [Abb. 7-30 "Konfiguration von Pumpendaten einer benutzerdefinierten Pumpe" auf Seite 78](#) beschrieben.

Dialog zur Leistungsbegrenzung

Die Dialogschnittstellen zur Leistungsbegrenzung sind über den Button "Schutz-/Überwachungsfunktion" erreichbar. Die Oberfläche zeigt die wirksamen Pumpengrenzwerte, darunter auch die maximale Pumpenleistung, an.



Abb. 7-63: Anzeige des wirksamen Leistungsgrenzwerts

7.4.10 Master/Slave-Betrieb

Im Master/Slave-Betrieb werden mehrere Motor-Pumpen-Einheiten über eine Drehzahl-Sollwertvorgabe vom Master zu n Slaves gekoppelt und dadurch ein bzgl. der Leistung kaskadiertes System aufgebaut.

Anwendung Der Master/Slave-Betrieb ist für folgende Anwendungen sinnvoll:

- Erhöhung des Volumenstroms Q durch parallelen Betrieb mehrerer Motor-Pumpen-Einheiten
- Erhöhung des Volumenstroms, wenn die notwendige Motor-Pumpen-Größe für die Anwendung nicht verfügbar ist
- Reduzierung der Energieaufnahme durch Wegschalten einer Einheit bei langen Druckhaltezeiten (zyklusabhängig); dadurch können einzelne Einheiten kleiner ausgelegt werden bei gleichzeitig hoher Druckhalte-dauer

Kopplungstypen zwischen Master und Slave

Die Konfiguration erfolgt im Unterdialog "System Konfiguration".

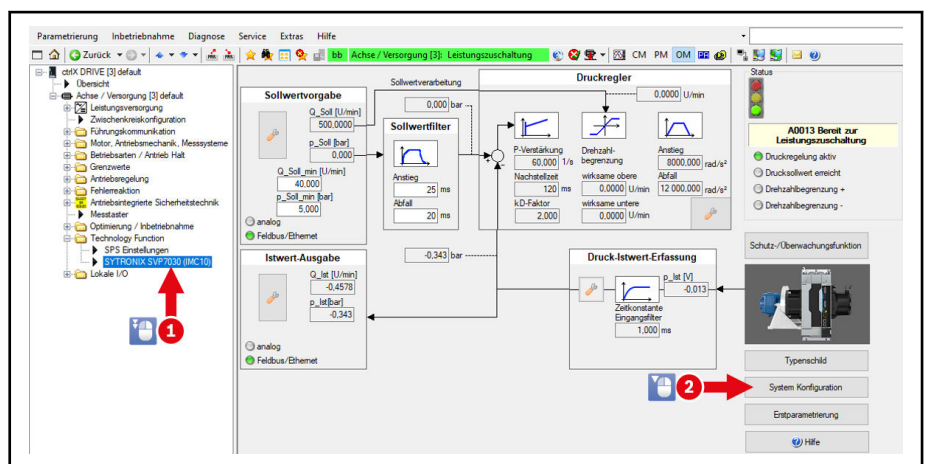


Abb. 7-64: Öffnen der Systemkonfiguration

Abb. 7-65: Aktivierung Master-Modus (1) oder dynamischer Master/Slave-Modus (2)

Die obige Grafik zeigt die Kopplungstypen, die zwischen Master und Slave unterstützt werden:

- Im **Master-Modus (1)** ist die p/Q-Regelung aktiv. Die Aktivierung wird mit P-0-1370 Bit 10 = 1 durchgeführt:
- Der **dynamischen Master/Slave-Modus (2)** wird mit P-0-1370 Bit 10 = 0 aktiviert:

Im dynamischen Master/Slave-Modus (2) kann zwischen dem Master- und Slavebetriebsmodus zur Laufzeit umgeschaltet werden (P-0-1390 Bit 0). Im Masterbetrieb wird die p/Q-Regelung ausgeführt, während im Slavebetrieb eine Drehzahlregelung ausgeführt wird.

Bei der Kopplung zwischen einem Master und einem Slave wird vom Master die Stellgröße dessen Reglers (P-0-0048) an den Slave als Drehzahl-Sollwert (P-0-1377 oder P-0-1282) übergeben. Der Zustand des Master/Slave-Modus wird in "P-0-1411, Statuswort 2" Bit 2 angezeigt.

Die Beschleunigungs- und Verzögerungsbegrenzung der Slavedrehzahl wird mit der selben Schnittstelle konfiguriert wie die Begrenzungen im Masterzustand. Die Konfiguration der Begrenzung wird im Kapitel [Kap. "Einstellungen der Beschleunigungs- und Verzögerungsrampe"](#) auf Seite 95 beschrieben.

Weiterführende Informationen zur Signalkopplung und hydraulischer Kopplung siehe [Kap. 6.12 "Master/Slave-Betrieb"](#) auf Seite 43



Die Fehlerbehandlung für das Subsystem sowie eine evtl. notwendige Ventilsteuerung muss durch eine externe SPS der Maschine erfolgen.

Beispiel:

Master-Slave-Verbund mit Feldbusansteuerung über EtherCAT

Nachfolgend beispielhaft dargestellt ist ein Systemverbund aus mehreren IMC-Master- und Slaveeinheiten. Es werden hierbei primär die Signalflüsse für die Master/Slave-Funktion dargestellt:

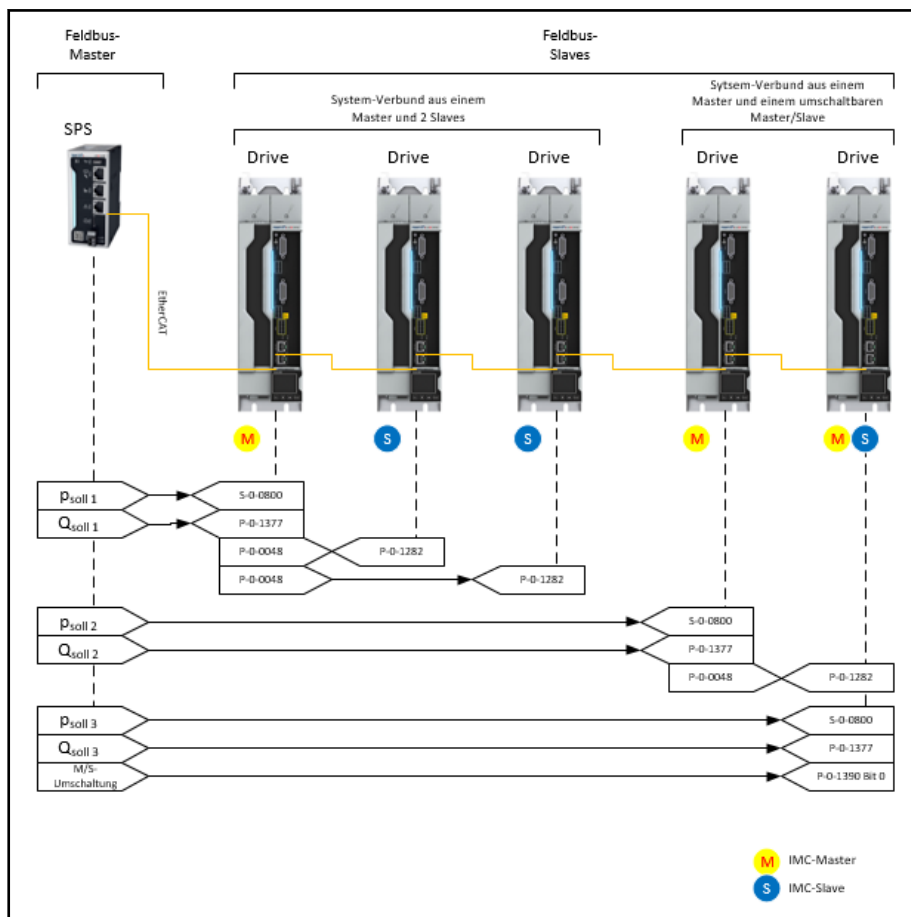


Abb. 7-66: Master-Slave-Verbund



Bei anderer Feldbuskommunikation kann der Signalfluss abweichen. Dieser ist hier exemplarisch dargestellt, um eine Verknüpfung zwischen Quelle und Senke zu veranschaulichen.



Der Datenaustausch zwischen den Geräten erfolgt in jedem Fall über den Feldbusmaster.

Das Beispiel enthält eine SPS als Führungskommunikation und n Feldbus-Slaves mit der IMC-Technologiefunktion. Es sind zwei Systemverbünde dargestellt. Ein Systemverbund zeichnet sich dadurch aus, dass mindestens ein Master mit der p/Q-Regelung enthalten ist. Zu jedem Master muss p_{soll} und Q_{soll} übergeben werden. Ein Master wiederum kann mehrere Slaves mit der Funktion einer Drehzahlregelung haben. Es wird die Stellgröße der p/Q-Regelung vom Master (P-0-0048) an die n Slaves (P-0-1282) übergeben.

Enthält ein Verbund eine umschaltbare Master-/Slave-Einheit, so muss zu dieser p_{soll} und Q_{soll} als auch die Drehzahl (P-0-0048) von einer zugeordnete

ten Master-Einheit übergeben werden. Hinzu kommt die Umschaltung zwischen Master- und Slave-Betrieb, welche über P-0-1390 Bit 0 erfolgt.

7.4.11 Überwachungsfunktionen

Es stehen folgende Überwachungsfunktionen zur Verfügung:

- Druckistwert
- Unzulässiger Betriebspunkt

Die Konfiguration erfolgt im Dialog Schutz-/Überwachungsfunktionen.

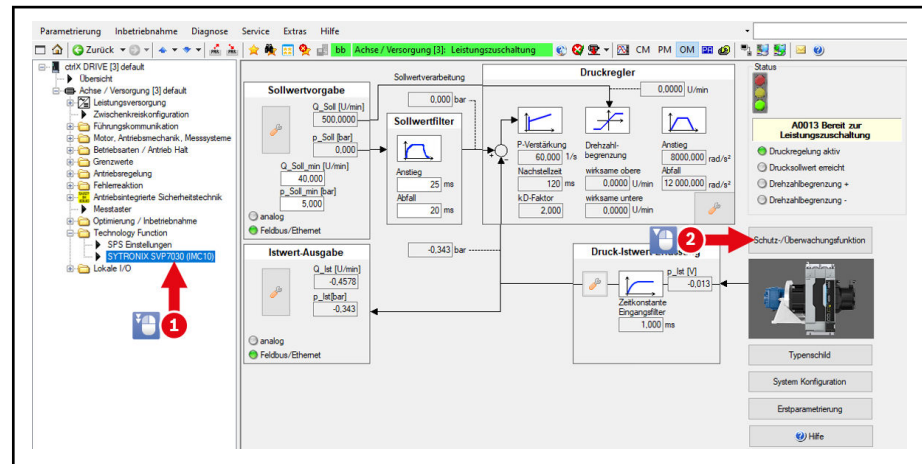


Abb. 7-67: Schutz-/Überwachungsfunktionen

Drucküberwachung

Der Druckistwert S-0-0804 wird auf zu hohe und zu niedrige Werte überwacht. Die Überwachung des Druckistwerts dient zum Schutz der Pumpe und optional dem Schutz anderer Systemkomponenten. Die Konfiguration erfolgt im Dialog Schutz-/Überwachungsfunktionen.

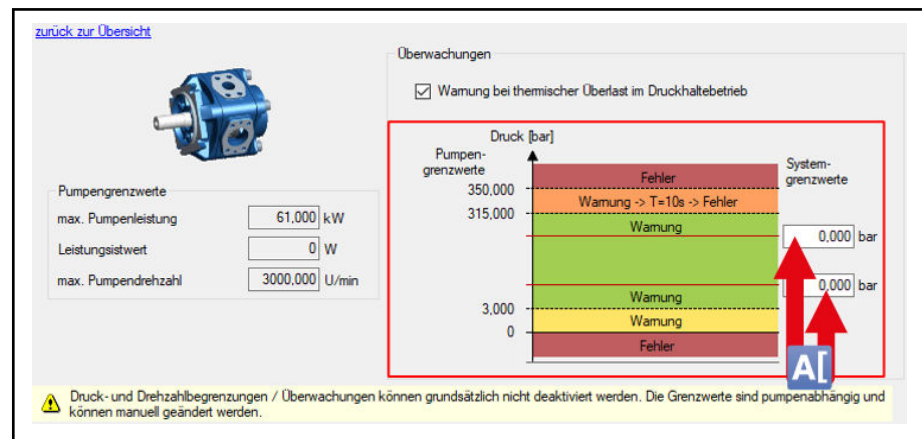


Abb. 7-68: Konfiguration der Drucküberwachung

Die Konfiguration der Pumpengrenzwerte für den minimalen Druck im Dauerbetrieb, den maximalen Druck im Dauerbetrieb und den maximalen kritischen Druck erfolgt über die Konfiguration der Pumpendaten (siehe auch [Kap. 7.4.2 "Erstparametrierung der Technologiefunktion" auf Seite 75](#)). Für den Schutz anderer Systemkomponenten können optional Systemgrenzwerte konfiguriert werden. Hierzu stehen der benutzerdefinierte Maximaldruck (P-0-1389[103]) und der benutzerdefinierte Minimaldruck (P-0-1389[104]) zur Verfügung.

Temperaturüberwachung

Es wird anhand eines Temperaturmodells der Wärmegrad der Pumpe (P-0-1298) in Abhängigkeit von der Drehzahl und dem Druck berechnet und

überwacht. Die für das Temperaturmodell benötigten Daten sind für alle Pumpen vom Typ PGH in der Software hinterlegt. Wurde eine entsprechende Pumpe gewählt und das Temperaturmodell aktiviert, ist lediglich der Kühlfaktor (P-0-1389[124]) auf einen Wert zwischen 1 (langsame Abkühlung der Pumpe z.B. bei hoher Umgebungstemperatur) und 3 (schnelle Abkühlung der Pumpe, z.B. bei Zimmertemperatur) zu konfigurieren. Soll das Temperaturmodell keinen Antriebsfehler auslösen, kann dies unterdrückt werden.

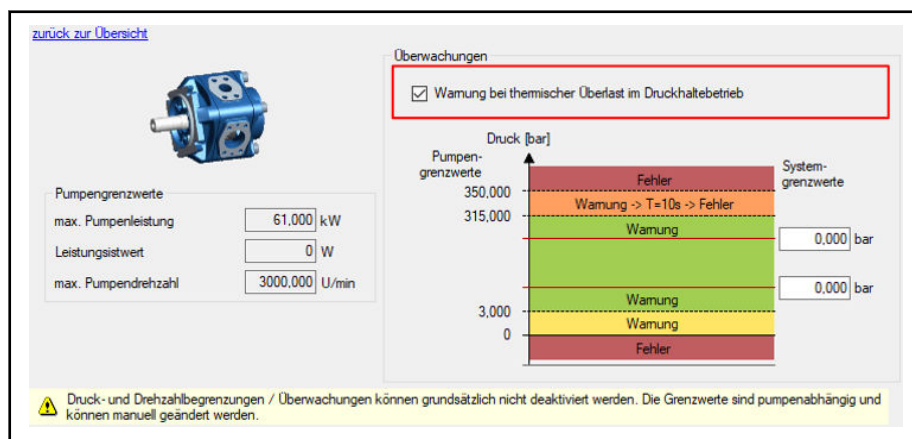


Abb. 7-69: Konfiguration der Reaktion des Temperaturmodell der Pumpe

Für weitere Informationen, siehe [Kap. 6.13.3 "Temperaturüberwachung"](#) auf [Seite 50](#).

Unzulässiger Betriebspunkt

Ein unzulässiger Betriebspunkt wird anhand der Motordrehzahl (P-0-0112) und des Motormoments (S-0-0084) erkannt. Dreht die Pumpe für die Dauer einer Entprellzeit (P-1389[142]) mit einer negativen Drehzahl und einem Drehmoment unterhalb einer Minimalschwelle, wird ein Antriebsfehler ausgelöst. Für die Drehzahlschwelle (P-0-1389[140]) ist ein negativer Wert einzutragen, so dass die Überwachung nicht bei Stillstand durch ein Rauschen des Gebersignals ausgelöst wird. Für die Drehmomentschwelle (P-0-1389[141]) kann auch ein positiver Wert eingetragen werden, so dass die Überwachung auch bei kleinem negativen Drehmoment zuverlässig auslöst.

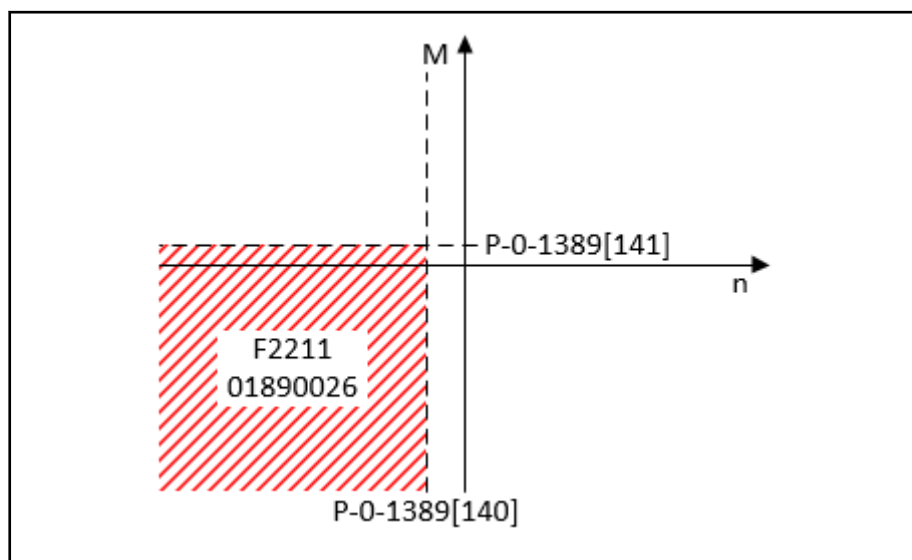


Abb. 7-70: Überwachung auf einen unzulässigen Betriebspunkt

Für weitere Informationen, siehe auch [Kap. 6.13.4 "Unzulässiger Betriebspunkt"](#) auf [Seite 52](#).

7.4.12 Diagnose inklusive Logbuch

Anstehende Diagnosen werden in S-0-0095 dargestellt (siehe [Kap. 6.15 "Diagnose/Fehlerhandhabung" auf Seite 53](#)). Die Diagnose besteht aus folgenden Informationen:

- Ereigniskategorie
- Detaildiagnosenummer
- Diagnosetext
- Ggf. Parameternummer mit Index

Die Diagnosetexte werden in Englisch angezeigt. Die Detaildiagnosenummer wird zudem in S-0-0390.0.136 angezeigt. Liegt keine Diagnose vor, wird der Wert für die Detaildiagnosenummer mit "0x00000000" angezeigt.

Zusätzlich werden bestimmte Status wie "Druckregelung aktiv" und verschiedene Grenzwertverletzungen angezeigt.

Die wichtigsten Diagnosedaten werden im Übersichtsdialog zusammengefasst. Die dargestellte Ampel zeigt drei verschiedene Zustände der Technologiefunktion an:

- Grün: keine Warnung oder Fehler
- Gelb: Warnung
- Rot: Fehler

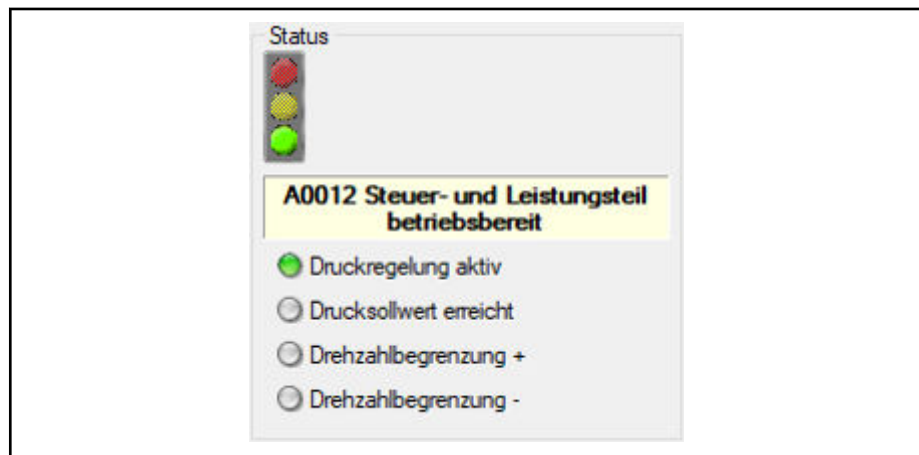


Abb. 7-71: Ampel der Zustände der Technologiefunktion

Der Diagnosetext wird neben dem Übersichtsdialog auch in dem Menüband von IndraWorks Ds angezeigt.

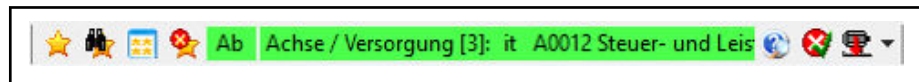


Abb. 7-72: Diagnosetext

Das Diagnose-Logbuch wird über "Diagnosespeicher angezeigt" oder durch das Klicken auf die Meldung im Menüband (siehe obige Abbildung) geöffnet. Es werden die letzten 128 angefallenen Diagnosen als Ereignis und Detaildiagnose (sofern vorhanden) angezeigt. Für Detaildiagnosen der Technologiefunktion wird aktuell kein beschreibender Text unterstützt. Die Diagnosen werden mit Systemzeit und Zeitdifferenz zwischen Ereignissen abgelegt.

Aufzeichnungsteuerung...

Ansicht ▾

Systemzeit (UTC+2) 06.06.2014 9:53:31

Achsstatus (aktuell höchstprior. Diagnose):

A0012

A0012 Steuer- und Leistungsteil betriebsbereit

Diagnosespeicher:

Fehlerspeicher

Ereignis	Beschreibung	Systemzeit (UTC+2)	Delta T
A0012	Steuer- und Leistungsteil betriebsbereit	06.06.2014 04:09:05.6894175	00:00:00.0020826
A4004	Antrieb hat keine Reglerfreigabe	06.06.2014 04:09:05.6873349	00:00:00.0005175
A4008	Wartezeit "Antrieb Aus"	06.06.2014 04:09:05.6868174	00:00:00.0004987
A4001	Antriebs-Stillsetzung	06.06.2014 04:09:05.6863187	00:00:03.3609635
A0101	Geschwindigkeit (Steuerung/Regelung)	06.06.2014 04:09:02.3253552	00:00:00.0005160
A4007	Wartezeit "Antrieb Ein"	06.06.2014 04:09:02.3248392	00:00:00.0005197
A4000	Automatische Antriebsüberprüfung und -justierung	06.06.2014 04:09:02.3243195	00:00:39.9282996
C0500	Reset Zustandsklasse 1, Fehler rücksetzen	06.06.2014 04:08:22.3960199	00:00:00.0576200
C0500	Reset Zustandsklasse 1, Fehler rücksetzen	06.06.2014 04:08:22.3383999	00:00:18.3578556
E2211	PLC warning no. 1 without drive reaction	06.06.2014 04:08:03.9805443	00:00:02.4978733
01890006			
A0051	Betriebsmodus	06.06.2014 04:08:01.4826710	00:00:00.0000011
C0200	Kommando Betriebsmodus aktivieren	06.06.2014 04:08:01.4826699	00:00:00.0001610
C0211	PLC Kommando no. 1 without drive reaction	06.06.2014 04:08:01.4826688	00:00:00.0514322

Abb. 7-73: Beispielhafte Darstellung einer Diagnose aus der Technologiefunktion im Diagnoseprotokoll

Ereignisse der Technologiefunktion sind an der Detaildiagnosenummer 0189xxxx zu erkennen. Liegt eine solche vor, kann die Ursache- und Abhilfedokumentation in [Kap. 8.2 "Fehler- und Warnmeldungen"](#) auf Seite 166 herangezogen werden.

8 Parameter und Diagnosen

8.1 Parameter

8.1.1 Übersicht



Schädigung des internen Speichers (Flash) durch zyklische Schreibzugriffe auf den Flash!

Auf der Hauptleiterkarte befinden sich ein nicht flüchtiger Speicher (Flash) und ein flüchtiger Speicher (Arbeitsspeicher). Der Flashspeicher enthält die leiterkartenspezifischen Betriebsdaten sowie die Maschinendaten der Technologiefunktion.

Beim schreibenden Zugriff auf Maschinendaten wird auf den internen Speicher (Flash) geschrieben.

Bei der Ausführung einiger Kommandos (siehe Beschreibung der jeweiligen Kommandodiagnose; z. B. C0500) wird auch auf den internen Speicher (Flash) geschrieben.

Da für den internen Speicher (Flash) nur eine begrenzte Zahl von Schreibzugriffen erlaubt ist, sollte darauf geachtet werden, dass derartige Schreibzugriffe nicht zu häufig durchgeführt werden (maximal ca. 100.000 Schreibzyklen).

Mit einer Änderung über "S-0-0269 Speichermodus" kann ein zu häufiges beschreiben des Flashspeichers verringert werden. Dies hat jedoch zur Folge, dass Konfigurationen nach dem Ausschalten verloren gehen. Das Abspeichern der Änderungen in den Flash wäre über das Kommando "S-0-0264, C2200 Kommando Arbeitsspeicher sichern" möglich.

8.1.2 Relevante Parameter

Relevante Parameter

Parameter und Seite der Parameterbeschreibung
Kap. "P-0-0112, Geschwindigkeitsistwert Motor" auf Seite 115
Kap. "P-0-0690, Geschwindigkeits-Sollwert additiv, Prozessregler" auf Seite 115
Kap. "P-0-1271, Wirksamer Druck-Sollwert" auf Seite 116
Kap. "P-0-1275, Wirksames Verdrängungsvolumen Pumpe" auf Seite 116
Kap. "P-0-1276, Druckregler P-Anteil" auf Seite 116
Kap. "P-0-1277, Druckregler D-Anteil" auf Seite 117
Kap. "P-0-1278, Drehzahl-Istwert in Wirkrichtung" auf Seite 117
Kap. "P-0-1282, Drehzahlsollwert Slave" auf Seite 117
Kap. "P-0-1285, Wirksamer Volumenstrom" auf Seite 118
Kap. "P-0-1289, Wirksame max. Drehzahlgrenze" auf Seite 118
Kap. "P-0-1290, Wirksame min. Drehzahlgrenze" auf Seite 119
Kap. "P-0-1297, Min. positive Drehzahlbegrenzung" auf Seite 119
Kap. "P-0-1298, Wärmegrad, thermisches Pumpenmodell" auf Seite 119
Kap. "P-0-1301, reserviert" auf Seite 120

Parameter und Seite der Parameterbeschreibung
Kap. "P-0-1311[0], Parametersatz 1: Drehzahl-Regler: Kp" auf Seite 120
Kap. "P-0-1311[1], Parametersatz 1: Drehzahl-Regler: Tn" auf Seite 121
Kap. "P-0-1311[2], Parametersatz 1: Druck-Regler: Kp" auf Seite 121
Kap. "P-0-1311[3], Parametersatz 1: Druck-Regler: Tn" auf Seite 122
Kap. "P-0-1311[4], Parametersatz 1: Druck-Regler: Kd" auf Seite 122
Kap. "P-0-1311[5], Parametersatz 1: Druck-Sollwertfilter zunehmende Werte" auf Seite 123
Kap. "P-0-1311[6], Parametersatz 1: Druck-Sollwertfilter abnehmende Werte" auf Seite 123
Kap. "P-0-1311[20], Parametersatz 2: Drehzahl-Regler: Kp" auf Seite 124
Kap. "P-0-1311[21], Parametersatz 2: Drehzahl-Regler: Tn" auf Seite 124
Kap. "P-0-1311[22], Parametersatz 2: Druck-Regler: Kp" auf Seite 125
Kap. "P-0-1311[23], Parametersatz 2: Druck-Regler: Tn" auf Seite 125
Kap. "P-0-1311[24], Parametersatz 2: Druck-Regler: Kd" auf Seite 126
Kap. "P-0-1311[25], Parametersatz 2: Druck-Sollwertfilter zunehmende Werte" auf Seite 126
Kap. "P-0-1311[26], Parametersatz 2: Druck-Sollwertfilter abnehmende Werte" auf Seite 127
Kap. "P-0-1311[40], Parametersatz 3: Drehzahl-Regler: Kp" auf Seite 127
Kap. "P-0-1311[41], Parametersatz 3: Drehzahl-Regler: Tn" auf Seite 128
Kap. "P-0-1311[42], Parametersatz 3: Druck-Regler: Kp" auf Seite 128
Kap. "P-0-1311[43], Parametersatz 3: Druck-Regler: Tn" auf Seite 129
Kap. "P-0-1311[44], Parametersatz 3: Druck-Regler: Kd" auf Seite 129
Kap. "P-0-1311[45], Parametersatz 3: Druck-Sollwertfilter zunehmende Werte" auf Seite 130
Kap. "P-0-1311[46], Parametersatz 3: Druck-Sollwertfilter abnehmende Werte" auf Seite 130
Kap. "P-0-1311[60], Parametersatz 4: Drehzahl-Regler: Kp" auf Seite 131
Kap. "P-0-1311[61], Parametersatz 4: Drehzahl-Regler: Tn" auf Seite 131
Kap. "P-0-1311[62], Parametersatz 4: Druck-Regler: Kp" auf Seite 132
Kap. "P-0-1311[63], Parametersatz 4: Druck-Regler: Tn" auf Seite 132
Kap. "P-0-1311[64], Parametersatz 4: Druck-Regler: Kd" auf Seite 133
Kap. "P-0-1311[65], Parametersatz 4: Druck-Sollwertfilter zunehmende Werte" auf Seite 133
Kap. "P-0-1311[66], Parametersatz 4: Druck-Sollwertfilter abnehmende Werte" auf Seite 134
Kap. "P-0-1311[80], Arbeitspunkt 1: Druck-Sollwert" auf Seite 134
Kap. "P-0-1311[81], Arbeitspunkt 1: Drehzahl-Sollwert" auf Seite 135
Kap. "P-0-1311[82], Arbeitspunkt 2: Druck-Sollwert" auf Seite 135

Parameter und Seite der Parameterbeschreibung
Kap. "P-0-1311[83], Arbeitspunkt 2: Drehzahl-Sollwert" auf Seite 136
Kap. "P-0-1311[84], Arbeitspunkt 3: Druck-Sollwert" auf Seite 136
Kap. "P-0-1311[85], Arbeitspunkt 3: Drehzahl-Sollwert" auf Seite 137
Kap. "P-0-1311[86], Arbeitspunkt 4: Druck-Sollwert" auf Seite 137
Kap. "P-0-1311[87], Arbeitspunkt 4: Drehzahl-Sollwert" auf Seite 138
Kap. "P-0-1311[200], Nachstellzeit für schaltenden I-Anteil bei Überspringen" auf Seite 138
Kap. "P-0-1311[201], Umschaltsschwelle für schaltenden I-Anteil bei Überspringen" auf Seite 139
Kap. "P-0-1311[202], Wartezeit für die Umschaltung bb \Rightarrow Ab" auf Seite 139
Kap. "P-0-1311[204], Minimaldrehzahl im Slave-Betrieb" auf Seite 140
Kap. "P-0-1311[208], Leckage-Kompensation, Ermittlungsdrehzahl" auf Seite 140
Kap. "P-0-1311[209], Leckage-Kompensation, Ermittlungsdruck" auf Seite 141
Kap. "P-0-1329, Beschleunigungsgrenze Pumpe" auf Seite 141
Kap. "P-0-1330, Verzögerungsgrenze Pumpe" auf Seite 141
Kap. "P-0-1370, Konfigurationswort" auf Seite 142
Kap. "P-0-1373, Kp, P-Verstärkung" auf Seite 144
Kap. "P-0-1374, Tn, Nachstellzeit" auf Seite 144
Kap. "P-0-1375, Kd, D-Verstärkung" auf Seite 144
Kap. "P-0-1377, Drehzahl-Sollwert" auf Seite 145
Kap. "P-0-1378, Drehzahl-Grenzwert, negativ" auf Seite 145
Kap. "P-0-1381, Kennung Technologiefunktion" auf Seite 146
Kap. "P-0-1384, Sollwertfilter, Filterzeit zunehmende Werte" auf Seite 146
Kap. "P-0-1385, Sollwertfilter, Filterzeit abnehmende Werte" auf Seite 147
Kap. "P-0-1389[100], Pumpentyp" auf Seite 147
Kap. "P-0-1389[101], Maximaler Druck-Sollwert" auf Seite 147
Kap. "P-0-1389[102], Minimaler Druck-Sollwert" auf Seite 148
Kap. "P-0-1389[103], Benutzerdefinierter Maximaldruck" auf Seite 148
Kap. "P-0-1389[104], Benutzerdefinierter Minimaldruck" auf Seite 149
Kap. "P-0-1389[105], Entprellzeit für Warnung im ungültigen Druckbereich" auf Seite 149
Kap. "P-0-1389[106], Entprellzeit für Fehler im kritischen Druckbereich" auf Seite 149
Kap. "P-0-1389[107], Entprellzeit für Fehler im ungültigen Druckbereich" auf Seite 150
Kap. "P-0-1389[111], Minimaler Volumenstrom-Sollwert" auf Seite 150
Kap. "P-0-1389[112], Maximaldauer Softstart" auf Seite 151
Kap. "P-0-1389[113], Beschleunigungsgrenze Softstart" auf Seite 151

Parameter und Seite der Parameterbeschreibung
Kap. "P-0-1389[114], Beschleunigungsfaktor nach Softstart" auf Seite 151
Kap. "P-0-1389[124], Kühlfaktor" auf Seite 152
Kap. "P-0-1389[131], Entprellzeit der Warnung Drehzahlwert zu gering um die Leckage zu optimieren" auf Seite 152
Kap. "P-0-1389[140], Überwachung Betriebspunkt: Drehzahl-Schwellwert" auf Seite 153
Kap. "P-0-1389[141], Überwachung Betriebspunkt: Drehmoment-Schwellwert" auf Seite 153
Kap. "P-0-1389[142], Überwachung Betriebspunkt: Entprellzeit" auf Seite 154
Kap. "P-0-1389[160], Verdrängungsvolumen 1" auf Seite 154
Kap. "P-0-1389[163], Maximale Eingangsleistung" auf Seite 155
Kap. "P-0-1389[164], Pumpenträgheitsmoment" auf Seite 155
Kap. "P-0-1389[165], Maximale Drehzahl im Dauerbetrieb, bipolar" auf Seite 156
Kap. "P-0-1389[166], Minimale Drehzahl im Dauerbetrieb, bipolar" auf Seite 156
Kap. "P-0-1389[168], Maximale Beschleunigung, bipolar" auf Seite 157
Kap. "P-0-1389[175], Maximaler kritischer Druck" auf Seite 157
Kap. "P-0-1389[176], Maximaler Druck im Dauerbetrieb" auf Seite 158
Kap. "P-0-1389[177], Minimaler Druck im Dauerbetrieb" auf Seite 158
Kap. "P-0-1390, Steuerwort" auf Seite 159
Kap. "P-0-1410, Statuswort 1" auf Seite 160
Kap. "P-0-1411, Statuswort 2" auf Seite 161
Kap. "P-0-1419, Patchfunktion 1" auf Seite 162
Kap. "P-0-2806.0.12, Anteil Druckregler Pumpe Integrator" auf Seite 162
Kap. "P-0-4028, Geräte-Steuerwort" auf Seite 162
Kap. "S-0-0032, Hauptbetriebsart" auf Seite 163
Kap. "S-0-0099, C0500 Reset Zustandsklasse 1" auf Seite 163
Kap. "S-0-0100, Geschwindigkeitsregler-Proportionalverstärkung" auf Seite 163
Kap. "S-0-0101, Geschwindigkeitsregler-Nachstellzeit" auf Seite 163
Kap. "S-0-0134, Master-Steuerwort" auf Seite 164
Kap. "S-0-0135, Antriebs-Status" auf Seite 164
Kap. "S-0-0145, Signal-Steuerwort" auf Seite 164
Kap. "S-0-0390, Diagnose-Nummer" auf Seite 164
Kap. "S-0-0390.0.136, Detaildiagnose" auf Seite 164
Kap. "S-0-0800, Druck-Sollwert" auf Seite 164
Kap. "S-0-0804, Druck-Istwert" auf Seite 165
Kap. "S-0-0827, Druck-Regelabweichung" auf Seite 165

Parameter und Seite der Parameterbeschreibung
Kap. "S-0-0832, Druckfenster" auf Seite 165
Kap. "S-0-0842, Volumenstrom-Istwert" auf Seite 166

Tab. 8-1: Beteiligte Parameter



Für weitere Informationen siehe Dokumentation von Firmware AXS03VRS.

8.1.3 Parameterbeschreibung

P-0-0112, Geschwindigkeitsistwert Motor

Funktion Der Parameter zeigt die Motorgeschwindigkeit unabhängig von der Wichtung an.

Min./max. Wert	-/-
Format	DEC
Einheit	U/min
Typ	Anzeigeregister
Änderbar	--
Nachkommastellen	4
Gepufferter Parameter	–
Standardwert	-
Aktualisierungszeit	125 µs

Tab. 8-2: Parameterattribute

Siehe [Kap. 8.1.2 "Relevante Parameter" auf Seite 111](#)

P-0-0690, Geschwindigkeits-Sollwert additiv, Prozessregler

Funktion Der P-0-0690 dient neben dem S-0-0037 zur Aufschaltung eines additiven Geschwindigkeitssollwertes. Der P-0-0690 wird zur Ausgabe der Stellgröße des p/Q-Reglers an den Drehzahlregler genutzt.

Min./max. Wert	S-0-0044/S-0-0044
Format	DEC
Einheit	S-0-0044
Typ	Eingaberegister
Änderbar	++
Nachkommastellen	S-0-0045/S-0-0046
Gepufferter Parameter	–
Standardwert	-
Aktualisierungszeit	1 ms

Tab. 8-3: Parameterattribute

Siehe [Kap. 8.1.2 "Relevante Parameter" auf Seite 111](#)

P-0-1271, Wirksamer Druck-Sollwert

Funktion Der Parameter zeigt den wirksamen Drucksollwert nach der Sollwertbegrenzung.

Siehe auch [Kap. 6.10 "Sollwertbegrenzung" auf Seite 33](#)

Min./max. Wert	-/-
Format	DEC
Einheit	S-0-0806
Typ	SPS Globales Register
Änderbar	--
Nachkommastellen	S-0-0807/S-0-0808
Gepufferter Parameter	–
Standardwert	-
Aktualisierungszeit	1 ms

Tab. 8-4: Parameterattribute

Siehe [Kap. 8.1.2 "Relevante Parameter" auf Seite 111](#)

P-0-1275, Wirksames Verdrängungsvolumen Pumpe

Funktion Der Parameter zeigt das wirksame Verdrängungsvolumen der Pumpe V_g an. Mit dem Verdrängungsvolumen wird die aktuelle Leistung der Pumpe berechnet.

Min./max. Wert	-/-
Format	DEC
Einheit	cm ³
Typ	SPS Globales Register
Änderbar	--
Nachkommastellen	1
Gepufferter Parameter	–
Standardwert	-
Aktualisierungszeit	16 ms

Tab. 8-5: Parameterattribute

Siehe [Kap. 8.1.2 "Relevante Parameter" auf Seite 111](#)

P-0-1276, Druckregler P-Anteil

Funktion Der Parameter zeigt den aktuell wirksamen Proportionalanteil des Druckreglers an.

Min./max. Werte	-/-
Format	DEC
Einheit	l/min
Typ	SPS Globales Register
Änderbar	--

Nachkommastellen	3
Gepufferter Parameter	–
Standardwert	-
Aktualisierungszeit	1 ms

Tab. 8-6: Parameterattribute

Siehe [Kap. 8.1.2 "Relevante Parameter" auf Seite 111](#)**P-0-1277, Druckregler D-Anteil**

Funktion Der Parameter zeigt den aktuell wirksamen Differentialanteil des Druckreglers an.

Min./max. Werte	-/-
Format	DEC
Einheit	l/min
Typ	SPS Globales Register
Änderbar	--
Nachkommastellen	3
Gepufferter Parameter	–
Standardwert	-
Aktualisierungszeit	1 ms

Tab. 8-7: Parameterattribute

Siehe [Kap. 8.1.2 "Relevante Parameter" auf Seite 111](#)**P-0-1278, Drehzahl-Istwert in Wirkrichtung**

Funktion Der Parameter zeigt den Drehzahl-Istwert in Wirkrichtung des Antriebs an.

Min./max. Werte	-/-
Format	DEC
Einheit	S-0-0044
Typ	SPS Globales Register
Änderbar	--
Nachkommastellen	S-0-0045/S-0-0046
Gepufferter Parameter	–
Standardwert	-
Aktualisierungszeit	1 ms

Tab. 8-8: Parameterattribute

Siehe [Kap. 8.1.2 "Relevante Parameter" auf Seite 111](#)**P-0-1282, Drehzahlsollwert Slave**

Funktion In diesem Parameter wird der Drehzahl-Sollwert für den Slavebetrieb eingegeben. Die Quelle für den Drehzahl-Sollwert kann mittels P-0-1370 Bit 20 umgeschaltet werden.

Gilt für Konfiguration:

- Dynamische Umschaltung mit Master/Slave-Betrieb P-0-1370 Bit 10 = 0 und zyklischer Anwahl des Slavebetriebs mit P-0-1390 Bit 0 = 0 und
- Quellauswahl auf P-0-1282 umgeschaltet mit P-0-1370 Bit 20 = 0

Min./max. Werte	-/-
Format	DEC
Einheit	S-0-0044
Typ	SPS Globales Register
Änderbar	++
Nachkommastellen	S-0-0045/S-0-0046
Gepufferter Parameter	–
Standardwert	-
Aktualisierungszeit	1 ms

Tab. 8-9: Parameterattribute

Siehe [Kap. 8.1.2 "Relevante Parameter" auf Seite 111](#)

P-0-1285, Wirksamer Volumenstrom

Funktion In diesem Parameter wird der wirksame Volumenstrom mit dem Vorzeichen der Richtung zum Druckaufbau angezeigt. Die Wirkrichtung des Volumenstroms kann mit P-0-1370 Bit 0 konfiguriert werden.

Min./max. Werte	-/-
Format	DEC
Einheit	S-0-0044
Typ	SPS Globales Register
Änderbar	++
Nachkommastellen	S-0-0045/S-0-0046
Gepufferter Parameter	–
Standardwert	-
Aktualisierungszeit	16 ms

Tab. 8-10: Parameterattribute

Siehe [Kap. 8.1.2 "Relevante Parameter" auf Seite 111](#)

P-0-1289, Wirksame max. Drehzahlgrenze

Funktion In diesem Parameter wird die maximale wirksame Drehzahlgrenze angezeigt. Die wirksame Grenze ergibt sich aus Begrenzungen wie z.B. maximal zulässigen Werten aus Pumpendaten oder der Leistungsbegrenzung.

Min./max. Werte	-/-
Format	DEC
Einheit	S-0-0044
Typ	SPS Globales Register
Änderbar	--
Nachkommastellen	S-0-0045/S-0-0046

Gepufferter Parameter	–
Standardwert	-
Aktualisierungszeit	16 ms

Tab. 8-11: Parameterattribute

Siehe [Kap. 8.1.2 "Relevante Parameter" auf Seite 111](#)**P-0-1290, Wirksame min. Drehzahlgrenze**

Funktion In diesem Parameter wird die minimale wirksame Drehzahlgrenze angezeigt. Die wirksame Grenze ergibt sich aus Begrenzungen wie z.B. minimal zulässigen Werten aus Pumpendaten oder Kavitationsschutzfunktion.

Min./max. Werte	-/-
Format	DEC
Einheit	S-0-0044
Typ	SPS Globales Register
Änderbar	--
Nachkommastellen	S-0-0045/S-0-0046
Gepufferter Parameter	–
Standardwert	-
Aktualisierungszeit	16 ms

Tab. 8-12: Parameterattribute

Siehe [Kap. 8.1.2 "Relevante Parameter" auf Seite 111](#)**P-0-1297, Min. positive Drehzahlbegrenzung**

Funktion In diesem Parameter wird die minimale stabile Drehzahl ausgegeben, bei der die Pumpe im aktuellen Druckarbeitspunkt betrieben werden kann. Dieser Wert begrenzt die positive Stellgröße.

Min./max. Werte	-/-
Format	DEC
Einheit	S-0-0044
Typ	SPS Globales Register
Änderbar	--
Nachkommastellen	S-0-0045/S-0-0046
Gepufferter Parameter	–
Standardwert	-
Aktualisierungszeit	16 ms

Tab. 8-13: Parameterattribute

Siehe [Kap. 8.1.2 "Relevante Parameter" auf Seite 111](#)**P-0-1298, Wärmegrad, thermisches Pumpenmodell**

Funktion In diesem Parameter wird der aktuelle Wärmegrad der Pumpe aus dem thermischen Temperaturmodell angezeigt.

Min./max. Werte	-/-
Format	DEC
Einheit	%
Typ	SPS Globales Register
Änderbar	--
Nachkommastellen	2
Gepufferter Parameter	–
Standardwert	-
Aktualisierungszeit	16 ms

Tab. 8-14: Parameterattribute

Siehe [Kap. 8.1.2 "Relevante Parameter" auf Seite 111](#)**P-0-1301, reserviert**

Funktion Dieser Parameter ist für interne Zwecke reserviert und darf nicht überschrieben werden.

Min./max. Werte	-/-
Format	BIN
Einheit	-
Typ	SPS Globales Register
Änderbar	--
Nachkommastellen	-
Gepufferter Parameter	–
Standardwert	-
Aktualisierungszeit	1 ms

Tab. 8-15: Parameterattribute

Siehe [Kap. 8.1.2 "Relevante Parameter" auf Seite 111](#)**P-0-1311[0], Parametersatz 1: Drehzahl-Regler: K_p**

Funktion In diesem Parameter wird die Proportionalverstärkung (K_p) des Drehzahlreglers bei Anwahl des Parametersatzes 1 eingestellt. Bei Anwahl von Parametersatz 1 wird der Parameter in "S-0-0100, Geschwindigkeitsregler-Proportionalverstärkung" kopiert.

Gilt für Konfiguration:

- Quellauswahl auf Regelparameter aus Parametersatz P-0-1370 Bit 12 = 1 und
- Anwahl Parametersatz 1 P-0-1390 Bit 15/14 = 00

Min./max. Werte	0/2147483,647
Format	DEC
Einheit	Nm/(rad/s)
Typ	SPS Globales Register
Änderbar	++

Nachkommastellen	3
Gepufferter Parameter	✓
Standardwert	4,000 Nm/(rad/s)
Aktualisierungszeit	~32 ms

Tab. 8-16: Parameterattribute

Siehe [Kap. 8.1.2 "Relevante Parameter" auf Seite 111](#)**P-0-1311[1], Parametersatz 1: Drehzahl-Regler: T_n**

Funktion In diesem Parameter wird die Nachstellzeit (T_n) des Drehzahlreglers bei Anwahl des Parametersatzes 1 eingestellt. Bei Anwahl von Parametersatz 1 wird der Parameter in "S-0-0101, Geschwindigkeitsregler-Nachstellzeit" kopiert.

Gilt für Konfiguration:

- Quellauswahl auf Regelparameter aus Parametersatz P-0-1370 Bit 12 = 1 und
- Anwahl Parametersatz 1 P-0-1390 Bit 15/14 = 00

Min./max. Werte	0/2147483,647
Format	DEC
Einheit	ms
Typ	SPS Globales Register
Änderbar	++
Nachkommastellen	3
Gepufferter Parameter	✓
Standardwert	15,000 ms
Aktualisierungszeit	~32 ms

Tab. 8-17: Parameterattribute

Siehe [Kap. 8.1.2 "Relevante Parameter" auf Seite 111](#)**P-0-1311[2], Parametersatz 1: Druck-Regler: K_p**

Funktion In diesem Parameter wird die Proportionalverstärkung (K_p) des Druckreglers bei Anwahl des Parametersatzes 1 eingestellt. Bei Anwahl von Parametersatz 1 wird der Parameter in "P-0-1373, K_p, P-Verstärkung" kopiert.

Gilt für Konfiguration:

- Quellauswahl auf Regelparameter aus Parametersatz P-0-1370 Bit 12 = 1 und
- Anwahl Parametersatz 1 P-0-1390 Bit 15/14 = 00

Min./max. Werte	0/2147483,647
Format	DEC
Einheit	1/s
Typ	SPS Globales Register
Änderbar	++
Nachkommastellen	3

Gepufferter Parameter	✓
Standardwert	60,000 1/s
Aktualisierungszeit	~32 ms

Tab. 8-18: Parameterattribute

Siehe [Kap. 8.1.2 "Relevante Parameter" auf Seite 111](#)**P-0-1311[3], Parametersatz 1: Druck-Regler: Tn**

Funktion In diesem Parameter wird die Nachstellzeit (T_n) des Druckreglers bei Anwahl des Parametersatzes 1 eingestellt. Bei Anwahl von Parametersatz 1 wird der Parameter in "P-0-1374, Tn, Nachstellzeit" kopiert.

Gilt für Konfiguration:

- Quellauswahl auf Regelparameter aus Parametersatz P-0-1370 Bit 12 = 1 und
- Anwahl Parametersatz 1 P-0-1390 Bit 15/14 = 00

Min./max. Werte	0/2147483,647
Format	DEC
Einheit	1/s
Typ	SPS Globales Register
Änderbar	++
Nachkommastellen	3
Gepufferter Parameter	✓
Standardwert	120,000 ms
Aktualisierungszeit	~32 ms

Tab. 8-19: Parameterattribute

Siehe [Kap. 8.1.2 "Relevante Parameter" auf Seite 111](#)**P-0-1311[4], Parametersatz 1: Druck-Regler: Kd**

Funktion In diesem Parameter wird die D-Verstärkung (K_d) des Druckreglers bei Anwahl des Parametersatzes 1 eingestellt. Bei Anwahl von Parametersatz 1 wird der Parameter in "P-0-1375, Kd, D-Verstärkung" kopiert.

Gilt für Konfiguration:

- Quellauswahl auf Regelparameter aus Parametersatz P-0-1370 Bit 12 = 1 und
- Anwahl Parametersatz 1 P-0-1390 Bit 15/14 = 00

Min./max. Werte	0/2147483,647
Format	DEC
Einheit	1
Typ	SPS Globales Register
Änderbar	++
Nachkommastellen	3
Gepufferter Parameter	✓

Standardwert	2,000
Aktualisierungszeit	~32 ms

Tab. 8-20: Parameterattribute

Siehe [Kap. 8.1.2 "Relevante Parameter" auf Seite 111](#)**P-0-1311[5], Parametersatz 1: Druck-Sollwertfilter zunehmende Werte**

Funktion In diesem Parameter wird die Filterzeitkonstante für die PT1-Filterung in der Druck-Sollwertverarbeitung für zunehmende Werte bei Anwahl des Parametersatzes 1 eingestellt. Bei Anwahl von Parametersatz 1 wird der Parameter in "P-0-1384, Sollwertfilter, Filterzeit zunehmende Werte" kopiert.

Gilt für Konfiguration:

- Quellauswahl auf Regelparameter aus Parametersatz P-0-1370 Bit 12 = 1 und
- Anwahl Parametersatz 1 P-0-1390 Bit 15/14 = 00

Min./max. Werte	0/2147483,647
Format	DEC
Einheit	ms
Typ	SPS Globales Register
Änderbar	++
Nachkommastellen	3
Gepufferter Parameter	✓
Standardwert	25,000 ms
Aktualisierungszeit	~32 ms

Tab. 8-21: Parameterattribute

Siehe [Kap. 8.1.2 "Relevante Parameter" auf Seite 111](#)**P-0-1311[6], Parametersatz 1: Druck-Sollwertfilter abnehmende Werte**

Funktion In diesem Parameter wird die Filterzeitkonstante für die PT1-Filterung in der Druck-Sollwertverarbeitung für abnehmende Werte bei Anwahl des Parametersatzes 1 eingestellt. Bei Anwahl von Parametersatz 1 wird der Parameter in "P-0-1385, Sollwertfilter, Filterzeit abnehmende Werte" kopiert.

Gilt für Konfiguration:

- Quellauswahl auf Regelparameter aus Parametersatz P-0-1370 Bit 12 = 1 und
- Anwahl Parametersatz 1 P-0-1390 Bit 15/14 = 00

Min./max. Werte	0/2147483,647
Format	DEC
Einheit	ms
Typ	SPS Globales Register
Änderbar	++
Nachkommastellen	3
Gepufferter Parameter	✓

Standardwert	20,000 ms
Aktualisierungszeit	~32 ms

Tab. 8-22: Parameterattribute

Siehe [Kap. 8.1.2 "Relevante Parameter" auf Seite 111](#)**P-0-1311[20], Parametersatz 2: Drehzahl-Regler: Kp**

Funktion In diesem Parameter wird die Proportionalverstärkung (K_p) des Drehzahlreglers bei Anwahl des Parametersatzes 2 eingestellt. Bei Anwahl von Parametersatz 2 wird der Parameter in "S-0-0100, Geschwindigkeitsregler-Proportionalverstärkung" kopiert.

Gilt für Konfiguration:

- Quellauswahl auf Regelparameter aus Parametersatz P-0-1370 Bit 12 = 1 und
- Anwahl Parametersatz 2 P-0-1390 Bit 15/14 = 01

Min./max. Werte	0/2147483,647
Format	DEC
Einheit	Nm/(rad/s)
Typ	SPS Globales Register
Änderbar	++
Nachkommastellen	3
Gepufferter Parameter	✓
Standardwert	4,000 Nm/(rad/s)
Aktualisierungszeit	~32 ms

Tab. 8-23: Parameterattribute

Siehe [Kap. 8.1.2 "Relevante Parameter" auf Seite 111](#)**P-0-1311[21], Parametersatz 2: Drehzahl-Regler: Tn**

Funktion In diesem Parameter wird die Nachstellzeit (T_n) des Drehzahlreglers bei Anwahl des Parametersatzes 2 eingestellt. Bei Anwahl von Parametersatz 2 wird der Parameter in "S-0-0101, Geschwindigkeitsregler-Nachstellzeit" kopiert.

Gilt für Konfiguration:

- Quellauswahl auf Regelparameter aus Parametersatz P-0-1370 Bit 12 = 1 und
- Anwahl Parametersatz 2 P-0-1390 Bit 15/14 = 01

Min./max. Werte	0/2147483,647
Format	DEC
Einheit	ms
Typ	SPS Globales Register
Änderbar	++
Nachkommastellen	3
Gepufferter Parameter	✓

Standardwert	15,000 ms
Aktualisierungszeit	~32 ms

Tab. 8-24: Parameterattribute

Siehe [Kap. 8.1.2 "Relevante Parameter" auf Seite 111](#)**P-0-1311[22], Parametersatz 2: Druck-Regler: Kp**

Funktion In diesem Parameter wird die Proportionalverstärkung (K_p) des Druckreglers bei Anwahl des Parametersatzes 2 eingestellt. Bei Anwahl von Parametersatz 2 wird der Parameter in "P-0-1373, Kp, P-Verstärkung" kopiert.

Gilt für Konfiguration:

- Quellauswahl auf Regelparameter aus Parametersatz P-0-1370 Bit 12 = 1 und
- Anwahl Parametersatz 2 P-0-1390 Bit 15/14 = 01

Min./max. Werte	0/2147483,647
Format	DEC
Einheit	1/s
Typ	SPS Globales Register
Änderbar	++
Nachkommastellen	3
Gepufferter Parameter	✓
Standardwert	60,000 1/s
Aktualisierungszeit	~32 ms

Tab. 8-25: Parameterattribute

Siehe [Kap. 8.1.2 "Relevante Parameter" auf Seite 111](#)**P-0-1311[23], Parametersatz 2: Druck-Regler: Tn**

Funktion In diesem Parameter wird die Nachstellzeit (T_n) des Druckreglers bei Anwahl des Parametersatzes 2 eingestellt. Bei Anwahl von Parametersatzes 2 wird der Parameter in "P-0-1374, Tn, Nachstellzeit" kopiert.

Gilt für Konfiguration:

- Quellauswahl auf Regelparameter aus Parametersatz P-0-1370 Bit 12 = 1 und
- Anwahl Parametersatz 2 P-0-1390 Bit 15/14 = 01

Min./max. Werte	0/2147483,647
Format	DEC
Einheit	1/s
Typ	SPS Globales Register
Änderbar	++
Nachkommastellen	3
Gepufferter Parameter	✓

Standardwert	120,000 ms
Aktualisierungszeit	~32 ms

Tab. 8-26: Parameterattribute

Siehe [Kap. 8.1.2 "Relevante Parameter" auf Seite 111](#)**P-0-1311[24], Parametersatz 2: Druck-Regler: Kd**

Funktion In diesem Parameter wird die D-Verstärkung (K_d) des Druckreglers bei Anwahl des Parametersatzes 2 eingestellt. Bei Anwahl von Parametersatz 2 wird der Parameter in "P-0-1375, Kd, D-Verstärkung" kopiert.

Gilt für Konfiguration:

- Quellauswahl auf Regelparameter aus Parametersatz P-0-1370 Bit 12 = 1 und
- Anwahl Parametersatz 2 P-0-1390 Bit 15/14 = 01

Min./max. Werte	0/2147483,647
Format	DEC
Einheit	1
Typ	SPS Globales Register
Änderbar	++
Nachkommastellen	3
Gepufferter Parameter	✓
Standardwert	2,000
Aktualisierungszeit	~32 ms

Tab. 8-27: Parameterattribute

Siehe [Kap. 8.1.2 "Relevante Parameter" auf Seite 111](#)**P-0-1311[25], Parametersatz 2: Druck-Sollwertfilter zunehmende Werte**

Funktion In diesem Parameter wird die Filterzeitkonstante für die PT1-Filterung in der Druck-Sollwertverarbeitung für zunehmende Werte bei Anwahl des Parametersatzes 2 eingestellt. Bei Anwahl von Parametersatz 2 wird der Parameter in "P-0-1384, Sollwertfilter, Filterzeit zunehmende Werte" kopiert.

Gilt für Konfiguration:

- Quellauswahl auf Regelparameter aus Parametersatz P-0-1370 Bit 12 = 1 und
- Anwahl Parametersatz 2 P-0-1390 Bit 15/14 = 01

Min./max. Werte	0/2147483,647
Format	DEC
Einheit	ms
Typ	SPS Globales Register
Änderbar	++
Nachkommastellen	3
Gepufferter Parameter	✓

Standardwert	25,000 ms
Aktualisierungszeit	~32 ms

Tab. 8-28: Parameterattribute

Siehe [Kap. 8.1.2 "Relevante Parameter" auf Seite 111](#)**P-0-1311[26], Parametersatz 2: Druck-Sollwertfilter abnehmende Werte**

Funktion In diesem Parameter wird die Filterzeitkonstante für die PT1-Filterung in der Druck-Sollwertverarbeitung für abnehmende Werte bei Anwahl des Parametersatzes 2 eingestellt. Bei Anwahl von Parametersatz 2 wird der Parameter in "P-0-1385, Sollwertfilter, Filterzeit abnehmende Werte" kopiert.

Gilt für Konfiguration:

- Quellauswahl auf Regelparameter aus Parametersatz P-0-1370 Bit 12 = 1 und
- Anwahl Parametersatz 1 P-0-1390 Bit 15/14 = 01

Min./max. Werte	0/2147483,647
Format	DEC
Einheit	ms
Typ	SPS Globales Register
Änderbar	++
Nachkommastellen	3
Gepufferter Parameter	✓
Standardwert	20,000 ms
Aktualisierungszeit	~32 ms

Tab. 8-29: Parameterattribute

Siehe [Kap. 8.1.2 "Relevante Parameter" auf Seite 111](#)**P-0-1311[40], Parametersatz 3: Drehzahl-Regler: Kp**

Funktion In diesem Parameter wird die Proportionalverstärkung (K_p) des Drehzahlreglers bei Anwahl des Parametersatzes 3 eingestellt. Bei Anwahl von Parametersatz 3 wird der Parameter in "S-0-0100, Geschwindigkeitsregler-Proportionalverstärkung" kopiert.

Gilt für Konfiguration:

- Quellauswahl auf Regelparameter aus Parametersatz P-0-1370 Bit 12 = 1 und
- Anwahl Parametersatz 3 P-0-1390 Bit 15/14 = 10

Min./max. Werte	0/2147483,647
Format	DEC
Einheit	Nm/(rad/s)
Typ	SPS Globales Register
Änderbar	++
Nachkommastellen	3
Gepufferter Parameter	✓

Standardwert	4,000 Nm/(rad/s)
Aktualisierungszeit	~32 ms

Tab. 8-30: Parameterattribute

Siehe [Kap. 8.1.2 "Relevante Parameter" auf Seite 111](#)**P-0-1311[41], Parametersatz 3: Drehzahl-Regler: T_n**

Funktion In diesem Parameter wird die Nachstellzeit (T_n) des Drehzahlreglers bei Anwahl des Parametersatzes 3 eingestellt. Bei Anwahl von Parametersatz 3 wird der Parameter in "S-0-0101, Geschwindigkeitsregler-Nachstellzeit" kopiert.

Gilt für Konfiguration:

- Quellauswahl auf Regelparameter aus Parametersatz P-0-1370 Bit 12 = 1 und
- Anwahl Parametersatz 3 P-0-1390 Bit 15/14 = 10

Min./max. Werte	0/2147483,647
Format	DEC
Einheit	ms
Typ	SPS Globales Register
Änderbar	++
Nachkommastellen	3
Gepufferter Parameter	✓
Standardwert	15,000 ms
Aktualisierungszeit	~32 ms

Tab. 8-31: Parameterattribute

Siehe [Kap. 8.1.2 "Relevante Parameter" auf Seite 111](#)**P-0-1311[42], Parametersatz 3: Druck-Regler: K_p**

Funktion In diesem Parameter wird die Proportionalverstärkung (K_p) des Druckreglers bei Anwahl des Parametersatzes 3 eingestellt. Bei Anwahl von Parametersatz 3 wird der Parameter in "P-0-1373, K_p, P-Verstärkung" kopiert.

Gilt für Konfiguration:

- Quellauswahl auf Regelparameter aus Parametersatz P-0-1370 Bit 12 = 1 und
- Anwahl Parametersatz 3 P-0-1390 Bit 15/14 = 10

Min./max. Werte	0/2147483,647
Format	DEC
Einheit	1/s
Typ	SPS Globales Register
Änderbar	++
Nachkommastellen	3
Gepufferter Parameter	✓

Standardwert	60,000 1/s
Aktualisierungszeit	~32 ms

Tab. 8-32: Parameterattribute

Siehe [Kap. 8.1.2 "Relevante Parameter"](#) auf Seite 111**P-0-1311[43], Parametersatz 3: Druck-Regler: T_n**

Funktion In diesem Parameter wird die Nachstellzeit (T_n) des Druckreglers bei Anwahl des Parametersatzes 3 eingestellt. Bei Anwahl von Parametersatz 3 wird der Parameter in "P-0-1374, T_n, Nachstellzeit" kopiert.

Gilt für Konfiguration:

- Quellauswahl auf Regelparameter aus Parametersatz P-0-1370 Bit 12 = 1 und
- Anwahl Parametersatz 3 P-0-1390 Bit 15/14 = 10

Min./max. Werte	0/2147483,647
Format	DEC
Einheit	1/s
Typ	SPS Globales Register
Änderbar	++
Nachkommastellen	3
Gepufferter Parameter	✓
Standardwert	120,000 ms
Aktualisierungszeit	~32 ms

Tab. 8-33: Parameterattribute

Siehe [Kap. 8.1.2 "Relevante Parameter"](#) auf Seite 111**P-0-1311[44], Parametersatz 3: Druck-Regler: K_d**

Funktion In diesem Parameter wird die D-Verstärkung (K_d) des Druckreglers bei Anwahl des Parametersatzes 3 eingestellt. Bei Anwahl von Parametersatz 3 wird der Parameter in "P-0-1375, K_d, D-Verstärkung" kopiert.

Gilt für Konfiguration:

- Quellauswahl auf Regelparameter aus Parametersatz P-0-1370 Bit 12 = 1 und
- Anwahl Parametersatz 3 P-0-1390 Bit 15/14 = 10

Min./max. Werte	0/2147483,647
Format	DEC
Einheit	1
Typ	SPS Globales Register
Änderbar	++
Nachkommastellen	3
Gepufferter Parameter	✓

Standardwert	2,000
Aktualisierungszeit	~32 ms

Tab. 8-34: Parameterattribute

Siehe [Kap. 8.1.2 "Relevante Parameter" auf Seite 111](#)**P-0-1311[45], Parametersatz 3: Druck-Sollwertfilter zunehmende Werte**

Funktion In diesem Parameter wird die Filterzeitkonstante für die PT1-Filterung in der Druck-Sollwertverarbeitung für zunehmende Werte bei Anwahl des Parametersatzes 3 eingestellt. Bei Anwahl von Parametersatz 3 wird der Parameter in "P-0-1384, Sollwertfilter, Filterzeit zunehmende Werte" kopiert.

Gilt für Konfiguration:

- Quellauswahl auf Regelparameter aus Parametersatz P-0-1370 Bit 12 = 1 und
- Anwahl Parametersatz 3 P-0-1390 Bit 15/14 = 10

Min./max. Werte	0/2147483,647
Format	DEC
Einheit	ms
Typ	SPS Globales Register
Änderbar	++
Nachkommastellen	3
Gepufferter Parameter	✓
Standardwert	25,000 ms
Aktualisierungszeit	~32 ms

Tab. 8-35: Parameterattribute

Siehe [Kap. 8.1.2 "Relevante Parameter" auf Seite 111](#)**P-0-1311[46], Parametersatz 3: Druck-Sollwertfilter abnehmende Werte**

Funktion In diesem Parameter wird die Filterzeitkonstante für die PT1-Filterung in der Druck-Sollwertverarbeitung für abnehmende Werte bei Anwahl des Parametersatzes 3 eingestellt. Bei Anwahl von Parametersatz 3 wird der Parameter in "P-0-1385, Sollwertfilter, Filterzeit abnehmende Werte" kopiert.

Gilt für Konfiguration:

- Quellauswahl auf Regelparameter aus Parametersatz P-0-1370 Bit 12 = 1 und
- Anwahl Parametersatz 1 P-0-1390 Bit 15/14 = 10

Min./max. Werte	0/2147483,647
Format	DEC
Einheit	ms
Typ	SPS Globales Register
Änderbar	++
Nachkommastellen	3
Gepufferter Parameter	✓

Standardwert	20,000 ms
Aktualisierungszeit	~32 ms

Tab. 8-36: Parameterattribute

Siehe [Kap. 8.1.2 "Relevante Parameter"](#) auf Seite 111**P-0-1311[60], Parametersatz 4: Drehzahl-Regler: Kp**

Funktion In diesem Parameter wird die Proportionalverstärkung (K_p) des Drehzahlreglers bei Anwahl des Parametersatzes 4 eingestellt. Bei Anwahl von Parametersatz 4 wird der Parameter in "S-0-0100, Geschwindigkeitsregler-Proportionalverstärkung" kopiert.

Gilt für Konfiguration:

- Quellauswahl auf Regelparameter aus Parametersatz P-0-1370 Bit 12 = 1 und
- Anwahl Parametersatz 4 P-0-1390 Bit 15/14 = 11

Min./max. Werte	0/2147483,647
Format	DEC
Einheit	Nm/(rad/s)
Typ	SPS Globales Register
Änderbar	++
Nachkommastellen	3
Gepufferter Parameter	✓
Standardwert	4,000 Nm/(rad/s)
Aktualisierungszeit	~32 ms

Tab. 8-37: Parameterattribute

Siehe [Kap. 8.1.2 "Relevante Parameter"](#) auf Seite 111**P-0-1311[61], Parametersatz 4: Drehzahl-Regler: Tn**

Funktion In diesem Parameter wird die Nachstellzeit (T_n) des Drehzahlreglers bei Anwahl des Parametersatzes 4 eingestellt. Bei Anwahl von Parametersatz 4 wird der Parameter in "S-0-0101, Geschwindigkeitsregler-Nachstellzeit" kopiert.

Gilt für Konfiguration:

- Quellauswahl auf Regelparameter aus Parametersatz P-0-1370 Bit 12 = 1 und
- Anwahl Parametersatz 4 P-0-1390 Bit 15/14 = 11

Min./max. Werte	0/2147483,647
Format	DEC
Einheit	ms
Typ	SPS Globales Register
Änderbar	++
Nachkommastellen	3
Gepufferter Parameter	✓

Standardwert	15,000 ms
Aktualisierungszeit	~32 ms

Tab. 8-38: Parameterattribute

Siehe [Kap. 8.1.2 "Relevante Parameter" auf Seite 111](#)**P-0-1311[62], Parametersatz 4: Druck-Regler: Kp**

Funktion In diesem Parameter wird die Proportionalverstärkung (K_p) des Druckreglers bei Anwahl des Parametersatzes 4 eingestellt. Bei Anwahl von Parametersatz 4 wird der Parameter in "P-0-1373, Kp, P-Verstärkung" kopiert.

Gilt für Konfiguration:

- Quellauswahl auf Regelparameter aus Parametersatz P-0-1370 Bit 12 = 1 und
- Anwahl Parametersatz 4 P-0-1390 Bit 15/14 = 11

Min./max. Werte	0/2147483,647
Format	DEC
Einheit	1/s
Typ	SPS Globales Register
Änderbar	++
Nachkommastellen	3
Gepufferter Parameter	✓
Standardwert	60,000 1/s
Aktualisierungszeit	~32 ms

Tab. 8-39: Parameterattribute

Siehe [Kap. 8.1.2 "Relevante Parameter" auf Seite 111](#)**P-0-1311[63], Parametersatz 4: Druck-Regler: Tn**

Funktion In diesem Parameter wird die Nachstellzeit (T_n) des Druckreglers bei Anwahl des Parametersatzes 4 eingestellt. Bei Anwahl von Parametersatz 4 wird der Parameter in "P-0-1374, Tn, Nachstellzeit" kopiert.

Gilt für Konfiguration:

- Quellauswahl auf Regelparameter aus Parametersatz P-0-1370 Bit 12 = 1 und
- Anwahl Parametersatz 4 P-0-1390 Bit 15/14 = 11

Min./max. Werte	0/2147483,647
Format	DEC
Einheit	1/s
Typ	SPS Globales Register
Änderbar	++
Nachkommastellen	3
Gepufferter Parameter	✓

Standardwert	120,000 ms
Aktualisierungszeit	~32 ms

Tab. 8-40: Parameterattribute

Siehe [Kap. 8.1.2 "Relevante Parameter"](#) auf Seite 111**P-0-1311[64], Parametersatz 4: Druck-Regler: Kd**

Funktion In diesem Parameter wird die D-Verstärkung (K_d) des Druckreglers bei Anwahl des Parametersatzes 4 eingestellt. Bei Anwahl von Parametersatz 4 wird der Parameter in "P-0-1375, Kd, D-Verstärkung" kopiert.

Gilt für Konfiguration:

- Quellauswahl auf Regelparameter aus Parametersatz P-0-1370 Bit 12 = 1 und
- Anwahl Parametersatz 4 P-0-1390 Bit 15/14 = 11

Min./max. Werte	0/2147483,647
Format	DEC
Einheit	1
Typ	SPS Globales Register
Änderbar	++
Nachkommastellen	3
Gepufferter Parameter	✓
Standardwert	2,000
Aktualisierungszeit	~32 ms

Tab. 8-41: Parameterattribute

Siehe [Kap. 8.1.2 "Relevante Parameter"](#) auf Seite 111**P-0-1311[65], Parametersatz 4: Druck-Sollwertfilter zunehmende Werte**

Funktion In diesem Parameter wird die Filterzeitkonstante für die PT1-Filterung in der Druck-Sollwertverarbeitung für zunehmende Werte bei Anwahl des Parametersatzes 4 eingestellt. Bei Anwahl von Parametersatz 4 wird der Parameter in "P-0-1384, Sollwertfilter, Filterzeit zunehmende Werte" kopiert.

Gilt für Konfiguration:

- Quellauswahl auf Regelparameter aus Parametersatz P-0-1370 Bit 12 = 1 und
- Anwahl Parametersatz 4 P-0-1390 Bit 15/14 = 11

Min./max. Werte	0/2147483,647
Format	DEC
Einheit	ms
Typ	SPS Globales Register
Änderbar	++
Nachkommastellen	3
Gepufferter Parameter	✓

Standardwert	25,000 ms
Aktualisierungszeit	~32 ms

Tab. 8-42: Parameterattribute

Siehe [Kap. 8.1.2 "Relevante Parameter" auf Seite 111](#)**P-0-1311[66], Parametersatz 4: Druck-Sollwertfilter abnehmende Werte**

Funktion In diesem Parameter wird die Filterzeitkonstante für die PT1-Filterung in der Druck-Sollwertverarbeitung für abnehmende Werte bei Anwahl des Parametersatz 4 eingestellt. Bei Anwahl von Parametersatz 4 wird der Parameter in "P-0-1385, Sollwertfilter, Filterzeit abnehmende Werte" kopiert.

Gilt für Konfiguration:

- Quellauswahl auf Regelparameter aus Parametersatz P-0-1370 Bit 12 = 1 und
- Anwahl Parametersatz 4 P-0-1390 Bit 15/14 = 11

Min./max. Werte	0/2147483,647
Format	DEC
Einheit	ms
Typ	SPS Globales Register
Änderbar	++
Nachkommastellen	3
Gepufferter Parameter	✓
Standardwert	20,000 ms
Aktualisierungszeit	~32 ms

Tab. 8-43: Parameterattribute

Siehe [Kap. 8.1.2 "Relevante Parameter" auf Seite 111](#)**P-0-1311[80], Arbeitspunkt 1: Druck-Sollwert**

Funktion In diesem Parameter wird der Drucksollwert für den Arbeitspunkt 1 eingegeben. Mit der Anwahl des Arbeitspunkts kann eine Vorgabe von Arbeitspunkten ohne zyklische Schnittstelle erfolgen.

Gilt für Konfiguration:

- Quellauswahl p/Q-Vorgabe aus Arbeitspunkt Set P-0-1370 Bit 31 = 1 und
- Anwahl Arbeitspunkt 1 P-0-1390 Bit 4/3 = 00

Min./max. Werte	0/2147483,647
Format	DEC
Einheit	S-0-0806
Typ	SPS Globales Register
Änderbar	++
Nachkommastellen	3
Gepufferter Parameter	✓

Standardwert	70,000 bar
Aktualisierungszeit	~32 ms

Tab. 8-44: Parameterattribute

Siehe [Kap. 8.1.2 "Relevante Parameter"](#) auf Seite 111**P-0-1311[81], Arbeitspunkt 1: Drehzahl-Sollwert**

Funktion In diesem Parameter wird der Drehzahl-Sollwert für den Arbeitspunkt 1 eingegeben. Mit der Anwahl des Arbeitspunkts kann eine Vorgabe von Arbeitspunkten ohne zyklische Schnittstelle erfolgen.

Gilt für Konfiguration:

- Quellauswahl p/Q-Vorgabe aus Arbeitspunkt Set P-0-1370 Bit 31 = 1 und
- Anwahl Arbeitspunkt 1 P-0-1390 Bit 4/3 = 00

Min./max. Werte	0/2147483,647
Format	DEC
Einheit	S-0-0044
Typ	SPS Globales Register
Änderbar	++
Nachkommastellen	3
Gepufferter Parameter	✓
Standardwert	500,000 U/min
Aktualisierungszeit	~32 ms

Tab. 8-45: Parameterattribute

Siehe [Kap. 8.1.2 "Relevante Parameter"](#) auf Seite 111**P-0-1311[82], Arbeitspunkt 2: Druck-Sollwert**

Funktion In diesem Parameter wird der Drucksollwert für den Arbeitspunkt 2 eingegeben. Mit der Anwahl des Arbeitspunkts kann eine Vorgabe von Arbeitspunkten ohne zyklische Schnittstelle erfolgen.

Gilt für Konfiguration:

- Quellauswahl p/Q-Vorgabe aus Arbeitspunkt Set P-0-1370 Bit 31 = 1 und
- Anwahl Arbeitspunkt 2 P-0-1390 Bit 4/3 = 01

Min./max. Werte	0/2147483,647
Format	DEC
Einheit	S-0-0806
Typ	SPS Globales Register
Änderbar	++
Nachkommastellen	3
Gepufferter Parameter	✓

Standardwert	70,000 bar
Aktualisierungszeit	~32 ms

Tab. 8-46: Parameterattribute

Siehe [Kap. 8.1.2 "Relevante Parameter" auf Seite 111](#)**P-0-1311[83], Arbeitspunkt 2: Drehzahl-Sollwert**

Funktion In diesem Parameter wird der Drehzahl-Sollwert für den Arbeitspunkt 2 eingegeben. Mit der Anwahl des Arbeitspunkts kann eine Vorgabe von Arbeitspunkten ohne zyklische Schnittstelle erfolgen.

Gilt für Konfiguration:

- Quellauswahl p/Q-Vorgabe aus Arbeitspunkt Set P-0-1370 Bit 31 = 1 und
- Anwahl Arbeitspunkt 2 P-0-1390 Bit 4/3 = 01

Min./max. Werte	0/2147483,647
Format	DEC
Einheit	S-0-0044
Typ	SPS Globales Register
Änderbar	++
Nachkommastellen	3
Gepufferter Parameter	✓
Standardwert	500,000 U/min
Aktualisierungszeit	~32 ms

Tab. 8-47: Parameterattribute

Siehe [Kap. 8.1.2 "Relevante Parameter" auf Seite 111](#)**P-0-1311[84], Arbeitspunkt 3: Druck-Sollwert**

Funktion In diesem Parameter wird der Drucksollwert für den Arbeitspunkt 3 eingegeben. Mit der Anwahl des Arbeitspunkts kann eine Vorgabe von Arbeitspunkten ohne zyklische Schnittstelle erfolgen.

Gilt für Konfiguration:

- Quellauswahl p/Q-Vorgabe aus Arbeitspunkt Set P-0-1370 Bit 31 = 1 und
- Anwahl Arbeitspunkt 3 P-0-1390 Bit 4/3 = 10

Min./max. Werte	0/2147483,647
Format	DEC
Einheit	S-0-0806
Typ	SPS Globales Register
Änderbar	++
Nachkommastellen	3
Gepufferter Parameter	✓

Standardwert	70,000 bar
Aktualisierungszeit	~32 ms

Tab. 8-48: Parameterattribute

Siehe [Kap. 8.1.2 "Relevante Parameter"](#) auf Seite 111**P-0-1311[85], Arbeitspunkt 3: Drehzahl-Sollwert**

Funktion In diesem Parameter wird der Drehzahl-Sollwert für den Arbeitspunkt 3 eingegeben. Mit der Anwahl des Arbeitspunkts kann eine Vorgabe von Arbeitspunkten ohne zyklische Schnittstelle erfolgen.

Gilt für Konfiguration:

- Quellauswahl p/Q-Vorgabe aus Arbeitspunkt Set P-0-1370 Bit 31 = 1 und
- Anwahl Arbeitspunkt 3 P-0-1390 Bit 4/3 = 10

Min./max. Werte	0/2147483,647
Format	DEC
Einheit	S-0-0044
Typ	SPS Globales Register
Änderbar	++
Nachkommastellen	3
Gepufferter Parameter	✓
Standardwert	500,000 U/min
Aktualisierungszeit	~32 ms

Tab. 8-49: Parameterattribute

Siehe [Kap. 8.1.2 "Relevante Parameter"](#) auf Seite 111**P-0-1311[86], Arbeitspunkt 4: Druck-Sollwert**

Funktion In diesem Parameter wird der Drucksollwert für den Arbeitspunkt 4 eingegeben. Mit der Anwahl des Arbeitspunkts kann eine Vorgabe von Arbeitspunkten ohne zyklische Schnittstelle erfolgen.

Gilt für Konfiguration:

- Quellauswahl p/Q-Vorgabe aus Arbeitspunkt Set P-0-1370 Bit 31 = 1 und
- Anwahl Arbeitspunkt 4 P-0-1390 Bit 4/3 = 11

Min./max. Werte	0/2147483,647
Format	DEC
Einheit	S-0-0806
Typ	SPS Globales Register
Änderbar	++
Nachkommastellen	3
Gepufferter Parameter	✓

Standardwert	70,000 bar
Aktualisierungszeit	~32 ms

Tab. 8-50: Parameterattribute

Siehe [Kap. 8.1.2 "Relevante Parameter" auf Seite 111](#)**P-0-1311[87], Arbeitspunkt 4: Drehzahl-Sollwert**

Funktion In diesem Parameter wird der Drehzahl-Sollwert für den Arbeitspunkt 4 eingegeben. Mit der Anwahl des Arbeitspunkts kann eine Vorgabe von Arbeitspunkten ohne zyklische Schnittstelle erfolgen.

Gilt für Konfiguration:

- Quellauswahl p/Q-Vorgabe aus Arbeitspunkt Set P-0-1370 Bit 31 = 1 und
- Anwahl Arbeitspunkt 4 P-0-1390 Bit 4/3 = 11

Min./max. Werte	0/2147483,647
Format	DEC
Einheit	S-0-0044
Typ	SPS Globales Register
Änderbar	++
Nachkommastellen	3
Gepufferter Parameter	✓
Standardwert	500,000 U/min
Aktualisierungszeit	~32 ms

Tab. 8-51: Parameterattribute

Siehe [Kap. 8.1.2 "Relevante Parameter" auf Seite 111](#)**P-0-1311[200], Nachstellzeit für schaltenden I-Anteil bei Überschwingen**

Funktion In diesem Parameter wird die Nachstellzeit T_n für den Integrator des Reglers eingetragen, die bei Umschaltung der Nachstellzeit wirksam wird. Die Umschaltung der Nachstellzeit dient dazu, bei positivem Sollwertsprung durch die geänderte Nachstellzeit ein Überschwingen im Regelverhalten zu reduzieren. Details zur Funktion siehe ["Umschaltung der Nachstellzeit" auf Seite 39](#).

Gilt für Konfiguration: Aktivierung der Umschaltung der Nachstellzeit mit P-0-1370 Bit 1 = 1

Min./max. Werte	0/2147483,647
Format	DEC
Einheit	ms
Typ	SPS Globales Register
Änderbar	++
Nachkommastellen	3
Gepufferter Parameter	✓

Standardwert	20,000 ms
Aktualisierungszeit	~32 ms

Tab. 8-52: Parameterattribute

Siehe [Kap. 8.1.2 "Relevante Parameter" auf Seite 111](#)**P-0-1311[201], Umschaltsschwelle für schaltenden I-Anteil bei Überschwingen**

Funktion In diesem Parameter wird festgelegt, ab welcher Druckregeldifferenz (S-0-0827) die für den Druckregler wirksame Nachstellzeit T_n für den Integrator des Druckreglers umgeschaltet wird.

Siehe auch ["Umschaltung der Nachstellzeit" auf Seite 39](#)

Gilt für Konfiguration: Aktivierung der Umschaltung der Nachstellzeit mit P-0-1370 Bit 1 = 1

Min./max. Werte	0/2147483,647
Format	DEC
Einheit	S-0-0806
Typ	SPS Globales Register
Änderbar	++
Nachkommastellen	3
Gepufferter Parameter	✓
Standardwert	5,000 bar
Aktualisierungszeit	~32 ms

Tab. 8-53: Parameterattribute

Siehe [Kap. 8.1.2 "Relevante Parameter" auf Seite 111](#)**P-0-1311[202], Wartezeit für die Umschaltung bb ⇒ Ab**

Funktion In diesem Parameter wird für die Easy-Control-Funktion die Wartezeit für die Umschaltung von bb nach Ab festgelegt. Wird über die Easy-Control-Funktion die Freigabe gegeben und verbleibt der Antrieb nach Umschaltung in OM länger als diese Zeit im Zustand bb, so wird eine Warnung generiert.

Siehe auch [Kap. 6.6 "Easy-Control-Zustandssteuerung" auf Seite 29](#)

Min./max. Werte	0/2147483,647
Format	DEC
Einheit	s
Typ	SPS Globales Register
Änderbar	++
Nachkommastellen	3
Gepufferter Parameter	✓
Standardwert	-
Aktualisierungszeit	~32 ms

Tab. 8-54: Parameterattribute

Siehe [Kap. 8.1.2 "Relevante Parameter" auf Seite 111](#)

P-0-1311[204], Minimaldrehzahl im Slave-Betrieb

Funktion Im Slavebetrieb (Drehzahlregelung) wird der Drehzahl-Sollwert aus P-0-1282 bzw. P-0-1377 (je nach Konfiguration der Quelle in P-0-1370 Bit 25) als Stellgröße verwendet. P-0-1311[204] begrenzt die Stellgröße in negativer Volumenstromrichtung.

Siehe auch [Kap. 6.12 "Master/Slave-Betrieb" auf Seite 43](#)

Gilt für Konfiguration:

- Aktivierung dynamischer Master/Slave-Betrieb P-0-1370 Bit 10 = 0 und
- Anwahl Slavebetrieb P-0-1390 Bit 0 = 0

Min./max. Wert	0/2147483,647
Format	DEC
Einheit	S-0-0044
Typ	SPS Globales Register
Änderbar	++
Nachkommastellen	3
Gepufferter Parameter	✓
Standardwert	0,000 U/min
Aktualisierungszeit	~32 ms

Tab. 8-55: Parameterattribute

Siehe [Kap. 8.1.2 "Relevante Parameter" auf Seite 111](#).

P-0-1311[208], Leckage-Kompensation, Ermittlungsdrehzahl

Funktion In diesem Parameter wird für die Funktion der Leckageermittlung die Referenzleckage als Drehzahl eingegeben.

Siehe auch [Kap. 6.9 "Leckagekompensation" auf Seite 32](#)



Durch P-0-1311[208] = 0 oder P-0-1311[209] = 0 wird die Funktion der Leckagekompensation deaktiviert. Es wird kein Leckageoffset generiert.

Min./max. Wert	0/2147483,647
Format	DEC
Einheit	S-0-0044
Typ	SPS Globales Register
Änderbar	++
Nachkommastellen	3
Gepufferter Parameter	✓
Standardwert	0,000 U/min
Aktualisierungszeit	~32 ms

Tab. 8-56: Parameterattribute

Siehe [Kap. 8.1.2 "Relevante Parameter" auf Seite 111](#).

P-0-1311[209], Leckage-Kompensation, Ermittlungsdruck

Funktion In diesem Parameter wird für die Funktion der Leckagemittlung der Referenzdruck eingegeben.

Siehe auch [Kap. 6.9 "Leckagekompensation" auf Seite 32](#)



Durch P-0-1311[208] = 0 oder P-0-1311[209] = 0 wird die Funktion der Leckagekompensation deaktiviert. Es wird kein Leckageoffset generiert.

Min./max. Wert	0/2147483,647
Format	DEC
Einheit	S-0-0806
Typ	SPS Globales Register
Änderbar	++
Nachkommastellen	3
Gepufferter Parameter	✓
Standardwert	0,000 bar
Aktualisierungszeit	~32 ms

Tab. 8-57: Parameterattribute

Siehe [Kap. 8.1.2 "Relevante Parameter" auf Seite 111](#).

P-0-1329, Beschleunigungsgrenze Pumpe

Funktion In diesem Parameter wird die maximal zulässige Beschleunigung für die Pumpe eingegeben.



Bei zu großer Beschleunigung kann die Ölsäule abreißen und die Pumpe Schaden nehmen. Es sind die maximal zulässigen Grenzwerte im Datenblatt der Pumpe zu berücksichtigen sowie die Besonderheiten der hydraulischen Anbindung.

Min./max. Werte	0/P-0-1389[168]
Format	DEC
Einheit	S-0-0160
Typ	SPS Globales Register
Änderbar	++
Nachkommastellen	S-0-0161/S-0-00162
Gepufferter Parameter	✓
Standardwert	8.000,000 rad/s ²
Aktualisierungszeit	~32 ms

Tab. 8-58: Parameterattribute

Siehe [Kap. 8.1.2 "Relevante Parameter" auf Seite 111](#)

P-0-1330, Verzögerungsgrenze Pumpe

Funktion In diesem Parameter wird die maximal zulässige Verzögerung für die Pumpe eingegeben.

Min./max. Werte	0/P-0-1389[168]
Format	DEC
Einheit	S-0-0160
Typ	SPS Globales Register
Änderbar	++
Nachkommastellen	S-0-0161/S-0-00162
Gepufferter Parameter	✓
Standardwert	12.000,000 rad/s ²
Aktualisierungszeit	~32 ms

Tab. 8-59: Parameterattribute

Siehe [Kap. 8.1.2 "Relevante Parameter" auf Seite 111](#)

P-0-1370, Konfigurationswort

Funktion Dieser Parameter dient zur Konfiguration der IMC-Systemfunktion.

Aufbau des P-0-1370 und Bedeutung der Bits:

Bit	Bezeichnung/Funktion	Kommentar
0	Koordination Drehrichtung Motor und Volumenstrom 0: Positive Drehzahl (P-0-0112) führt zu positivem Volumenstrom 1: Negative Drehzahl (P-0-0112) führt zu negativem Volumenstrom	Nicht in AF änderbar
1	Aktivierung des schaltenden I-Anteils zum Abbau von Drucküberschwingern 0: Deaktiviert 1: Aktiviert	
2	Aktivierung Easy-Control 0: Deaktiviert (Antriebsfreigabe über Antriebschnittstellen) 1: Aktiviert (Antriebsfreigabe über P-0-1390.5)	
3	Konfiguration Enable Easy-Control 0: Flankengesteuert 1: Pegelgesteuert	
9..4	Reserviert	
10	Aktivierung dynamischer Master/Slavebetrieb 0: Dynamischer Master/Slave-Betrieb über P-0-1390, Bit 0 möglich 1: Masterbetrieb, sobald Antrieb in „AF“; immer Druckregelung inkl. Überwachungen aktiv	
11	Reserviert	

Bit	Bezeichnung/Funktion	Kommentar
12	Quellauswahl Reglerparameterumschaltung 0: Zyklische Schnittstelle 1: Gesteuerter Satzbetrieb (4 Parameter-Sätze)	
17..13	Reserviert	
18	Deaktivierung der Fehlermeldung aus dem Pumpentemperaturmodell "F2211 01890023: Excessive heat accumulation" 0: Deaktiviert 1: Aktiviert	
19	Reserviert	
20	Quellauswahl Drehzahl-Sollwert im Slavebetrieb 0: P-0-1282 als n_{soll} für Slave 1: P-0-1377 als n_{soll} für Slave	
21	Deaktivierung der Überwachung auf unzulässigen Betriebspunkt 0: Überwachung aktiviert 1: Überwachung deaktiviert	
24..22	Reserviert	
25	Funktion der Leistungsbegrenzung deaktivieren 0: Funktion aktiviert 1: Funktion deaktiviert	
29...26	Reserviert	
30	Quellauswahl Kommunikation / Schnittstelle 0: Analog 1: Feldbus/Ethernet	
31	Quellauswahl $p_{\text{soll}}/Q_{\text{soll}}$ 0: Zyklische Schnittstelle für Arbeitspunktvorgabe 1: Vorgabe der Arbeitspunkte über Sets	

Tab. 8-60: Aufbau des P-0-1370 und Bedeutung der Bits

Min./max. Werte	-/-
Format	BIN
Einheit	-
Typ	SPS Globales Register
Änderbar	++
Nachkommastellen	-
Gepufferter Parameter	✓

Standardwert	0b0000.0000.0000.0000.0000.0100.0000.0011
Aktualisierungszeit	16 ms

Tab. 8-61: Parameterattribute

Siehe [Kap. 8.1.2 "Relevante Parameter" auf Seite 111](#)**P-0-1373, K_p, P-Verstärkung**

Funktion In diesem Parameter kann die P-Verstärkung (K_p) für den Druckregler zyklisch vorgegeben werden.

Gilt für Konfiguration: P-0-1370 Bit 12 = 0

Min./max. Werte	0/4294967,295
Format	DEC
Einheit	1/s
Typ	SPS Globales Register
Änderbar	++
Nachkommastellen	3
Gepufferter Parameter	✓
Standardwert	60,000 1/s
Aktualisierungszeit	1 ms

Tab. 8-62: Parameterattribute

Siehe [Kap. 8.1.2 "Relevante Parameter" auf Seite 111](#)**P-0-1374, T_n, Nachstellzeit**

Funktion In diesem Parameter kann die Nachstellzeit (T_n) für den Druckregler zyklisch vorgegeben werden.

Gilt für Konfiguration: P-0-1370 Bit 12 = 0

Min./max. Werte	0/4294967295
Format	DEC
Einheit	ms
Typ	SPS Globales Register
Änderbar	++
Nachkommastellen	0
Gepufferter Parameter	✓
Standardwert	120 ms
Aktualisierungszeit	1 ms

Tab. 8-63: Parameterattribute

Siehe [Kap. 8.1.2 "Relevante Parameter" auf Seite 111](#)**P-0-1375, K_d, D-Verstärkung**

Funktion In diesem Parameter kann die D-Verstärkung (K_d) für den Druckregler zyklisch vorgegeben werden.

Gilt für Konfiguration: P-0-1370 Bit 12 = 0

Min./max. Werte	0/4294967,295
Format	DEC
Einheit	-
Typ	SPS Globales Register
Änderbar	++
Nachkommastellen	3
Gepufferter Parameter	✓
Standardwert	2,000
Aktualisierungszeit	1 ms

Tab. 8-64: Parameterattribute

Siehe [Kap. 8.1.2 "Relevante Parameter" auf Seite 111](#)**P-0-1377, Drehzahl-Sollwert**

Funktion In diesem Parameter kann der Drehzahl-Sollwert (n_{soll}) für den p/Q-Regler im Masterbetrieb zyklisch vorgegeben werden.

Gilt für Konfiguration:

- Quelle der Sollwerte von zyklischer Schnittstelle P-0-1370 Bit 12 = 0
- Fester Masterbetrieb P-0-1370 Bit 10 = 1
- Dynamische Umschaltung mit Master/Slave-Betrieb P-0-1370 Bit 10 = 0 und zyklischer Anwahl des Masterbetriebs mit P-0-1390 Bit 0 = 1

In diesem Parameter kann der Drehzahl-Sollwert (n_{soll}) im Slavebetrieb zyklisch vorgegeben werden.

Gilt für Konfiguration:

- Dynamische Umschaltung mit Master/Slave-Betrieb P-0-1370 Bit 10 = 0 und zyklischer Anwahl des Slavebetriebs mit P-0-1390 Bit 0 = 0

Min./max. Werte	0/4294967,295
Format	DEC
Einheit	-
Typ	SPS Globales Register
Änderbar	++
Nachkommastellen	3
Gepufferter Parameter	✓
Standardwert	-
Aktualisierungszeit	1 ms

Tab. 8-65: Parameterattribute

Siehe [Kap. 8.1.2 "Relevante Parameter" auf Seite 111](#)**P-0-1378, Drehzahl-Grenzwert, negativ**

Funktion In diesem Parameter kann die maximal zulässige negative Drehzahl für die Pumpe eingegeben werden.

Min./max. Werte	-/-
Format	DEC
Einheit	S-0-0044
Typ	SPS Globales Register
Änderbar	++
Nachkommastellen	S-0-0045/S-0-0046
Gepufferter Parameter	✓
Standardwert	-
Aktualisierungszeit	16 ms

Tab. 8-66: Parameterattribute

Siehe [Kap. 8.1.2 "Relevante Parameter" auf Seite 111](#)

P-0-1381, Kennung Technologiefunktion

Funktion Über P-0-1381 identifiziert sich die geladene und gestartete Technologiefunktion, so dass z. B. IndraWoks die richtige Version erkennt und die zugehörigen Dialoge anzeigen kann.

Min./max. Wert	00000000 / FFFFFFFF
Format	HEX
Einheit	-
Typ	Ausgaberegister
Änderbar	--
Nachkommastellen	0
Gepufferter Parameter	✓
Standardwert	-
Aktualisierungszeit	16 ms

Tab. 8-67: Parameterattribute

Siehe [Kap. 8.1.2 "Relevante Parameter" auf Seite 111](#).

P-0-1384, Sollwertfilter, Filterzeit zunehmende Werte

Funktion In diesem Parameter wird die Filterzeit für ein PT1-Glied zur Drucksollwert-Vorverarbeitung für zunehmende Werte eingegeben.

Gilt für Konfiguration: Quellauswahl auf zyklischer Schnittstelle für Reglerparameter P-0-1370 Bit 12 = 0

Min./max. Werte	0/4294967295
Format	DEC
Einheit	ms
Typ	SPS Globales Register
Änderbar	++
Nachkommastellen	0
Gepufferter Parameter	✓

Standardwert	25 ms
Aktualisierungszeit	16 ms

Tab. 8-68: Parameterattribute

Siehe [Kap. 8.1.2 "Relevante Parameter" auf Seite 111](#)**P-0-1385, Sollwertfilter, Filterzeit abnehmende Werte**

Funktion In diesem Parameter wird die Filterzeit für ein PT1-Glied zur Drucksollwert-Vorverarbeitung für abnehmende Werte eingegeben.

Gilt für Konfiguration: Quellauswahl auf zyklischer Schnittstelle für Reglerparameter P-0-1370 Bit 12 = 0

Min./max. Werte	0/4294967295
Format	DEC
Einheit	ms
Typ	SPS Globales Register
Änderbar	++
Nachkommastellen	0
Gepufferter Parameter	✓
Standardwert	20 ms
Aktualisierungszeit	16 ms

Tab. 8-69: Parameterattribute

Siehe [Kap. 8.1.2 "Relevante Parameter" auf Seite 111](#)**P-0-1389[100], Pumpentyp**

Funktion Dieser Parameter dient dazu, den Pumpentyp (sofern unterstützt) auszuwählen. Zur Auswahl wird ein Index im Parameter eingegeben, wodurch eine Auswahl erfolgt.

Siehe auch [Kap. 6.3 "Motor-Pumpen-System" auf Seite 23](#)

Min./max. Werte	0/200
Format	DEC
Einheit	-
Typ	SPS Globales Register
Änderbar	++
Nachkommastellen	3
Gepufferter Parameter	✓
Standardwert	43,000
Aktualisierungszeit	~32 ms

Tab. 8-70: Parameterattribute

Siehe [Kap. 8.1.2 "Relevante Parameter" auf Seite 111](#).**P-0-1389[101], Maximaler Druck-Sollwert**

Funktion Dieser Parameter dient dazu, den maximalen Drucksollwert zu begrenzen.

Siehe auch [Kap. 6.10 "Sollwertbegrenzung" auf Seite 33](#)

Min./max. Werte	P-0-1389[102]/2147483,647
Format	DEC
Einheit	S-0-0806
Typ	SPS Globales Register
Änderbar	++
Nachkommastellen	3
Gepufferter Parameter	✓
Standardwert	315,000 bar
Aktualisierungszeit	~32 ms

Tab. 8-71: Parameterattribute

Siehe [Kap. 8.1.2 "Relevante Parameter" auf Seite 111.](#)

P-0-1389[102], Minimaler Druck-Sollwert

Funktion Dieser Parameter dient dazu, den minimalen Drucksollwert zu begrenzen.
 Siehe auch [Kap. 6.10 "Sollwertbegrenzung" auf Seite 33](#)

Min./max. Werte	P-0-1389[177]/P-0-1389[101]
Format	DEC
Einheit	S-0-0806
Typ	SPS Globales Register
Änderbar	++
Nachkommastellen	3
Gepufferter Parameter	✓
Standardwert	5,000 bar
Aktualisierungszeit	~32 ms

Tab. 8-72: Parameterattribute

Siehe [Kap. 8.1.2 "Relevante Parameter" auf Seite 111.](#)

P-0-1389[103], Benutzerdefinierter Maximaldruck

Funktion Dieser Parameter dient dazu, den Druckistwert S-0-0804 optional auf einen geringeren Wert als in den Pumpendaten hinterlegt zu überwachen.
 Siehe auch [Kap. 6.13.2 "Pumpendrucküberwachung" auf Seite 48](#)

Min./max. Werte	P-0-1389[104] bzw. P-0-1389[177]/ P-0-1389[176]
Format	DEC
Einheit	S-0-0806
Typ	SPS Globales Register
Änderbar	++
Nachkommastellen	3
Gepufferter Parameter	✓

Standardwert	0,000 bar
Aktualisierungszeit	~32 ms

Tab. 8-73: Parameterattribute

Siehe [Kap. 8.1.2 "Relevante Parameter" auf Seite 111](#).

P-0-1389[104], Benutzerdefinierter Minimaldruck

Funktion Dieser Parameter dient dazu, den Druckistwert S-0-0804 optional auf einen höheren Wert als in den Pumpendaten hinterlegt zu überwachen.

Siehe auch [Kap. 6.13.2 "Pumpendrucküberwachung" auf Seite 48](#)

Min./max. Werte	0/P-0-1389[176]
Format	DEC
Einheit	S-0-0806
Typ	SPS Globales Register
Änderbar	++
Nachkommastellen	3
Gepufferter Parameter	✓
Standardwert	0,000 bar
Aktualisierungszeit	~32 ms

Tab. 8-74: Parameterattribute

Siehe [Kap. 8.1.2 "Relevante Parameter" auf Seite 111](#).

P-0-1389[105], Entprellzeit für Warnung im ungültigen Druckbereich

Funktion Dieser Parameter dient zur zeitlichen Entprellung der Warnung "E2211 0189001C: System pressure exceeds upper warning level"

Siehe auch [Kap. 6.13.2 "Pumpendrucküberwachung" auf Seite 48](#)

Min./max. Werte	0/2147483,647
Format	DEC
Einheit	s
Typ	SPS Globales Register
Änderbar	++
Nachkommastellen	3
Gepufferter Parameter	✓
Standardwert	2,000 s
Aktualisierungszeit	~32 ms

Tab. 8-75: Parameterattribute

Siehe [Kap. 8.1.2 "Relevante Parameter" auf Seite 111](#).

P-0-1389[106], Entprellzeit für Fehler im kritischen Druckbereich

Funktion Dieser Parameter dient zur zeitlichen Entprellung des Fehlers "F2211 0189001F: System pressure exceeds upper critical alarm level"

Siehe auch [Kap. 6.13.2 "Pumpendrucküberwachung" auf Seite 48](#)

Min./max. Werte	0/2147483,647
Format	DEC
Einheit	s
Typ	SPS Globales Register
Änderbar	++
Nachkommastellen	3
Gepufferter Parameter	✓
Standardwert	0,100 s
Aktualisierungszeit	~32 ms

Tab. 8-76: Parameterattribute

Siehe [Kap. 8.1.2 "Relevante Parameter" auf Seite 111.](#)

P-0-1389[107], Entprellzeit für Fehler im ungültigen Druckbereich

Funktion Dieser Parameter dient zur zeitlichen Entprellung des Fehlers "F2211 0189001D: System pressure exceeds upper alarm level"

Siehe auch [Kap. 6.13.2 "Pumpendrucküberwachung" auf Seite 48](#)

Min./max. Werte	0/2147483,647
Format	DEC
Einheit	s
Typ	SPS Globales Register
Änderbar	++
Nachkommastellen	3
Gepufferter Parameter	✓
Standardwert	keine Angabe
Aktualisierungszeit	~32 ms

Tab. 8-77: Parameterattribute

Siehe [Kap. 8.1.2 "Relevante Parameter" auf Seite 111.](#)

P-0-1389[111], Minimaler Volumenstrom-Sollwert

Funktion Dieser Parameter dient zur Eingabe des minimalen Volumenstrom-Sollwerts im Masterbetrieb.

Siehe auch [Kap. 6.10 "Sollwertbegrenzung" auf Seite 33](#)

Min./max. Werte	0/wirksame Drehzahlbegrenzung Umrichter
Format	DEC
Einheit	S-0-0044
Typ	SPS Globales Register
Änderbar	++
Nachkommastellen	3
Gepufferter Parameter	✓

Standardwert	40,000 U/min
Aktualisierungszeit	~32 ms

Tab. 8-78: Parameterattribute

Siehe [Kap. 8.1.2 "Relevante Parameter" auf Seite 111](#).

P-0-1389[112], Maximaldauer Softstart

Funktion Dieser Parameter dient zur Eingabe der maximalen Dauer der Softstartfunktion. Die Softstartfunktion ist nur im Masterbetrieb verfügbar. Durch Eingabe von Wert 0 wird die Softstartfunktion deaktiviert.

Siehe auch [Kap. 6.10 "Sollwertbegrenzung" auf Seite 33](#)

Min./max. Werte	0/60
Format	DEC
Einheit	s
Typ	SPS Globales Register
Änderbar	++
Nachkommastellen	3
Gepufferter Parameter	✓
Standardwert	0,000 s
Aktualisierungszeit	~32 ms

Tab. 8-79: Parameterattribute

Siehe [Kap. 8.1.2 "Relevante Parameter" auf Seite 111](#).

P-0-1389[113], Beschleunigungsgrenze Softstart

Funktion Dieser Parameter dient zur Eingabe der maximalen Beschleunigung des Antriebs bei Beginn des Softstarts. Durch Eingabe von 0 wird die Beschleunigungsgrenze deaktiviert.

Siehe auch [Kap. 6.10 "Sollwertbegrenzung" auf Seite 33](#)

Min./max. Werte	0/2147483,647
Format	DEC
Einheit	rad/s ²
Typ	SPS Globales Register
Änderbar	++
Nachkommastellen	3
Gepufferter Parameter	✓
Standardwert	100,000 rad/s ²
Aktualisierungszeit	~32 ms

Tab. 8-80: Parameterattribute

Siehe [Kap. 8.1.2 "Relevante Parameter" auf Seite 111](#).

P-0-1389[114], Beschleunigungsfaktor nach Softstart

Funktion Dieser Parameter dient zur Eingabe der maximalen Beschleunigung des Motors nach Ende des Softstarts bei Übergang auf den Volumenstrom-Sollwert. Es handelt sich dabei um einen prozentualen Faktor. Die wirksame

Beschleunigung ergibt sich durch Multiplikation mit "P-0-1329, Beschleunigungsgrenze Pumpe".

Siehe auch [Kap. 6.10 "Sollwertbegrenzung" auf Seite 33](#)

Min./max. Werte	>0/100
Format	DEC
Einheit	%
Typ	SPS Globales Register
Änderbar	++
Nachkommastellen	3
Gepufferter Parameter	✓
Standardwert	50,000 %
Aktualisierungszeit	~32 ms

Tab. 8-81: Parameterattribute

Siehe [Kap. 8.1.2 "Relevante Parameter" auf Seite 111](#).

P-0-1389[124], Kühlfaktor

Funktion

Dieser Parameter stellt den Kühlungsfaktor für das thermische Pumpenmodell dar. Durch Eingabe von diskreten Werten im Bereich 1 bis 3 wird das Maß für die Wärmeableitung der Pumpe (im thermisch stabilen Zustand) eingegeben. Die Faktoren sind wie folgt eingegliedert:

- Der **Faktor 1** beschreibt eine sich langsam abkühlende Pumpe (bspw. bei hoher Umgebungstemperatur).
- Der **Faktor 3** (Default) beschreibt eine sich schneller abkühlende Pumpe (bspw. bei Zimmertemperatur).

Siehe auch [Kap. 6.13.3 "Temperaturüberwachung" auf Seite 50](#).

Min./max. Werte	1/3
Format	DEC
Einheit	-
Typ	SPS Globales Register
Änderbar	++
Nachkommastellen	3
Gepufferter Parameter	✓
Standardwert	3,000
Aktualisierungszeit	~32 ms

Tab. 8-82: Parameterattribute

Siehe [Kap. 8.1.2 "Relevante Parameter" auf Seite 111](#).

P-0-1389[131], Entprellzeit der Warnung Drehzahlstwert zu gering um die Leckage zu optimieren

Funktion

Dieser Parameter stellt die Entprellzeit für die Warnung "E2211 01890021: Low positive speed" bereit.

Siehe auch

Min./max. Werte	0/2147483,647
Format	DEC
Einheit	s
Typ	SPS Globales Register
Änderbar	++
Nachkommastellen	3
Gepufferter Parameter	✓
Standardwert	1,000 s
Aktualisierungszeit	~32 ms

Tab. 8-83: Parameterattribute

Siehe [Kap. 8.1.2 "Relevante Parameter"](#) auf Seite 111.

P-0-1389[140], Überwachung Betriebspunkt: Drehzahl-Schwellwert

Funktion Mit diesem Parameter wird die Drehzahlsschwelle für den unzulässigen Betriebspunkt eingegeben.

Siehe auch [Kap. 6.13.4 "Unzulässiger Betriebspunkt"](#) auf Seite 52

Min./max. Werte	-2147483,648/0
Format	DEC
Einheit	S-0-0044
Typ	SPS Globales Register
Änderbar	++
Nachkommastellen	3
Gepufferter Parameter	✓
Standardwert	keine Angabe
Aktualisierungszeit	~32 ms

Tab. 8-84: Parameterattribute

Siehe [Kap. 8.1.2 "Relevante Parameter"](#) auf Seite 111.

P-0-1389[141], Überwachung Betriebspunkt: Drehmoment-Schwellwert

Funktion Mit diesem Parameter wird die Drehmomentschwelle für den unzulässigen Betriebspunkt eingegeben.

Siehe auch [Kap. 6.13.4 "Unzulässiger Betriebspunkt"](#) auf Seite 52

Min./max. Werte	-2147483,648/2147483,647
Format	DEC
Einheit	S-0-0086
Typ	SPS Globales Register
Änderbar	++
Nachkommastellen	3
Gepufferter Parameter	✓

Standardwert	keine Angabe
Aktualisierungszeit	~32 ms

Tab. 8-85: Parameterattribute

Siehe [Kap. 8.1.2 "Relevante Parameter" auf Seite 111.](#)

P-0-1389[142], Überwachung Betriebspunkt: Entprellzeit

Funktion Mit diesem Parameter wird die Entprellzeit für den Fehler "F2211 01890026: Invalid operation point detected" eingestellt.

Siehe auch [Kap. 6.13.4 "Unzulässiger Betriebspunkt" auf Seite 52](#)

Min./max. Werte	0/10
Format	DEC
Einheit	s
Typ	SPS Globales Register
Änderbar	++
Nachkommastellen	3
Gepufferter Parameter	✓
Standardwert	0,100 s
Aktualisierungszeit	~32 ms

Tab. 8-86: Parameterattribute

Siehe [Kap. 8.1.2 "Relevante Parameter" auf Seite 111.](#)

P-0-1389[160], Verdrängungsvolumen 1

Funktion In diesem Parameter wird das aktuelle Verdrängungsvolumen V_g im Fall einer gültigen Pumpenauswahl in P-0-1389[100] angezeigt. Im Fall der manuellen Pumpenkonfiguration wird in P-0-1389[160] das V_g konfiguriert.



Änderung nicht in AF möglich.

Siehe auch [Kap. 6.3 "Motor-Pumpen-System" auf Seite 23](#)

Min./max. Werte	0/2147483,647
Format	DEC
Einheit	cm ³
Typ	SPS Globales Register
Änderbar	++/--
Nachkommastellen	3
Gepufferter Parameter	✓
Standardwert	-
Aktualisierungszeit	~32 ms

Tab. 8-87: Parameterattribute

Siehe [Kap. 8.1.2 "Relevante Parameter" auf Seite 111.](#)

P-0-1389[163], Maximale Eingangsleistung

Funktion In diesem Parameter wird die maximale Eingangsleistung der Motor-Pumpen-Gruppe im Fall einer gültigen Pumpenauswahl in P-0-1389[100] angezeigt. Im Fall der manuellen Pumpenkonfiguration wird in P-0-1389[163] die maximale Eingangsleistung konfiguriert.



Änderung nicht in AF möglich.

Siehe auch

- [Kap. 6.3 "Motor-Pumpen-System" auf Seite 23](#)
- [Kap. 6.11.3 "Begrenzungen" auf Seite 42](#)

Min./max. Werte	0/2147483,647
Format	DEC
Einheit	kW
Typ	SPS Globales Register
Änderbar	++/--
Nachkommastellen	3
Gepufferter Parameter	✓
Standardwert	-
Aktualisierungszeit	~32 ms

Tab. 8-88: Parameterattribute

Siehe [Kap. 8.1.2 "Relevante Parameter" auf Seite 111](#).

P-0-1389[164], Pumpenträgheitsmoment

Funktion In diesem Parameter wird das Pumpenträgheitsmoment im Fall einer gültigen Pumpenauswahl in P-0-1389[100] angezeigt. Im Fall der manuellen Pumpenkonfiguration wird in P-0-1389[164] das Pumpenträgheitsmoment konfiguriert.



Änderung nicht in AF möglich.

Siehe auch [Kap. 6.3 "Motor-Pumpen-System" auf Seite 23](#)

Min./max. Werte	0/2147483,647
Format	DEC
Einheit	gm ²
Typ	SPS Globales Register
Änderbar	++/--
Nachkommastellen	3
Gepufferter Parameter	✓
Standardwert	-
Aktualisierungszeit	~32 ms

Tab. 8-89: Parameterattribute

Siehe [Kap. 8.1.2 "Relevante Parameter" auf Seite 111](#).

P-0-1389[165], Maximale Drehzahl im Dauerbetrieb, bipolar

Funktion In diesem Parameter wird die maximale bipolare Drehzahl im Dauerbetrieb für die Pumpe im Fall einer gültigen Pumpenauswahl in P-0-1389[100] angezeigt. Im Fall der manuellen Pumpenkonfiguration wird in P-0-1389[165] die maximale Drehzahl konfiguriert.



Änderung nicht in AF möglich.

Siehe auch [Kap. 6.3 "Motor-Pumpen-System" auf Seite 23](#)

Min./max. Werte	0/2147483,647
Format	DEC
Einheit	S-0-0044
Typ	SPS Globales Register
Änderbar	++/--
Nachkommastellen	3
Gepufferter Parameter	✓
Standardwert	-
Aktualisierungszeit	~32 ms

Tab. 8-90: Parameterattribute

Siehe [Kap. 8.1.2 "Relevante Parameter" auf Seite 111](#).

P-0-1389[166], Minimale Drehzahl im Dauerbetrieb, bipolar

Funktion In diesem Parameter wird die minimale bipolare Drehzahl im Dauerbetrieb für die Pumpe im Fall einer gültigen Pumpenauswahl in P-0-1389[100] angezeigt. Im Fall der manuellen Pumpenkonfiguration wird in P-0-1389[166] die minimale Drehzahl konfiguriert.



Änderung nicht in AF möglich.

Siehe auch [Kap. 6.3 "Motor-Pumpen-System" auf Seite 23](#)

Min./max. Werte	0/2147483,647
Format	DEC
Einheit	S-0-0044
Typ	SPS Globales Register
Änderbar	++/--
Nachkommastellen	3
Gepufferter Parameter	✓
Standardwert	-
Aktualisierungszeit	~32 ms

Tab. 8-91: Parameterattribute

Siehe [Kap. 8.1.2 "Relevante Parameter" auf Seite 111](#).

P-0-1389[168], Maximale Beschleunigung, bipolar

Funktion In diesem Parameter wird die maximale Beschleunigung für die Pumpe im Fall einer gültigen Pumpenauswahl in P-0-1389[100] angezeigt. Im Fall der manuellen Pumpenkonfiguration wird in P-0-1389[168] die maximale Beschleunigung konfiguriert.



Änderung nicht in AF möglich.

Siehe auch

- [Kap. 6.3 "Motor-Pumpen-System" auf Seite 23](#)
- ["Beschleunigungsbegrenzung" auf Seite 43](#)

Min./max. Werte	0/2147483,647
Format	DEC
Einheit	S-0-0160
Typ	SPS Globales Register
Änderbar	++/--
Nachkommastellen	3
Gepufferter Parameter	✓
Standardwert	-
Aktualisierungszeit	~32 ms

Tab. 8-92: Parameterattribute

Siehe [Kap. 8.1.2 "Relevante Parameter" auf Seite 111](#).

P-0-1389[175], Maximaler kritischer Druck

Funktion In diesem Parameter wird der maximale kritische Druck der Pumpe im Fall einer gültigen Pumpenauswahl in P-0-1389[100] angezeigt. Im Fall der manuellen Pumpenkonfiguration wird in P-0-1389[175] der maximale kritische Druck konfiguriert.



Änderung nicht in AF möglich.

Siehe auch

- [Kap. 6.3 "Motor-Pumpen-System" auf Seite 23](#)
- [Kap. 6.13.2 "Pumpendrucküberwachung" auf Seite 48](#)

Min./max. Werte	P-0-1389[176]/2147483,647
Format	DEC
Einheit	S-0-0806
Typ	SPS Globales Register
Änderbar	++/--
Nachkommastellen	3
Gepufferter Parameter	✓

Standardwert	-
Aktualisierungszeit	~32 ms

Tab. 8-93: Parameterattribute

Siehe [Kap. 8.1.2 "Relevante Parameter" auf Seite 111.](#)**P-0-1389[176], Maximaler Druck im Dauerbetrieb**

Funktion In diesem Parameter wird der maximale Druck der Pumpe im Dauerbetrieb im Fall einer gültigen Pumpenauswahl in P-0-1389[100] angezeigt. Im Fall der manuellen Pumpenkonfiguration wird in P-0-1389[176] der maximale Druck konfiguriert.



Änderung nicht in AF möglich.

Siehe auch

- [Kap. 6.3 "Motor-Pumpen-System" auf Seite 23](#)
- [Kap. 6.13.2 "Pumpendrucküberwachung" auf Seite 48](#)

Min./max. Werte	P-0-1389[176]/2147483,647
Format	DEC
Einheit	S-0-0806
Typ	SPS Globales Register
Änderbar	++/--
Nachkommastellen	3
Gepufferter Parameter	✓
Standardwert	-
Aktualisierungszeit	~32 ms

Tab. 8-94: Parameterattribute

Siehe [Kap. 8.1.2 "Relevante Parameter" auf Seite 111.](#)**P-0-1389[177], Minimaler Druck im Dauerbetrieb**

Funktion In diesem Parameter wird der minimale Druck der Pumpe im Dauerbetrieb im Fall einer gültigen Pumpenauswahl in P-0-1389[100] angezeigt. Im Fall der manuellen Pumpenkonfiguration wird in P-0-1389[177] der minimale Druck konfiguriert.



Änderung nicht in AF möglich.

Siehe auch

- [Kap. 6.3 "Motor-Pumpen-System" auf Seite 23](#)
- [Kap. 6.13.2 "Pumpendrucküberwachung" auf Seite 48](#)

Min./max. Werte	0/2147483,647
Format	DEC
Einheit	S-0-0806
Typ	SPS Globales Register
Änderbar	++/--

Nachkommastellen	3
Gepufferter Parameter	✓
Standardwert	-
Aktualisierungszeit	~32 ms

Tab. 8-95: Parameterattribute

Siehe [Kap. 8.1.2 "Relevante Parameter"](#) auf Seite 111.**P-0-1390, Steuerwort**

Funktion Dieser Parameter dient zur Steuerung der IMC-Systemfunktion.
 Aufbau des P-0-1390 und Bedeutung der Bits:

Bit	Bezeichnung/Funktion	Kommentar
0	Umschaltung Master/Slave-Betrieb 0: Slavebetrieb 1: Masterbetrieb	Nur wirksam, wenn P-0-1370 Bit 10 = 0
2..1	Reserviert	
4/3	Anwahl Arbeitspunkt (p/Q) 00: Arbeitspunkt 1 01: Arbeitspunkt 2 10: Arbeitspunkt 3 11: Arbeitspunkt 4	Nur wirksam, wenn P-0-1370 Bit 31 = 1
5	Freigabe (Easy Control) 0: Freigabe nicht gesetzt 1: Freigabe gesetzt	
6	Fehlerquittierung (Easy Control) 0: Fehlerquittierung nicht gesetzt 1: Fehlerquittierung gesetzt	
13..7	Reserviert	
15/14	Anwahl Parametersatz 00: Satz 1 01: Satz 2 10: Satz 3 11: Satz 4	Nur wirksam, wenn P-0-1370 Bit 12 = 1

Tab. 8-96: Aufbau des P-0-1390 und Bedeutung der Bits

Min./max. Werte	-/-
Format	BIN
Einheit	-
Typ	SPS Globales Register
Änderbar	++
Nachkommastellen	-
Gepufferter Parameter	✓

Standardwert	-
Aktualisierungszeit	1 ms

Tab. 8-97: Parameterattribute

Siehe [Kap. 8.1.2 "Relevante Parameter" auf Seite 111](#)**P-0-1410, Statuswort 1**

Funktion Dieser Parameter dient zur Anzeige aktueller Statusinformationen.
Aufbau des P-0-1410 und Bedeutung der Bits:

Bit	Bezeichnung/Funktion	Kommentar
0	Status p/Q-Regelung aktiv 0: Regelung aktiv 1: Regelung inaktiv	
2/1	Reserviert	
3	Status Begrenzung der Maximaldrehzahl P-0-1289 0: Begrenzung nicht aktiv 1: Begrenzung aktiv	
4	Status Begrenzung der Minimaldrehzahl P-0-1290 0: Begrenzung nicht aktiv 1: Begrenzung aktiv	
5	Status Stellwertbegrenzung aus Leistungsberechnung 0: Begrenzung nicht aktiv 1: Begrenzung aktiv	
6	Status Begrenzung der Stellgrößenänderung aus Beschleunigungsbegrenzung P-0-1329/P-0-1330 0: Begrenzung nicht aktiv 1: Begrenzung aktiv	
7	Status Begrenzung negativer Drehzahlen zum Schutz vor Kavitation 0: Negative Stellgröße zulässig 1: Negative Stellgröße auf positive Werte begrenzt	
8	Status Nachstellzeitschaltung (T_n) zum Abbau von Drucküberschwingern 0: Standardnachstellzeit (z.B. P-0-1374) 1: Nachstellzeit zum schnellen Abbau von Drucküberschwingern P-0-1311[200]	
9	Status Drehzahlsollwert (P-0-1377) erreicht 0: Drehzahl-Sollwert nicht erreicht 1: Drehzahl-Sollwert erreicht	
15..10	Reserviert	

Tab. 8-98: Aufbau des P-0-1410 und Bedeutung der Bits

Min./max. Werte	-/-
Format	BIN
Einheit	-
Typ	SPS Globales Register
Änderbar	++
Nachkommastellen	-
Gepufferter Parameter	—
Standardwert	-
Aktualisierungszeit	1 ms

Tab. 8-99: Parameterattribute

Siehe [Kap. 8.1.2 "Relevante Parameter" auf Seite 111](#)**P-0-1411, Statuswort 2**

Funktion Dieser Parameter dient zur Anzeige aktueller Statusinformationen.
Aufbau des P-0-1411 und Bedeutung der Bits:

Bit	Bezeichnung/Funktion	Kommentar
0	Reserviert	
1	Status Drucksollwert erreicht 0: Druckdifferenz außerhalb des Toleranzbereichs (S-0-0832) 1: Druckdifferenz innerhalb des Toleranzbereichs (S-0-0832)	
2	Status Master/Slave-Betrieb 0: Masterbetrieb aktiv (p/Q-Regelung) 1: Slavebetrieb aktiv (n-Regelung)	
15..3	Reserviert	

Tab. 8-100: Aufbau des P-0-1411 und Bedeutung der Bits

Min./max. Werte	-/-
Format	BIN
Einheit	-
Typ	SPS Globales Register
Änderbar	++
Nachkommastellen	-
Gepufferter Parameter	—
Standardwert	-
Aktualisierungszeit	1 ms

Tab. 8-101: Parameterattribute

Siehe [Kap. 8.1.2 "Relevante Parameter" auf Seite 111](#)

P-0-1419, Patchfunktion 1

Funktion Dieser Parameter ist für interne Zwecke reserviert und darf nicht überschrieben werden.

Min./max. Werte	-/-
Format	DEC
Einheit	-
Typ	SPS Globales Register
Änderbar	--
Nachkommastellen	3
Gepufferter Parameter	–
Standardwert	-
Aktualisierungszeit	1 ms

Tab. 8-102: Parameterattribute

Siehe [Kap. 8.1.2 "Relevante Parameter" auf Seite 111](#)

P-0-2806.0.12, Anteil Druckregler Pumpe Integrator

Funktion In diesem Parameter wird der Integralanteil des Druckreglers angezeigt.

Min./max. Werte	-2147483,648/2147483,647
Format	DEC
Einheit	l/min
Typ	Ausgaberegister
Änderbar	--
Nachkommastellen	3
Gepufferter Parameter	–
Standardwert	-
Aktualisierungszeit	1 ms

Tab. 8-103: Parameterattribute

Siehe [Kap. 8.1.2 "Relevante Parameter" auf Seite 111](#).

P-0-4028, Geräte-Steuerwort

Funktion Der Parameter dient bei Geräten mit aktivem Applikationsprofil "Analog" (P-0-4084 = 0xFF00) zur Steuerung des Antriebs. Diese Funktionalität wird für die Easy-Control benötigt.

Min./max. Werte	-/-
Format	BIN
Einheit	-
Typ	Eingaberegister
Änderbar	++
Nachkommastellen	-
Gepufferter Parameter	–

Standardwert	-
Aktualisierungszeit	1 ms

Tab. 8-104: Parameterattribute

Siehe [Kap. 8.1.2 "Relevante Parameter" auf Seite 111](#).

S-0-0032, Hauptbetriebsart

Funktion Die Hauptbetriebsart bestimmt die Funktion des Antriebs. Für die Technologiefunktion IMC muss dieser Wert "0b0000.0000.0000.00100" enthalten. Die Ansteuerung der Betriebsarten erfolgt bei den verschiedenen Kommunikationsbussen über das jeweilige Steuerwort.

Siehe [Kap. 8.1.2 "Relevante Parameter" auf Seite 111](#).

S-0-0099, C0500 Reset Zustandsklasse 1

Funktion Kommando zum Rücksetzen von Fehlern, nachdem sie behoben sind.

Siehe [Kap. 8.1.2 "Relevante Parameter" auf Seite 111](#).

S-0-0100, Geschwindigkeitsregler-Proportionalverstärkung

Funktion Der Drehzahlregler bildet aus der Differenz von Geschwindigkeitssollwert und Geschwindigkeitsistwert (S-0-0347, Geschwindigkeitsregelabweichung) einen Momenten/Kraft-Sollwert (P-0-0049).

Min./max. Wert	0/4294967,295
Format	DEC
Einheit	Nm/(rad/s)
Typ	Eingaberegister
Änderbar	++
Nachkommastellen	3
Gepufferter Parameter	✓
Standardwert	4,000 Nm/(rad/s)
Aktualisierungszeit	1 ms

Tab. 8-105: Parameterattribute

Siehe [Kap. 8.1.2 "Relevante Parameter" auf Seite 111](#).

S-0-0101, Geschwindigkeitsregler-Nachstellzeit

Funktion Der Drehzahlregler bildet aus der Differenz von Geschwindigkeitssollwert und Geschwindigkeitsistwert (S-0-0347, Geschwindigkeitsregelabweichung) einen Momenten/Kraft-Sollwert (P-0-0049).

Min./max. Wert	0/6553,5
Format	DEC
Einheit	ms
Typ	Eingaberegister
Änderbar	++
Nachkommastellen	1
Gepufferter Parameter	✓

Standardwert	15,0 ms
Aktualisierungszeit	1 ms

Tab. 8-106: Parameterattribute

Siehe [Kap. 8.1.2 "Relevante Parameter" auf Seite 111](#).

S-0-0134, Master-Steuerwort

Funktion Das Mastersteuerwort ist bei den ausgewählten Applikationsprofiltypen (P-0-4084 = 0x0102) "FSP-Drive" und (P-0-4084 = 0x0002) "ServoDrive" aktiv. Folgende Steuerinformationen sind definiert: Reglerfreigabe, Antrieb Halt, Auswahl der Sollbetriebsart.

Siehe [Kap. 8.1.2 "Relevante Parameter" auf Seite 111](#).

S-0-0135, Antriebs-Status

Funktion Das Antriebsstatuswort ist bei den ausgewählten Applikationsprofiltypen (P-0-4084 = 0x0102) "FSP-Drive" und (P-0-4084 = 0x0002) "ServoDrive" aktiv. Es sind darin wesentliche Statusinformationen enthalten, wie zum Beispiel: Betriebsbereitschaft des Steuer- und Leistungsteils, Antriebsfehler, Änderungsbits Zustandsklasse 2 und 3, aktuelle Betriebsart.

Siehe [Kap. 8.1.2 "Relevante Parameter" auf Seite 111](#).

S-0-0145, Signal-Steuerwort

Funktion Mit Hilfe des Signalsteuerwortes können Signale in Echtzeit von der Steuerung zum Antrieb übertragen werden. Dazu muss das Signalsteuerwort als zyklisches Datum in das Sollwerttelegramm bzw. eine Consumerverbindung konfiguriert werden.

Siehe [Kap. 8.1.2 "Relevante Parameter" auf Seite 111](#).

S-0-0390, Diagnose-Nummer

Funktion In diesem Parameter wird die aktuelle Diagnosenummer angezeigt.

Siehe [Kap. 8.1.2 "Relevante Parameter" auf Seite 111](#).

S-0-0390.0.136, Detaildiagnose

Funktion Der Parameter "S-0-0390.0.136" enthält die gemeldete Detaildiagnose als Hexadezimalzahl zur aktuellen Diagnose im Parameter "S-0-0390 Diagnose - Nummer".

Siehe [Kap. 8.1.2 "Relevante Parameter" auf Seite 111](#).

S-0-0800, Druck-Sollwert

Funktion In diesem Parameter wird der Drucksollwert (p_{soll}) für den p/Q-Regler vorgegeben.

Min./max. Wert	0/2147483,647
Format	DEC
Einheit	S-0-0806
Typ	Eingaberegister
Änderbar	++
Nachkommastellen	S-0-0807/S-0-0808
Gepufferter Parameter	–

Standardwert	-
Aktualisierungszeit	1 ms

Tab. 8-107: Parameterattribute

Siehe [Kap. 8.1.2 "Relevante Parameter" auf Seite 111](#).

S-0-0804, Druck-Istwert

Funktion In diesem Parameter wird der Druckistwert (p_{ist}) für den p/Q-Regler eingelesen.

Min./max. Wert	-2147483,648/2147483,647
Format	DEC
Einheit	S-0-0806
Typ	Eingaberegister
Änderbar	++
Nachkommastellen	S-0-0807/S-0-0808
Gepufferter Parameter	–
Standardwert	-
Aktualisierungszeit	1 ms

Tab. 8-108: Parameterattribute

Siehe [Kap. 8.1.2 "Relevante Parameter" auf Seite 111](#).

S-0-0827, Druck-Regelabweichung

Funktion Der Parameter "S-0-0827" gibt die Differenz zwischen Drucksollwert (S-0-0800) und Druckistwert (S-0-0804) im Druckregelkreis an.

Min./max. Wert	-2147483,648/2147483,647
Format	DEC
Einheit	S-0-0806
Typ	Ausgaberegister
Änderbar	--
Nachkommastellen	S-0-0807/S-0-0808
Gepufferter Parameter	–
Standardwert	-
Aktualisierungszeit	1 ms

Tab. 8-109: Parameterattribute

Siehe [Kap. 8.1.2 "Relevante Parameter" auf Seite 111](#).

S-0-0832, Druckfenster

Funktion In diesem Parameter wird das Druckfenster eingetragen, über das die Erreichung einer Regelgüte gemeldet wird. Das Fenster bezieht sich betragsmäßig auf den Drucksollwert (S-0-0800).

Siehe auch [Kap. 6.11.2 "p/Q-Regler" auf Seite 36](#)

Min./max. Wert	-2147483,648/2147483,647
Format	DEC
Einheit	S-0-0806
Typ	Eingaberegister
Änderbar	--
Nachkommastellen	S-0-0807/S-0-0808
Gepufferter Parameter	✓
Standardwert	5,000 bar
Aktualisierungszeit	~32 ms

Tab. 8-110: Parameterattribute

Siehe [Kap. 8.1.2 "Relevante Parameter" auf Seite 111.](#)

S-0-0842, Volumenstrom-Istwert

Funktion Anzeigeparameter für den aktuell wirksamen Volumenstrom-Istwert.

Min./max. Wert	0/2147483,647
Format	DEC
Einheit	S-0-0845
Typ	Ausgaberegister
Änderbar	--
Nachkommastellen	S-0-0846/S-0-0847
Gepufferter Parameter	✓
Standardwert	-
Aktualisierungszeit	~16 ms

Tab. 8-111: Parameterattribute

Siehe [Kap. 8.1.2 "Relevante Parameter" auf Seite 111.](#)

8.2 Fehler- und Warnmeldungen

8.2.1 Allgemein

Alle, die Technologiefunktion betreffenden Diagnosen werden über den Diagnosecode (S-0-0390), die Detaildiagnose (S-0-0390.0.136) und den Diagnosetext (S-0-0095) angezeigt.

Die verschiedenen Diagnosen werden in vier Kategorien unterteilt, die wiederum Bestandteil des jeweiligen Diagnosecodes sind. Fehler und Warnungen setzen entsprechende Diagnosen im Drive ab, woraufhin gemäß nachfolgender Tabelle eine mögliche Reaktion des ctrlX DRIVE ausgeführt wird.

- **F8211**, fatale Fehler, welche keine frei definierbare Fehlerreaktion des ctrlX DRIVE zulassen.
- **F2211**, nicht fatale Fehler, welcher noch eine frei definierbare variable Fehlerreaktion des ctrlX DRIVE zulassen.
- **E8211**, fatale Warnungen, welche eine Antriebsreaktion des ctrlX DRIVE durchführen.

- **E2211**, nicht fatale Warnungen, welche keine Antriebsreaktion des ctrlX DRIVE durchführen.

Weitere Informationen siehe [Kap. 6.15 "Diagnose/Fehlerhandhabung"](#) auf [Seite 53](#).

8.2.2 Diagnosen

F8211, fatale Fehler

S-0-0095 (S-0-0390 + S-0-0390.0.136 + Diagnose-Text)	Ursache	Abhilfe
-	-	-

Tab. 8-112: F8211, fatale Fehler

F2211, nicht fatale Fehler

S-0-0095 (S-0-0390 + S-0-0390.0.136 + Diagnose-Text)	Ursache	Abhilfe
F2211 0189001D: System pressure exceeds upper alarm level	Der Druckistwert überschreitet dauerhaft den im kontinuierlichen Betrieb erlaubten Druck.	Arbeitspunkt überprüfen oder an erlaubten Druck anpassen. Ggf. Überwachungswert für den erlaubten Druck anpassen.
F2211 0189001F: System pressure exceeds upper critical alarm level	Der Druckistwert ist im kritischen Druckbereich, d.h. größer Maximaldruck.	Arbeitspunkt überprüfen oder an erlaubten Druck anpassen. Ggf. Überwachungswert für den erlaubten Druck anpassen.
F2211 01890023: Excessive heat accumulation	Temperatur im Druckhaltebetrieb aus dem Temperaturmodell überschreitet die Fehlerschwelle.	Arbeitspunkt der Pumpe überprüfen, Auslegung der Pumpe überprüfen.
F2211 01890026: Invalid operation point detected	Unzulässiger Betriebspunkt wurde erkannt.	Drucksensor Signal prüfen, ggf. Drucksensor ersetzen
F2211 01890027: Position loop closed, set P-0-0556.8	Firmware-Positionsregelkreis geschlossen.	Der Positionsregelkreis muss geöffnet sein mit P-0-0556 Bit 8 = 1
F2211 01890032: Init not completed, check config data	Der Antrieb kann nicht in AF geschaltet werden, da die Initialisierung nicht abgeschlossen wurde.	Überprüfen der Konfiguration, Prüfen anstehender Warnungen.
F2211 01890033: Needed FW-Packages not available	Die benötigten FW-Funktionspakete liegen nicht vor.	Es müssen die FW-Funktion Parameterinterface für Druck und Volumenstrom sowie Antrieb steuern aktiviert werden.
F2211 01890034: Parameter null pointer error	Eingangszeiger vom Typ IL_PARASET ist nicht initialisiert	Interner Fehler: Kontaktieren Sie den Support
F2211 01890038: Operation mode invalid, velocity control required	Der Antrieb ist bei Antriebsfreigabe nicht in der Betriebsart Geschwindigkeitsregelung.	Anwählen der Betriebsart Geschwindigkeitsregelung
F2211 0189004A: Pump/sys data error	Eingangsreferenz vom Typ IL_PUMP_DATA ist keine gültige Referenz	Interner Fehler: Kontaktieren Sie den Support

Parameter und Diagnosen

S-0-0095 (S-0-0390 + S-0-0390.0.136 + Diagnose-Text)	Ursache	Abhilfe
F2211 0189005C: Switching to OM failed	Easy Control: Antrieb konnte nicht in OM geschaltet werden	Kommandomeldungen der Firmware (C02xx) prüfen und Fehlerursachen beseitigen
F2211 0189005D: Internal command error	Easy Control: Interner Fehler bei der Kommandoausführung	Interner Fehler: Kontaktieren Sie den Support
F2211 01891000: Internal error: event number not valid	Interner Handhabungsfehler	Reset COLD der MLD und Neustart Neuste freigegebene IMC-Version beziehen Kontakt zu Rexroth Service aufnehmen

Tab. 8-113: E2211, nicht fatale Fehler

E8211, fatale Warnungen

S-0-0095 (S-0-0390 + S-0-0390.0.136 + Diagnose-Text)	Ursache	Abhilfe
-	-	-

Tab. 8-114: E8211, fatale Warnungen

E2211, nicht fatale Warnungen

S-0-0095 (S-0-0390 + S-0-0390.0.136 + Diagnose-Text)	Ursache	Abhilfe
E2211 01890001: Parameter set 1 out of range P-0-1311[0..6]	Reglerparametersatz [1] außerhalb des gültigen Wertebereichs	Der Reglerparametersatz P-0-1311[0..6] muss Werte größer/gleich 0.0 enthalten.
E2211 01890002: Parameter set 2 out of range P-0-1311[20..26]	Reglerparametersatz [2] außerhalb des gültigen Wertebereichs	Der Reglerparametersatz P-0-1311[20..26] muss Werte größer/gleich 0.0 enthalten.
E2211 01890003: Parameter set 3 out of range P-0-1311[40..46]	Reglerparametersatz [3] außerhalb des gültigen Wertebereichs	Der Reglerparametersatz P-0-1311[40..46] muss Werte größer/gleich 0.0 enthalten.
E2211 01890004: Parameter set 4 out of range P-0-1311[60..66]	Reglerparametersatz [4] außerhalb des gültigen Wertebereichs	Der Reglerparametersatz P-0-1311[60..66] muss Werte größer/gleich 0.0 enthalten.
E2211 01890005: Config data exceeds valid range P-0-1311[208]	Referenzwert für Leckagedrehzahl kleiner 0	Der Parameter P-0-1311[208] muss größer/gleich 0 sein.
E2211 01890006: Config data exceeds valid range P-0-1311[209]	Referenzwert für Leckagedruck kleiner 0	Der Parameter P-0-1311[209] muss größer/gleich 0 sein.
E2211 01890007: Config data exceeds valid range P-0-1311[80]	Drucksollwert in Satz [1] außerhalb des gültigen Wertebereichs	Der Parameter P-0-1311[80] muss größer 0 sein.
E2211 01890008: Config data exceeds valid range P-0-1311[82]	Drucksollwert in Satz [2] außerhalb des gültigen Wertebereichs	Der Parameter P-0-1311[82] muss größer 0 sein.

S-0-0095 (S-0-0390 + S-0-0390.0.136 + Diagnose-Text)	Ursache	Abhilfe
E2211 01890009: Config data exceeds valid range P-0-1311[84]	Drucksollwert in Satz [3] außerhalb des gültigen Wertebereichs	Der Parameter P-0-1311[84] muss größer 0 sein
E2211 0189000A: Config data exceeds valid range P-0-1311[86]	Drucksollwert in Satz [4] außerhalb des gültigen Wertebereichs	Der Parameter P-0-1311[86] muss größer 0 sein.
E2211 0189000B: Config data exceeds valid range P-0-1389[102]	Minimalwert der Drucksollwert-Begrenzung ist ungültig	In P-0-1389[102] einen Wert größer P-0-1389[177] und kleiner als P-0-1389[101] eintragen.
E2211 0189000C: Config data exceeds valid range P-0-1389[111]	Minimalwert der Volumenstrom-Sollwertbegrenzung ist ungültig	In P-0-1389[111] einen Wert größer/gleich 0 und kleiner als die wirksame Drehzahlbegrenzung des Umrichters eintragen.
E2211 0189000D: Config data exceeds valid range P-0-1389[112]	Maximaldauer Softstart ist ungültig	In P-0-1389[112] eine Zeit zwischen 0 s und 60 s eintragen.
E2211 0189000E: Pressure command value limited	Der Drucksollwert wird begrenzt	Für den Drucksollwert einen Wert zwischen den Grenzwerten in P-0-1389[101] und P-0-1389[102] vorgeben.
E2211 0189000F: Drive has to be in CM for Register Config	Es wurde die Konfiguration der SPS-Register außerhalb von CM durchgeführt (z.B. nach SPS-Reset) .	Wechsel in CM, bis die Konfiguration der SPS-Register abgeschlossen ist.
E2211 01890010: Register config is invalid for	Die Konfiguration eines SPS-Registers ist ungültig	Interner Fehler: Kontaktieren Sie den Support
E2211 01890011: Too many register for scaling update	Es wurden zu viele gewichtete SPS-Register angelegt	Interner Fehler: Kontaktieren Sie den Support
E2211 01890012: Invalid value for data type of	Der Wert des angezeigten Parameters ist ungültig	Wert im gültigen Parameterbereich eingeben
E2211 01890013: Config data exceeds valid range P-0-1389[113]	Der Beschleunigungsgrenzwert für den Softstart ist ungültig.	In P-0-1389[113] einen Wert größer/gleich 0 eintragen.
E2211 01890014: A scaling type is invalid	Mindestens eine Wichtungseinstellung ist ungültig.	Für das System gültige Wichtungseinstellungen verwenden
E2211 01890015: Flow rate command value limited	Der Volumenstrom-Sollwert wird begrenzt	Für den Volumenstrom-Sollwert einen Wert zwischen dem Grenzwert in P-0-1389[111] und der maximalen Drehzahl des Umrichters vorgeben.
E2211 01890016: Config data exceeds valid range P-0-1389[177]	Der minimal zulässige kontinuierliche Druck ist ungültig.	In P-0-1389[177] einen Wert größer 0 eintragen
E2211 01890017: Config data exceeds valid range P-0-1389[176]	Der maximal zulässige kontinuierliche Druck ist ungültig.	In P-0-1389[176] einen Wert größer als P-0-1389[177] und kleiner als P-0-1389[175] eintragen.
E2211 01890018: Config data exceeds valid range P-0-1389[104]	Die benutzerdefinierte Untergrenze der Drucküberwachung ist ungültig.	In P-0-1389[104] einen Wert größer 0 und kleiner als P-0-1389[176] eintragen, oder über den Wert 0 deaktivieren.

Parameter und Diagnosen

S-0-0095 (S-0-0390 + S-0-0390.0.136 + Diagnose-Text)	Ursache	Abhilfe
E2211 01890019: Config data exceeds valid range P-0-1389[103]	Die benutzerdefinierte Obergrenze der Drucküberwachung ist ungültig.	In P-0-1389[103] einen Wert größer P-0-1389[177]/P-0-1389[104] und kleiner als In P-0-1389[176] eintragen, oder über den Wert 0 deaktivieren.
E2211 0189001A: Config data exceeds valid range P-0-1389[107]	Die Entprellzeit für den Fehler der Überdrucküberwachung ist ungültig.	In P-0-1389[107] einen Wert kleiner/gleich 10 s eintragen.
E2211 0189001B: Config data exceeds valid range P-0-1389[106]	Die Entprellzeit für den Fehler der Drucküberwachung kritischer Bereiche ist ungültig.	In P-0-1389[106] einen Wert kleiner/gleich 0,3 s eintragen
E2211 0189001C: System pressure exceeds upper warning level	Der Druckistwert überschreitet kurzzeitig den im kontinuierlichen Betrieb erlaubten Druck.	Arbeitspunkt überprüfen oder an erlaubten Druck anpassen. Ggf. Überwachungswert für den erlaubten Druck anpassen.
E2211 0189001E: System pressure falls below lower warning level	Der Druckistwert unterschreitet den im kontinuierlichen Betrieb erlaubten Druck.	Arbeitspunkt überprüfen oder an erlaubten Druck anpassen. Ggf. Überwachungswert für den erlaubten Druck anpassen.
E2211 01890020: Config data exceeds valid range P-0-1389[124]	Der Kühlungsfaktor für thermisches Modell ist ungültig	In P-0-1389[124] einen Wert zwischen 1 und 3 eintragen
E2211 01890021: Low positive speed	Drehzahl-Istwert zu gering, um die Leckage zu kompensieren	Möglicher Defekt der Pumpe, interne Leckage der Pumpe sehr gering, kontaktieren Sie den Support
E2211 01890022: Heat Accumulation exceeds warning level	Temperatur im Druckhaltebetrieb aus dem Temperaturmodell überschreitet die Warnungsschwelle	Arbeitspunkt der Pumpe überprüfen, Auslegung der Pumpe überprüfen
E2211 01890024: Config data exceeds valid range P-0-1389[140]	Die Drehzahlschwelle zur Betriebspunktüberwachung ist ungültig	In P-0-1389[140] einen Wert kleiner/gleich 0 eingeben
E2211 01890025: Config data exceeds valid range P-0-1389[142]	Die Entprellzeit zur Betriebspunktüberwachung ist ungültig.	In P-0-1389[142] einen Wert kleiner/gleich 10 s eingeben
E2211 01890028: Config data exceeds valid range P-0-1389[160]	Die Konfiguration des Verdrängungsvolumens 1 ist ungültig.	In P-0-1389[160] einen Wert größer 0 eintragen
E2211 01890029: Config data exceeds valid range P-0-1389[161]	Die Konfiguration des Verdrängungsvolumens 2 ist ungültig.	In P-0-1389[161] einen Wert größer 0 eintragen
E2211 0189002A: Config data exceeds valid range P-0-1389[163]	Die Konfiguration der maximalen mechanischen Antriebsleistung der Pumpe ist ungültig	In P-0-1389[163] einen Wert größer 0 eintragen
E2211 0189002B: Config data exceeds valid range P-0-1389[164]	Die Konfiguration des Massenträgheitsmoments der Pumpe ist ungültig	In P-0-1389[164] einen Wert größer 0 eintragen
E2211 0189002C: Config data exceeds valid range P-0-1389[165]	Die Konfiguration des maximalen Drehzahlbereichs der Pumpe ist ungültig	In P-0-1389[165] einen Wert größer 0 eintragen
E2211 0189002D: Config data exceeds valid range P-0-1389[166]	Die Konfiguration des minimalen Drehzahlbereichs der Pumpe ist ungültig	In P-0-1389[166] einen Wert größer 0 eintragen

S-0-0095 (S-0-0390 + S-0-0390.0.136 + Diagnose-Text)	Ursache	Abhilfe
E2211 0189002E: Config data exceeds valid range P-0-1389[168]	Die Konfiguration der maximalen bipolaren Beschleunigung der Pumpe ist ungültig	In P-0-1389[168] einen Wert größer 0 eintragen
E2211 0189002F: Config data exceeds valid range P-0-1389[175]	Die Konfiguration des Nenndrucks "Ausgang, intermittierend" der Pumpe ist ungültig	In P-0-1389[175] einen Wert größer als P-0-1389[176] eintragen
E2211 01890030: Config data exceeds valid range P-0-1389[176]	Die Konfiguration des Nenndrucks "Ausgang, kontinuierlich" der Pumpe ist ungültig	In P-0-1389[176] einen Wert größer als P-0-1389[177] eintragen
E2211 01890031: Config data exceeds valid range P-0-1389[177]	Die Konfiguration des Mindestdrucks Hochdruckseite der Pumpe ist ungültig	In P-0-1389[177] einen Wert größer 0 eintragen
E2211 01890035: Config data exceeds valid range	Die Filterzeit für den Geschwindigkeitsistwert ist negativ	Es muss eine positive Filterzeit vorgegeben werden
E2211 01890036: Config data exceeds valid range	Die Filterzeit für den Druckistwert ist negativ	Es muss eine positive Filterzeit vorgegeben werden.
E2211 01890037: Config data exceeds valid range	Die Filterzeit für den Drehmomentistwert ist negativ	Es muss eine positive Filterzeit vorgegeben werden
E2211 01890039: A scaling factor is invalid	Ein Wichtungsfaktor ist ungültig.	Die Wichtungsfaktoren müssen alle den Wert 1 haben
E2211 0189003A: Return value of mMD invalid	Der Rückgabewert einer internen Prüffunktion ist ungültig.	Interner Fehler: Kontaktieren Sie den Support
E2211 0189003B: Config data exceeds valid range P-0-1311[81]	Volumenstrom-Sollwert in Satz [1] außerhalb des gültigen Wertebereichs	Der Parameter P-0-1311[81] muss größer 0 sein.
E2211 0189003C: Config data exceeds valid range P-0-1311[83]	Volumenstrom-Sollwert in Satz [2] außerhalb des gültigen Wertebereichs	Der Parameter P-0-1311[83] muss größer 0 sein
E2211 0189003D: Config data exceeds valid range P-0-1311[85]	Volumenstrom-Sollwert in Satz [3] außerhalb des gültigen Wertebereichs	Der Parameter P-0-1311[85] muss größer 0 sein
E2211 0189003E: Config data exceeds valid range P-0-1311[87]	Volumenstrom-Sollwert in Satz [4] außerhalb des gültigen Wertebereichs	Der Parameter P-0-1311[87] muss größer 0 sein
E2211 0189003F: Parameter cannot be changed in AF P-0-1370.0	Die Koordination der Drehrichtung des Motors und des Volumenstroms kann nicht bei anstehender Reglerfreigabe geändert werden	Zum Ändern der Konfiguration den Antrieb in Ab schalten
E2211 01890040: Config data exceeds valid range P-0-1389[114]	Der Faktor für die Beschleunigungsgrenze nach Softstart ist ungültig	In P-0-1389[114] einen Wert größer 0 und kleiner/gleich 100 eintragen
E2211 01890041: Config data exceeds valid range P-0-1311[201]	Die Schaltschwelle für die Nachstellzeitschaltung ist ungültig	In P-0-1311[201] einen Wert größer/gleich 2,0 bar eintragen.
E2211 01890042: Config data exceeds valid range P-0-1311[200]	Die Nachstellzeit für die Nachstellzeitschaltung ist ungültig	In P-0-1311[200] einen Wert größer/gleich 0 und kleiner/gleich P-0-1374 eintragen
E2211 01890043: Config data exceeds valid range P-0-1373	Der Proportionalfaktor ist ungültig	In P-0-1373 einen Wert größer/gleich 0 eintragen
E2211 01890044: Config data exceeds valid range P-0-1374	Die Integrationszeit ist ungültig	In P-0-1374 bzw. den aktiven Parametersatz einen Wert größer/gleich P-0-1311[200] eintragen

Parameter und Diagnosen

S-0-0095 (S-0-0390 + S-0-0390.0.136 + Diagnose-Text)	Ursache	Abhilfe
E2211 01890045: Config data exceeds valid range P-0-1375	Der Differenzierungsfaktor ist ungültig	In P-0-1375 einen Wert größer/gleich 0 eintragen
E2211 01890046: Config data exceeds valid range P-0-1384	Die Filterzeit für steigenden Drucksollwert ist ungültig	In P-0-1384 einen Wert größer/gleich 0 eintragen
E2211 01890047: Config data exceeds valid range P-0-1385	Die Filterzeit für fallenden Drucksollwert ist ungültig	In P-0-1385 einen Wert größer/gleich 0 eintragen
E2211 01890048: Config data exceeds valid range P-0-1329	Die Beschleunigungsgrenze ist ungültig	In P-0-1329 einen Wert größer 0 und kleiner/gleich P-0-1389[168] eintragen
E2211 01890049: Config data exceeds valid range P-0-1330	Die Verzögerungsgrenze ist ungültig	In P-0-1330 einen Wert größer 0 und kleiner/gleich P-0-1389[168] eintragen
E2211 0189004B: Config data exceeds valid range P-0-1389[163]	Die Konfiguration der maximalen mechanischen Antriebsleistung der Pumpe ist ungültig	In P-0-1389[163] einen Wert größer/gleich 0 eintragen
E2211 0189004C: Config data exceeds valid range P-0-1389[165]	Die Konfiguration des maximalen Drehzahlbereichs der Pumpe ist ungültig	In P-0-1389[165] einen Wert größer/gleich 0 eintragen
E2211 0189004D: Config data exceeds valid range P-0-1389[160]	Die Konfiguration des Verdrängungsvolumens 1 ist ungültig	In P-0-1389[160] einen Wert größer 0 eintragen
E2211 0189004E: Config data exceeds valid range P-0-1389[177]	Die Konfiguration des Mindestdrucks Hochdruckseite der Pumpe ist ungültig	In P-0-1389[177] einen Wert größer/gleich 0 eintragen
E2211 0189004F: Config data exceeds valid range P-0-1389[168]	Die Konfiguration der maximalen bipolaren Beschleunigung der Pumpe ist ungültig	In P-0-1389[168] einen Wert größer/gleich 0 eintragen
E2211 01890050: Config data exceeds valid range S-0-0832	Die Konfiguration des Drucktoleranzfensters ist ungültig	In S-0-0832 einen Wert größer/gleich 0 eintragen
E2211 01890051: Config data exceeds valid range P-0-1389[100]	Die Auswahl des Pumpendartensatzes ist ungültig	In P-0-1389[100] einen gültigen Wert eintragen.
E2211 01890052: Parameter cannot be read by Param-Handling	Ein Parameter kann vom internen Parameterhandling nicht gelesen werden	Interner Fehler: Kontaktieren Sie den Support
E2211 01890053: Parameter cannot be written by Param-Handling	Ein Parameter kann vom internen Parameterhandling nicht geschrieben werden	Interner Fehler: Kontaktieren Sie den Support
E2211 01890054: Parameter cannot be changed in AF	Ein Parameter der Pumpendaten wurde in AF geändert	Verlassen des Zustands AF für die Änderung der Pumpenkonfiguration
E2211 01890055: Internal pump data is invalid	Die intern hinterlegten Daten für die gewählte Pumpe sind ungültig	In P-0-1389[100] eine andere Pumpe auswählen, ggf. eine benutzerdefinierte Pumpe konfigurieren
E2211 01890056: Therm. pump model deactivated or not available	Das thermische Temperaturmodell der Pumpe wurde deaktiviert oder die Pumpendaten sind nicht verfügbar.	Aktivieren Sie das thermische Pumpenmodell mit P-0-1370 Bit 23 = 0. Liegen keine Pumpendaten vor, kontaktieren Sie den Support.

S-0-0095 (S-0-0390 + S-0-0390.0.136 + Diagnose-Text)	Ursache	Abhilfe
E2211 01890057: Max power limited	Der angefahrene Betriebspunkt übersteigt die maximal konfigurierte Pumpenleistung	Bei Verwendung einer benutzerdefinierten Pumpe prüfen Sie die konfigurierte maximale Pumpenleistung (P-0-1389[163]). Prüfen Sie die Auslegung des Systems und des Maschinenzklus.
E2211 01890058: Acceleration/Deceleration limited	Aktuelle Beschleunigung der Pumpe übersteigt den konfigurierten Grenzwert	Prüfen Sie die konfigurierten Beschleunigungs- und Verzögerungsgrenzwerte (P-0-1329 und P-0-1330). Überprüfen Sie den Maschinenzklus auf Sollwertsprünge.
E2211 01890059: Cavitation protection blocks negative speed	Der Systemdruck befindet sich unterhalb des erlaubten kontinuierlichen Mindestdrucks der Pumpe	Prüfen Sie die Pumpenauswahl. Bei Verwendung einer benutzerdefinierter Pumpe prüfen Sie den konfigurierten Mindestdruck der Pumpe (P-0-1389[177]). Prüfen Sie die Auslegung des Maschinenzklus.
E2211 0189005A: Config data exceeds valid range	Die Filterzeit für den Geschwindigkeitswert ist negativ	Es muss eine positive Filterzeit vorgegeben werden
E2211 0189005B: Switching to CM failed	Easy Control: Antrieb konnte nicht in CM geschaltet werden, da der Antrieb in AF ist	Freigabe zurücksetzen
E2211 0189005E: Time out by switching from bb to Ab	Easy Control: Antrieb hat keine Leistung und schaltet nicht von bb nach Ab	Leistung zuschalten (z.B. über Auto-Softstart in P-0-0860 aktivieren), ggf. Wartezeit in P-0-1311[202] anpassen
E2211 0189005F: Not possible to enable parked axis	Easy Control: Freigabe kann im Antriebszustand "Parkende Achse" nicht gesetzt werden	Kommando "Parkende Achse" beenden
E2211 01890060: Device control word cannot be written	Easy Control: Applikationsprofil "Analog" ist nicht eingestellt	Applikationsprofil "Analog" in Führungskommunikation einstellen bzw. sicherstellen, dass P-0-4028 nicht zyklisch aufgelegt ist
E2211 01890061: OpMode velocity control not configured	Easy Control: Geschwindigkeitsregelung wurde nicht als Haupt- oder Nebenbetriebsart konfiguriert	Geschwindigkeitsregelung als Betriebsart konfigurieren
E2211 01890062: Config data exceeds valid range P-0-1389[177]	Der minimal zulässige kontinuierliche Druck ist ungültig	In P-0-1389[177] einen Wert größer 0 und kleiner P-0-1389[176] eintragen
E2211 01890063: Config data exceeds valid range P-0-1331	Der untere Integratoranteil-Grenzwert ist ungültig	In P-0-1331 einen Wert eintragen, der kleiner/gleich 0 ist und größer/gleich P-0-1378
E2211 01890064: lower speed limit is greater than zero P-0-1378	Der untere Drehzahl-Grenzwert ist größer als der Drehzahl-Sollwert	Den unteren Drehzahl-Grenzwert P-0-1378 überprüfen und einen niedrigeren Wert konfigurieren. Drehzahl-Sollwert P-0-1377 überprüfen

Tab. 8-115: E2211, nicht fatale Warnungen

9 Anhang

9.1 Dokumentationen

9.1.1 Antriebssysteme, Systemkomponenten

Antriebssysteme mit einachsigen Antriebsregelgeräten

Titel	Dokumentationsart	Dokumentnummer
SvP 7030 IMC Drehzahlvariable Pumpenantriebe	Betriebsanleitung	RD 62312-B
Antriebssysteme ctrlX DRIVE	Projektierungsanleitung	R911386578
Antriebssysteme ctrlX DRIVE	Bedienungsanleitung	R911386578
Integrierte Sicherheitstechnik "Safe Torque Off"	Anwendungsbeschreibung	R911383773

Tab. 9-1: Dokumentationen – Antriebssysteme, Systemkomponenten

9.2 Firmware

Titel Rexroth IndraDrive ...	Dokumentationsart	Materialnummer
AXS-V-03 Funktionen	Anwendungsbeschreibung	R911410072
Diagnosemeldungen der Runtime AXS-V-03RS	Referenz	R911409762
Parameter der Runtime AXS-V-03RS	Referenz	R911409807

Tab. 9-2: Dokumentationen – Firmware

9.3 Motor-Pumpen-Einheit

Titel	Dokumentationsart	Materialnummer
Sytronix Drehzahlvariable Pumpenantriebe	Produktkatalog	R999000331
Rexroth Sytronix SvP 70xx Motor-Pumpen-Einheit MPA01	Betriebsanleitung	R911339822
Rexroth Sytronix SvP 70xx Motor-Pumpen-Einheit MPA02	Betriebsanleitung	R911387040

Tab. 9-3: Dokumentationen – Motor-Pumpen-Einheit

9.4 Abkürzungen

AF	Antrieb Freigabe
AT	Zyklische Istwerte
AXS	Antriebsfirmware
DRn	Konstantdrucksystem mit hydromechanischer Druckregelung
EMV	Elektromagnetische Verträglichkeit

FcP	Frequenzgeregelte Pumpe
FW	Antriebsfirmware (z.B. AXS-V-0308)
IMC	Injection Molding Control (p/Q-Regelung Spritzgießen)
IW	IndraWorks
MDT	Zyklische Sollwerte
MLC	Motion Logic Control
MLD	Motion Logic Drive-based
NKS	Nachkommastellen
PFC	Position Force Control (Positions-/Kraftregelung, x/F-Regelung)
SvP	Servovariable Pumpe
SW	Software-/Parameterdatei (MLD-Programm, CP-FWS-XD1-APP-SVP_IMC_AX03-NN-V-1002-NN)
Vg	Verdrängungsvolumen pro Umdrehung

Tab. 9-4: Wichtige Abkürzungen

10 Service und Support

Ansprechpartner für Instandsetzung

Bosch Rexroth AG
Service Industriehydraulik
Bürgermeister-Dr.-Nebel-Straße 8
97816 Lohr am Main
Telefon +49 (0) 93 52 / 40 50 60
Deutschland

E-Mail: service@boschrexroth.de

Internet: <http://www.boschrexroth.com/service>

Ansprechpartner für Support

Bosch Rexroth AG
Zum Eisengießer 1
97816 Lohr am Main
Deutschland

E-Mail: sytronix.support@boschrexroth.de

Vorbereitung der Informationen

Wir können Ihnen schnell und effizient helfen, wenn Sie folgende Informationen bereithalten:

- detaillierte Beschreibung der Störung und der Umstände
- Angaben auf dem Typenschild der betreffenden Produkte, insbesondere Typenschlüssel und Seriennummern
- Ihre Kontaktdaten (Telefon-, Faxnummer, E-Mail-Adresse)

Index

A

Abkürzungen.....	175
Aktionssymbole	13
Aktivierung notwendiger FW-Funktionspakete...	53
Analoge/digitale Schnittstelle.....	70
Anbindung an die Steuerung.....	63
Anforderungen	
Firmware.....	4
Anteil Druckregler Pumpe Integrator	
P-0-2806.0.12.....	162
Antriebs-Status	
S-0-0135.....	164
Applikationstyp.....	17
Arbeitspunkt 1: Drehzahl-Sollwert	
P-0-1311[81].....	135
Arbeitspunkt 1: Druck-Sollwert	
P-0-1311[80].....	134
Arbeitspunkt 2: Drehzahl-Sollwert	
P-0-1311[83].....	136
Arbeitspunkt 2: Druck-Sollwert	
P-0-1311[82].....	135
Arbeitspunkt 3: Drehzahl-Sollwert	
P-0-1311[85].....	137
Arbeitspunkt 3: Druck-Sollwert	
P-0-1311[84].....	136
Arbeitspunkt 4: Drehzahl-Sollwert	
P-0-1311[87].....	138
Arbeitspunkt 4: Druck-Sollwert	
P-0-1311[86].....	137

B

Beachten	14
Benutzerdefinierter Maximaldruck	
P-0-1389[103].....	148
Benutzerdefinierter Minimaldruck	
P-0-1389[104].....	149
Beschleunigungsfaktor nach Softstart	
P-0-1389[114].....	151
Beschleunigungsgrenze Pumpe	
P-0-1329.....	141
Beschleunigungsgrenze Softstart	
P-0-1389[113].....	151
Beschleunigungsrampe	
Volumenstromsollwert.....	95
Beschreibung der IMC-Funktionen.....	21
Übersicht.....	21
Bestimmungsgemäße Verwendung.....	5
Betriebsarten.....	28
Betriebsarten (ctrlXDRIVE).....	73

C

C0500 Reset Zustandsklasse 1	
S-0-0099.....	163
S-0-0099, Hauptbetriebsart.....	163
ctrlX Drive	

Funktionspaket/Lizenz.....	17
----------------------------	----

D

Detailldiagnose	
S-0-0390.0.136.....	164
Diagnose.....	166
Diagnose inklusive Logbuch.....	108
Diagnose-Nummer	
S-0-0390.....	164
Diagnose/Fehlerhandhabung.....	53
Diagnosen.....	167
Diagnosespeicher.....	108
Dokumentation	
Änderungsverlauf.....	1
Doppelklicken	13
Drag	13
Drehzahl-Grenzwert, negativ	
P-0-1378.....	145
Drehzahl-Istwert in Wirkrichtung	
P-0-1278.....	117
Drehzahl-Sollwert	
P-0-1377.....	145
Drehzahlsollwert Slave	
P-0-1282.....	117
Drop	13
Druck- und Volumenstromregelung.....	35
Druck-Istwert	
S-0-0804.....	165
Druck-Regelabweichung	
S-0-0827.....	165
Druck-Sollwert	
S-0-0800.....	164
Druckfenster	
S-0-0832.....	165
Druckregler D-Anteil	
P-0-1277.....	117
Druckregler P-Anteil	
P-0-1276.....	116
Drucksollwertfilter.....	31, 85

E

Easy-Control Zustandssteuerung.....	29, 85
Einleitung und Grundlagen IMC.....	17
Elektrische Systemausprägungen.....	19
Entprellzeit der Warnung Drehzahlwert zu gering um die Leckage zu optimieren	
P-0-1389[131].....	152
Entprellzeit für Fehler im kritischen Druckbereich	
P-0-1389[106].....	149
Entprellzeit für Fehler im ungültigen Druckbereich	
P-0-1389[107].....	150
Entprellzeit für Warnung im ungültigen Druckbereich	
P-0-1389[105].....	149
Erstparametrierung	

Index

IMC.....	75	P-0-1373.....	144
EtherCAT® (SoE) aktivieren.....	65	Kühlfaktor	
		P-0-1389[124].....	152
F		L	
Fehler		Leckage-Kompensation, Ermittlungsdrehzahl	
Fehlermeldungen.....	166	P-0-1311[208].....	140
Fehlermeldungen.....	166	Leckage-Kompensation, Ermittlungsdruck	
Festsollwertvorgabe.....	30, 85	P-0-1311[209].....	141
Firmwarepakete		Leckagekompensation.....	32, 86
Wichtige Merkmale.....	3	Logbuch.....	108
Führungskommunikation.....	63		
Auswählen.....	65	M	
Einstellen.....	65	Master-/Slave-Betrieb	
Funktionen.....	21	Hydraulischer Aufbau.....	45
Funktionsübersicht.....	21	Übersicht.....	43
		Master-Steuerwort	
G		S-0-0134.....	164
Generelles.....	55	Master/Slave-Betrieb.....	43, 103
Geräte-Steuerwort		Maximaldauer Softstart	
P-0-4028.....	162	P-0-1389[112].....	151
Geschwindigkeits-Sollwert additiv, Prozessregler		Maximale Beschleunigung, bipolar	
P-0-0690.....	115	P-0-1389[168].....	157
Geschwindigkeitsistwert Motor		Maximale Drehzahl im Dauerbetrieb, bipolar	
P-0-0112.....	115	P-0-1389[165].....	156
Geschwindigkeitsregler		Maximale Eingangsleistung	
Parametereinstellung.....	96	P-0-1389[163].....	155
Geschwindigkeitsregler-Nachstellzeit		Maximaler Druck im Dauerbetrieb	
S-0-0101.....	163	P-0-1389[176].....	158
Geschwindigkeitsregler-Proportionalverstärkung		Maximaler Druck-Sollwert	
S-0-0100.....	163	P-0-1389[101].....	147
		Maximaler kritischer Druck	
H		P-0-1389[175].....	157
Hauptbetriebsart		Min. positive Drehzahlbegrenzung	
S-0-0032.....	163	P-0-1297.....	119
		Minimaldrehzahl im Slave-Betrieb	
I		P-0-1311[204].....	140
IMC		Minimale Drehzahl im Dauerbetrieb, bipolar	
Erstparametrierung.....	75	P-0-1389[166].....	156
Kommunikation/Schnittstelle.....	77	Minimaler Druck im Dauerbetrieb	
IMC-Reglerstruktur.....	89	P-0-1389[177].....	158
Inbetriebnahme.....	55	Minimaler Druck-Sollwert	
Drucksensor.....	83	P-0-1389[102].....	148
Inbetriebnahme IMC.....	74	Minimaler Volumenstrom-Sollwert	
IndraWorks Ds/MLD.....	3	P-0-1389[111].....	150
		Motor-Pumpen-System.....	23
K		Zuordnung Wirkrichtung.....	23
Kavitationsschutz.....	102		
Kd, D-Verstärkung		N	
P-0-1375.....	144	Nachstellzeit	
Kennung Technologiefunktion		Schalten.....	100
P-0-1381.....	146	Nachstellzeit für schaltenden I-Anteil bei	
Klicken	13	Überschwingen	
Konfiguration des ctrlX DRIVE.....	61	P-0-1311[200].....	138
Konfigurationswort		Nicht bestimmungsgemäße Verwendung.....	5
P-0-1370.....	142	Nicht unterstützte Funktionen.....	22
Konstantpumpe.....	25		
Kp, P-Verstärkung			

P

p/Q-Regler		
Einstellungen.....	90	
Parametereinstellung.....	89	
Parameter.....	111	
Parameter und Diagnosen.....	111	
Parameterbeschreibung.....	115	
P-0-0112, Geschwindigkeitsistwert Motor.....	115	
P-0-0690, Geschwindigkeits-Sollwert additiv, Prozessregler.....	115	
P-0-1271, wirksamer Druck-Sollwert.....	116	
P-0-1275, wirksames Verdrängungsvolumen Pumpe.....	116	
P-0-1276, Druckregler P-Anteil.....	116	
P-0-1277, Druckregler D-Anteil.....	117	
P-0-1278, Drehzahl-Istwert in Wirkrichtung.....	117	
P-0-1282, Drehzahlsollwert Slave.....	117	
P-0-1285, Wirksamer Volumenstrom.....	118	
P-0-1289, Wirksame max. Drehzahlgrenze.....	118	
P-0-1290, Wirksame min. Drehzahlgrenze.....	119	
P-0-1297, Min. positive Drehzahlbegrenzung.....	119	
P-0-1298, Wärmegrad, thermisches Pumpenmodell.....	119	
P-0-1301, reserviert.....	120	
P-0-1311[0], Parametersatz 1: Drehzahl-Regler: Kp.....	120	
P-0-1311[1], Parametersatz 1: Drehzahl-Regler: Tn.....	121	
P-0-1311[2], Parametersatz 1: Druck-Regler: Kp.....	121	
P-0-1311[3], Parametersatz 1: Druck-Regler: Tn.....	122	
P-0-1311[4], Parametersatz 1: Druck-Regler: Kd.....	122	
P-0-1311[5], Parametersatz 1: Druck-Sollwertfilter zunehmende Werte.....	123	
P-0-1311[6], Parametersatz 1: Druck-Sollwertfilter abnehmende Werte.....	123	
P-0-1311[20], Parametersatz 2: Drehzahl-Regler: Kp.....	124	
P-0-1311[21], Parametersatz 2: Drehzahl-Regler: Tn.....	124	
P-0-1311[22], Parametersatz 2: Druck-Regler: Kp.....	125	
P-0-1311[23], Parametersatz 2: Druck-Regler: Tn.....	125	
P-0-1311[24], Parametersatz 2: Druck-Regler: Kd.....	126	
P-0-1311[25], Parametersatz 2: Druck-Sollwertfilter zunehmende Werte.....	126	
P-0-1311[26], Parametersatz 2: Druck-Sollwertfilter abnehmende Werte.....	127	
P-0-1311[35], Parametersatz 3: Druck-Sollwertfilter zunehmende Werte.....	130	
P-0-1311[40], Parametersatz 3: Drehzahl-Regler: Kp.....	127	
P-0-1311[41], Parametersatz 3: Drehzahl-Regler: Tn.....	128	
P-0-1311[42], Parametersatz 3: Druck-Regler: Kp.....	128	
P-0-1311[43], Parametersatz 3: Druck-Regler: Tn.....	129	
P-0-1311[44], Parametersatz 3: Druck-Regler: Kd.....	129	
P-0-1311[46], Parametersatz 3: Druck-Sollwertfilter abnehmende Werte.....	130	
P-0-1311[60], Parametersatz 4: Drehzahl-Regler: Kp.....	131	
P-0-1311[61], Parametersatz 4: Drehzahl-Regler: Tn.....	131	
P-0-1311[62], Parametersatz 4: Druck-Regler: Kp.....	132	
P-0-1311[63], Parametersatz 4: Druck-Regler: Tn.....	132	
P-0-1311[64], Parametersatz 4: Druck-Regler: Kd.....	133	
P-0-1311[65], Parametersatz 4: Druck-Sollwertfilter zunehmende Werte.....	133	
P-0-1311[66], Parametersatz 4: Druck-Sollwertfilter abnehmende Werte.....	134	
P-0-1311[80], Arbeitspunkt 1: Drucksollwert.....	134	
P-0-1311[81], Arbeitspunkt 1: Drucksollwert.....	135	
P-0-1311[82], Arbeitspunkt 2: Drucksollwert.....	135	
P-0-1311[83], Arbeitspunkt 2: Drucksollwert.....	136	
P-0-1311[84], Arbeitspunkt 3: Drucksollwert.....	136	
P-0-1311[85], Arbeitspunkt 3: Drucksollwert.....	137	
P-0-1311[86], Arbeitspunkt 4: Drucksollwert.....	137	
P-0-1311[87], Arbeitspunkt 4: Drucksollwert.....	138	
P-0-1311[200], Nachstellzeit für schaltenden I-Anteil bei Überschwingen.....	138	
P-0-1311[201], Umschaltsschwelle für schaltenden I-Anteil bei Überschwingen.....	139	
P-0-1311[202], Wartezeit für die Umschaltung bb \Rightarrow Ab.....	139	
P-0-1311[204], Minimaldrehzahl im Slave-Betrieb.....	140	
P-0-1311[208], Leckage-Kompensation, Ermittlungsdrehzahl.....	140	
P-0-1311[209], Leckage-Kompensation, Ermittlungsdruck.....	141	
P-0-1329, Beschleunigungsgrenze Pumpe.....	141	

Index

P-0-1330, Verzögerungsgrenze Pumpe.....	141	P-0-1390, Steuerwort.....	159
P-0-1370, Konfigurationswort.....	142	P-0-1410, Statuswort 1.....	160
P-0-1373, Kp, P-Verstärkung.....	144	P-0-1411, Statuswort 2.....	161
P-0-1374, Tn, Nachstellzeit.....	144	P-0-1419, Patchfunktion 1.....	162
P-0-1375, Kd, D-Verstärkung.....	144	P-0-2806.0.12, Anteil Druckregler Pumpe	
P-0-1377, Drehzahl-Sollwert.....	145	Integrator.....	162
P-0-1378, Drehzahl-Grenzwert, negativ.....	145	P-0-4028, Geräte-Steuerwort.....	162
P-0-1381, Kennung Technologiefunktion.....	146	S-0-0032, Hauptbetriebsart.....	163
P-0-1384, Sollwertfilter, Filterzeit zunehmende Werte.....	146	S-0-0100, Geschwindigkeitsregler-Proportionalverstärkung.....	163
P-0-1385, Sollwertfilter, Filterzeit abnehmende Werte.....	147	S-0-0101, Geschwindigkeitsregler-Nachstellzeit.....	163
P-0-1389[100], Pumpentyp.....	147	S-0-0134, Master-Steuerwort.....	164
P-0-1389[101], Maximaler Druck-Sollwert.....	147	S-0-0135, Antriebs-Status.....	164
P-0-1389[102], Minimaler Druck-Sollwert.....	148	S-0-0145, Signal-Steuerwort.....	164
P-0-1389[103], Benutzerdefinierter Maximaldruck.....	148	S-0-0390, Diagnose-Nummer.....	164
P-0-1389[104], Benutzerdefinierter Minimaldruck.....	149	S-0-0390.0.136, Detaildiagnose.....	164
P-0-1389[105], Entprellzeit für Warnung im ungültigen Druckbereich.....	149	S-0-0800, Druck-Sollwert.....	164
P-0-1389[106], Entprellzeit für Fehler im kritischen Druckbereich.....	149	S-0-0804, Druck-Istwert.....	165
P-0-1389[107], Entprellzeit für Fehler im ungültigen Druckbereich.....	150	S-0-0827, Druck-Regelabweichung.....	165
P-0-1389[111], Minimaler Volumenstrom-Sollwert.....	150	S-0-0832, Druckfenster.....	165
P-0-1389[112], Maximaldauer Softstart.....	151	S-0-0842, Volumenstrom-Istwert.....	166
P-0-1389[113], Beschleunigungsgrenze Softstart.....	151	Parametereinstellung	
P-0-1389[114], Beschleunigungsfaktor nach Softstart.....	151	p/Q-Regler.....	89
P-0-1389[124], Kühlfaktor.....	152	Parameterhandhabung.....	23
P-0-1389[131], Entprellzeit der Warnung Drehzahl-Istwert zu gering um die Leckage zu optimieren.....	152	Parametersatz 1: Drehzahl-Regler: Kp	
P-0-1389[140], Überwachung Betriebspunkt: Drehzahl-Schwellwert.....	153	P-0-1311[0].....	120
P-0-1389[141], Überwachung Betriebspunkt: Drehmoment-Schwellwert.....	153	Parametersatz 1: Drehzahl-Regler: Tn	
P-0-1389[142], Überwachung Betriebspunkt: Entprellzeit.....	154	P-0-1311[1].....	121
P-0-1389[160], Verdrängungsvolumen 1.....	154	Parametersatz 1: Druck-Regler: Kd	
P-0-1389[163], Maximale Eingangsleistung.....	155	P-0-1311[4].....	122
P-0-1389[164], Pumpenträgheitsmoment.....	155	Parametersatz 1: Druck-Regler: Kp	
P-0-1389[165], Maximale Drehzahl im Dauerbetrieb, bipolar.....	156	P-0-1311[2].....	121
P-0-1389[166], Minimale Drehzahl im Dauerbetrieb, bipolar.....	156	Parametersatz 1: Druck-Regler: Tn	
P-0-1389[168], Maximale Beschleunigung, bipolar.....	157	P-0-1311[3].....	122
P-0-1389[175], Maximaler kritischer Druck.....	157	Parametersatz 1: Druck-Sollwertfilter abnehmende Werte	
P-0-1389[176], Maximaler Druck im Dauerbetrieb.....	158	P-0-1311[6].....	123
P-0-1389[177], Minimaler Druck im Dauerbetrieb.....	158	Parametersatz 1: Druck-Sollwertfilter zunehmende Werte	
		P-0-1311[5].....	123
		Parametersatz 2: Drehzahl-Regler: Kp	
		P-0-1311[20].....	124
		Parametersatz 2: Drehzahl-Regler: Tn	
		P-0-1311[21].....	124
		Parametersatz 2: Druck-Regler: Kd	
		P-0-1311[24].....	126
		Parametersatz 2: Druck-Regler: Kp	
		P-0-1311[22].....	125
		Parametersatz 2: Druck-Regler: Tn	
		P-0-1311[23].....	125
		Parametersatz 2: Druck-Sollwertfilter abnehmende Werte	
		P-0-1311[26].....	127
		Parametersatz 2: Druck-Sollwertfilter zunehmende Werte	
		P-0-1311[25].....	126
		Parametersatz 3: Drehzahl-Regler: Kp	

P-0-1311[40].....	127
Parametersatz 3: Drehzahl-Regler: Tn	
P-0-1311[41].....	128
Parametersatz 3: Druck-Regler: Kd	
P-0-1311[44].....	129
Parametersatz 3: Druck-Regler: Kp	
P-0-1311[42].....	128
Parametersatz 3: Druck-Sollwertfilter abnehmende Werte	
P-0-1311[46].....	130
Parametersatz 3: Druck-Sollwertfilter zunehmende Werte	
P-0-1311[45].....	130
Parametersatz 4: Drehzahl-Regler: Kp	
P-0-1311[60].....	131
Parametersatz 4: Drehzahl-Regler: Tn	
P-0-1311[61].....	131
Parametersatz 4: Druck-Regler: Kd	
P-0-1311[64].....	133
Parametersatz 4: Druck-Regler: Kp	
P-0-1311[62].....	132
Parametersatz 4: Druck-Regler: Tn	
P-0-1311[43].....	129
P-0-1311[63].....	132
Parametersatz 4: Druck-Sollwertfilter abnehmende Werte	
P-0-1311[66].....	134
Parametersatz 4: Druck-Sollwertfilter zunehmende Werte	
P-0-1311[65].....	133
Parametersatzumschaltung	
Aktivieren.....	98
Parameterzugriff.....	61
Patchfunktion 1	
P-0-1419.....	162
Personal.....	6
Pflichten	10
PID	
Einstellungen.....	90
Produkteinführung.....	2
PROFINET® aktivieren.....	68
Pumpe.....	25
Pumpendaten.....	25
Pumpendrucküberwachung.....	48
Pumpenträgheitsmoment	
P-0-1389[164].....	155
Pumpentyp	
P-0-1389[100].....	147
Q	
Q_soll	
Einstellungen Beschleunigungsrampe.....	95
Qualifikation.....	6
R	
Rechtsklick	13
Relevante Parameter.....	111

reserviert	
P-0-1301.....	120
S	
Sachschäden und Produktschäden.....	11
Schnittstellen.....	73
Schutzfunktionen.....	48
Übersicht.....	48
Sercos® aktivieren.....	66
Sicherheit	
allgemein.....	6
Produkt und Technologie.....	7
Signal-Steuerwort	
S-0-0145.....	164
Software-/Parameterdateien	
Typenschlüssel.....	4
Software-/Parameterdateipakete.....	3
Software-Pakete	
Parameterdateien.....	4
Sollwertbegrenzung.....	33, 87
Sollwertfilter, Filterzeit abnehmende Werte	
P-0-1385.....	147
Sollwertfilter, Filterzeit zunehmende Werte	
P-0-1384.....	146
Statuswort 1	
P-0-1410.....	160
Statuswort 2	
P-0-1411.....	161
Steuerung	
Anbindung.....	63
Steuerwort	
P-0-1390.....	159
Support	
siehe Service-Hotline.....	177
Symbole	13
Sonstige	14
Tastatur.....	15
System.....	23
Systemausprägungen.....	19, 21
Systemkomponenten.....	17
Systemübersicht Sytronix.....	1
Systemvoraussetzungen.....	17
T	
Technologiefunktion laden.....	60
Temperaturüberwachung.....	50
Texteingabe	14
Tn, Nachstellzeit	
P-0-1374.....	144
U	
Übersicht.....	74, 111
Überwachung Betriebspunkt: Drehmoment-	
Schwellwert	
P-0-1389[141].....	153
Überwachung Betriebspunkt: Drehzahl-	
Schwellwert	

Index

P-0-1389[140].....	153
Überwachung Betriebspunkt: Entprellzeit	
P-0-1389[142].....	154
Überwachungsfunktionen.....	106
Umschaltsschwelle für schaltenden I-Anteil	
bei Überspringen	
P-0-1311[201].....	139
Umschaltung der Nachstellzeit	
Schalten.....	100
Unterstützte Funktionen.....	21
Unzulässiger Betriebspunkt.....	52

V

Verbindung herstellen.....	55
Verbindungsaufbau mit Antrieb.....	55
Verdrängungsvolumen 1	
P-0-1389[160].....	154
Verwendung	
bestimmungsgemäße.....	5
nicht bestimmungsgemäße.....	5
Verzögerungsgrenze Pumpe	
P-0-1330.....	141
Volumenstrom-Istwert	
S-0-0842.....	166
Volumenstromregelung.....	35

W

Wärmegrad, thermisches Pumpenmodell	
P-0-1298.....	119
Warnmeldungen.....	166
Warnungen.....	166
Wartezeit für die Umschaltung bb ⇒ Ab	
P-0-1311[202].....	139
Werkzeug zur Inbetriebnahme	
IndraWorks Ds/D/MLD.....	3
Wichtung.....	27, 72
Wirksame max. Drehzahlgrenze	
P-0-1289.....	118
Wirksame min. Drehzahlgrenze	
P-0-1290.....	119
wirksamer Druck-Sollwert	
P-0-1271.....	116
Wirksamer Volumenstrom	
P-0-1285.....	118
wirksames Verdrängungsvolumen Pumpe	
P-0-1275.....	116

Notizen

Bosch Rexroth AG

Industrial Hydraulics

Zum Eisengießer 1

97816 Lohr, Deutschland

Tel. +49 9352 403020

my.support@boschrexroth.de

www.boschrexroth.com



RD 62312-FK/10.2022