

MLD-Technologiefunktion

Prozessregler

Anwendungsbeschreibung
R911397136

Ausgabe 01



MLD

Titel	MLD-Technologiefunktion Prozessregler
Art der Dokumentation	Anwendungsbeschreibung
Dokumentations-Type	DOK-MLD***-TECFUNC*PC*-AP01-DE-P
Interner Ablagevermerk	RS-bb0b71a75cc6eea30a347e8614f5665d-1-de-DE-8
Zweck der Dokumentation	Diese Dokumentation beschreibt die MLD-Technologiefunktion "Prozessregler" Mit der Funktion "Prozessregler" ist es möglich, zusätzlich zu den im Antrieb bereits vorhandenen Betriebsarten und Regelungen, auf eine externe Größe zu Regeln.
Änderungsverlauf	Ausgabe 01, 2019-03 Siehe Tab. 1-1 "Änderungsverlauf" auf Seite 5
Schutzvermerk	© Bosch Rexroth AG 2019 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	DC-AE/ESW4 (steffoer), DC-AE/EPI5 (svenanso)

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1 Über diese Dokumentation.....	5
2 Sicherheitshinweise für elektrische Antriebe und Steuerungen.....	7
2.1 Begriffsdefinitionen.....	7
2.2 Grundsätzliche Hinweise.....	8
2.2.1 Benutzung und Weitergabe der Sicherheitshinweise.....	8
2.2.2 Voraussetzungen für den sicheren Gebrauch.....	8
2.2.3 Gefahren durch falschen Gebrauch.....	10
2.3 Gefahrenbezogene Hinweise.....	10
2.3.1 Schutz gegen Berühren elektrischer Teile und von Gehäusen.....	10
2.3.2 Schutzkleinspannung als Schutz gegen elektrischen Schlag	12
2.3.3 Schutz vor gefährlichen Bewegungen.....	12
2.3.4 Schutz vor elektromagnetischen und magnetischen Feldern bei Betrieb und Montage.....	14
2.3.5 Schutz gegen Berühren heißer Teile.....	14
2.3.6 Schutz bei Handhabung und Montage.....	15
2.3.7 Schutz beim Umgang mit Batterien.....	15
2.3.8 Schutz vor unter Druck stehenden Leitungen.....	16
2.4 Erläuterung der Signalwörter und der Signalgrafik.....	17
3 Wichtige Gebrauchshinweise.....	19
3.1 Bestimmungsgemäßer Gebrauch.....	19
3.1.1 Einführung.....	19
3.1.2 Einsatz- und Anwendungsbereiche.....	19
3.2 Nicht-bestimmungsgemäßer Gebrauch.....	20
4 Erforderliche Komponenten.....	23
4.1 Antriebsregelgerät.....	23
4.2 Antriebsfirmware.....	23
4.3 Inbetriebnahmesoftware.....	24
5 Realisierung der Funktionen im Antrieb.....	25
5.1 Bereitstellung der Technologiefunktionen	25
5.2 Einbindung in das Diagnosesystem.....	25
5.3 Parametrierung und Bedienung.....	25
6 Technologiefunktion in den Antrieb laden.....	27
7 Kurzbeschreibung der Funktion.....	29
8 Funktionsbeschreibung.....	33

Inhaltsverzeichnis

	Seite
9 Inbetriebnahme und Verwendung.....	41
9.1 Allgemeines.....	41
9.2 Bedienung des Prozessreglers durch externe Steuerung/Führungskommunikation.....	43
9.3 Bedienung und Einstellung des Prozessreglers durch Dialoge in IndraWorks.....	46
10 Diagnose- und Statusmeldungen.....	51
11 Parameterbeschreibungen.....	53
11.1 P-0-1390, Steuerwort.....	53
11.2 P-0-1410, Statuswort.....	54
11.3 P-0-1411, Schaltnockenstatuswort.....	56
11.4 P-0-1270, wirksame Regeldifferenz.....	56
11.5 P-0-1271, wirksamer Sollwert.....	57
11.6 P-0-1272, Drehmomentvorsteuerung Vorsteuerwert.....	57
11.7 P-0-1273, wirksamer Prozessistwert.....	58
11.8 P-0-1274, Stellgröße Regler.....	58
11.9 P-0-1275, Stellgröße, begrenzt.....	58
11.10 P-0-1276, Reglerzykluszeit.....	59
11.11 P-0-1277, Beobachteranteil Störgrößenbeobachter.....	59
11.12 P-0-1278, Störgrößenbeobachteranteil, begrenzt.....	59
11.13 P-0-1279, Filteranteil Störgrößenbeobachter.....	60
11.14 P-0-1280, Störgrößenbeobachter Obergrenze, wirksam.....	60
11.15 P-0-1290, Prozessregler Diagnose, ErrorID.....	60
11.16 P-0-1291, Prozessregler Diagnose, ERROR_TABLE.....	61
11.17 P-0-1292, Prozessregler Diagnose, Additional 1.....	61
11.18 P-0-1293, Prozessregler Diagnose, Additional 2.....	61
11.19 P-0-1316, Bandsperre, Mittenfrequenz.....	62
11.20 P-0-1317, Bandsperre, Bandbreite.....	62
11.21 P-0-1318, Schaltnocken, Einschaltsschwelle	62
11.22 P-0-1319, Schaltnocken, Ausschaltsschwelle	63
11.23 P-0-1320, P-Verstärkung 2 Regler.....	63
11.24 P-0-1321, I-Anteil 2 Regler.....	64
11.25 P-0-1322, Umschaltpunkt Reglereinstellung 2.....	64
11.26 P-0-1323, Umschaltpunkt Reglereinstellung 1.....	65
11.27 P-0-1325, Drehmomentvorsteuerung Faktor.....	65
11.28 P-0-1326, Sollwertfilter PT1, Filterzeitkonstante [ms].....	65
11.29 P-0-1327, maximaler Anstieg Sollwert.....	66
11.30 P-0-1328, maximaler Abfall Sollwert.....	66
11.31 P-0-1329, maximaler Anstieg Stellgröße.....	67
11.32 P-0-1330, maximaler Abfall Stellgröße.....	67
11.33 P-0-1331, untere Begrenzung Störgrößenbeobachter.....	67
11.34 P-0-1370, Konfiguration.....	68
11.35 P-0-1371, Prozesssollwert.....	69
11.36 P-0-1372, Prozessistwert, analog.....	69
11.37 P-0-1373, P-Verstärkung Regler.....	69

Inhaltsverzeichnis

	Seite
11.38 P-0-1374, I-Anteil Regler/Störgrößenfilter PT1 Filterzeitkonstante.....	70
11.39 P-0-1375, Störgrößenbeobachterfaktor.....	70
11.40 P-0-1376, obere Begrenzung Störgrößenbeobachter.....	71
11.41 P-0-1377, Stellgrößenbegrenzung, obere.....	72
11.42 P-0-1378, Stellgrößenbegrenzung, untere.....	72
11.43 P-0-1380, Toleranzfenster.....	73
11.44 P-0-1381, Positionsbegrenzung, obere.....	73
11.45 P-0-1382, Positionsbegrenzung, untere.....	74
11.46 P-0-1384, Vorsteuerung Sollwert Faktor.....	74
11.47 P-0-1385, Vorsteuerung Sollwert Filterzeitkonstante.....	74
12 Service und Support.....	77
Index.....	79

1 Über diese Dokumentation

Ausgaben dieser Dokumentation

Ausgabe	Stand	Bemerkung
DOK-MLD***-TECFUNC*PC*-AP01-DE-P	19.03.2019	Erstausgabe

Tab. 1-1: Änderungsverlauf

Darstellungsmittel in dieser Dokumentation

Um Ihnen das Lesen in dieser Dokumentation zu erleichtern, erhalten Sie hier einen Überblick über die Darstellungsmittel und Schreibweisen immer wiederkehrender Begriffe.

Was?	Wie?	Zum Beispiel...
Wichtige Sachverhalte die im Fließtext hervorgehoben werden sollen	Fettschrift	Bei der Sicherheitsfunktion "Sichere parkende Achse" sind folgende Überwachungen deaktiviert : ...
Parameternamen, Diagnosenamen, Funktionsbezeichnungen	Anführungszeichen	Die fehlende Geschwindigkeitsinformation kann über das Steuerbit "definierte Sicherheit bei geparkter Achse" in "P-0-3210, SI-Konfiguration" ersetzt werden.

Tab. 1-2: Konventionen in der Schreibweise

Hinweise und Tipps sind im Text besonders hervorgehoben. Sie sind jeweils mit einem Symbol versehen, das Ihnen sagt, um welche Art es sich handelt:



Dieser Hinweiskasten gibt Ihnen wichtige Informationen auf die Sie achten sollten.



Mit dieser Darstellung werden nützliche Tipps und Tricks gekennzeichnet.

Auf Gefahren wird gemäß ANSI Z535.6-2006 aufmerksam gemacht (siehe "[Erläuterung der Signalwörter und der Signalgrafik](#)").

Ihr Feedback

Ihre Erfahrungen sind für uns ein wichtiger Bestandteil im Verbesserungsprozess für Produkt und Dokumentation.

Wenn Sie in dieser Dokumentation Fehler entdecken oder Änderungen wünschen, können Sie Ihre Rückmeldungen an folgende E-Mail-Adresse senden:

Dokusupport@boschrexroth.de

Für die Bearbeitung ihres Feedbacks geben Sie bitte folgendes an:

- Die Nummer, die unter "Interner Ablagevermerk" angegeben ist.
- Die Seitenzahl.

2 Sicherheitshinweise für elektrische Antriebe und Steuerungen

2.1 Begriffsdefinitionen

Anlage	Eine Anlage besteht aus mehreren zu einem bestimmten Zweck und an einem bestimmten Ort miteinander verbundenen Geräten oder Systemen, die jedoch nicht als eine einzige Funktionseinheit in Verkehr gebracht werden sollen.
Elektrisches Antriebssystem	Ein elektrisches Antriebssystem umfasst alle Bestandteile von der Netzeinspeisung bis zur Motorwelle; dazu zählen z. B. Elektromotor(en), Motorgeber, Versorgungs- und Antriebsregelgeräte, sowie Hilfs- und Zusatzkomponenten, wie Netzfilter, Netzdrossel und dazugehörige Leitungen und Kabel.
Anwender	Ein Anwender ist eine Person, die ein in Verkehr gebrachtes Produkt installiert, in Betrieb nimmt oder verwendet.
Anwendungsdokumentation	Eine Anwendungsdokumentation umfasst die gesamte Dokumentation, die dazu dient, den Anwender des Produkts über den Gebrauch und sicherheitsrelevante Inhalte für Projektierung, Einbau, Installation, Montage, Inbetriebnahme, Betrieb, Wartung, Reparatur, Außerbetriebnahme des Produkts zu informieren. Folgende Begriffe sind dafür ebenfalls üblich: Betriebsanleitung, Inbetriebnahmebeschreibung, Gebrauchsanleitung, Projektierungsbeschreibung, Anwendungsbeschreibung usw.
Elektrisches Betriebsmittel	Ein elektrisches Betriebsmittel ist ein Gegenstand, der zum Erzeugen, Umwandeln, Fortleiten, Verteilen oder Anwenden von elektrischer Energie benutzt wird, wie z. B. Elektromotoren, Transformatoren, Schaltgeräte, Kabel, Leitungen, Stromverbrauchsgeräte, bestückte Leiterplatten, Einschübe, Schaltschränke usw.
Gerät	Ein Gerät ist ein Endprodukt mit einer ihm eigenen Funktion, das für Anwender bestimmt ist und als eine einzelne Handelsware in Verkehr gebracht wird.
Hersteller	Unter Hersteller ist eine natürliche oder juristische Person zu verstehen, welche die Verantwortung für die Auslegung und die Herstellung eines Produktes trägt, das in seinem Namen in den Verkehr gebracht wird. Der Hersteller kann Fertigerzeugnisse, Fertigteile oder Fertigelemente verwenden oder Arbeiten an Subunternehmer vergeben. Er muss jedoch immer die Oberaufsicht behalten und die notwendigen Befugnisse besitzen, um die Verantwortung für das Produkt übernehmen zu können.
Komponente	Eine Komponente ist eine Kombination von Bauelementen mit vorgegebener Funktion, die Teil eines Betriebsmittels, Gerätes oder Systems sind. Komponenten des elektrischen Antriebs- und Steuerungssystems sind z. B. Versorgungsgeräte, Antriebsregelgeräte, Netzdrossel, Netzfilter, Motoren, Kabel, usw.
Maschine	Unter Maschine ist die Gesamtheit von miteinander verbundenen Teilen oder Baugruppen zu verstehen, von denen mindestens eine(s) beweglich ist. Eine Maschine besteht somit aus entsprechenden Maschinenantriebselementen sowie Steuer- und Energiekreisen, die für eine bestimmte Anwendung zusammengefügt sind. Eine Maschine ist z. B. für die Verarbeitung, Behandlung, Fortbewegung oder Verpackung eines Materials bestimmt. Der Ausdruck "Maschine" deckt auch eine Zusammenstellung von Maschinen ab, die so angeordnet und gesteuert werden, dass sie als einheitliches Ganzes funktionieren.
Produkt	Beispiele für ein Produkt: Gerät, Komponente, Bauteil, System, Software, Firmware u. a.

Sicherheitshinweise für elektrische Antriebe und Steuerungen

Projektierungsbeschreibung	Eine Projektierungsbeschreibung ist Teil der Anwendungsdokumentation zur Hilfestellung bei der Auslegung und Planung von Systemen, Maschinen oder Anlagen.
Qualifiziertes Personal	Im Sinne dieser Anwendungsdokumentation umfasst das qualifizierte Personal diejenigen Personen, die mit der Installation, Montage, Inbetriebnahme und Betrieb der Komponenten des elektrischen Antriebs- und Steuerungssystems sowie den damit verbundenen Gefahren vertraut sind und über die ihrer Tätigkeit entsprechenden Qualifikationen verfügen. Zu derartigen Qualifikationen gehören u. a.: • Eine Ausbildung oder Unterweisung bzw. Berechtigung, um Stromkreise und Geräte sicher ein- und auszuschalten, zu erden und zu kennzeichnen. • Eine Ausbildung oder Unterweisung für die Pflege und den Gebrauch angemessener Sicherheitsausrüstung. • Eine Schulung in Erster Hilfe.
Steuerungssystem	Ein Steuerungssystem umfasst mehrere miteinander verbundene Steuerungskomponenten, die als eine einzige Funktionseinheit in Verkehr gebracht werden.

2.2 Grundsätzliche Hinweise

2.2.1 Benutzung und Weitergabe der Sicherheitshinweise

Installieren und betreiben Sie keine Komponenten des elektrischen Antriebs- und Steuerungssystems, bevor Sie alle mitgelieferten Unterlagen sorgfältig durchgelesen haben. Diese Sicherheitshinweise und alle anderen Benutzerhinweise sind vor jeder Arbeit mit diesen Komponenten durchzulesen. Sollten Ihnen keine Benutzerhinweise für die Komponenten zur Verfügung stehen, wenden Sie sich an Ihren zuständigen Vertriebspartner von Rexroth. Verlangen Sie die unverzügliche Übersendung dieser Unterlagen an den oder die Verantwortlichen für den sicheren Betrieb der Komponenten.

Bei Verkauf, Verleih und/oder anderweitiger Weitergabe der Komponente sind diese Sicherheitshinweise ebenfalls in der Landessprache des Anwenders mitzugeben.

Unsachgemäßer Umgang mit diesen Komponenten und Nichtbeachten der hier angegebenen Sicherheitshinweise sowie unsachgemäße Eingriffe in die Sicherheitseinrichtung können zu Sachschäden, Körperverletzung, elektrischem Schlag oder im Extremfall zum Tod führen.

2.2.2 Voraussetzungen für den sicheren Gebrauch

Lesen Sie vor der ersten Inbetriebnahme der Komponenten des elektrischen Antriebs- und Steuerungssystems folgende Hinweise, damit Sie Körperverletzungen und/oder Sachschäden vermeiden können. Sie müssen diese Sicherheitshinweise einhalten.

- Bei Schäden infolge von Nichtbeachtung der Sicherheitshinweise übernimmt Rexroth keine Haftung.
- Vor der Inbetriebnahme sind die Betriebs-, Wartungs- und Sicherheitshinweise durchzulesen. Wenn die Anwendungsdokumentation in der vorliegenden Sprache nicht einwandfrei verstanden wird, bitte beim Lieferanten anfragen und diesen informieren.
- Der einwandfreie und sichere Betrieb der Komponente setzt sachgemäßen und fachgerechten Transport, Lagerung, Montage und Installation sowie sorgfältige Bedienung und Instandhaltung voraus.

Sicherheitshinweise für elektrische Antriebe und Steuerungen

- Nur qualifiziertes Personal darf an Komponenten des elektrischen Antriebs- und Steuerungssystems oder in dessen Nähe arbeiten.
- Nur von Rexroth zugelassene Zubehör- und Ersatzteile verwenden.
- Sicherheitsvorschriften und -bestimmungen des Landes beachten, in welchem die Komponenten des elektrischen Antriebs- und Steuerungssystems betrieben werden.
- Komponenten des elektrischen Antriebs- und Steuerungssystems nur bestimmungsgemäß verwenden. Siehe dazu Kapitel "Bestimmungsgemäßer Gebrauch".
- Die in der vorliegenden Anwendungsdokumentation angegebenen Umgebungs- und Einsatzbedingungen müssen eingehalten werden.
- Anwendungen zur funktionalen Sicherheit sind nur zugelassen, wenn sie ausdrücklich und eindeutig in der Anwendungsdokumentation "Integrierte Sicherheitstechnik" angegeben sind. Ist dies nicht der Fall, sind sie ausgeschlossen. Funktionale Sicherheit beinhaltet Teile der Gesamtsicherheit, bei der Maßnahmen zur Risikominderung zum Personenschutz von elektrischen, elektronischen oder programmierbaren Steuerungen abhängig sind.
- Die in der Anwendungsdokumentation gemachten Angaben zur Verwendung der gelieferten Komponenten stellen nur Anwendungsbeispiele und Vorschläge dar.

Der Maschinenhersteller und Anlagenerrichter muss für seine individuelle Anwendung die Eignung

- der gelieferten Komponenten und die in dieser Anwendungsdokumentation gemachten Angaben zu ihrer Verwendung selbst überprüfen,
- mit den für seine Anwendung geltenden Sicherheitsvorschriften und Normen abstimmen und die erforderlichen Maßnahmen, Änderungen, Ergänzungen durchführen.
- Die Inbetriebnahme der gelieferten Komponenten ist solange untersagt, bis festgestellt wurde, dass die Maschine oder Anlage, in der die Komponenten eingebaut sind, den länderspezifischen Bestimmungen, Sicherheitsvorschriften und Normen der Anwendung entspricht.
- Der Betrieb ist nur bei Einhaltung der nationalen EMV-Vorschriften für den vorliegenden Anwendungsfall erlaubt.
- Die Hinweise für eine EMV-gerechte Installation sind dem Abschnitt zur EMV in der zugehörigen Anwendungsdokumentation zu entnehmen.
Die Einhaltung der durch die nationalen Vorschriften geforderten Grenzwerte liegt in der Verantwortung des Herstellers der Anlage oder Maschine.
- Die technischen Daten, die Anschluss- und Installationsbedingungen der Komponenten sind den zugehörigen Anwendungsdokumentationen zu entnehmen und unbedingt einzuhalten.

Länderspezifische Vorschriften, die vom Anwender zu berücksichtigen sind

- Europäische Länder: entsprechend Euronormen EN
- Vereinigte Staaten von Amerika (USA):
 - Nationale Vorschriften für Elektrik (NEC)
 - Nationale Vereinigung der Hersteller von elektrischen Anlagen (NEMA) sowie regionale Bauvorschriften
 - Vorschriften der National Fire Protection Association (NFPA)

Sicherheitshinweise für elektrische Antriebe und Steuerungen

- Kanada: Canadian Standards Association (CSA)
- Andere Länder:
 - International Organization for Standardization (ISO)
 - International Electrotechnical Commission (IEC)

2.2.3 Gefahren durch falschen Gebrauch

- Hohe elektrische Spannung und hoher Arbeitsstrom! Lebensgefahr oder schwere Körperverletzung durch elektrischen Schlag!
- Hohe elektrische Spannung durch falschen Anschluss! Lebensgefahr oder Körperverletzung durch elektrischen Schlag!
- Gefahrbringende Bewegungen! Lebensgefahr, schwere Körperverletzung oder Sachschaden durch unbeabsichtigte Bewegungen der Motoren!
- Gesundheitsgefahr für Personen mit Herzschrittmachern, metallischen Implantaten und Hörgeräten in unmittelbarer Umgebung elektrischer Antriebssysteme!
- Verbrennungsgefahr durch heiße Gehäuseoberflächen!
- Verletzungsgefahr durch unsachgemäße Handhabung! Körperverletzung durch Quetschen, Scheren, Schneiden, Stoßen!
- Verletzungsgefahr durch unsachgemäße Handhabung von Batterien!
- Verletzungsgefahr durch unsachgemäße Handhabung von unter Druck stehenden Leitungen!

2.3 Gefahrenbezogene Hinweise

2.3.1 Schutz gegen Berühren elektrischer Teile und von Gehäusen



Dieser Abschnitt betrifft Komponenten des elektrischen Antriebs- und Steuerungssystems mit Spannungen **über 50 Volt**.

Werden Teile mit Spannungen größer 50 Volt berührt, können diese für Personen gefährlich werden und zu elektrischem Schlag führen. Beim Betrieb von Komponenten des elektrischen Antriebs- und Steuerungssystems stehen zwangsläufig bestimmte Teile dieser Komponenten unter gefährlicher Spannung.

Hohe elektrische Spannung! Lebensgefahr, Verletzungsgefahr durch elektrischen Schlag oder schwere Körperverletzung!

- Bedienung, Wartung und/oder Instandsetzung der Komponenten des elektrischen Antriebs- und Steuerungssystems darf nur durch qualifiziertes Personal erfolgen.
- Beachten Sie die allgemeinen Errichtungs- und Sicherheitsvorschriften zu Arbeiten an Starkstromanlagen.
- Stellen Sie vor dem Einschalten den festen Anschluss des Schutzleiters an allen elektrischen Komponenten entsprechend dem Anschlussplan her.

Sicherheitshinweise für elektrische Antriebe und Steuerungen

- Ein Betrieb, auch für kurzzeitige Mess- und Prüfzwecke, ist nur mit fest angeschlossenem Schutzleiter an den dafür vorgesehenen Punkten der Komponenten erlaubt.
- Trennen Sie elektrische Komponenten vom Netz oder von der Spannungsquelle, bevor Sie auf elektrische Teile mit Spannungen größer 50 V zugreifen. Sichern Sie die elektrische Komponente gegen Wiedereinschalten.
- Bei elektrischen Komponenten beachten:
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 Gefährdungen durch Berührung auszuschließen.
- Bringen Sie vor dem Einschalten die dafür vorgesehenen Abdeckungen und Schutzvorrichtungen für den Berührungsschutz an.
- Berühren Sie keine elektrischen Anschlussstellen der Komponenten im eingeschalteten Zustand.
- Ziehen Sie Stecker nicht unter Spannung ab oder stecken Sie diese nicht unter Spannung auf.
- Elektrische Antriebssysteme können unter bestimmten Voraussetzungen an Netzen betrieben werden, die durch allstromsensitive FI-Schutzeinrichtungen (RCD/RCM) abgesichert sind.
- Für Einbaugeräte ist der Schutz gegen Eindringen von Fremdkörpern und Wasser sowie gegen direktes Berühren durch ein äußeres Gehäuse, z. B. Schaltschrank, sicherzustellen.

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

- Erden oder verbinden Sie vor dem Einschalten und der Inbetriebnahme die Komponenten des elektrischen Antriebs- und Steuerungssystems mit dem Schutzleiter an den Erdungspunkten.
- Schließen Sie den Schutzleiter der Komponenten des elektrischen Antriebs- und Steuerungssystems stets fest und dauerhaft an das Versorgungsnetz an. Der Ableitstrom ist größer als 3,5 mA.
- Stellen Sie eine Schutzleiterverbindung mit einem Mindestquerschnitt gemäß nachfolgender Tabelle her. Bei einem Außenleiterquerschnitt kleiner 10 mm² ist alternativ auch ein Anschluss von zwei Schutzleitern zulässig, welche jeweils den gleichen Querschnitt wie die Außenleiter aufweisen.

Sicherheitshinweise für elektrische Antriebe und Steuerungen

Querschnitt Außenleiter	Mindestquerschnitt Schutzleiter Ableitstrom $\geq 3,5$ mA	
	1 Schutzleiter	2 Schutzleiter
1,5 mm ² (AWG 16)	10 mm ² (AWG 8)	2 × 1,5 mm ² (AWG 16)
2,5 mm ² (AWG 14)		2 × 2,5 mm ² (AWG 14)
4 mm ² (AWG 12)		2 × 4 mm ² (AWG 12)
6 mm ² (AWG 10)		2 × 6 mm ² (AWG 10)
10 mm ² (AWG 8)		-
16 mm ² (AWG 6)	16 mm ² (AWG 6)	-
25 mm ² (AWG 4)		-
35 mm ² (AWG 2)		-
50 mm ² (AWG 1/0)	25 mm ² (AWG 4)	-
70 mm ² (AWG 2/0)	35 mm ² (AWG 2)	-
...	...	...

Tab. 2-1: Mindestquerschnitt der Schutzleiterverbindung

2.3.2 Schutzkleinspannung als Schutz gegen elektrischen Schlag

Schutzkleinspannung dient dazu, Geräte mit Basisisolierung an Kleinspannungskreise anschließen zu können.

An den Komponenten des elektrischen Antriebs- und Steuerungssystems von Rexroth sind alle Anschlüsse und Klemmen, die Spannungen bis 50 Volt führen, in Schutzkleinspannung ("Protective Extra Low Voltage - PELV") ausgeführt. An diese Anschlüsse dürfen Geräte angeschlossen werden, die mit Basisisolierung ausgestattet sind, wie beispielsweise Programmiergeräte, PCs, Notebooks, Anzeigegeräte.

Lebensgefahr, Verletzungsgefahr durch elektrischen Schlag! Hohe elektrische Spannung durch falschen Anschluss!

Werden Kleinspannungskreise von Geräten, die auch Spannungen und Stromkreise über 50 Volt beinhalten (z. B. den Netzanschluss), an Produkten von Rexroth angeschlossen, dann müssen die angeschlossenen Kleinspannungskreise die Anforderungen für Schutzkleinspannung ("Protective Extra Low Voltage - PELV") erfüllen.

2.3.3 Schutz vor gefährlichen Bewegungen

Gefährliche Bewegungen können durch fehlerhafte Ansteuerung von angeschlossenen Motoren verursacht werden. Die Ursachen können verschiedenster Art sein:

- unsachgemäße oder fehlerhafte Verdrahtung oder Verkabelung
- Bedienungsfehler
- falsche Eingabe von Parametern vor der Inbetriebnahme
- Fehler in den Messwertgebern und Signalgebern
- defekte Komponenten

Sicherheitshinweise für elektrische Antriebe und Steuerungen

- Fehler in der Software oder in der Firmware

Diese Fehler können unmittelbar nach dem Einschalten oder nach einer unbestimmten Zeitdauer im Betrieb auftreten.

Die Überwachungen in den Komponenten des elektrischen Antriebs- und Steuerungssystems schließen eine Fehlfunktion in den angeschlossenen Antrieben weitestgehend aus. Im Hinblick auf den Personenschutz, insbesondere auf die Gefahr von Körperverletzung und/oder Sachschaden, darf auf diesen Sachverhalt nicht allein vertraut werden. Bis zum Wirksamwerden der eingebauten Überwachungen ist auf jeden Fall mit einer fehlerhaften Antriebsbewegung zu rechnen, deren Maß von der Art der Steuerung und des Betriebszustandes abhängt.

Gefahrbringende Bewegungen! Lebensgefahr, Verletzungsgefahr, schwere Körperverletzung oder Sachschaden!

Für die Anlage oder Maschine mit ihren spezifischen Gegebenheiten, in welche die Komponenten des elektrischen Antriebs- und Steuerungssystems eingebaut werden, ist eine **Risikobeurteilung** zu erstellen.

Aus der Risikobeurteilung sind vom Anwender Überwachungen und anlagenseitig übergeordnete Maßnahmen für den Personenschutz vorzusehen. Die für die Anlage oder Maschine geltenden Sicherheitsbestimmungen sind hierbei mit einzubeziehen. Durch Ausschalten, Umgehen oder fehlendes Aktivieren von Sicherheitseinrichtungen können willkürliche Bewegungen der Maschine oder andere Fehlfunktionen auftreten.

Vermeidung von Unfällen, Körperverletzung und/oder Sachschaden:

- Halten Sie sich nicht im Bewegungsbereich der Maschine und Maschinenteilen auf. Verhindern Sie den unbeabsichtigten Zugang für Personen, z. B. durch
 - Schutzzaun
 - Schutzgitter
 - Schutzabdeckung
 - Lichtschranke
- Stellen Sie eine ausreichende Festigkeit der Schutzzäune und Schutzabdeckungen gegen die maximal mögliche Bewegungsenergie sicher.
- Ordnen Sie NOT-HALT-Schalter leicht zugänglich und schnell erreichbar an. Prüfen Sie die Funktion der NOT-HALT-Einrichtung vor der Inbetriebnahme. Unterlassen Sie den Betrieb der Maschine bei Fehlfunktion des NOT-HALT-Schalters.
- Stellen Sie sicher, dass es nicht zu einem unbeabsichtigten Anlauf kommt. Schalten Sie den Leistungsanschluss der Antriebe über Ausschalter/-taster frei oder verwenden Sie eine sichere Anlaufsperre.
- Bringen Sie vor dem Zugriff oder Zutritt in den Gefahrenbereich die Antriebe sicher zum Stillstand.
- Sichern Sie zusätzlich vertikale Achsen gegen Herabfallen oder Absinken nach Abschalten des Motors, z. B. durch
 - mechanische Verriegelung der vertikalen Achse,
 - externe Brems-/ Fang-/ Klemmeinrichtung oder
 - ausreichenden Gewichtsausgleich der Achse.
- Die serienmäßig gelieferte **Motor-Haltebremse** oder eine externe, vom Antriebsregelgerät angesteuerte Haltebremse **alleine ist nicht für den Personenschutz geeignet!**

Sicherheitshinweise für elektrische Antriebe und Steuerungen

- Schalten Sie die Komponenten des elektrischen Antriebs- und Steuerungssystems über den Hauptschalter spannungsfrei und sichern Sie diese gegen Wiedereinschalten bei:
 - Wartungsarbeiten und Instandsetzung
 - Reinigungsarbeiten
 - langen Betriebsunterbrechungen
- Vermeiden Sie den Betrieb von Hochfrequenz-, Fernsteuer- und Funkgeräten in der Nähe von Komponenten des elektrischen Antriebs- und Steuerungssystems und deren Zuleitungen. Wenn ein Gebrauch dieser Geräte unvermeidlich ist, prüfen Sie bei Erstinbetriebnahme des elektrischen Antriebs- und Steuerungssystems die Maschine oder Anlage auf mögliche Fehlfunktionen bei Betrieb solcher Hochfrequenz-, Fernsteuer- oder Funkgeräte in deren möglichen Gebrauchslagen. Eventuell ist eine spezielle EMV-Prüfung notwendig.

2.3.4 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 Zubehöriteilen die gefährdeten Personen aus der Nähe von Zuleitungen und Geräten bringen.

2.3.5 Schutz gegen Berühren heißer Teile

Heiße Oberflächen von Komponenten des elektrischen Antriebs- und Steuerungssystems. Verbrennungsgefahr!

- Vermeiden Sie das Berühren von heißen Oberflächen von z. B. Bremswiderständen, Kühlkörpern, Versorgungs- und Antriebsregelgeräten, Motoren, Wicklungen und Blechpaketen!
- Temperaturen der Oberflächen können während oder nach dem Betrieb je nach Betriebsbedingungen **über 60 °C (140 °F)** liegen.
- Lassen Sie die Motoren nach dem Abschalten ausreichend lange abkühlen, bevor Sie diese berühren. Abkühlzeiten **bis 140 Minuten** können erforderlich sein! Die erforderliche Abkühlzeit ist ungefähr fünfmal so groß wie die in den technischen Daten angegebene thermische Zeitkonstante.
- Lassen Sie Drosseln, Versorgungs- und Antriebsregelgeräte **15 Minuten** lang nach dem Abschalten abkühlen, bevor Sie diese berühren.
- Tragen Sie Schutzhandschuhe oder arbeiten Sie nicht an heißen Oberflächen.
- Für bestimmte Anwendungen sind nach den Sicherheitsvorschriften Maßnahmen zur Verhinderung von Verbrennungsverletzungen in der

Sicherheitshinweise für elektrische Antriebe und Steuerungen

Endanwendung vom Hersteller der Maschine oder Anlage vorzunehmen. Diese Maßnahmen können beispielsweise sein: Warnhinweise an der Maschine oder Anlage, trennende Schutzeinrichtung (Abschirmung oder Absperrung) oder Sicherheitshinweise in der Anwendungsdokumentation.

2.3.6 Schutz bei Handhabung und Montage

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

- 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!

2.3.7 Schutz beim Umgang mit Batterien

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

Verletzungsgefahr durch unsachgemäße Handhabung!

- 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.

Sicherheitshinweise für elektrische Antriebe und Steuerungen

2.3.8 Schutz vor unter Druck stehenden Leitungen

Flüssigkeits- und druckluftgekühlte Motoren und Komponenten können entsprechend den Angaben in den Projektierungsbeschreibungen zum Teil mit extern zugeführten und unter Druck stehenden Medien wie Druckluft, Hydrauliköl, Kühlflüssigkeit und Kühlschmiermittel versorgt werden. Unsachgemäßer Umgang mit den angeschlossenen Versorgungssystemen, Versorgungsleitungen oder Anschlüssen kann zu Verletzungen oder Sachschäden führen.

Verletzungsgefahr durch unsachgemäße Handhabung von unter Druck stehenden Leitungen!

- Versuchen Sie nicht, unter Druck stehende Leitungen zu trennen, zu öffnen oder zu kappen (Explosionsgefahr).
- Beachten Sie die Betriebsvorschriften der jeweiligen Hersteller.
- Lassen Sie vor Demontage von Leitungen, Druck und Medium ab.
- Benutzen Sie geeignete Schutzausrüstung (z. B. Schutzbrillen, Sicherheitsschuhe, Schutzhandschuhe).
- Beseitigen Sie ausgelaufene Flüssigkeiten am Boden sofort, ansonsten besteht Sturzgefahr!



Umweltschutz und Entsorgung! Die für den Betrieb des Produktes verwendeten Medien können unter Umständen nicht umweltverträglich sein. Entsorgen Sie umweltschädliche Medien getrennt von anderem Abfall. Beachten Sie die nationalen Bestimmungen Ihres Landes.

2.4 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 Körpervletzung eintreten.

WARNUNG

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

VORSICHT

Bei Nichtbeachtung dieses Sicherheitshinweises können mittelschwere oder leichte Körpervletzung eintreten.

HINWEIS

Bei Nichtbeachtung dieses Sicherheitshinweises können Sachschäden eintreten.

3 Wichtige Gebrauchshinweise

3.1 Bestimmungsgemäßer Gebrauch

3.1.1 Einführung

Die Produkte von Rexroth werden nach dem jeweiligen Stand der Technik entwickelt und gefertigt. Vor ihrer Auslieferung werden sie auf ihren betriebs-sicheren Zustand hin überprüft.

WARNUNG

Personen- und Sachschäden durch falschen Gebrauch der Produkte!

Die Produkte sind für den Einsatz im industriellen Umfeld konzipiert und dürfen nur bestimmungsgemäß eingesetzt werden. Wenn sie nicht bestimmungsgemäß eingesetzt werden, dann können Situationen entstehen, die Sach- und Personenbeschädigung nach sich ziehen.



Für Schäden bei nicht-bestimmungsgemäßigem Gebrauch der Produkte leistet Rexroth als Hersteller keinerlei Gewährleistung, Haftung oder Schadensersatz; die Risiken bei nicht-bestimmungsgemäßigem Gebrauch der Produkte liegen allein beim Anwender.

Bevor Sie Produkte von Rexroth einsetzen, müssen die folgenden Voraussetzungen erfüllt sein, um einen bestimmungsgemäßen Gebrauch der Produkte zu gewährleisten:

- Jeder, der in irgendeiner Weise mit einem unserer Produkte umgeht, muss die entsprechenden Sicherheitsvorschriften und den bestimmungsgemäßen Gebrauch lesen und verstehen.
- Sofern es sich bei den Produkten um Hardware handelt, müssen sie in ihrem Originalzustand belassen werden; d. h. es dürfen keine baulichen Veränderungen an ihnen vorgenommen werden. Softwareprodukte dürfen nicht dekompiert werden und ihre Quellcodes dürfen nicht verändert werden.
- Beschädigte oder fehlerhafte Produkte dürfen nicht eingebaut oder in Betrieb genommen werden.
- Es muss gewährleistet sein, dass die Produkte entsprechend den in der Dokumentation genannten Vorschriften installiert sind.

3.1.2 Einsatz- und Anwendungsbereiche

Antriebsregelgeräte von Rexroth sind dazu bestimmt, elektrische Motoren zu regeln und deren Betrieb zu überwachen.

Zur Regelung und Überwachung der Antriebsregelgeräte kann es notwendig sein, dass zusätzliche Sensoren und Aktoren angeschlossen werden müssen.

Wichtige Gebrauchshinweise



Die Antriebsregelgeräte dürfen nur mit den in dieser Dokumentation angegebenen Zubehör- und Anbauteilen benutzt werden. Nicht ausdrücklich genannte Komponenten dürfen weder angebaut noch angeschlossen werden. Gleiches gilt für Kabel und Leitungen.

Der Betrieb darf nur in den ausdrücklich angegebenen Konfigurationen und Kombinationen der Komponenten und mit der in der jeweiligen Funktionsbeschreibung angegebenen und spezifizierten Soft- und Firmware erfolgen.

Antriebsregelgeräte müssen vor der Inbetriebnahme programmiert werden, damit der Motor die für die Anwendung spezifischen Funktionen ausführt.

Antriebsregelgeräte aus der Baureihe Rexroth IndraDrive sind für den Einsatz in ein- und mehrachsigen Antriebs- und Steuerungsaufgaben entwickelt worden.

Für den applikationsspezifischen Einsatz der Antriebsregelgeräte stehen Gerätetypen mit unterschiedlicher Antriebsleistung und unterschiedlichen Schnittstellen zur Verfügung.

Typische Anwendungsbereiche sind beispielsweise:

- Handhabungs- und Montagesysteme,
- Verpackungs- und Lebensmittelmaschinen,
- Druck- und Papierverarbeitungsanlagen und
- Werkzeugmaschinen.

Antriebsregelgeräte dürfen nur unter den in dieser Dokumentation angegebenen Montage- und Installationsbedingungen, in der angegebenen Gebrauchslage und unter den angegebenen Umweltbedingungen (Temperatur, Schutzart, Feuchte, EMV u. a.) betrieben werden.

3.2 Nicht-bestimmungsgemäßer Gebrauch

Die Verwendung der Antriebsregelgeräte außerhalb der in der Dokumentation beschriebenen Betriebsbedingungen und angegebenen technischen Daten und Spezifikationen gilt als "nicht bestimmungsgemäß".

Antriebsregelgeräte dürfen nicht eingesetzt werden, wenn ...

- sie Betriebsbedingungen ausgesetzt werden, die die vorgeschriebenen Umgebungsbedingungen nicht erfüllen. Untersagt sind z. B. der Betrieb unter Wasser, unter extremen Temperaturschwankungen oder extremen Maximaltemperaturen.
- Außerdem dürfen Antriebsregelgeräte nicht bei Anwendungen eingesetzt werden, die von Rexroth nicht ausdrücklich freigegeben sind. Beachten Sie hierzu bitte unbedingt die Aussagen in den allgemeinen Sicherheitshinweisen!

Wichtige Gebrauchshinweise



Komponenten des Antriebssystems Rexroth IndraDrive sind **Produkte der Kategorie C3** (mit eingeschränkter Erhältlichkeit) nach IEC 61800-3. Diese Kategorie umfasst EMV-Grenzwerte zur leitungsgeführten und gestrahlten Störaussendung. Zur Einhaltung dieser Kategorie (Grenzwerte) müssen im Antriebssystem entsprechende Entstörmaßnahmen angewendet werden (z. B. Netzfilter, Schirmmaßnahmen).

Diese Komponenten sind nicht vorgesehen für den Einsatz in einem öffentlichen Niederspannungsnetz, das Wohngebiete speist. Wenn diese Komponenten in einem solchen Netz betrieben werden, sind Hochfrequenzstörungen zu erwarten. Zusätzliche Entstörmaßnahmen können dann erforderlich sein.

4 Erforderliche Komponenten

4.1 Antriebsregelgerät

Jedes Leistungsteil der Produktfamilie "Rexroth IndraDrive" ist für die Nutzung der Technologiefunktionen geeignet (Wechselrichter: HMS01.1N-Wxxx, HMS02.1N-Wxxx, HMU05.1N-*; Umrichter: HCS01.1E-Wxxxx, HCS02.1N-Wxxx, HCS03.1N-Wxxx).

Bei den Steuerteilen gibt es die Einschränkung, dass die gewählte Technologiefunktion zzt. nur bei Einzelachs-Steuerteilen eingesetzt werden kann, die kompatibel sind zur Antriebsfirmware ab MPx18V08 [BASIC (**CSB02.x**) bzw. ADVANCED (**CSH02.x**)].

Der dezentrale Servoantrieb **KSM** und das dezentrale Antriebsregelgerät **KMS** sind ebenfalls für die Nutzung der Technologiefunktionen geeignet.

4.2 Antriebsfirmware

Da die Technologiefunktionen auf Basis der integrierten SPS (IndraMotion MLD) realisiert sind, wird zusätzlich zu der Antriebsfirmware **MPB** oder **MPC** das optionale Funktionspaket "MA" benötigt.



Funktionspakete können in IndraWorks über das Untermenü **Grundkonfiguration / Funktionspakete** freigeschaltet werden; das Untermenü **Grundkonfiguration / Funktionspakete** befindet sich in dem Menü das den Gerätenamen trägt (Beispiel in nachfolgender Grafik). Prinzipiell ist das Freischalten von Funktionspaketen auch über Beschreiben des Parameters "P-0-2003, Auswahl der Funktionspakete" möglich.

Beachten Sie, dass Funktionspakete nur freigeschaltet werden dürfen, wenn sie lizenziert sind (siehe auch Firmware-Funktionsbeschreibung "Funktionspaketfreischaltung")! Bei Nutzung einer nicht lizenzierten Funktion erlischt jegliche Gewährleistung seitens Bosch Rexroth!

Erforderliche Komponenten

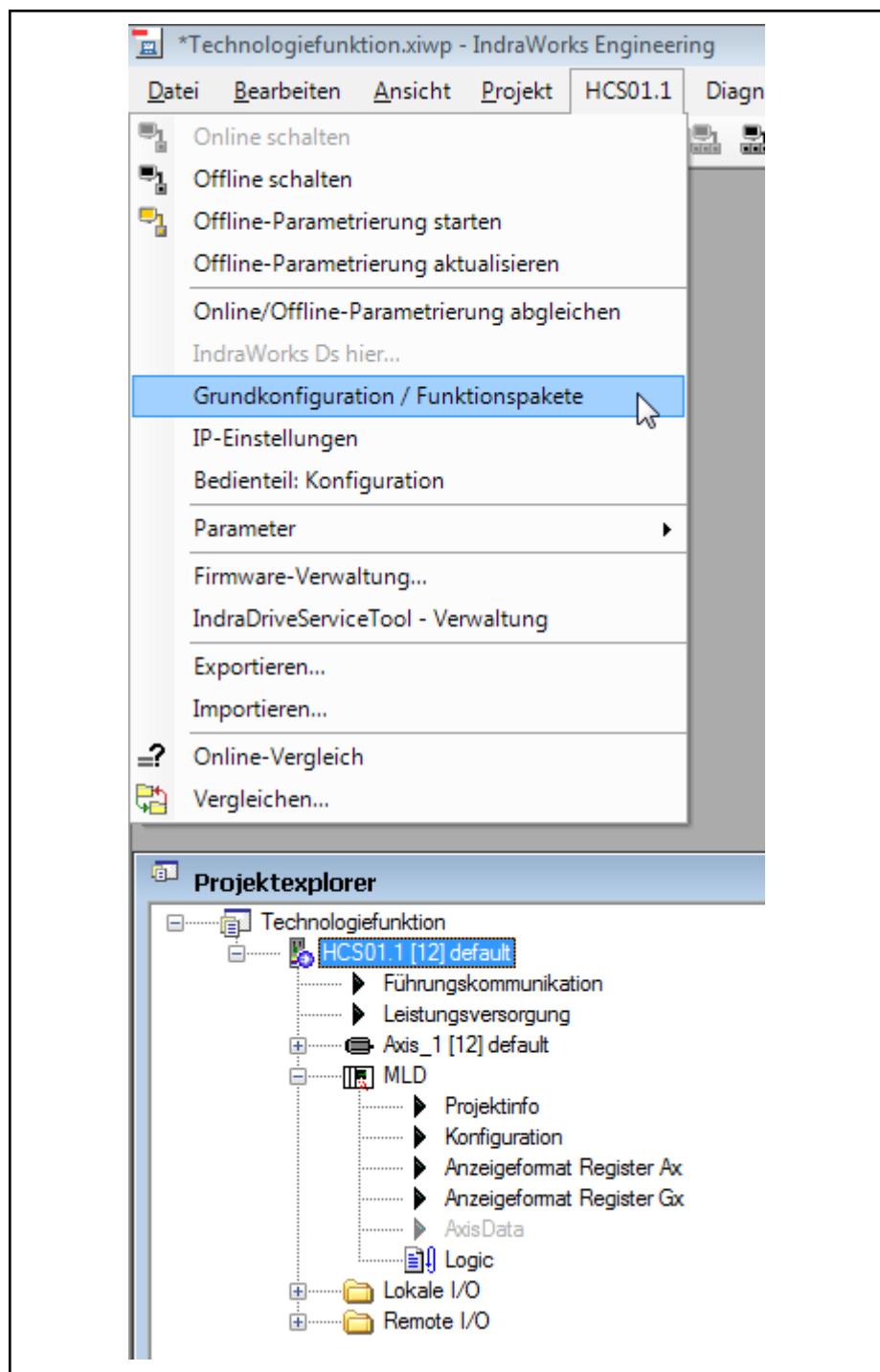


Abb. 4-1: Funktionspaketfreischaltung

4.3 Inbetriebnahmesoftware

Die Technologiefunktionen können über Parameter konfiguriert und bedient werden; daher kann dieselbe Software verwendet werden, die auch zur Inbetriebnahme des Antriebsregelgeräts verwendet wird: IndraWorks (z. B. IndraWorks MLD oder IndraWorks Ds). Die Funktionen werden auch durchgängig von eigenen Bedien- und Inbetriebnahmedialogen in IndraWorks unterstützt.

5 Realisierung der Funktionen im Antrieb

5.1 Bereitstellung der Technologiefunktionen

Die Technologiefunktionen werden im Antrieb mit Hilfe der antriebsintegrierten SPS (IndraMotion MLD) realisiert. Die Messdatenerfassung und -aufbereitung erfolgt im Antrieb.

Technologiefunktionen werden allgemein als kompiliertes SPS-Projekt (*.par-Dateien) zur Verfügung gestellt, das die Technologiefunktionen ähnlich wie eine Firmwarefunktion bereitstellt. Für die Nutzung der Technologiefunktionen, die als kompiliertes SPS-Projekt zur Verfügung gestellt werden, sind keine Programmierkenntnisse erforderlich.

5.2 Einbindung in das Diagnosesystem

Die erweiterten Diagnosen der Technologiefunktion werden automatisch in das Standard-Diagnosesystem des Antriebs integriert. Sie können identisch zu den Standard-Diagnosen verwendet werden:

- Der Zugriff ist über die Führungskommunikations-Schnittstelle möglich.
- Die Diagnose wird am Display des Bedienteils am Antrieb angezeigt.
- Die vorhandenen Mechanismen, wie z. B. der Betriebsstundenzähler und Fehlerspeicher des Antriebs, werden verwendet.



Zusätzliche Informationen werden über ein eigenes Statuswort der Technologiefunktion ausgegeben (siehe [P-0-1410](#)).

5.3 Parametrierung und Bedienung

Die Parametrierung und Bedienung der Funktion erfolgt vorzugsweise über einen Inbetriebnahmedialog, so dass für die Nutzung der Funktionen keine Programmierkenntnisse oder Zusatzsoftware erforderlich sind.

Es besteht auch die Möglichkeit, die gesamte Funktion direkt über die einzelnen Standard-Parameter (SPS-Register) zu bedienen, wobei hier folgende Alternativen existieren:

- mit der Inbetriebnahme-Software IndraWorks
- mit einem separaten Diagnose-PC über EtherNet
- über die übergeordnete Steuerung



Die übergeordnete Steuerung kann jederzeit die Kontrolle übernehmen und bei Bedarf die Technologiefunktion im Antrieb starten oder beenden. Die Sollwertgenerierung erfolgt weiterhin mittels der Sollwertvorgabe durch die externe Steuerung.



Alle Parameter/SPS-Register ermöglichen den Datenaustausch einer übergeordneten Steuerung mit dem Antrieb.

6 Technologiefunktion in den Antrieb laden

Folgende Schritte sind einmalig nacheinander durchzuführen, um die Technologiefunktion (in Form einer Parameterdatei) auf den Antrieb zu übertragen (hier am Beispiel der "Schwingungsdämpfung und -vermeidung"):

1. Antrieb in den Parametriermodus schalten (Kommando C0400 starten).
2. Dialog "Projektinfo" öffnen.
3. Über die Schaltfläche "Projekt laden..." die Technologiefunktion (zu ladende Parameterdatei von der Festplatte oder einem anderen Speichermedium) auswählen und an den Antrieb übertragen.



Die Parameterdateien der Technologiefunktionen befinden sich ab der IndraWorks-Installation 14V24 und 15VRS im Unterverzeichnis "MLD\TechFunc" innerhalb des IndraWorks-Installationsverzeichnisses (z. B. "C:\Program Files\Rexroth\IndraWorks"). Alternativ können sie auch über den Kundenbetreuer bei Bosch Rexroth angefordert werden.

Die Parameterwerte werden an den Antrieb übertragen.

4. Die Funktion über die Schaltfläche "RUN" starten.
Die übertragene Technologiefunktion läuft und steht ab jetzt zur Verfügung (auch nach einem Neustart).
5. Antrieb in den Betriebsmodus schalten (Kommando C0200 starten).
6. Im Projektextplorer sollte unter dem Knoten "MLD" nun auch der Dialog für die Technologiefunktion anwählbar sein. Sollte dies nicht der Fall sein, versuchen Sie, die Verbindung zwischen IndraWorks und dem Antrieb zu trennen ("Offline schalten") und anschließend wiederherzustellen ("Online schalten"). Sollte der Dialog danach immer noch nicht aufrufbar sein, überprüfen Sie die Version Ihrer IndraWorks-Installation (siehe "Inbetriebnahmesoftware")

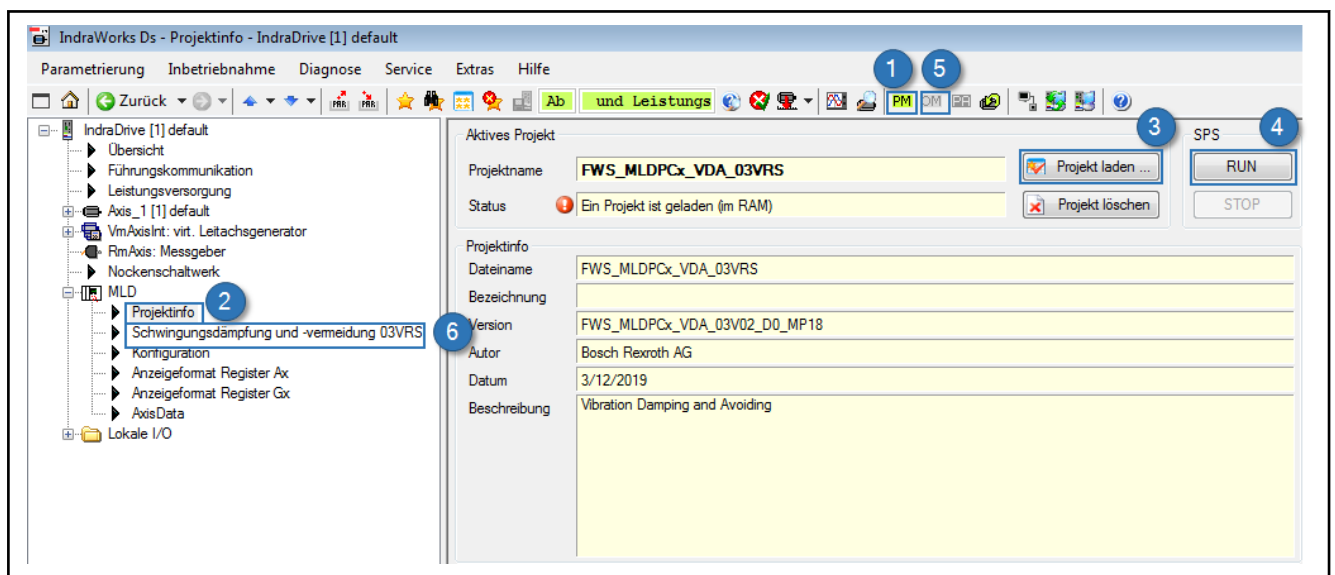


Abb. 6-1: Übertragen einer Technologiefunktion in den Antrieb

7 Kurzbeschreibung der Funktion

Mit der Funktion "Prozessregler" ist es möglich, zusätzlich zu den im Antrieb bereits vorhandenen Betriebsarten und Regelungen, auf eine externe Größe zu Regeln. Der Antrieb kann so für eine direkte, schnelle Prozessregelung genutzt werden. Möglich sind z. B. Kraft-, Druck- oder Abstandsregelung und vieles mehr, wobei die Istgröße direkt im Antrieb von der IndraMotion MLD ausgeregelt wird. Der Sollwert kann beispielsweise von einer externen Steuerung vorgegeben werden.

Nach Aktivierung der Regelung wird die Stellgröße ausgegeben, die dazu führt, dass der zurückgeführte Prozessistwert den vorgegeben Sollwert erreicht.

Voraussetzungen zur Nutzung

Zur Nutzung der Technologiefunktion müssen die Firmware- und Hardware-Voraussetzungen zur Verwendung der MLD erfüllt sein (siehe "[Erforderliche Komponenten](#)").

Um die Funktion "Prozessregler" nutzen zu können, muss im Antrieb außerdem das SPS-Projekt mit der Bezeichnung "FWS_MLDPCx_PRE_01Vxx_D0_MPxx" geladen und aktiviert sein (siehe "[Technologiefunktion in den Antrieb laden](#)").

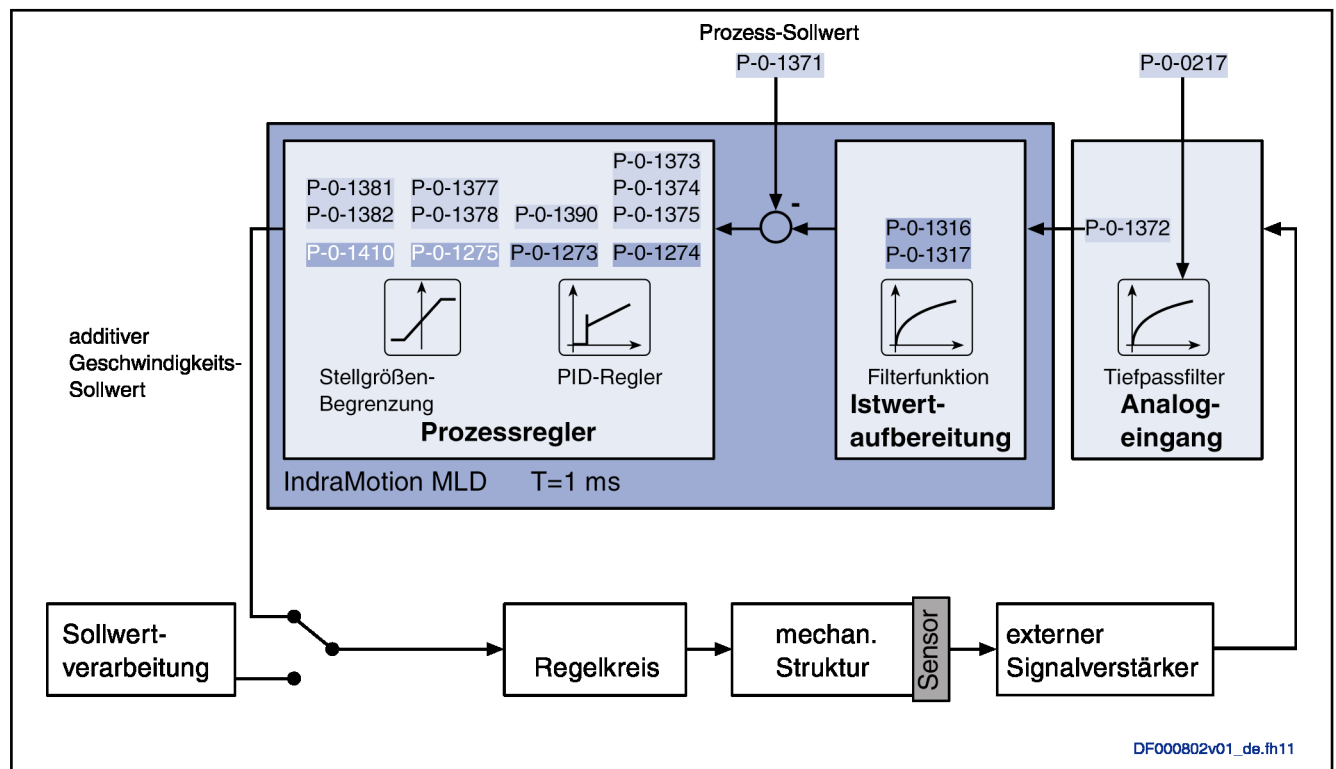


Abb. 7-1: Strukturübersicht Prozessregler

Merkmale

Die Funktion "Prozessregler" zeichnet sich durch folgende Eigenschaften aus:

- Hohe Regelgüte durch 1 ms Reglertakt
- Bedienung und Parametrierung über Einzelparameter
- Prozessregler jederzeit zu- und abschaltbar
- Zyklische Sollwertvorgabe möglich
- Istwertfilterung durch Bandsperre möglich
- Begrenzung der Stellgröße möglich

Kurzbeschreibung der Funktion

- Geschwindigkeitsabhängiger Schaltnocken parametrierbar
- Drehmomentvorsteuerung möglich
- Lagebegrenzung möglich
- Sollwertvorsteuerung möglich
- Reglerumschaltung, istwert- bzw. geschwindigkeitsabhängig
- Rampe für Stellgrößenänderung
- Rampe für Sollwertänderung
- PT1-Sollwertfilter

Systemvoraussetzung

Folgende Voraussetzungen müssen für die Nutzung der Prozessregelung erfüllt sein:

Antriebsregelgerät

Jedes Leistungsteil der Produktfamilie "Rexroth IndraDrive" ist für die Nutzung des "Prozessreglers" geeignet (Wechselrichter: HMS01.1N-Wxxx, HMS02.1N-Wxxx; Umrichter: HCS02.1N-Wxxx, HCS03.1N-Wxxx).

Bei den Steuerteilen gibt es die Einschränkung, dass der "Prozessregler" zurzeit nur bei Einzelachs-Steuerteilen eingesetzt werden kann [BASIC (CSB01.1) bzw. ADVANCED (CSH01.xC)].

Bei IndraDrive Cs ist die Nutzung des "Prozessreglers" nur mit BASIC- und ADVANCED-Geräten möglich.



Für BASIC-Doppelachs-Steuerteile und IndraDrive Cs-ECONOMY-Geräte steht der "Prozessregler" nicht zur Verfügung, da die erforderliche integrierte SPS/MLD (optionales Firmware-Erweiterungspaket "MA") dort nicht verfügbar ist.



Bei BASIC-Geräten (CSB01.1) ist die minimale Zykluszeit des Prozessreglers 2 ms.

Antriebsfirmware

Die Funktion des "Prozessreglers" kann ab der Firmwareversion MPB18VRS, bzw. MPC18VRS genutzt werden.

Da die Funktion des "Prozessreglers" auf Basis der integrierten SPS (IndraMotion MLD) realisiert ist, wird zusätzlich zu der Antriebsfirmware das optionale Funktionspaket "MA" benötigt.

Inbetriebnahmesoftware

Die Funktion des Prozessreglers kann über Parameter (siehe "Beteiligte Parameter") konfiguriert und bedient werden; daher kann die selbe Software verwendet werden, die auch zur Inbetriebnahme des Antriebsregelgeräts verwendet wird. Ab dem Softwarestand IndraWorks MLD 12V04 wird die Funktion auch von eigenen Bedien- und Inbetriebnahmedialogen in IndraWorks unterstützt. Bei älteren Versionen sind keine Dialoge verfügbar, hier kann die Bedienung lediglich über den Parametereditor oder die vordefinierte Parametergruppe erfolgen.

Beteiligte Parameter

- [P-0-1390](#), Steuerwort
- [P-0-1410](#), Statuswort
- [P-0-1411](#), Schaltnockenstatuswort
- [P-0-1270](#), wirksame Regeldifferenz
- [P-0-1271](#), aktiver Sollwert
- [P-0-1272](#), Drehmomentvorsteuerung Vorsteuerwert

Kurzbeschreibung der Funktion

- [P-0-1273](#), wirksamer Prozessistwert
- [P-0-1274](#), Stellgröße Regler
- [P-0-1275](#), Stellgröße begrenzt
- [P-0-1276](#), Reglerzykluszeit
- [P-0-1277](#), DT1-Anteil Störgrößenbeobachter
- [P-0-1278](#), Störgrößenbeobachteranteil, begrenzt
- [P-0-1279](#), Filteranteil Störgrößenbeobachter
- [P-0-1280](#), Störgrößenbeobachter Obergrenze, wirksam
- [P-0-1290](#), Prozessregler Diagnose, ErrorID
- [P-0-1291](#), Prozessregler Diagnose, ERROR_TABLE
- [P-0-1292](#), Prozessregler Diagnose, Additional1
- [P-0-1293](#), Prozessregler Diagnose, Additional2
- [P-0-1316](#), Bandsperre, Mittenfrequenz
- [P-0-1317](#), Bandsperre, Bandbreite
- [P-0-1318](#), Schaltnocken, Einschaltsschwelle
- [P-0-1319](#), Schaltnocken, Ausschaltsschwelle
- [P-0-1320](#), P-Verstärkung 2 Regler
- [P-0-1321](#), I-Anteil 2 Regler
- [P-0-1322](#), Umschaltpunkt Reglereinstellung 2
- [P-0-1323](#), Umschaltpunkt Reglereinstellung 1
- [P-0-1325](#), Drehmomentvorsteuerung Faktor
- [P-0-1326](#), Sollwertfilter PT1, Filterzeitkonstante
- [P-0-1327](#), maximaler Anstieg Sollwert
- [P-0-1328](#), maximaler Abfall Sollwert
- [P-0-1329](#), maximaler Anstieg Stellgröße
- [P-0-1330](#), maximaler Abfall Stellgröße
- [P-0-1331](#), untere Begrenzung Störgrößenbeobachter
- [P-0-1370](#), Konfiguration
- [P-0-1371](#), Prozesssollwert
- [P-0-1372](#), Prozessistwert, analog
- [P-0-1373](#), P-Verstärkung Regler
- [P-0-1374](#), I-Anteil Regler
- [P-0-1375](#), Störgrößenbeobachterfaktor
- [P-0-1376](#), obere Begrenzung Störgrößenbeobachter
- [P-0-1377](#), Stellgrößenbegrenzung, obere
- [P-0-1378](#), Stellgrößenbegrenzung, untere
- [P-0-1380](#), Toleranzfenster
- [P-0-1381](#), Positionsbegrenzung, obere
- [P-0-1382](#), Positionsbegrenzung, untere
- [P-0-1384](#), Vorsteuerung Sollwert Faktor
- [P-0-1385](#), Vorsteuerung Sollwert Filterzeitkonstante

8 Funktionsbeschreibung

- Aktivierung der Prozessregelung** Mit Starten der MLD (Parametrierung des Startverhaltens mit P-0-1367, bzw. manueller Start mit P-0-1350; siehe auch Anwendungsbeschreibung MLD) wird zunächst die Funktion inklusive der betroffenen Parameter initialisiert. Die eigentliche Prozessregelung wird über [P-0-1390](#), Bit 0 aktiviert/freigegeben.
-
-  Für eine erfolgreiche Aktivierung der Prozessregelung muss sich der Antrieb in Reglerfreigabe (AF) befinden. Andernfalls wird bei der Aktivierung über [P-0-1390](#), Bit 0 im Statuswort [P-0-1410](#) das Bit 10 gesetzt und eine Regelung findet nicht statt. Bei erfolgreicher Aktivierung wird die Kontrolle über den Antrieb an die IndraMotion MLD übergeben und in die Betriebsart "Geschwindigkeitsregelung" geschaltet.
-
- Strukturübersicht Prozessregler** Folgende Übersicht skizziert die grundlegende Funktionsweise, bzw. Struktur des Prozessreglers (Eingabewerte sind hellgrau, Anzeigegrößen dunkelgrau hinterlegt):

Funktionsbeschreibung

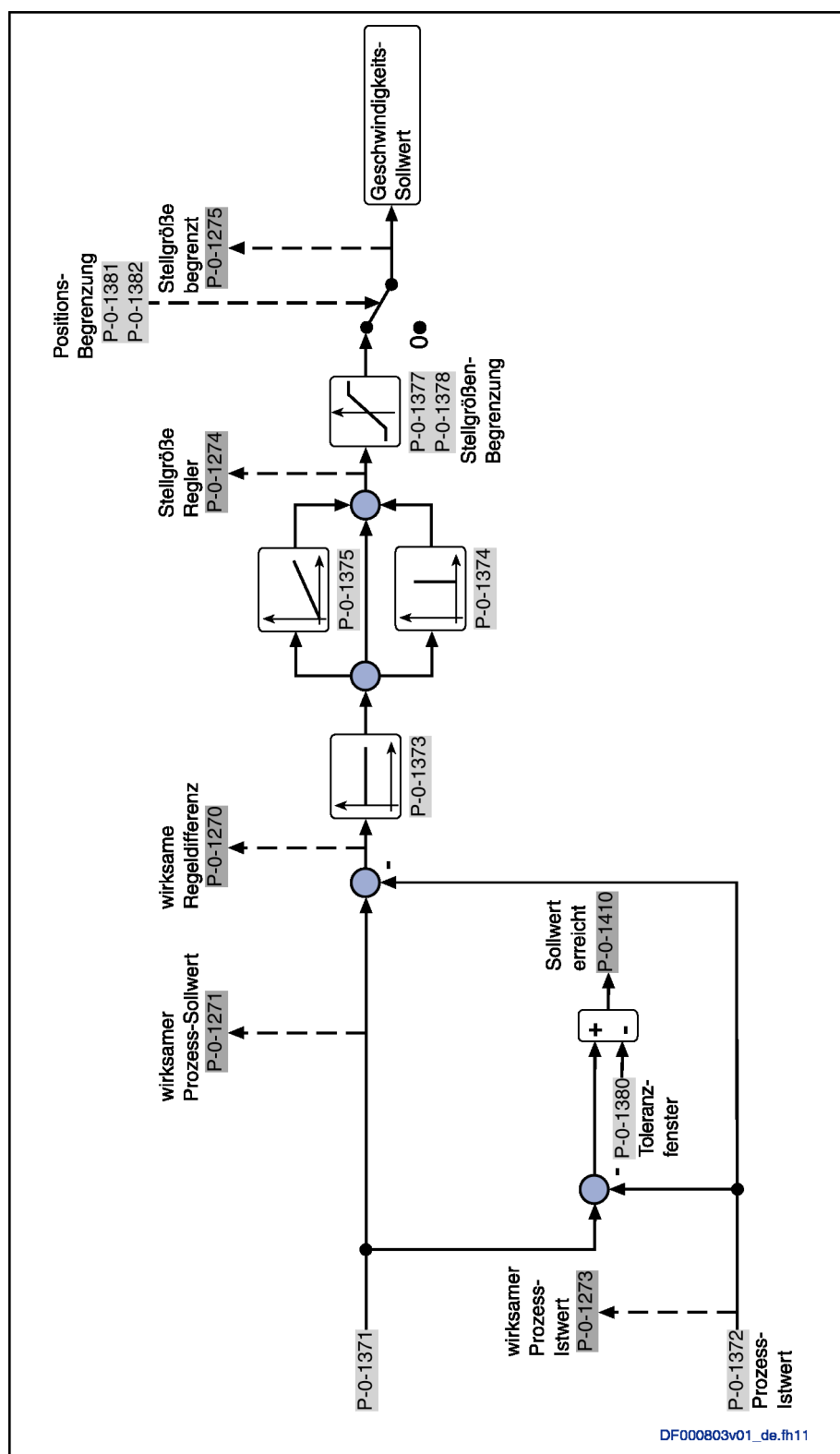


Abb. 8-1: Strukturübersicht Prozessregler

Funktion der Prozessregelung

Unmittelbar im Anschluss an die Initialisierungsphase beginnt der Prozessregler über die Stellgröße S-0-0037 die Differenz zwischen Soll- und Prozessistwert auszuregeln. Dieser Zustand wird im Statuswort [P-0-1410](#), Bit 0 zurückgemeldet.

Funktionsbeschreibung

Solange der Prozessregler aktiv ist, d. h. in [P-0-1390](#) das Bit 0 gesetzt ist, bleibt auch im Statuswort [P-0-1410](#) das Bit 0 gesetzt.

Der Sollwert wird dem Prozessregler über [P-0-1371](#) direkt vorgegeben.

Bei Bedarf kann der über [P-0-1372](#) eingespeiste Prozessistwert mit [P-0-1316](#) und [P-0-1317](#) mit einer Bandsperre gefiltert werden.

Optionale Bandsperre

Folgende Grafik skizziert die Wirkung und Parameterzuordnung der Bandsperre:

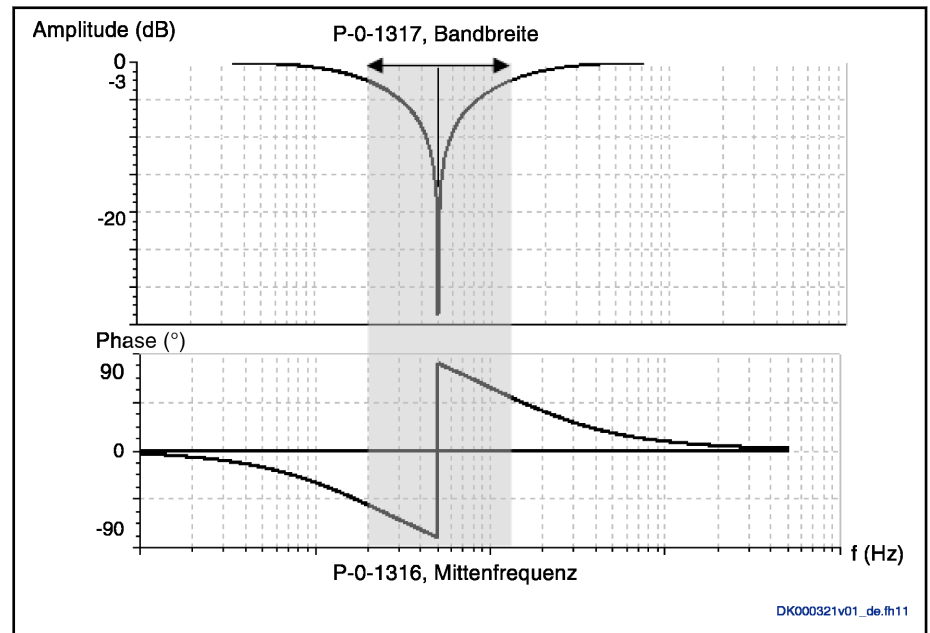


Abb. 8-2: Wirkung und Parameterzuordnung der Bandsperre

Der nach der Filterung für den PI-Regler wirksame Istwert wird in "[P-0-1273](#), wirksamer Prozessistwert" angezeigt.

Die für die Prozessregelung zu Grunde liegende Reglerstruktur entspricht der eines PI-Reglers.

Die Parametrierung dieses "klassischen" PI-Reglers erfolgt mit folgenden Parametern

- [P-0-1373](#), P-Verstärkung Regler
- [P-0-1374](#), I-Anteil Regler / Störgrößenfilter PT1, Filterzeitkonstante

Neben diesem PI-Regler gibt es eine alternative Reglerstruktur zur Prozessregelung.

Dabei handelt es sich um einen P-Regler mit Störgrößenbeobachter.

Dieser Reglertyp wird aktiv, wenn in "[P-0-1375](#), Störgrößenbeobachterfaktor" ein Wert ungleich Null eingetragen ist [bei [P-0-1375](#) = "0" ist die klassische PI-Reglerstruktur wirksam (siehe oben)].

Die Parametrierung des P-Reglers mit Störgrößenbeobachter ([P-0-1375](#)) erfolgt mit folgenden Parametern:

- [P-0-1373](#), P-Verstärkung Regler
- [P-0-1374](#), I-Anteil Regler / Störgrößenfilter PT1, Filterzeitkonstante
- [P-0-1375](#), Störgrößenbeobachterfaktor

Funktionsbeschreibung



Der Prozesssollwert (P-0-1371) kann bei Bedarf zu jeder Zeit verändert werden. Die Änderungen sind unmittelbar wirksam (ggf. über eine Rampe, bzw. PT1-Filter), somit kann der Sollwert permanent nachgeführt werden.

Erreicht der wirksame Prozessistwert (P-0-1273) den in P-0-1371 vorgegebenen Sollwert, bzw. befindet sich die Differenz zwischen diesen Ist- und Sollwerten innerhalb des einstellbaren Toleranzfensters (P-0-1380), meldet dies der Antrieb im Steuerwort P-0-1410, Bit 1.

Die **Regeldifferenz** (Prozesssollwert - Prozessistwert) kann mit P-0-1370, Bit 6 invertiert werden. Dafür wird sowohl der Prozesssollwert, wie auch der Prozessistwert, invertiert.

Der wirksame und ggf. invertierte **Prozesssollwert** wird in P-0-1271 angezeigt.

Der wirksame, und ggf. invertierte und gefilterte **Prozessistwert** wird in P-0-1273 angezeigt.

Die wirksame (ggf. invertierte) **Regeldifferenz** (P-0-1271 - P-0-1273) wird in P-0-1270 angezeigt. Die Invertierung ist je nach Prozessistwert notwendig, um ein korrektes Regelverhalten zu erzielen. [Anwendungsbeispiel für die Invertierung der Regeldifferenz: Abstandsregelung (Regeldifferenz nimmt mit zunehmender Stellgröße ab)].

Reglerumschaltung

Abhängig vom wirksamen Prozessistwert (P-0-1273), bzw. der wirksamen Sollgeschwindigkeit (P-0-0048) ist es möglich, die Reglereinstellungen automatisch umzuschalten:

Überschreitet der Betrag des wirksamen Prozessistwerts, bzw. der wirksamen Sollgeschwindigkeit (wählbar in P-0-1370, Bit 7), den Wert aus "P-0-1322, Umschaltpunkt Reglereinstellung 2", werden die Reglereinstellungen aus P-0-1320 und P-0-1321 wirksam. Unterschreitet der Betrag des wirksamen Prozessistwerts, bzw. der wirksamen Sollgeschwindigkeit, den Wert aus "P-0-1323, Umschaltpunkt Reglereinstellung 1", werden wieder die Reglereinstellungen aus P-0-1373 und P-0-1374 wirksam.

Welche Reglereinstellung aktuell aktiv ist, bzw. ob die Reglereinstellungen kontinuierlich angepasst werden, wird in P-0-1410, Bit 12 angezeigt. Sind beide Umschaltpunkte (P-0-1322, P-0-1323) "0", und ist die Umschaltung als Hysterese eingestellt (P-0-1370, Bit 8="0"), findet keine Umschaltung statt, und es wirken immer die Einstellungen aus P-0-1373 und P-0-1374.

Um die Reglerumschaltung nicht schlagartig wirken zu lassen, kann bei Bedarf die Rampe zur Stellgrößenbegrenzung (P-0-1329, P-0-1330) genutzt werden. Andernfalls kann die Reglerumschaltung ggf. zu Sprüngen der Stellgröße führen.

Drehmomentvorsteuerung

Mit dem Faktor zur Drehmomentvorsteuerung (P-0-1325) kann zusätzlich zum PID-Regler noch eine Vorsteuerung realisiert werden. Dabei wird der Wert aus "P-0-1325, Drehmomentvorsteuerung Faktor" mit dem wirksamen Prozesssollwert multipliziert. Der Prozesssollwert ist hierbei ggf. bereits invertiert und/oder über Rampe gefiltert. Der aktuell vorzusteuende Drehmomentwert wird in "P-0-1272, Drehmomentvorsteuerung Vorsteuerwert" angezeigt und über "S-0-0081, Drehmoment-/Kraft-Sollwert additiv" vorgegeben.



Durch Nutzung der Drehmomentvorsteuerung (P-0-1325 ungleich "0") kann die Stellgrößenbegrenzung außer Kraft gesetzt werden!

Sollwertvorsteuerung

Der wirksame Sollwert (P-0-1271) kann parallel zum eigentlichen PID-Regler zusätzlich vorgesteuert werden. Dadurch wird auf die vom PID-Regler berechnete Stellgröße ein Wert aufaddiert, der anhand des wirksamen

Funktionsbeschreibung

Sollwerts (P-0-1271) berechnet wird. Dafür wird der wirksame Sollwert (P-0-1271) mit dem Faktor zur Sollwertvorsteuerung aus P-0-1384 multipliziert und anschließend mit der Filterzeitkonstante aus P-0-1385 gefiltert. Der gefilterte Wert wird dann zu der im PID-Regler berechneten Stellgröße aufaddiert.

Sollwertrampe

Um die maximale Änderung des Sollwerts zu begrenzen, kann der vorgegebene Sollwert mittels einer Sollwertrampe verändert werden, falls die in P-0-1371 vorgegebene Sollwertänderung größer als durch die Rampe eingestellt ausfallen sollte. Der maximale Anstieg und Abfall des Sollwerts können unabhängig voneinander über P-0-1327 und P-0-1328 eingestellt werden. Anzugeben ist jeweils die maximale Sollwertänderung je Prozessreglerzyklus, z. B. maximal 10 N/ms. Der ggf. begrenzte und gefilterte Sollwert wird in P-0-1271 angezeigt.

Mit Bit 7 in P-0-1410 wird angezeigt, ob der ggf. begrenzte und gefilterte aktive Sollwert (P-0-1271) dem ursprünglichen Sollwert aus P-0-1371 entspricht. Ist das Bit 7="0", wird die Sollwertänderung durch die Rampe und/oder das Filter begrenzt: P-0-1271 <> P-0-1371.



Es handelt sich dabei um eine reine Begrenzung, keine generelle Filterung, bzw. Interpolation! Überschreitet die Sollwertänderung die angegebenen Grenzen nicht, wird der Sollwert nicht verändert!



Mit P-0-1327 bzw. P-0-1328="0" wird die jeweilige Rampenbegrenzung deaktiviert.

Sollwertfilter

Eine weitere Möglichkeit zur Veränderung des Sollwerts ist der (PT1-) Sollwertfilter, dessen Filterzeitkonstante in P-0-1326 eingegeben werden kann. Hierbei wird der in P-0-1371 vorgegebene und ggf. durch die Sollwertrampe mit P-0-1327 und P-0-1328 begrenzte Sollwert gefiltert. Der dann letztendlich wirksame Prozesssollwert wird in P-0-1271 angezeigt.

Mit Bit 7 in P-0-1410 wird angezeigt, ob der ggf. begrenzte und gefilterte aktive Sollwert (P-0-1271) dem ursprünglichen Sollwert aus P-0-1371 entspricht. Ist das Bit 7="0", wird die Sollwertänderung durch die Rampe und/oder das Filter begrenzt: P-0-1271 <> P-0-1371.



Wird in P-0-1326 eine Filterzeitkonstante von 0 ms eingetragen, erfolgt keine Filterung.

Stellgrößenrampe

Um die maximale Änderung der Stellgröße zu begrenzen, kann die vorgegebene Stellgröße mittels einer Stellgrößenrampe verändert werden, falls die auszugebende Stellgrößenänderung (berechnet aus PID-Regler, Stellgrößen-/ und Sollwertvorsteuerung) größer als durch die Rampe eingestellt ausfallen sollte. Der maximale Anstieg und Abfall der Stellgröße können unabhängig voneinander über P-0-1329 und P-0-1330 eingestellt werden. Anzugeben ist jeweils die maximale Stellgrößenänderung je Prozessreglerzyklus, z. B. maximal 10 N/ms.



Es handelt sich dabei um eine reine Begrenzung, keine generelle Filterung, bzw. Interpolation! Überschreitet die Stellgrößenänderung die angegebenen Grenzen nicht, wird die Stellgröße nicht verändert!

Stellgrößenbegrenzung

Die Stellgröße (→Geschwindigkeit), d. h. der Prozessreglerausgang kann mit den Parametern P-0-1377 und P-0-1378 nach oben und unten begrenzt werden. Die Anzeige ob die Begrenzung aktiv ist erfolgt über das Statuswort P-0-1410, Bit 2 und Bit 3.

Funktionsbeschreibung

Begrenzung Störgrößenbeobachter

Es handelt sich dabei um eine reine Begrenzung, keine generelle Filterung, bzw. Interpolation! Überschreitet die Stellgrößenänderung die angegebenen Grenzen nicht, wird die Stellgröße nicht verändert! Um die Stellgröße nicht zu begrenzen, sind in [P-0-1377](#), bzw. [P-0-1378](#) entsprechend große Werte einzutragen.

Mit den Parametern [P-0-1376](#) und [P-0-1331](#) kann der Störgrößenbeobachteranteil an der Stellgröße nach oben und unten begrenzt werden.

Die allgemeine Stellgrößenbegrenzung über [P-0-1377](#) und [P-0-1378](#) wirkt immer (unabhängig von [P-0-1331](#), [P-0-1376](#)).

Um den Störgrößenbeobachteranteil nicht zu begrenzen, ist in [P-0-1331](#), bzw. [P-0-1376](#) jeweils der Wert "0" einzutragen.



Es handelt sich dabei um eine reine Begrenzung, keine generelle Filterung, bzw. Interpolation!

Überschreitet der Störgrößenbeobachteranteil die angegebenen Grenzen nicht, wird dieser Stellgrößenanteil nicht verändert!

Mit [P-0-1375](#) = "0" (PI-Regler) wird durch [P-0-1331](#) und [P-0-1376](#) lediglich der I-Anteil begrenzt.

Positionsbegrenzung

Des Weiteren gibt es die Möglichkeit, die absolute Position des Antriebs zu begrenzen. Dies erfolgt über "[P-0-1381](#), Positionsbegrenzung, obere" und "[P-0-1382](#), Positionsbegrenzung, untere". Hierbei wird überwacht, ob der "S-0-0386, Aktiver Lageistwert" die vorgegebenen Lagegrenzen ([P-0-1381](#)/[P-0-1382](#)) überschreitet. Wird dies erkannt ($S-0-0386 \leq P-0-1382$ oder $P-0-1381 \leq S-0-0386$), wird die auszugebende Stellgröße auf "0" gesetzt. Die jeweilige Überschreitung wird im Statuswort [P-0-1410](#) in Bit 5 bzw. Bit 6 angezeigt. Solange der Regler eine Stellgröße berechnet und ausgibt ([P-0-1274](#), Stellgröße Regler), die nicht dazu führt, dass sich die Achse wieder zwischen die beiden Grenzen bewegt, wird die wirksame Stellgröße auf "0" gesetzt. Erst bei Stellgrößen, die zu einer Bewegung führen, die die Achse aus den Grenzen heraus bewegen, wird die Stellgröße auch wirklich wieder an den Antrieb weitergegeben. Die tatsächlich wirksame und ggf. begrenzte Stellgröße wird in "[P-0-1275](#), Stellgröße begrenzt" angezeigt. Die Positionsbegrenzung kann über [P-0-1370](#), Bit 2 aktiviert werden.



Da der Antrieb nicht schlagartig anhalten kann, kann es sein, dass der Antrieb noch etwas in die Begrenzung hinein fährt, wie weit ist abhängig von der Ausgangsgeschwindigkeit unmittelbar vor der Grenze, sowie von der für Geschwindigkeitsregelung wirksamen Verzögerung.

Verwendung Schalnocken

Neben der eigentlichen Regelungsfunktion stellt der Prozessregler einen geschwindigkeitsabhängigen Schalnocken bereit. Abhängig vom Betrag der aktuellen Sollgeschwindigkeit (Betrag von [P-0-0040](#)) wird das Bit 0 im [P-0-1411](#), Schalnockenstatuswort gesetzt. Überschreitet die Geschwindigkeit den in [P-0-1318](#) eingestellten Geschwindigkeitswert, wird das Bit gesetzt, unterschreitet der Betrag der Istgeschwindigkeit den Wert im [P-0-1319](#), wird das Bit wieder auf 0 gesetzt. Sind beide Geschwindigkeitsschwellen ([P-0-1318](#), [P-0-1319](#)) "0", ist die Bildung des geschwindigkeitsabhängigen Schalnockens deaktiviert, und das Bit 0 im [P-0-1411](#), Schalnockenstatuswort ist immer "0". Die Einschaltsschwelle muss größer als die Ausschaltsschwelle sein, damit die Funktion einer Hysterese gegeben ist. Ist der Wert in "[P-0-1318](#), Schalnocken Einschaltsschwelle" kleiner als der Wert in "[P-0-1319](#), Schalnocken Ausschaltsschwelle" wird dies im Statuswort [P-0-1410](#) im Bit 11 angezeigt.

Funktionsbeschreibung

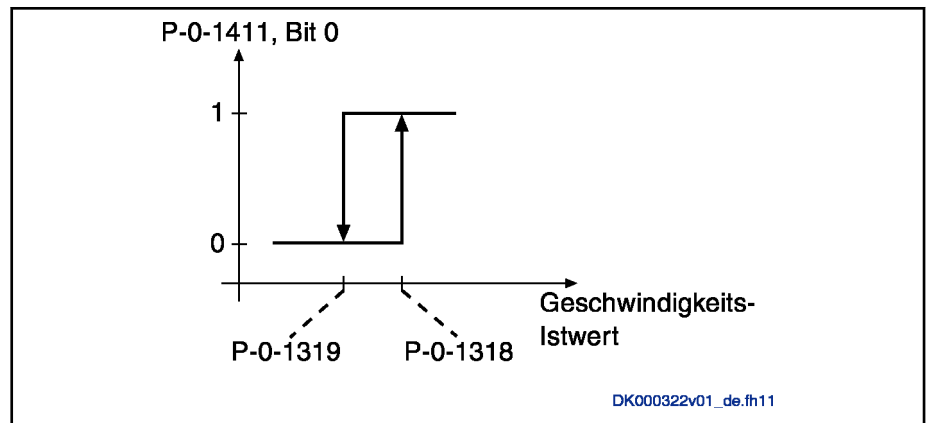


Abb. 8-3: Hysteresefunktion des parametrierbaren Schaltnockens



Mit Hilfe des Anzeigemittelwertfilters in der Antriebsfirmware (siehe Funktionsbeschreibung) kann der Geschwindigkeits-Istwert gefiltert werden.

Das Schaltnockenstatuswort (P-0-1411) wird alle 10 ms aktualisiert/gebildet. Es wird auch gebildet, wenn der Prozessregler nicht aktiv ist, allerdings erst, wenn der Antrieb im Zustand "OM" ist.

Abschalten des Prozessreglers

Der Prozessregler wird mit P-0-1390, Bit 0 = 0 abgeschaltet und der Antrieb wird gestoppt. Die Kontrolle wird wieder an die Führungskommunikation abgegeben, und in die vorgegebene Betriebsart zurückgeschaltet.



Durch Wegschalten der Antriebsfreigabe wird der Prozessregler ebenfalls abgeschaltet und die Kontrolle an die Führungskommunikation zurückgegeben.

9 Inbetriebnahme und Verwendung

9.1 Allgemeines

HINWEIS

Zerstörung des geräteinternen, nicht-flüchtigen Speichers ("Flash") durch häufige Zugriffe über nicht-zyklische Schnittstellen!

Um die maximal möglichen Schreibzyklen des geräteinternen, nicht-flüchtigen Speichers nicht zu überschreiten, sollte der Speicherungsmodus auf "flüchtig" eingestellt sein (S-0-0269="1").

Bemerkung: Parameter, die über den **zyklischen Kanal der Feldbusschnittstelle** geschrieben werden, werden unabhängig von der Einstellung in S-0-0269 nicht gespeichert.

Die Funktion des Prozessreglers basiert auf der MLD-Funktion im Antrieb. Daher muss für die Verwendung des Prozessreglers auch das Funktionspaket "IndraMotion MLD Advanced" ("MA") freigeschaltet werden (siehe "Funktionspakete freischalten").

Verwendung des Prozessreglers als Bibliothek

Wird neben dem Prozessregler noch weitere Funktionalität in der MLD benötigt, kann der Prozessregler nicht als abgeschlossene, ladbare Parameterdatei eingesetzt werden. Der Prozessregler muss in diesem Fall als Bibliothek (FWS_MLDPCx_PRE_01Vxx_DE_MPxx.compiled-library) in das MLD-Programm eingebunden werden.

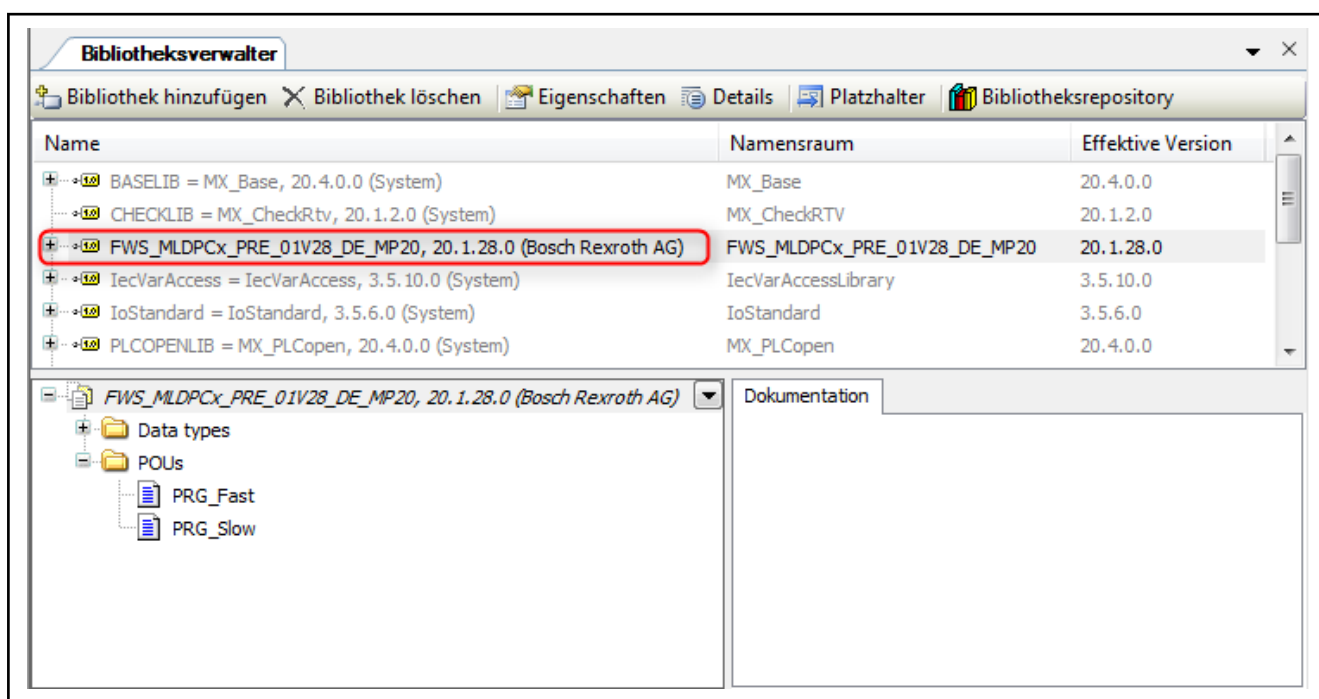


Abb. 9-1: Prozessregler - Bibliothek einbinden

Die jeweiligen Programme aus der Bibliothek des Prozessreglers müssen dann in den entsprechenden Tasks aufgerufen werden:

Inbetriebnahme und Verwendung

Abb. 9-2: Prozessregler - Programmaufruf schnelle Task

Abb. 9-3: Prozessregler - Programmaufruf langsame Task



Um auch bei Verwendung der Bibliothek weiterhin die Dialoge in IndraWorks für die Bedienung und Diagnose des Prozessreglers nutzen zu können, muss der IndraWorks-Projektnamen mit folgenden Zeichen beginnen: FWS_MLDPCx_PRE_01.

Muss neben der Prozessreglerfunktion weitere Funktionalität in der MLD umgesetzt werden, wird empfohlen, das Beispielprojekt

**Verwendung des Prozessreglers
als abgeschlossene Funktion**

"FWS_MLDPCx_PRE_01Vxx_MPxx.xiwp" als Vor- bzw. Grundlage zu verwenden. Damit ist sichergestellt, dass die IndraWorks-Dialoge bedient werden können, und die richtige Taskkonfiguration vorliegt, bzw. die richtigen Programme an den richtigen Stellen eingebunden sind.

Wird ausschließlich die Prozessreglerfunktion verwendet und benötigt, ist kein zusätzlicher Programmieraufwand der MLD notwendig und die Funktionalität ist immer über die Dialoge in IndraWorks erreichbar. In diesem Fall muss die fertige und abgeschlossene Funktion in Form einer Parameterdatei "FWS_MLDPCx_PRE_01Vxx_MPxx.par" in den Antrieb geladen werden. Dies kann u. A. auch über den Dialog "Projektinfo" in IndraWorks erfolgen.

Siehe auch "[Technologiefunktion in den Antrieb laden](#)"

9.2 Bedienung des Prozessreglers durch externe Steuerung/ Führungskommunikation

Signale zur zyklischen Bedienung

Zur sinnvollen Ansteuerung des Prozessreglers im Antrieb müssen bestimmte Daten/Parameter zwischen Antrieb und externen Steuerung ausgetauscht werden (siehe [Abb. 9-4 "Kommunikationskanäle zur Ansteuerung und Diagnose des Prozessreglers"](#) auf Seite 44). Der Datenaustausch innerhalb des Antriebs zwischen Antriebsregelung (Firmware) und Prozessregler (MLD) erfolgt automatisch. Die Daten zwischen externen Steuerung und Antrieb über die Führungskommunikation müssen entsprechend konfiguriert werden.

Folgende Parameter **müssen** von der Steuerung in den Antrieb übertragen/geschrieben werden:

- Antriebssteuerwort (z. B. P-0-4077 bei Profibus-FKM)
- Prozessreglersteuerwort ([P-0-1390](#))
- Prozesssollwert ([P-0-1371](#))

Folgende Parameter **sollten** vom Antrieb an die Steuerung übertragen (und ausgewertet) werden:

- Antriebsstatuswort (z. B. P-0-4078 bei Profibus-FKM)
- Prozessreglerstatuswort ([P-0-1410](#))
- Wirksamer Prozessistwert ([P-0-1273](#))
- Diagnosemeldung (S-0-0390)



Anwendungsabhängig ist es ggf. sinnvoll, weitere Parameter zu übertragen!

Inbetriebnahme und Verwendung

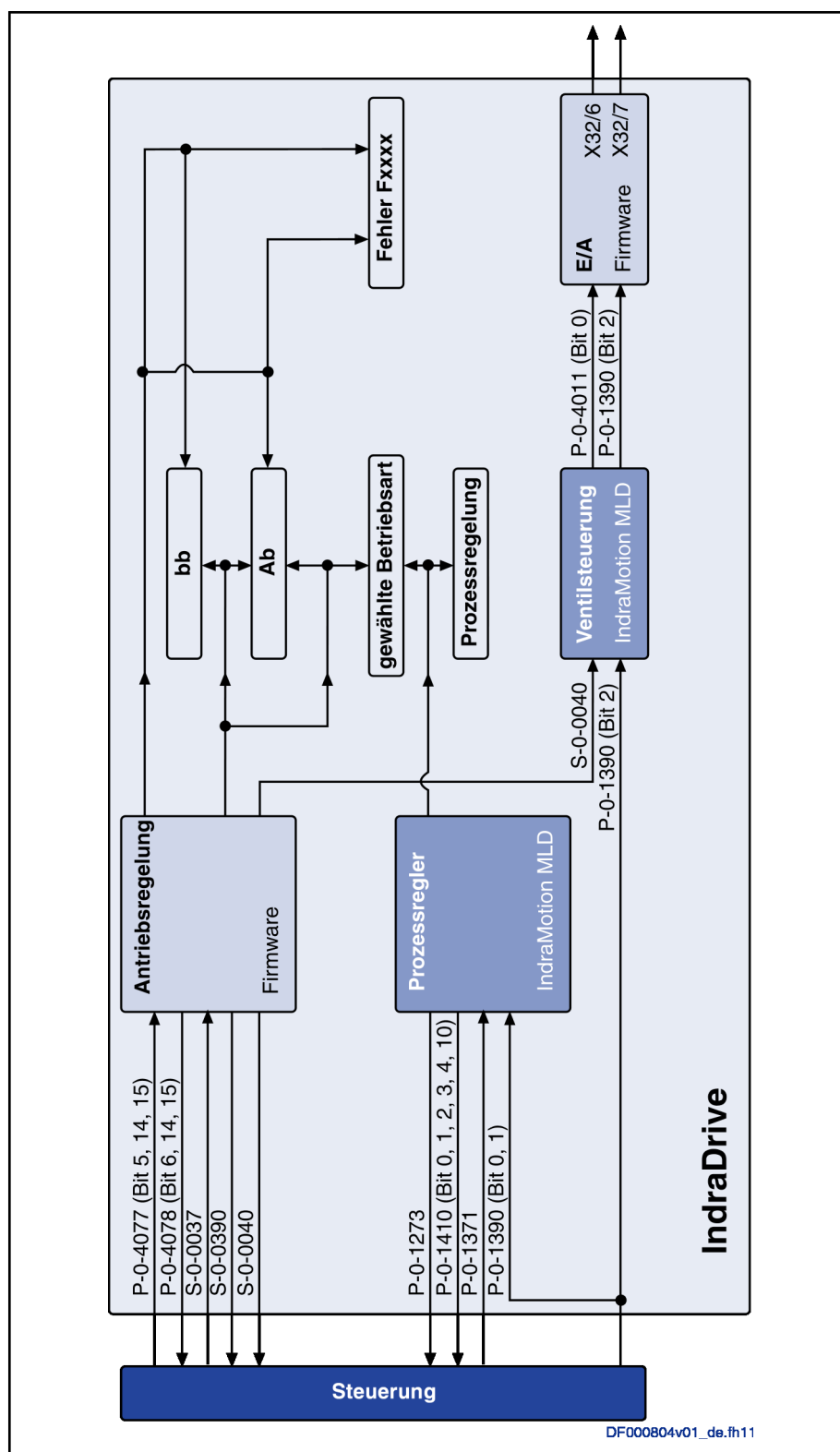
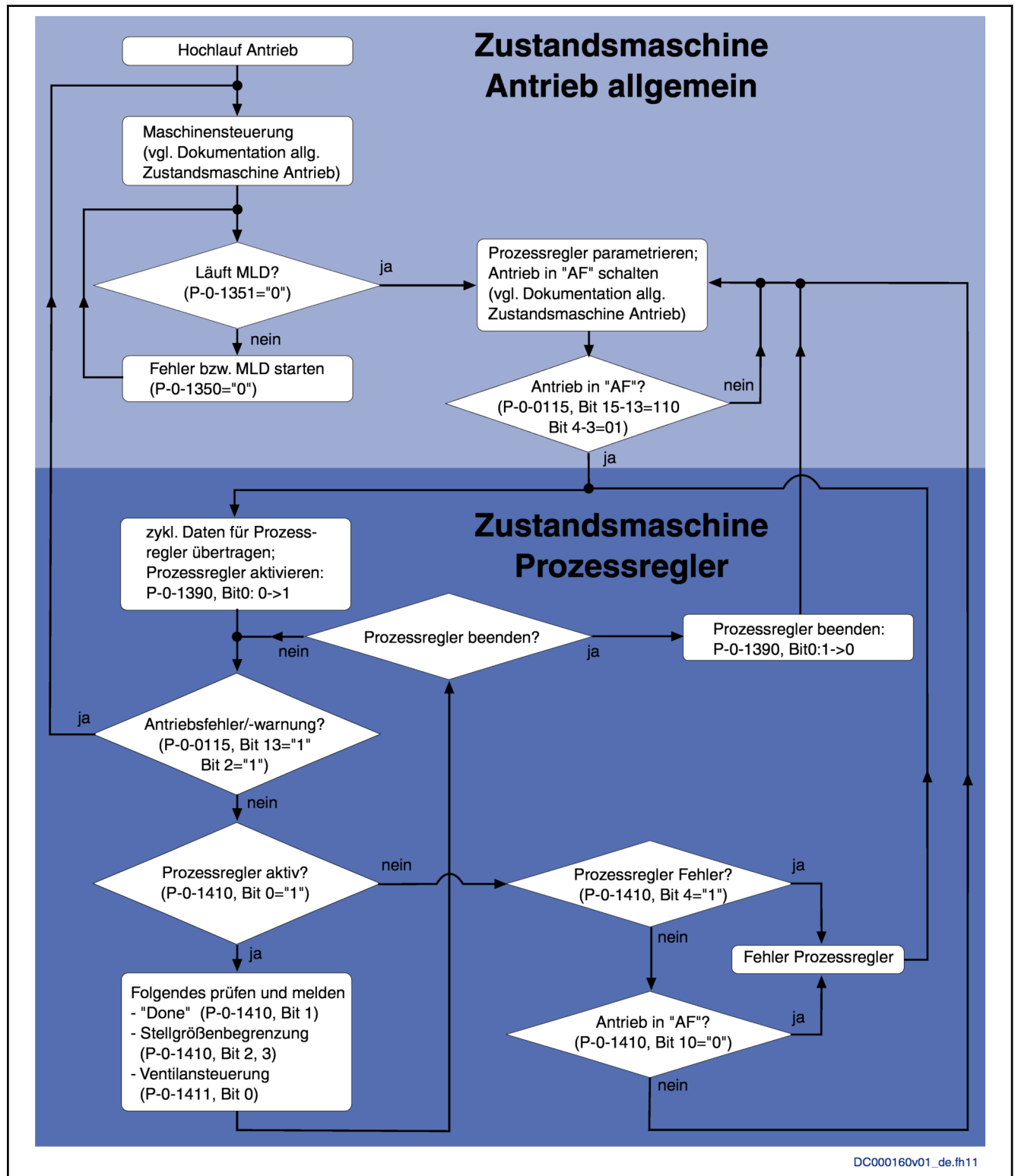


Abb. 9-4: Kommunikationskanäle zur Ansteuerung und Diagnose des Prozessreglers

Ansteuerung zum Betrieb des Prozessreglers

Für den Betrieb des Prozessreglers muss der Antrieb zuvor in den Zustand "Antriebsfreigabe" versetzt werden (durch externe Steuerung, digitaler Eingang,...). Sobald der Antrieb diesen Zustand erreicht hat, kann der Prozessregler über **P-0-1390**, Bit 0 aktiviert/gestartet werden. Ist der Prozessregler

deaktiviert (P-0-1390, Bit 0="0"), wird die Achse in der angewählten Betriebsart betrieben, und kann wie eine gewöhnliche Servoachse verwendet werden (z. B. in Geschwindigkeitsregelung, antriebsinterne Interpolation, ...). Es werden dann keine Achsbewegungen durch den Prozessregler vorgegeben.



DC000160v01_de.fh11

Abb. 9-5:

Ablauf- und Zustandsdiagramm zum Betrieb des Prozessreglers

9.3 Bedienung und Einstellung des Prozessreglers durch Dialoge in IndraWorks

Voraussetzung zum Betrieb des Prozessreglers

Für den Betrieb des Prozessreglers muss der Antrieb zuvor in den Zustand "Antriebsfreigabe" versetzt werden (durch externe Steuerung, digitaler Eingang, "Easy-Startup"-Modus,...).

Der Dialog zur Bedienung und Parametrierung des Prozessreglers mit IndraWorks wird über den Projektbaum unter MLD erreicht. Durch einen Doppelklick auf "Prozessregler" öffnet sich der Hauptdialog für die Prozessreglerfunktion:

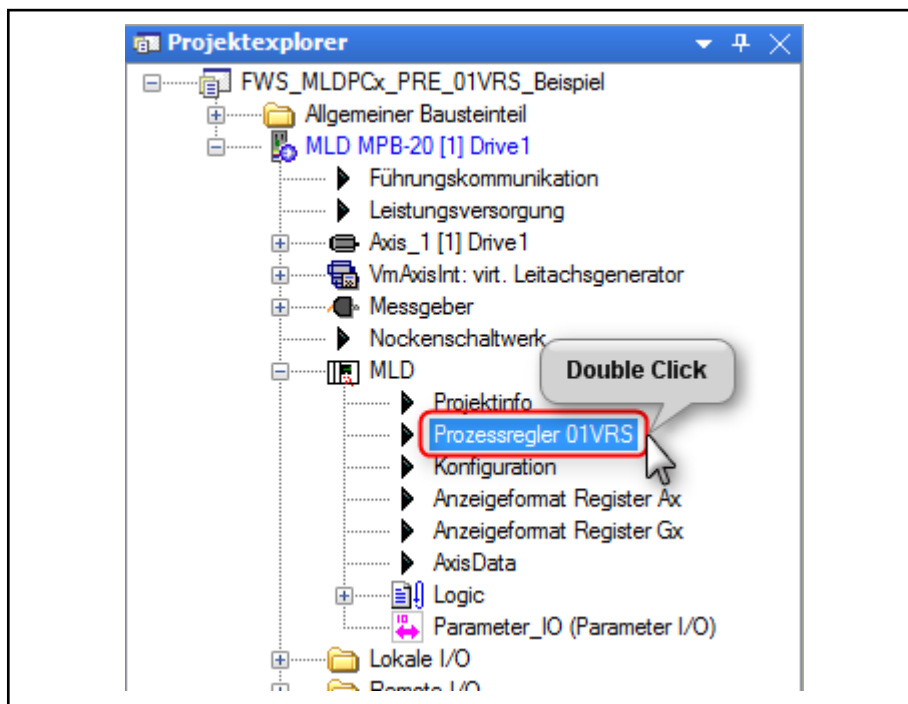


Abb. 9-6: Dialog für den Prozessregler öffnen

Haupt-/Bediendialog

Inbetriebnahme und Verwendung

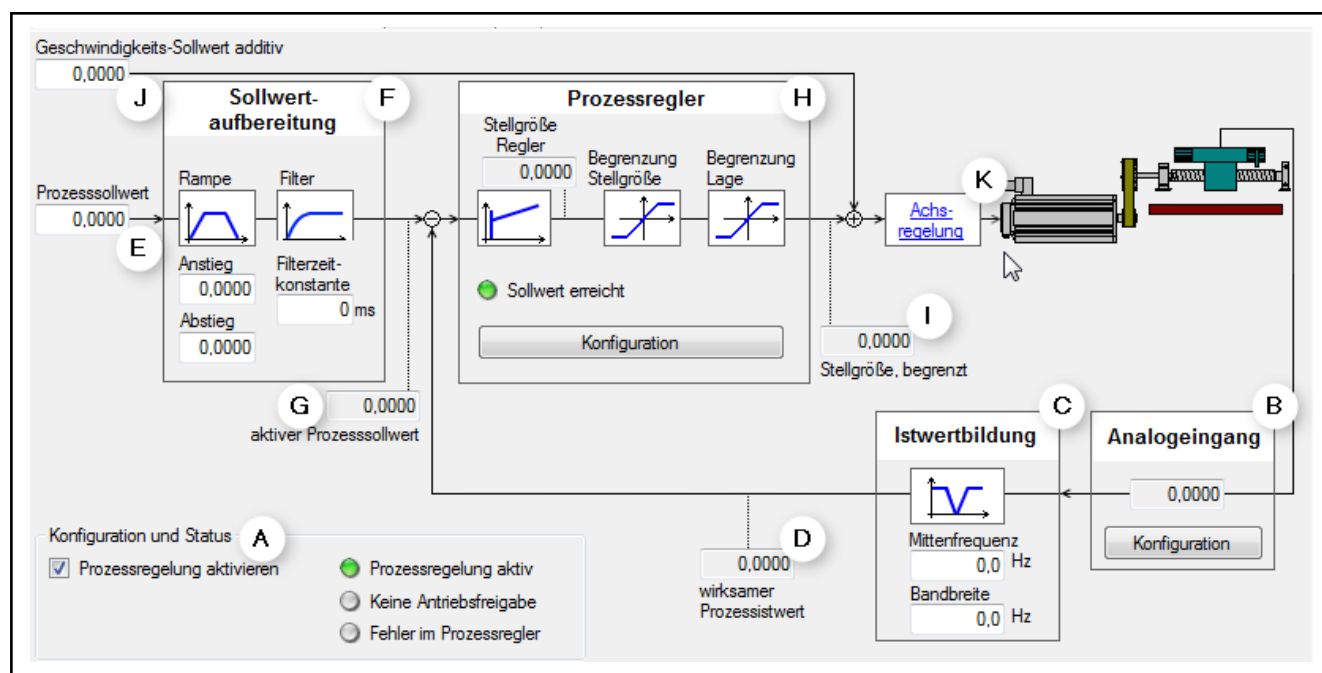


Abb. 9-7: Hauptdialog in IndraWorks zur Bedienung des Prozessreglers

Konfiguration und Status ①

Bei "Konfiguration und Status" ① werden die für die Bedienung des Prozessreglers notwendigen Anzeigen und Eingabemöglichkeiten angeboten. Sobald der Antrieb im Zustand "Antriebsfreigabe" ist (KEIN roter Punkt bei "Keine Antriebsfreigabe"), kann der Prozessregler über das Kontrollkästchen "Prozessregelung aktivieren" aktiviert/gestartet werden. Der Punkt bei "Prozessregelung aktiv" wird daraufhin grün und zeigt an, dass der Prozessregler arbeitet und die Achse so bewegt, dass der Istwert den Sollwert erreicht. Ist der Prozessregler deaktiviert, d. h. das Kontrollkästchen "Prozessregelung aktivieren" NICHT angewählt, wird die Achse in der angewählten Betriebsart betrieben, und kann wie eine gewöhnliche Servoachse verwendet werden (z. B. in Geschwindigkeitsregelung, antriebsinterne Interpolation, ...). Der Punkt bei "Prozessregelung aktiv" ist dann nicht mehr grün. Es werden dann keine Achsbewegungen durch den Prozessregler vorgegeben. Tritt innerhalb des Prozessreglers ein Fehler auf, verfärbt sich der Punkt bei "Fehler im Prozessregler" rot (Antriebsfehler Fxxxx werden hier NICHT angezeigt!).

Analogeingang ②

Unter Analogeingang ② wird der Istwert angezeigt, der vom analogen Eingang des Antriebs oder einer Steuerung in P-0-1372 geschrieben wird. Wenn die Schaltfläche "Konfiguration" betätigt wird, wird der Dialog geöffnet, um den Analogeingang für den angeschlossenen Sensor einzustellen (siehe auch „Konfigurationsdialog Analogeingang“).

Istwertbildung ③ ④

Unter "Istwertbildung" ③ kann der zuvor eingelesene Prozessistwert zusätzlich aufbereitet/angepasst werden. Hier steht eine Bandsperre als Istwertfilter zur Verfügung, die an dieser Stelle eingestellt und aktiviert wird.

Der dann ggf. aufbereitete/gefilterte Istwert wird in dem Feld als "wirksamer Prozessistwert" ④ angezeigt. Der Wert wird dann direkt zur Bildung der Regeldifferenz für den Regler verwendet.

Sollwert und Sollwertaufbereitung ⑤ ⑥ ⑦

Der "Prozesssollwert" ⑤ kann direkt im Dialog vorgegeben werden, bzw. hier wird der über die Führungskommunikation vorgegebene Prozesssollwert angezeigt.

Der so vorgegebene Prozesssollwert kann dann in Anstieg und Abfall pro Prozessreglertakt (z. B. 1ms) unter "Sollwertaufbereitung" ⑥ begrenzt wer-

Inbetriebnahme und Verwendung

den. Hier kann dann auch ein anschließend wirkender PT1-Sollwertfilter aktiviert und eingestellt werden, um den (ggf. begrenzten) Prozesssollwert zusätzlich zu filtern.

Dieser angepasste Prozesssollwert wird als "aktiver Prozesssollwert" ㉓ angezeigt, der dann direkt zur Bildung der Regeldifferenz für den Regler verwendet wird.

Prozessregler ㉓

Im Bereich "Prozessregler" ㉓ signalisiert der Punkt vor "Sollwert erreicht", ob der Prozesswert dem vorgegebenen aktiven Prozesssollwert entspricht. Ist der Punkt grün, ist die Regeldifferenz innerhalb des Toleranzbereichs, der Istwert hat sozusagen den Sollwert erreicht.

Die vom PID-Regler aufgrund der berechneten Regeldifferenz ausgegebene Stellgröße wird im Feld "Stellgröße Regler" angezeigt.

In den Grafiken "Begrenzung Stellgröße" und "Begrenzung Lage" wird das Erreichen einer dieser Begrenzungen durch einen roten Punkt an der entsprechenden Stelle in der zugehörigen Grafik angezeigt.

Wird die Schaltfläche "Konfiguration" gedrückt, wird der Konfigurationsdialog geöffnet, in dem die Einstellungen des Prozessreglers sowie der Begrenzungen vorgenommen werden können (siehe „Konfigurationsdialog Prozessregler“).

Stellgröße, begrenzt ㉔

Im Feld "Stellgröße, begrenzt" ㉔ wird die tatsächlich dem Antrieb vom Prozessregler vorgegebene Geschwindigkeit angezeigt, die zum Ausregeln der Regeldifferenz benötigt wird.

Geschwindigkeitssollwert, additiv ㉕

Bei "Geschwindigkeitssollwert, additiv" ㉕ kann dem Antrieb zusätzlich zur Stellgröße des Prozessreglers ein zusätzlicher Geschwindigkeitssollwert additiv vorgegeben werden.

Achsregelung ㉖

Über den Link "Achsregelung" ㉖ gelangt man zu den Dialogen, um die grundsätzliche Antriebsregelung des IndraDrive einzustellen (Drehzahlregler, Vorsteuerungen, usw.).

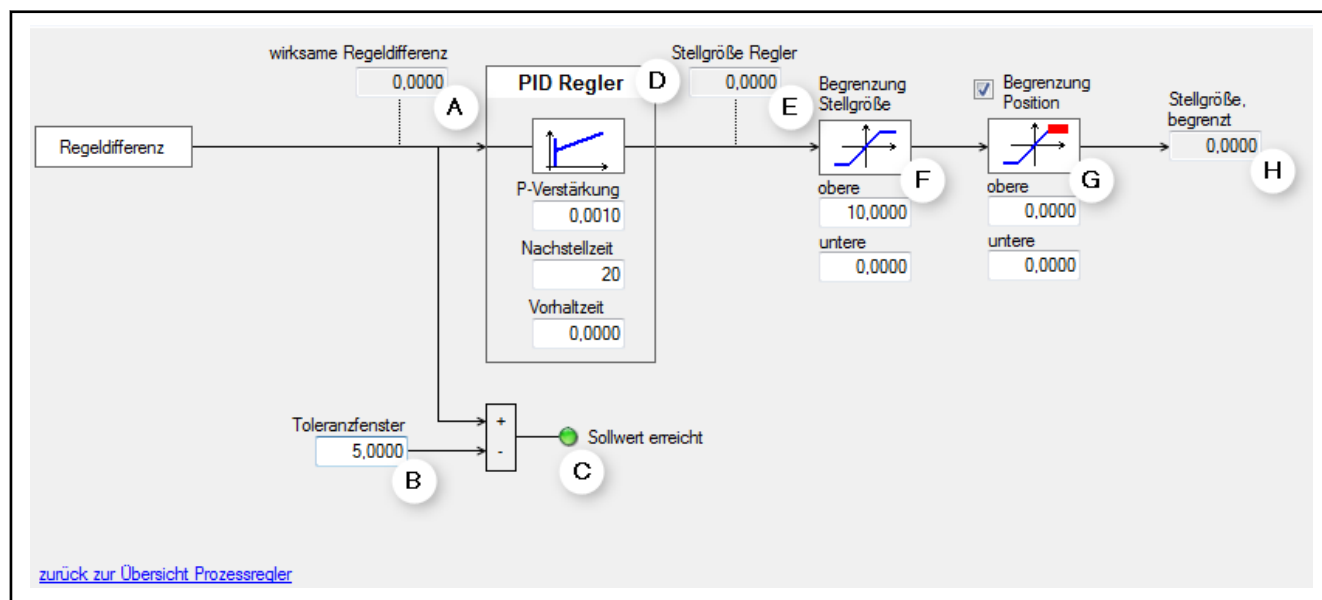
Konfigurationsdialog Prozessregler

Abb. 9-8: Konfigurationsdialog in IndraWorks zur Einstellung der Eigenschaften des Prozessreglers

wirksame Regeldifferenz ㉗

Im Feld unter "wirksame Regeldifferenz" ㉗ wird der Unterschied zwischen wirksamem Soll- und Istwert angezeigt. Dieser Wert ist die Eingangsgröße für den PID-Regler.

Inbetriebnahme und Verwendung

Toleranzfenster ⑥ und Sollwert erreicht ③	Ist der Betrag dieses Werts kleiner als das eingetragene "Toleranzfenster" ⑥, wird dies durch einen grünen Punkt bei "Sollwert erreicht" ③ angezeigt.
PID-Regler ④	Unter "PID Regler" ④ kann der eigentliche PID-Prozessregler eingestellt werden.
Stellgröße Regler ⑤	Die vom PID-Regler aufgrund der wirksamen Regeldifferenz berechnete Stellgröße, die zum Angleichen des Istwerts an den Sollwert benötigt wird, wird als "Stellgröße Regler" ⑤ angezeigt.
Begrenzung Stellgröße ⑥	Unter Umständen kann es nötig sein, die vom PID-Regler ausgegebene Stellgröße zu begrenzen, z. B. wenn eine bestimmte Geschwindigkeit nicht überschritten werden darf. Hierfür können unter "Begrenzung Stellgröße" ⑥ die obere und die untere Stellgrößenbegrenzung unabhängig voneinander eingestellt werden.
Begrenzung Position ⑦	Wird außerdem noch eine Lagebegrenzung für den Prozessregler benötigt, z. B. bei einer Kraftregelung, kann dies bei "Begrenzung Position" ⑦ aktiviert werden. Hier sind dann auch die obere und untere Lagegrenze getrennt voneinander einzutragen.
Stellgröße, begrenzt ⑧	Die dann nach allen möglichen Begrenzungen tatsächlich dem Antrieb vom Prozessregler vorgegebene Stellgröße (Geschwindigkeit) zum Ausregeln der Regeldifferenz wird unter "Stellgröße, begrenzt" ⑧ angezeigt.

Konfiguration des Analogeingangs für den Prozessistwert

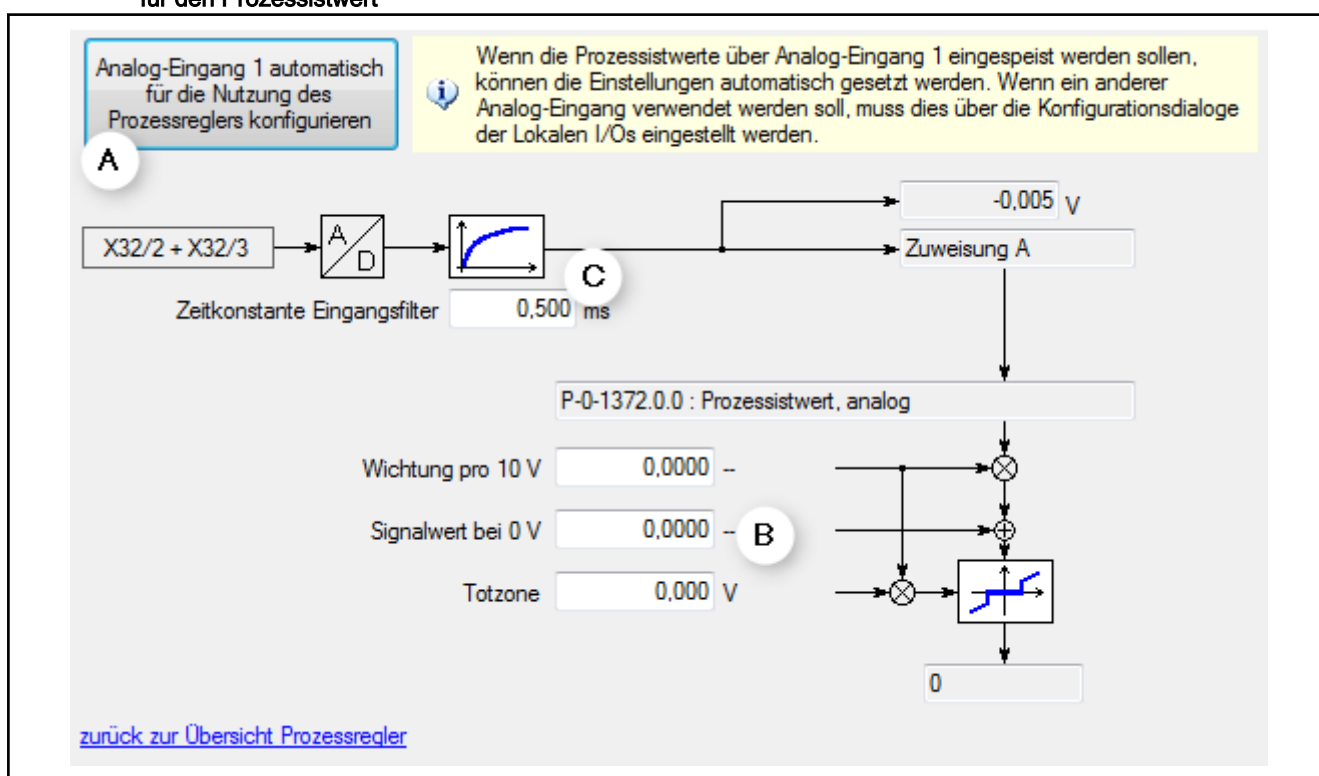


Abb. 9-9: Konfigurationsdialog zum Einlesen des externen Sensors über den Analogeingang 1 des Antriebs

Soll der Prozessistwert eines externen Sensors (z. B. Kraftmessdose, Drucksensor...) über den Analogeingang 1 des Antriebs eingelesen und in "P-0-1372, Prozessistwert" geschrieben werden, können alle notwendigen Voreinstellungen über die Schaltfläche A automatisch gemacht werden. Es ist dann lediglich noch die Signalwichtung über die Felder B, sowie die Filterwirkung des Analogeingangsfilters mit C einzustellen.

10 Diagnose- und Statusmeldungen

Die Zustände des Prozessreglers werden in "P-0-1410, Statuswort" angezeigt.

Mögliche Diagnosen des Prozessreglers

Zusätzlich werden Fehlerinformationen des Prozessreglers in den folgenden Parametern ausgegeben:

- P-0-1290, Prozessregler Diagnose, ErrorID
- P-0-1291, Prozessregler Diagnose, ERROR_TABLE
- P-0-1292, Prozessregler Diagnose, Additional1
- P-0-1293, Prozessregler Diagnose, Additional2

ErrorID P-0-1290	ERROR_TABLE P-0-1291	Additional 1 P-0-1292	Additional 2 P-0-1293	Bedeutung
RESOURCE_ERROR 0x0003	F_RELATED_TABLE 0x0170	0x000F	0x0003	benötigtes optionales Firm- ware-Funktionspaket "MA" nicht freigeschaltet
INPUT_RANGE_ERROR 0x0006	F_RELATED_TABLE 0x0170	0x0C01	0x0003	Stellgrößenbegrenzung: "obere Grenze" ist kleiner als "untere Grenze"

Tab. 10-1: Mögliche Diagnosen des Prozessreglers

11 Parameterbeschreibungen

11.1 P-0-1390, Steuerwort

Der Parameter **P-0-1390** dient als (zyklisches) Steuerwort der Prozessregelung.

Bit	Bezeichnung/ Funktion	Kommentar
0	Aktivierung/Freigabe Prozessregelung 0: nicht aktiv 1: aktiv/freigegeben	
1	Stellgröße einfrieren	
2	Ansteuerung Digitalausgang	Ist die Prozessregelung über Bit 0 (siehe oben) deaktiviert, kann dieses Bit frei beschrieben werden und ggf. einem digitalen Ausgang zugewiesen werden
3	reserviert	
4	reserviert	
5	reserviert	
6	0→1: Defaultwerte laden	Die Parameter des Prozessreglers werden auf ihre Defaultwerte gesetzt
7	reserviert	
8	Einspritzvorgang aktiv 0: Normalbetrieb 1: Einspritzvorgang aktiv	Information an Prozessregler, dass Einspritzvorgang aktiv ist
9..13	reserviert	
14/15	Parametersatzumschaltung: 00: Satz 1 aktivieren 01: Satz 2 aktivieren 10: Satz 3 aktivieren 11: Satz 4 aktivieren	Mit diesen Bits kann die Reglerparametrierung umgeschaltet werden, wenn dies im in P-0-1370 , Bit 13/12 konfiguriert ist (P-0-1370 , Bit 13/12 = 0/1)

Tab. 11-1: Parameter-Aufbau

min./max. Wert	-/-
Format	BIN
Einheit	-
Typ	Eingaberegister
Nachkommastellen	keine
Gepufferter Parameter	nein
Default-Wert	-

Tab. 11-2: Parameter-Attribute

Parameterbeschreibungen

11.2 P-0-1410, Statuswort

Der Parameter [P-0-1410](#) dient als Statuswort der Prozessregelung.

Parameterbeschreibungen

Bit	Bezeichnung/ Funktion	Kommentar
0	Prozessregelung aktiv	Prozessregelung wurde aktiviert (P-0-1390, Bit 0) und Initialisierung ist abgeschlossen
1	Regeldifferenz innerhalb Toleranzfenster? 0: Regeldifferenz > Toleranzfenster 1: Regeldifferenz <= Toleranzfenster	Anzeige, ob Regeldifferenz (P-0-1371 - P-0-1273) innerhalb Toleranzfenster (P-0-1380)
2	obere Stellgrößenbegrenzung aktiv	Stellgröße wird durch P-0-1377 begrenzt
3	untere Stellgrößenbegrenzung aktiv	Stellgröße wird durch P-0-1378 begrenzt
4	Fehler	Es liegt ein Fehler der Prozessregelung vor
5	Obere Positionsgrenze überschritten	Obere Positionsgrenze P-0-1381 überschritten
6	Untere Positionsgrenze überschritten	Untere Positionsgrenze P-0-1382 überschritten
7	Begrenzung Sollwertänderung NICHT aktiv 0: Sollwertänderung wird begrenzt/gefiltert (P-0-1371 <> P-0-1271) 1: Sollwert entspricht ggf. begrenztem/gefiltertem aktiven Sollwert (P-0-1371 = P-0-1271)	Anzeige, ob P-0-1371 = P-0-1271 Ist das Bit 7 = 0, wird die Sollwertänderung durch die Rampe und/oder das Filter begrenzt
8	Einspritzvorgang 0: keine zusätzliche Begrenzung des erlaubten Beobachterfilteranteils P-0-1280 1: Einspritzvorgang aktiv und zusätzliche Begrenzung des erlaubten Beobachterfilteranteils P-0-1280	Mit diesem Bit wird angezeigt, ob der zulässige Beobachterfilteranteil P-0-1280 beim Einspritzvorgang (P-0-1390, Bit 8 = 1) begrenzt ist
9	Umschaltung I-Anteil aktiv: 0: Standardfilter-Zeitkonstante für I-Anteil aus P-0-1374 bzw. den Parametersätzen in P-0-1311 wirkt 1: Filterzeitkonstante aus P-0-1311, Listenelement 200 wirkt	
10	Kein AF	Der Antrieb befindet sich bei Aktivierung der Prozessregelung nicht in Antriebsfreigabe
11	Schaltnocken Geschwindigkeit 1: Einschaltschwelle (P-0-1318) kleiner Ausschaltschwelle (P-0-1319)	
12	Aktive Reglereinstellung 0: Reglereinstellung 1 wirksam (P-0-1373, P-0-1374) 1: Reglereinstellung 2 wirksam (P-0-1320, P-0-1321)	Es wird angezeigt, welche Reglereinstellungen abhängig vom wirksamen Prozessistwert (P-0-1273), bzw. vom wirksamen Geschwindigkeitssollwert (P-0-0048) und den eingestellten Umschaltpunkten (P-0-1322, P-0-1323) momentan aktiv sind.
13	reserviert	
14/15	aktiver Parametersatz: 00: Satz 1 aktiv 01: Satz 2 aktiv 10: Satz 3 aktiv 11: Satz 4 aktiv	Ist externe Parametersatzumschaltung konfiguriert (P-0-1370, Bit13/12 = 0/1), wird hier der aktive Parametersatz angezeigt, der in P-0-1390, Bit 14/15 ausgewählt ist

Tab. 11-3: Parameter-Aufbau

Parameterbeschreibungen

min./max. Wert	-/-
Format	BIN
Einheit	-
Typ	Ausgaberegister
Nachkommastellen	keine
Gepufferter Parameter	nein
Default-Wert	-

Tab. 11-4: Parameter-Attribute

11.3 P-0-1411, Schalnockenstatuswort

Der Parameter **P-0-1411** dient als Statuswort der gebildeten Schalnocken. Ist die Bildung eines Schalnockens, bzw. Bits über die entsprechende Konfiguration aktiviert, wird das zugehörige Bit in **P-0-1411** in Abhängigkeit von der jeweiligen Konfiguration beschrieben.

Bit	Bezeichnung/ Funktion	Kommentar
0	Schalnocken, Regeldifferenz 0: Einschaltdifferenz nicht erreicht, bzw. Ausschaltdifferenz unterschritten 1: Einschaltdifferenz überschritten, bzw. Ausschaltdifferenz nicht unterschritten	Das Bit wird in Abhängigkeit von P-0-1318 und P-0-1319 unter Berücksichtigung der Regeldifferenz P-0-1270 gesetzt Über P-0-1370 , Bit 7 kann die Bildung des Bits invertiert werden
1	Schalnocken, Lüfteransteuerung 0: S-0-0383 hat Einschalttemperatur aus P-0-1300, Listenelement 202 noch nicht erreicht, bzw. wieder unterschritten 1: S-0-0383 hat Einschalttemperatur aus P-0-1311, Listenelement 202 erreicht, bzw. wieder überschritten	Das Bit wird in Abhängigkeit von der Motortemperatur (S-0-0383) und der Lüftereinschaltsschwelle aus P-0-1311, Listenelement 202 bedient. Mit diesem Bit kann ein externer Lüfter angesteuert werden. Ist P-0-1311, Listenelement 202 = 0, wird das Bit nicht bedient und ist somit dauerhaft auf 0
2-15	reserviert	

Tab. 11-5: Parameter-Aufbau

min./max. Wert	0/-
Format	BIN
Einheit	-
Typ	Ausgaberegister
Nachkommastellen	keine
Gepufferter Parameter	nein
Default-Wert	-

Tab. 11-6: Parameter-Attribute

11.4 P-0-1270, wirksame Regeldifferenz

In **P-0-1270** wird die für den PID-Regler tatsächlich wirksame Regeldifferenz angezeigt. Hierfür wird der wirksame Prozessistwert (**P-0-1273**) (ggf. invertiert und gefiltert) vom wirksamen Prozessollwert (**P-0-1271**) (ggf. invertiert und gefiltert) subtrahiert. Der Wert dient u. a. zur Bildung von **P-0-1410**, Bit 1.

Parameterbeschreibungen

min./max. Wert	-/-
Format	DEC_MV
Einheit	N bzw. Nm; bar; mm; ...
Typ	Ausgaberegister
Nachkommastellen	4
Gepufferter Parameter	Nein
Default-Wert	-

Tab. 11-7: Parameter-Attribute

11.5 P-0-1271, wirksamer Sollwert

Im [P-0-1271](#) wird der zur Bildung der Regeldifferenz tatsächlich wirksame Sollwert angezeigt. Der Wert ist ggf. gefiltert ([P-0-1326](#)). Bei Invertierung der Regeldifferenz ([P-0-1370](#), Bit 6) ist der Wert dann entsprechend invertiert dargestellt.

min./max. Wert	-/-
Format	DEC_MV
Einheit	N bzw. Nm; bar; mm; ...
Typ	Ausgaberegister
Nachkommastellen	4
Gepufferter Parameter	Nein
Default-Wert	-

Tab. 11-8: Parameter-Attribute

11.6 P-0-1272, Drehmomentvorsteuerung Vorsteuerwert

Bei aktiver Drehmomentvorsteuerung ([P-0-1325](#) $\neq$ 0) wird in [P-0-1272](#) der durch die Drehmomentvorsteuerung vorgegebene Wert angezeigt. Der Wert berechnet sich aus dem wirksamen Prozesssollwert ([P-0-1271](#)) und wird zusätzlich zur Stellgröße des Prozessreglers über den additiven Drehmomentkraftsollwert vorgegeben. Bei aktiver Stellgrößen-/Positionsbegrenzung ist der Wert der Drehmomentvorsteuerung "0".

min./max. Wert	-/-
Format	DEC_MV
Einheit	Wie S-0-0081
Typ	Ausgaberegister
Nachkommastellen	4
Gepufferter Parameter	Nein
Default-Wert	-

Tab. 11-9: Parameter-Attribute

11.7 P-0-1273, wirksamer Prozessistwert

Mit [P-0-1273](#) wird der tatsächlich wirksame Istwert für den Prozessregler zu Diagnosezwecken angezeigt. Es handelt sich um den Wert nach der Istwert-aufbereitung, d. h. nach allen Filterfunktionen (z. B. Bandsperre). Bei Invertierung der Regeldifferenz ([P-0-1370](#), Bit 6) ist der Wert dann entsprechend invertiert dargestellt.

min./max. Wert	-/-
Format	DEC_MV
Einheit	N bzw. Nm; bar; mm; ...
Typ	Ausgaberegister
Nachkommastellen	4
Gepufferter Parameter	Nein
Default-Wert	-

Tab. 11-10: Parameter-Attribute

11.8 P-0-1274, Stellgröße Regler

In [P-0-1274](#) wird die im PID-Regler berechnete Stellgröße angezeigt. Die Positions- und Stellgrößenbegrenzung geht nicht in den angezeigten Wert ein. Eine eventuelle Begrenzung durch die Stellgrößenrampe sowie die Stellgrößenvorsteuerung gehen in die Berechnung des Werts ein (nur wenn die Funktionen auch genutzt werden!).

min./max. Wert	-/-
Format	DEC_MV
Einheit	wie P-0-0690
Typ	Ausgaberegister
Nachkommastellen	4
Gepufferter Parameter	Nein
Default-Wert	-

Tab. 11-11: Parameter-Attribute

11.9 P-0-1275, Stellgröße, begrenzt

In [P-0-1275](#) wird die durch [P-0-1377](#) und [P-0-1378](#) (Stellgrößenbegrenzung) begrenzte und damit für den Antrieb wirksame Stellgröße angezeigt. Dieser Wert wird dem Antrieb über P-0-0690 vorgegeben. Liegt eine Positionsbegrenzung vor, ist der Wert "0".

Parameterbeschreibungen

min./max. Wert	P-0-1377/P-0-1378
Format	DEC_MV
Einheit	wie P-0-0690
Typ	Ausgaberegister
Nachkommastellen	4
Gepufferter Parameter	Nein
Default-Wert	-

Tab. 11-12: Parameter-Attribute

11.10 P-0-1276, Reglerzykluszeit

In [P-0-1276](#) wird die tatsächliche und aktuelle Zykluszeit angegeben, in der der Prozessregler im Antrieb gerechnet wird. Die Zykluszeit ist vom verwendeten Steuerteil, bzw. Geräteausführung abhängig und kann zudem von der aktuellen Geräteauslastung abhängen.

min./max. Wert	1/-
Format	DEC_OV
Einheit	µs
Typ	Ausgaberegister
Nachkommastellen	0
Gepufferter Parameter	Nein
Default-Wert	-

Tab. 11-13: Parameter-Attribute

11.11 P-0-1277, Beobachteranteil Störgrößenbeobachter

In [P-0-1277](#) wird der DT1-Anteil des Störgrößenbeobachters angezeigt.

min./max. Wert	-/-
Format	DEC_MV
Einheit	wie P-0-0690
Typ	Ausgaberegister
Nachkommastellen	4
Gepufferter Parameter	Nein
Default-Wert	-

Tab. 11-14: Parameter-Attribute

11.12 P-0-1278, Störgrößenbeobachteranteil, begrenzt

In [P-0-1278](#) wird der begrenzte Anteil des Störgrößenbeobachters angezeigt. Der Wert entspricht damit der mit [P-0-1331](#) und [P-0-1376](#) begrenzten Summe aus [P-0-1277](#) und [P-0-1279](#).

Parameterbeschreibungen

min./max. Wert	-/-
Format	DEC_MV
Einheit	wie P-0-0690
Typ	Ausgaberegister
Nachkommastellen	4
Gepufferter Parameter	Nein
Default-Wert	-

Tab. 11-15: Parameter-Attribute

11.13 P-0-1279, Filteranteil Störgrößenbeobachter

In [P-0-1279](#) wird die für den Störgrößenbeobachter gefilterte (Tiefpassfilter [P-0-1374](#)) Stellgröße (P-0-0690) angezeigt.

min./max. Wert	-/-
Format	DEC_MV
Einheit	wie P-0-0690
Typ	Ausgaberegister
Nachkommastellen	4
Gepufferter Parameter	Nein
Default-Wert	-

Tab. 11-16: Parameter-Attribute

11.14 P-0-1280, Störgrößenbeobachter Obergrenze, wirksam

In [P-0-1280](#) wird die wirksame Obergrenze für den Störgrößenbeobachteranteil angezeigt. In der Regel handelt es sich dabei um den Wert aus [P-0-1376](#). Ist über [P-0-1390](#) die Einspritzphase aktiviert, kann auch auf einen anderen Wert begrenzt werden (vgl. Einspritzfunktion).

min./max. Wert	-/-
Format	DEC_MV
Einheit	wie P-0-0690
Typ	Ausgaberegister
Nachkommastellen	4
Gepufferter Parameter	Nein
Default-Wert	-

Tab. 11-17: Parameter-Attribute

11.15 P-0-1290, Prozessregler Diagnose, ErrorID

In [P-0-1290](#) wird im Falle eines Fehlers zusätzliche Information zur Fehlerursache angezeigt.

Siehe auch "[Diagnosebeschreibungen](#)"

Parameterbeschreibungen

min./max. Wert	-/-
Format	HEX
Einheit	-
Typ	Ausgaberegister
Nachkommastellen	-
Gepufferter Parameter	Nein
Default-Wert	-

Tab. 11-18: Parameter-Attribute

11.16 P-0-1291, Prozessregler Diagnose, ERROR_TABLE

In [P-0-1291](#) wird im Falle eines Fehlers zusätzliche Information zur Fehlerursache angezeigt.

Siehe auch "[Diagnosebeschreibungen](#)"

min./max. Wert	-/-
Format	HEX
Einheit	-
Typ	Ausgaberegister
Nachkommastellen	-
Gepufferter Parameter	Nein
Default-Wert	-

Tab. 11-19: Parameter-Attribute

11.17 P-0-1292, Prozessregler Diagnose, Additional 1

In [P-0-1292](#) wird im Falle eines Fehlers zusätzliche Information zur Fehlerursache angezeigt.

Siehe auch "[Diagnosebeschreibungen](#)"

min./max. Wert	-/-
Format	HEX
Einheit	-
Typ	Ausgaberegister
Nachkommastellen	-
Gepufferter Parameter	Nein
Default-Wert	-

Tab. 11-20: Parameter-Attribute

11.18 P-0-1293, Prozessregler Diagnose, Additional 2

In [P-0-1293](#) wird im Falle eines Fehlers zusätzliche Information zur Fehlerursache angezeigt.

Siehe auch "[Diagnosebeschreibungen](#)"

Parameterbeschreibungen

min./max. Wert	-/-
Format	HEX
Einheit	-
Typ	Ausgaberegister
Nachkommastellen	-
Gepufferter Parameter	Nein
Default-Wert	-

Tab. 11-21: Parameter-Attribute

11.19 P-0-1316, Bandsperre, Mittenfrequenz

In [P-0-1316](#) wird die Mittenfrequenz der Bandsperre (Sperrfilter) angegeben. Durch Eingabe des minimalen Eingabewertes (Null) wird der Filter abgeschaltet.

min./max. Wert	0,0/-
Format	DEC_OV
Einheit	Hz
Typ	Eingaberegister
Nachkommastellen	1
Gepufferter Parameter	ja
Default-Wert	0,0

Tab. 11-22: Parameter-Attribute

11.20 P-0-1317, Bandsperre, Bandbreite

In [P-0-1317](#) kann der Wert für die Bandbreite der Bandsperre (Sperrfilter) eingegeben werden. Durch Eingabe des minimalen Eingabewertes (Null) wird der Filter abgeschaltet.

min./max. Wert	0,0/-
Format	DEC_OV
Einheit	Hz
Typ	Eingaberegister
Nachkommastellen	1
Gepufferter Parameter	ja
Default-Wert	0,0

Tab. 11-23: Parameter-Attribute

11.21 P-0-1318, Schaltnocken, Einschaltsschwelle

Überschreitet der **Betrag** der Regeldifferenz ([|P-0-1270|](#)) den in [P-0-1318](#) eingetragenen Wert, wird das Bit 0 in "P-0-1411, Schaltnockenstatuswort" gesetzt. Sind [P-0-1318](#) und [P-0-1319](#) gleichzeitig "0", ist der regeldifferenzabhängige Schaltnocken deaktiviert, d. h. das Bit 0 in [P-0-1411](#) ist immer "0".

Parameterbeschreibungen

Ist der Wert in "P-0-1318, Schaltnocken Regeldifferenz, Einschaltsschwelle" kleiner als der Wert in "P-0-1319, Schaltnocken Regeldifferenz, Ausschaltsschwelle", wird dies im Statuswort P-0-1410 in Bit 11 angezeigt.

min./max. Wert	0,000/-
Format	DEC_MV
Einheit	bar
Typ	Eingaberegister
Nachkommastellen	3
Gepufferter Parameter	ja
Default-Wert	0,000

Tab. 11-24: Parameter-Attribute

11.22 P-0-1319, Schaltnocken, Ausschaltsschwelle

Unterschreitet der **Betrag** der Regeldifferenz ($|P-0-1270|$) den in P-0-1319 eingetragenen Wert, wird das Bit 0 in "P-0-1411, Schaltnockenstatuswort" auf "0" gesetzt. Sind P-0-1318 und P-0-1319 gleichzeitig "0", ist der regeldifferenzabhängige Schaltnocken deaktiviert, d. h. das Bit 0 in P-0-1411 ist immer "0".

Ist der Wert in "P-0-1318, Schaltnocken Regeldifferenz, Einschaltsschwelle" kleiner als der Wert in "P-0-1319, Schaltnocken Regeldifferenz, Ausschaltsschwelle", wird dies im Statuswort P-0-1410 in Bit 11 angezeigt.

min./max. Wert	0,000/-
Format	DEC_MV
Einheit	bar
Typ	Eingaberegister
Nachkommastellen	3
Gepufferter Parameter	ja
Default-Wert	0,000

Tab. 11-25: Parameter-Attribute

11.23 P-0-1320, P-Verstärkung 2 Regler

Der Parameter P-0-1320 dient zur Vorgabe des optionalen P-Anteils des PID-Reglers für die Umschaltung der Reglereinstellung. Ist keine Umschaltung der Reglereinstellung mit P-0-1322/P-0-1323 eingestellt, hat P-0-1320 keine Funktion.

Parameterbeschreibungen

min./max. Wert	0,0000/-
Format	DEC_OV
Einheit	-
Typ	Eingaberegister
Nachkommastellen	4
Gepufferter Parameter	ja
Default-Wert	0,0010

Tab. 11-26: Parameter-Attribute

11.24 P-0-1321, I-Anteil 2 Regler

Der Parameter [P-0-1321](#) dient zur Vorgabe des optionalen I-Anteils (Nachstellzeit) des PID-Reglers für die Umschaltung der Reglereinstellung. Ist keine Umschaltung der Reglereinstellung mit [P-0-1322/P-0-1323](#) eingestellt, hat der [P-0-1321](#) keine Funktion.

min./max. Wert	0,000/-
Format	DEC_OV
Einheit	ms
Typ	Eingaberegister
Nachkommastellen	3
Gepufferter Parameter	ja
Default-Wert	20,000

Tab. 11-27: Parameter-Attribute

11.25 P-0-1322, Umschaltpunkt Reglereinstellung 2

Ist der Betrag des wirksamen Prozesswertes ([P-0-1273](#)), bzw. der wirksamen Sollgeschwindigkeit (P-0-0048) (einstellbar über [P-0-1370](#), Bit 7) größer als der in [P-0-1322](#) eingetragene Wert, werden für P- und I-Anteil des PID-Reglers andere Werte ([P-0-1320/P-0-1321](#)) gültig. Ist [P-0-1323](#)="0" und [P-0-1322](#)="0", erfolgt keine Umschaltung der Reglereinstellung.

Die aktive Reglereinstellung wird in [P-0-1410](#), Bit 12 angezeigt.

min./max. Wert	0,0000/-
Format	DEC_OV
Einheit	N bzw. Nm; bar; mm; ... bzw. wie P-0-0048
Typ	Eingaberegister
Nachkommastellen	4
Gepufferter Parameter	ja
Default-Wert	0,0000

Tab. 11-28: Parameter-Attribute

11.26 P-0-1323, Umschaltpunkt Reglereinstellung 1

Ist der Betrag der wirksamen Regeldifferenz (P-0-1270), bzw. der wirksamen Sollgeschwindigkeit (P-0-0048) (einstellbar über P-0-1370, Bit 7) kleiner als der in P-0-1323 eingetragene Wert, werden für P- und I-Anteil des PID-Reglers wieder die ursprünglichen Werte (P-0-1373/P-0-1374) gültig. Ist P-0-1323="0" und P-0-1322="0", erfolgt keine Umschaltung der Reglereinstellung.

Die aktive Reglereinstellung wird in P-0-1410, Bit 12 angezeigt.

min./max. Wert	0,0000/-
Format	DEC_OV
Einheit	N bzw. Nm; bar; mm; ... bzw. wie P-0-0048
Typ	Eingaberegister
Nachkommastellen	4
Gepufferter Parameter	ja
Default-Wert	0,0000

Tab. 11-29: Parameter-Attribute

11.27 P-0-1325, Drehmomentvorsteuerung Faktor

Mit P-0-1325 kann die Drehmomentvorsteuerung eingestellt werden. Der wirksame Prozesssollwert (P-0-1271) wird dafür mit dem Wert aus P-0-1325 multipliziert und dann dem Antrieb als additiver Drehmoment-/Kraftsollwert über S-0-0081 vorgegeben.

min./max. Wert	0.0000/-
Format	DEC_OV
Einheit	-
Typ	Eingaberegister
Nachkommastellen	4
Gepufferter Parameter	ja
Default-Wert	0,0000

Tab. 11-30: Parameter-Attribute

11.28 P-0-1326, Sollwertfilter PT1, Filterzeitkonstante [ms]

In P-0-1326 kann die Filterzeitkonstante des Sollwertfilters eingetragen werden. Es wird hierbei der ggf. invertierte (P-0-1370, Bit 6) Sollwert gefiltert. Der gefilterte Sollwert wird in P-0-1271 angezeigt. Mit P-0-1326="0,0" ist der Sollwertfilter deaktiviert. P-0-1271 entspricht dann dem ungefilterten, ggf. invertierten Sollwert P-0-1371.

Parameterbeschreibungen

min./max. Wert	0,0/-
Format	DEC_OV
Einheit	ms
Typ	Eingaberegister
Nachkommastellen	1
Gepufferter Parameter	ja
Default-Wert	0,0

Tab. 11-31: Parameter-Attribute

11.29 P-0-1327, maximaler Anstieg Sollwert

Mit [P-0-1327](#) kann ein maximal möglicher Anstieg des Sollwerts vorgegeben werden. Nimmt der vorgegebene Sollwert innerhalb eines Prozessreglertaktes (entspricht minimaler MLD-Zykluszeit; bei MPH-Firmware z. B. 1 ms) um mehr als den hier angegebenen Wert zu, wird die Zunahme des Sollwerts auf den hier angegebenen maximal zulässigen Wert begrenzt. Der so ggf. im Anstieg begrenzte Sollwert wird im [P-0-1271](#) angezeigt.

min./max. Wert	0,0000/-
Format	DEC_OV
Einheit	-
Typ	Eingaberegister
Nachkommastellen	4
Gepufferter Parameter	ja
Default-Wert	0,0000

Tab. 11-32: Parameter-Attribute

11.30 P-0-1328, maximaler Abfall Sollwert

Mit [P-0-1328](#) kann ein maximal möglicher Abfall des Sollwerts vorgegeben werden. Nimmt der vorgegebene Sollwert innerhalb eines Prozessreglertaktes (entspricht minimaler MLD-Zykluszeit; bei MPH-Firmware z. B. 1ms) um mehr als den hier angegebenen Wert ab, wird der Abfall des Sollwerts auf den hier angegebenen maximal zulässigen Wert begrenzt. Der so ggf. im Abfall begrenzte Sollwert wird im [P-0-1271](#) angezeigt.

min./max. Wert	0,0000/-
Format	DEC_OV
Einheit	-
Typ	Eingaberegister
Nachkommastellen	4
Gepufferter Parameter	ja
Default-Wert	0,0000

Tab. 11-33: Parameter-Attribute

11.31 P-0-1329, maximaler Anstieg Stellgröße

Mit [P-0-1329](#) wird ein maximal möglicher Anstieg der Stellgröße vorgegeben. Nimmt die berechnete Stellgröße innerhalb eines Prozessreglertaktes (entspricht min. MLD-Zykluszeit; bei MPH-Firmware z. B. 1 ms) um mehr als den hier angegebenen Wert zu, wird die Zunahme der Stellgröße auf den hier angegebenen maximal zulässigen Wert begrenzt. Die so ggf. im Anstieg begrenzte Stellgröße wird im [P-0-1274](#) angezeigt.

min./max. Wert	0,0000/-
Format	DEC_OV
Einheit	wie S-0-0036
Typ	Eingaberegister
Nachkommastellen	4
Gepufferter Parameter	ja
Default-Wert	0,0000

Tab. 11-34: Parameter-Attribute

11.32 P-0-1330, maximaler Abfall Stellgröße

Mit [P-0-1330](#) wird ein maximal möglicher Abfall der Stellgröße vorgegeben. Nimmt die berechnete Stellgröße innerhalb eines Prozessreglertaktes (entspricht min. MLD-Zykluszeit; bei MPH-Firmware z. B. 1 ms) um mehr als den hier angegebenen Wert ab, wird der Abfall der Stellgröße auf den hier angegebenen maximal zulässigen Wert begrenzt. Die so ggf. im Abfall begrenzte Stellgröße wird im [P-0-1274](#) angezeigt.

min./max. Wert	0,0000/-
Format	DEC_OV
Einheit	wie S-0-0036
Typ	Eingaberegister
Nachkommastellen	4
Gepufferter Parameter	ja
Default-Wert	0,0000

Tab. 11-35: Parameter-Attribute

11.33 P-0-1331, untere Begrenzung Störgrößenbeobachter

Über [P-0-1331](#) kann der Stellgrößenanteil des Störgrößenbeobachters nach unten begrenzt werden. Der tatsächlich für die Stellgröße vorgegebene und ggf. begrenzte Anteil des Störgrößenbeobachters wird in [P-0-1278](#) angezeigt. Die obere Begrenzung des Störgrößenbeobachteranteils wird in [P-0-1376](#) eingetragen.

Parameterbeschreibungen



Diese untere Begrenzung ist immer mit dem Wert aus [P-0-1331](#) wirksam (auch bei [P-0-1331](#) = "0"). Soll keine Begrenzung nach unten erfolgen, ist in [P-0-1331](#) ein entsprechend großer negativer Wert einzutragen ($P-0-1331 < P-0-1378$). Der Wert ist vorzeichenbehaftet einzutragen!

Bei externer Parametersatzumschaltung ([P-0-1370](#), Bit 13/12 = "0/1") wird in [P-0-1331](#) der jeweils gültige Wert von P-0-1311 aus dem über [P-0-1390](#) angewählten Parametersatz angezeigt.

min./max. Wert	-/-
Format	DEC_MV
Einheit	wie P-0-0690
Typ	Eingaberegister
Nachkommastellen	4
Gepufferter Parameter	ja
Default-Wert	0,0000

Tab. 11-36: Parameter-Attribute

11.34 P-0-1370, Konfiguration

Der Parameter [P-0-1370](#) dient zur Konfiguration der Prozessregelung.

Bit	Bezeichnung/ Funktion	Kommentar
1/0	Stellgröße 00: Geschwindigkeitssollwert (P-0-0690)	Einstellung, auf welche Größe im Antrieb der Prozessregler wirkt.
2	Lagegrenzwertüberwachung 0: nicht aktiv 1: aktiv	Mit diesem Bit kann eine Lagegrenzwertüberwachung aktiviert werden. Die Grenzen werden in P-0-1381 und P-0-1382 eingestellt
4/3	Prozessistwert-Quelle 00: Analogeingang/externer Sensor (P-0-1372)	Einstellung, woher der Prozessistwert kommt.
5	Abschaltverhalten 0: Stellgröße = 0	Einstellung, wie sich der Antrieb beim Abschalten des Prozessreglers verhalten soll.
6	Regeldifferenz 0: nicht invertiert 1: invertiert	Mit diesem Bit kann bei Bedarf die Regeldifferenz invertiert werden
7	Signalquelle für Reglerumschaltung 0: wirksamer Prozessistwert P-0-1273 1: wirksamer Geschwindigkeitssollwert P-0-0048	Mit diesem Bit wird ausgewählt, auf welches Signal sich die Umschaltunkte zur Reglerumschaltung (P-0-1322 , P-0-1323) beziehen
8	Startgeschwindigkeit bei Prozessreglerstart 0: 0 1: wirksamer Geschwindigkeitssollwert P-0-0048 bei Aktivierung	Hier wird festgelegt, mit welcher Geschwindigkeit der Antrieb fahren soll (S-0-0036), bevor die eigentliche Prozessregelung beginnt
9...31	frei	

Tab. 11-37: Parameter-Aufbau

Parameterbeschreibungen

min./max. Wert	0/-
Format	BIN
Einheit	-
Typ	Eingaberegister
Nachkommastellen	keine
Gepufferter Parameter	ja
Default-Wert	-

Tab. 11-38: Parameter-Attribute

11.35 P-0-1371, Prozesssollwert

Über [P-0-1371](#) wird der Sollwert für den Prozessregler vorgegeben. Der Sollwert kann so von einer Steuerung über die Führungskommunikation oder einen Analogeingang vorgegeben werden.

min./max. Wert	-/-
Format	DEC_MV
Einheit	N bzw. Nm; bar; mm; ...
Typ	Eingaberegister
Nachkommastellen	4
Gepufferter Parameter	ja
Default-Wert	-

Tab. 11-39: Parameter-Attribute

11.36 P-0-1372, Prozessistwert, analog

Über [P-0-1372](#) wird der Istwert für den Prozessregler eingelesen. Idealerweise wird dieser Parameter einem Analogeingang des Antriebsregelgerätes zugewiesen.

min./max. Wert	-/-
Format	DEC_MV
Einheit	N bzw. Nm; bar; mm; ...
Typ	Eingaberegister
Nachkommastellen	4
Gepufferter Parameter	Nein
Default-Wert	-

Tab. 11-40: Parameter-Attribute

11.37 P-0-1373, P-Verstärkung Regler

Der Parameter [P-0-1373](#) dient zur Vorgabe des P-Anteils des Prozessreglers.

Parameterbeschreibungen



Bei externer Parametersatzumschaltung (P-0-1370, Bit 13/12 = "0/1") wird in P-0-1373 der jeweils gültige Wert von P-0-1311 aus dem über P-0-1390 angewählten Parametersatz angezeigt.

min./max. Wert	0,0000/-
Format	DEC_OV
Einheit	-
Typ	Eingaberegister
Nachkommastellen	4
Gepufferter Parameter	ja
Default-Wert	0,0010

Tab. 11-41: Parameter-Attribute

11.38 P-0-1374, I-Anteil Regler/Störgrößenfilter PT1 Filterzeitkonstante

Der Parameter P-0-1374 dient zur Vorgabe des I-Anteils (Nachstellzeit) des Prozessreglers. Ist diese Nachstellzeit kleiner oder gleich der Reglerzykluszeit, wird der intern für die Stellgrößenberechnung verwendete I-Anteil auf Null gesetzt und ist somit unwirksam. Der I-Anteil (P-0-1374) ist nur für den klassischen PI-Regler wirksam (P-0-1375, Störgrößenbeobachterfaktor = "0").

Ist der Wert in "P-0-1375, Störgrößenbeobachterfaktor" ungleich "0", wirkt die in P-0-1374 eingetragene Zeit als Filterzeitkonstante des PT1-Filters im Störgrößenbeobachter.



Bei externer Parametersatzumschaltung (P-0-1370, Bit 13/12 = "0/1") wird in P-0-1374 der jeweils gültige Wert von P-0-1311 aus dem über P-0-1390 angewählten Parametersatz angezeigt.

min./max. Wert	0,000/-
Format	DEC_OV
Einheit	ms
Typ	Eingaberegister
Nachkommastellen	0
Gepufferter Parameter	ja
Default-Wert	20

Tab. 11-42: Parameter-Attribute

11.39 P-0-1375, Störgrößenbeobachterfaktor

Über den Parameter P-0-1375 wird die grundlegende Reglerstruktur des Prozessreglers eingestellt.

Bei P-0-1375 = "0", handelt es sich um einen PI-Regler.

Bei P-0-1375 <> "0", handelt es sich um einen P-Regler mit Störgrößenbeobachter.

Parameterbeschreibungen

Durch den Wert in [P-0-1375](#) kann der Einfluss des Störgrößenbeobachters auf die Prozessregelung eingestellt werden.



Bei externer Parametersatzumschaltung ([P-0-1370](#), Bit 13/12 = "0/1") wird in [P-0-1375](#) der jeweils gültige Wert von P-0-1311 aus dem über [P-0-1390](#) angewählten Parametersatz angezeigt.

min./max. Wert	0,000/-
Format	DEC_OV
Einheit	rpm/ (bar/s)
Typ	Eingaberegister
Nachkommastellen	4
Gepufferter Parameter	ja
Default-Wert	0,0000

Tab. 11-43: Parameter-Attribute

11.40 P-0-1376, obere Begrenzung Störgrößenbeobachter

Über [P-0-1376](#) kann der Stellgrößenanteil des Störgrößenbeobachters nach oben begrenzt werden. Der tatsächlich für die Stellgröße vorgegebene und ggf. begrenzte Anteil des Störgrößenbeobachters wird in [P-0-1278](#) angezeigt.

Die untere Begrenzung des Störgrößenbeobachteranteils wird in [P-0-1331](#) eingetragen. Ist der Wert in [P-0-1376](#) = "0", wirkt in diesem Fall der Wert aus [P-0-1377](#) als obere Begrenzung.

Bei aktiver Einspritzfunktion ([P-0-1390](#), Bit 8 = 1) wirkt als obere Begrenzung des ID-Anteils immer der durch die Einspritzfunktion vorgegebene Wert. Dieser kann durchaus von dem in [P-0-1376](#) eingetragenen Wert abweichen, wenn das Verhältnis von Druckist- und Drucksollwert den Wert aus P-0-1311, Listenelement 210 übersteigt. Solange [P-0-1376](#) <> "0" ist, und das Verhältnis von Druckist- zu Drucksollwert kleiner als der in P-0-1311, Listenelement 210 eingetragene Wert, wird der ID-Anteil der Stellgröße auf den in [P-0-1376](#) eingetragenen Wert nach oben begrenzt.

Ist [P-0-1376](#) = 0, wirkt auch bei aktiver Einspritzfunktion der [P-0-1377](#) (solange das Verhältnis von Druckist- zu Drucksollwert kleiner als der in P-0-1311, Listenelement 210 eingetragene Wert ist). Siehe hierzu auch die Beschreibung zu [P-0-1377](#).

min./max. Wert	-/-
Format	DEC_MV
Einheit	wie P-0-0690
Typ	Eingaberegister
Nachkommastellen	4
Gepufferter Parameter	ja
Default-Wert	0,0000

Tab. 11-44: Parameter-Attribute

Parameterbeschreibungen

11.41 P-0-1377, Stellgrößenbegrenzung, obere

Über den Parameter kann die Stellgröße, d. h. der Prozessreglerausgang nach oben begrenzt werden. Die Anzeige, ob die Begrenzung aktiv ist, erfolgt über das Statuswort **P-0-1410**, Bit 2.

Solange **P-0-1376** = "0", wird der Wert aus **P-0-1377** ebenfalls für die untere Begrenzung des Störgrößenbeobachteranteils verwendet (siehe auch Beschreibung zu **P-0-1376**).

Der in **P-0-1377** eingetragene Wert wird außerdem für die Einspritzfunktion (**P-0-1390**, Bit 8 = "1") verwendet: Solange **P-0-1376** = "0" und das Verhältnis von Druckist- zu Drucksollwert kleiner als der in **P-0-1311**, Listenelement 210 eingetragene Wert ist, wird der ID-Anteil der Stellgröße auf den in **P-0-1377** eingetragenen Wert nach oben begrenzt.

Bei aktivem Slavebetrieb/Q-Sollwertsteuerung wird der Wert aus **P-0-1377** dem Antrieb als "S-0-0036, Geschwindigkeitssollwert" vorgegeben.



Um die Stellgröße nicht zu begrenzen, sind in **P-0-1377** entsprechend große Werte einzutragen (z. B. **P-0-1377** > S-0-0091).

Der Wert ist vorzeichenbehaftet einzutragen!

Ist **P-0-1328** <> "0", wird der **P-0-1377** vom Analogeingang 4 beschrieben -> **P-0-1377** = **P-0-0229** * **P-0-1328**

Für den korrekten Slavebetrieb muss im Antrieb die Betriebsart Geschwindigkeitsregelung aktiv sein.

Der Slavebetrieb ist aktiv, wenn **P-0-1370**, Bit 10 = "0", und **P-0-1390**, Bit 0 = "0"

Ist der Wert in **P-0-1377** kleiner als der in **P-0-1311**, Listenelement 204 eingetragenen Wert, wird der Wert aus **P-0-1311**, Listenelement 204 in S0036 vorgegeben.

min./max. Wert	-/-
Format	DEZ
Einheit	wie S-0-0091
Typ	Eingaberegister
Nachkommastellen	4
Gepufferter Parameter	ja
Default-Wert	10,0000

Tab. 11-45: Parameter-Attribute

11.42 P-0-1378, Stellgrößenbegrenzung, untere

Über den Parameter kann die Stellgröße, d. h. der Prozessreglerausgang nach unten begrenzt werden. Die Anzeige, ob die Begrenzung aktiv ist, erfolgt über das Statuswort **P-0-1410**, Bit 3.



Um die Stellgröße nicht zu begrenzen, sind in **P-0-1378** entsprechend große Werte einzutragen (z. B. **P-0-1378** < S-0-0091).

Der Wert ist vorzeichenbehaftet einzutragen!

Parameterbeschreibungen

min./max. Wert	-/-
Format	DEZ
Einheit	wie S-0-0091
Typ	Eingaberegister
Nachkommastellen	4
Gepufferter Parameter	ja
Default-Wert	-10,0000

Tab. 11-46: Parameter-Attribute

11.43 P-0-1380, Toleranzfenster

Mit dem Toleranzfenster wird ein Bereich um den vorgegebenen Sollwert (P-0-1371) definiert. Befindet sich der Istwert (P-0-1372) innerhalb dieses Bereichs, meldet der Prozessregler im Statuswort (P-0-1410, Bit 1) "Done" zurück, d. h. die wirksame Regeldifferenz (P-0-1270) ist kleiner als das Toleranzfenster.

min./max. Wert	0,0000/-
Format	DEC_MV
Einheit	N bzw. Nm; bar; mm; ...
Typ	Eingaberegister
Nachkommastellen	4
Gepufferter Parameter	ja
Default-Wert	5,0000

Tab. 11-47: Parameter-Attribute

11.44 P-0-1381, Positionsbegrenzung, obere

Der Parameter P-0-1381 dient zur Vorgabe des oberen (→positiveren) Lagegrenzwertes, den die Achse nicht überfahren soll. Erreicht/Überschreitet der Lageistwert S-0-0051 die eingestellte Lagegrenze, bremst der Antrieb bis zum Stillstand ab (Sollgeschwindigkeit = 0), solange der Prozessregler Stellgrößenwerte (P-0-1385) ausgibt, die nicht zum Verlassen der Begrenzung führen würden. Der Wert ist vorzeichenbehaftet einzutragen! Die Positionsbegrenzung wird über P-0-1370, Bit 2 aktiviert.

min./max. Wert	-/-
Format	DEC_MV
Einheit	Wie Lagedaten
Typ	Eingaberegister
Nachkommastellen	Wie Lagedaten
Gepufferter Parameter	ja
Default-Wert	0

Tab. 11-48: Parameter-Attribute

Parameterbeschreibungen

11.45 P-0-1382, Positionsbegrenzung, untere

Der Parameter [P-0-1382](#) dient zur Vorgabe des unteren (→negativeren) Lagegrenzwertes, den die Achse nicht überfahren soll. Erreicht oder unterschreitet der Lageistwert S-0-0051 die eingestellte Lagegrenze, bremst der Antrieb bis zum Stillstand ab (Sollgeschwindigkeit = 0), solange der Prozessregler Stellgrößenwerte ([P-0-1385](#)) ausgibt, die nicht zum Verlassen der Begrenzung führen würden. Der Wert ist vorzeichenbehaftet einzutragen! Die Positionsbegrenzung wird über [P-0-1370](#), Bit 2 aktiviert.

min./max. Wert	-/-
Format	DEC_MV
Einheit	Wie Lagedaten
Typ	Eingaberegister
Nachkommastellen	Wie Lagedaten
Gepufferter Parameter	ja
Default-Wert	0

Tab. 11-49: Parameter-Attribute

11.46 P-0-1384, Vorsteuerung Sollwert Faktor

Zur Vorsteuerung des Sollwerts wird der wirksame Prozesssollwert ([P-0-1271](#)) mit dem in [P-0-1384](#) eingetragenen Wert multipliziert und anschließend gefiltert (siehe [P-0-1385](#)).

min./max. Wert	0,0000/-
Format	DEC_OV
Einheit	-
Typ	Eingaberegister
Nachkommastellen	4
Gepufferter Parameter	ja
Default-Wert	0,0000

Tab. 11-50: Parameter-Attribute

11.47 P-0-1385, Vorsteuerung Sollwert Filterzeitkonstante

Der zuvor mit [P-0-1384](#) multiplizierte, wirksame Prozesssollwert kann zusätzlich noch gefiltert werden. In [P-0-1385](#) wird die Zeitkonstante in [ms] für diesen Filter vorgegeben. Der so gefilterte Wert wird dann zur Stellgröße hinzugeaddiert, die parallel im PID-Regler berechnet wird. Mit [P-0-1385](#)="0" ist der Filter deaktiviert und es erfolgt keine Filterung. In diesem Fall wird direkt der mit [P-0-1384](#) multiplizierte wirksame Prozesssollwert ([P-0-1271](#)) vorgesteuert, d. h. zur Stellgröße des PID-Reglers addiert.

Parameterbeschreibungen

min./max. Wert	0/-
Format	DEC_OV
Einheit	ms
Typ	Eingaberegister
Nachkommastellen	0
Gepufferter Parameter	ja
Default-Wert	0

Tab. 11-51: Parameter-Attribute

12 Service und Support

Für Ihre schnelle und optimale Unterstützung verfügen wir über ein dichtes weltweites Servicenetz. Unsere Experten stehen Ihnen mit Rat und Tat zur Seite. Sie erreichen uns täglich **rund um die Uhr - auch an Wochenenden und Feiertagen**.

Service Deutschland Unser technologieorientiertes Competence Center in Lohr deckt alle Belange rund um den Service für elektrische Antriebe und Steuerungen ab.

Sie erreichen unsere **Service-Hotline** und unseren **Service-Helpdesk** unter:

Telefon: **+49 9352 40 5060**
Fax: **+49 9352 18 4941**
E-Mail: service.svc@boschrexroth.de
Internet: <http://www.boschrexroth.com>

Auf unseren Internetseiten finden Sie ergänzende Hinweise zu Service, Reparatur (z. B. Anlieferadressen) und Training.

Service weltweit Außerhalb Deutschlands nehmen Sie bitte zuerst Kontakt mit Ihrem Ansprechpartner auf. Die Hotline-Rufnummern entnehmen Sie bitte den Vertriebsadressen im Internet.

Vorbereitung der Informationen Wir können Ihnen schnell und effizient helfen, wenn Sie folgende Informationen bereithalten:

- Eine detaillierte Beschreibung der Störung und der Umstände
- Angaben auf dem Typenschild der betreffenden Produkte, insbesondere Typenschlüssel und Seriennummern
- Ihre Kontaktdaten (Telefon-, Faxnummer und E-Mail-Adresse)

Index

A

Antriebssystem..... 7

B

bestimmungsgemäßer Gebrauch..... 19

Einsatzfälle..... 19

D

Darstellungsmittel

Konventionen der Schreibweise..... 5

Schreibweisen..... 5

E

Elektrisches Antriebssystem..... 7

G

Gebrauch

bestimmungsgemäßer Gebrauch..... 19

nicht-bestimmungsgemäßer Gebrauch..... 20

H

Helpdesk..... 77

Hotline..... 77

N

nicht-bestimmungsgemäßer Gebrauch..... 20

Folgen, Haftungsausschluss..... 19

P

PELV..... 12

Prozessregler

P-0-1270..... 56

P-0-1271..... 57

P-0-1272..... 57

P-0-1273..... 58

P-0-1274..... 58

P-0-1275..... 58

P-0-1276..... 59

P-0-1277..... 59

P-0-1278..... 59

P-0-1279..... 60

P-0-1280..... 60

P-0-1290..... 60

P-0-1291..... 61

P-0-1292..... 61

P-0-1293..... 61

P-0-1316..... 62

P-0-1317..... 62

P-0-1318..... 62

P-0-1319..... 63

P-0-1320..... 63

P-0-1321..... 64

P-0-1322..... 64

P-0-1323..... 65

P-0-1325..... 65

P-0-1326..... 65

P-0-1327..... 66

P-0-1328..... 66

P-0-1329..... 67

P-0-1330..... 67

P-0-1331..... 67

P-0-1370..... 68

P-0-1371..... 69

P-0-1372..... 69

P-0-1373..... 69

P-0-1374..... 70

P-0-1375..... 70

P-0-1376..... 71

P-0-1377..... 72

P-0-1378..... 72

P-0-1380..... 73

P-0-1381..... 73

P-0-1382..... 74

P-0-1384..... 74

P-0-1385..... 74

P-0-1390..... 53

P-0-1410..... 54

P-0-1411..... 56

S

Schutzkleinspannung..... 12

Service-Hotline..... 77

Sicherheitshinweise für elektrische Antriebe

und Steuerungen..... 7

Stand der Technik..... 19

Support..... 77

Notizen

Notizen

Bosch Rexroth AG

Electric Drives and Controls

Postfach 13 57

97803 Lohr, Deutschland

Bgm.-Dr.-Nebel-Str. 2

97816 Lohr, Deutschland

Tel. +49 9352 18 0

Fax +49 9352 18 8400

www.boschrexroth.com/electrics



R911397136