

Proportional-Wegeventile mit Feldbusschnittstelle, mit und ohne integriertem Achsregler (IAC-P und IFB-P)

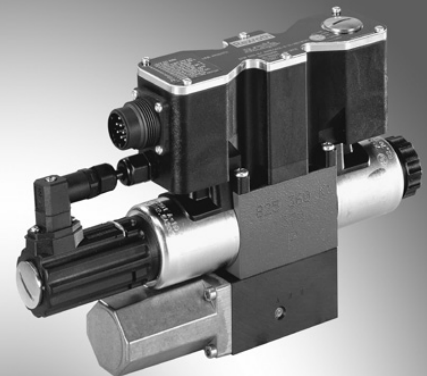
RD 29015-B/05.11

Ersetzt: 02.08

Deutsch

Betriebsanleitung

Typ 4WREQ



Gültig für folgende Typen:

STW0195, STW0196 (mit integriertem Achsregler IAC-P)

4WREQ, NG6 und 10 (mit integriertem Achsregler IAC-P)

STW0240(4WREA), NG6 und 10 (mit integriertem Achsregler IAC-P)

4WREF, NG6 und 10 (ohne integrierten Achsregler IFB-P)

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

© Alle Rechte bei Bosch Rexroth AG, auch für den Fall von Schutzrechtsanmeldungen. Jede Verfügungsbefugnis, wie Kopier- und Weitergaberecht, bei uns.

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

Die Originalbetriebsanleitung wurde in deutscher Sprache erstellt.

Inhalt

1	Zu dieser Anleitung	7
1.1	Weiterführende Dokumentation	8
1.2	Verwendete Abkürzungen	9
2	Grundsätzliche Sicherheitshinweise	9
2.1	Bestimmungsgemäße Verwendung	10
2.2	Nicht bestimmungsgemäße Verwendung	11
2.3	Qualifikation des Personals	11
2.4	Warnhinweise in dieser Anleitung	11
2.5	Das müssen Sie beachten	12
2.5.1	Allgemeine Hinweise	12
2.5.2	Beim Transport	14
2.5.3	Bei der Montage	14
2.5.4	Bei der Inbetriebnahme	15
2.5.5	Während des Betriebs	15
2.5.6	Während der Reinigung	15
2.5.7	Bei der Instandhaltung und Instandsetzung	15
2.5.8	Bei der Entsorgung	15
2.6	Pflichten des Betreibers	16
3	Lieferumfang	16
4	Produktbeschreibung	17
4.1	Leistungsbeschreibung	17
4.2	Gerätebeschreibung	18
4.2.1	Parametrierung und Inbetriebnahme	18
4.2.1.1	„WIN-PED 6“-Funktionalität	19
4.2.1.2	Online-Support im Internet	19
4.2.2	IFB-Proportionalventil mit Feldbusschnittstelle	20
4.2.2.1	Merkmale	20
4.2.2.2	Funktionsbeschreibung	20
4.2.3	IAC-P als pQ-Ventil mit Drucksensor, STW 195 und STW 196	21
4.2.3.1	Merkmale	21
4.2.3.2	Funktionsbeschreibung	22
4.2.4	IAC-P als pQ-Ventil mit bis zu 4 Drucksensoren, 4WREQ	22
4.2.4.1	Merkmale	22
4.2.4.2	Funktionsbeschreibung	23
4.2.5	IAC-P mit Positionsreglerfunktionalität, STW0240(4WREA)	24
4.2.5.1	Merkmale	24
4.2.5.2	Funktionsbeschreibung	24
4.2.6	Prinzip und System von IAC-P/IFB-P	25
4.2.6.1	Überblick	25
4.2.6.2	Inbetriebnahmetool und Hilfsmittel	25
4.2.6.3	Hardware-Voraussetzungen zur Inbetriebnahme	26
4.2.6.4	Bus, Knoten, Baudrate	26
4.2.7	Analog-/Digital-Betrieb mit Zustandsmaschine, Gerätefunktion	27
4.2.7.1	Ansteuerung	27
4.2.7.1.1	Ansteuerung digital	27
4.2.7.2	Gerätefunktion	28
4.2.7.2.1	Gerätefunktion: Betriebsart	28
4.2.7.2.2	Gerätefunktion: Lokalumschaltung	28
4.2.7.2.3	Gerätefunktion: Reglermode	29
4.2.7.3	Gerätesteuerung	29
4.2.7.3.1	Gerätesteuerung: Steuerwort	29
4.2.7.3.2	Zustandsübergang selektieren	30
4.2.7.4	Gerätezustand	31
4.2.7.4.1	Gerätezustand: digitale Zustandsmaschine	31
4.2.7.4.2	Gerätezustand: analoge Zustandsmaschine	33
4.2.7.4.3	Gerätezustand: Statuswort	33
4.2.8	„WIN-PED 6“ – erste Schritte	35
4.2.8.1	Zubehör	35

Inhalt

4.2.8.2	Treiberinstallation.....	35
4.2.8.2.1	Schnittstellenkonverter USB-CAN	36
4.2.8.2.2	Schnittstellenkonverter USB-PROFIBUS.....	36
4.2.8.3	„WIN-PED 6“ installieren.....	37
4.2.9	Arbeiten mit „WIN-PED 6“.....	38
4.2.9.1	Anlegen eines neuen Projekts	38
4.2.9.2	Löschen, Ändern und Erweitern von Projekten.....	41
4.2.9.3	Firmwareupdate	42
4.2.10	Steuerungstyp Busventil	43
4.2.10.1	Übersicht.....	43
4.2.10.2	Projektfenster	43
4.2.10.3	Status.....	44
4.2.10.4	Maschinendaten.....	45
4.2.10.4.1	Allgemein	45
4.2.10.4.2	Softwareaufbereitung	47
4.2.10.4.3	Q-Funktion	48
4.2.10.4.4	Stellgrößenanpassung	49
4.2.10.5	Diagnose.....	50
4.2.10.5.1	Analogwerte	50
4.2.10.5.2	Status der IAC-P	51
4.2.10.5.3	Prozessdaten	52
4.2.10.6	Messdaten	53
4.2.11	Steuerungstyp pQ-Ventil (ohne Q-Regelung).....	55
4.2.11.1	Übersicht.....	55
4.2.11.2	Projektfenster	55
4.2.11.3	Status.....	56
4.2.11.4	Maschinendaten.....	57
4.2.11.4.1	Geber analog	57
4.2.11.4.2	Allgemein	58
4.2.11.4.3	Sollwertaufbereitung	60
4.2.11.4.4	Druckregler	62
4.2.11.4.5	Q-Funktion	68
4.2.11.4.6	Stellgrößenanpassung	70
4.2.11.5	Diagnose.....	71
4.2.11.5.1	Analogwerte	72
4.2.11.5.2	Status der IAC-P	72
4.2.11.5.3	Prozessdaten	74
4.2.11.6	Messdaten	74
4.2.12	Steuerungstyp pQ-Ventil (mit Q-Regelung).....	77
4.2.12.1	Übersicht.....	77
4.2.12.2	Projektfenster	77
4.2.12.3	Status.....	78
4.2.12.4	Maschinendaten.....	79
4.2.12.4.1	Geber analog	79
4.2.12.4.2	Allgemein	80
4.2.12.4.3	Sollwertaufbereitung	82
4.2.12.4.4	Druckregler	84
4.2.12.4.5	Q-Funktion	90
4.2.12.4.6	Stellgrößenanpassung	95
4.2.12.5	Diagnose.....	96
4.2.12.5.1	Analogwerte	96
4.2.12.5.2	Status der IAC-P	96
4.2.12.5.3	Prozessdaten	99
4.2.12.6	Messdaten	100
4.2.13	Ventil mit Achsreglerfunktion	102
4.2.13.1	Übersicht.....	102
4.2.13.2	Projektfenster	102
4.2.13.3	Status.....	103
4.2.13.4	Maschinendaten.....	103
4.2.13.4.1	Geber analog	104
4.2.13.4.2	Allgemein	105

4.2.13.4.3	Sollwertaufbereitung	107
4.2.13.4.4	Positionsregler	108
4.2.13.4.5	Stellgrößenanpassung	112
4.2.13.5	Diagnose	113
4.2.13.5.1	Analogwerte	113
4.2.13.5.2	Status der IAC-P	114
4.2.13.5.3	Prozessdaten	115
4.2.13.6	Messdaten	116
4.2.14	Identifikation des Produkts	118
5	Transport und Lagerung	119
6	Montage	119
6.1	Auspacken	119
6.2	Lackieren des Ventils vor der Montage	119
6.3	Einbaubedingungen	119
6.3.1	Einbaulage	119
6.3.2	Anforderungen an die Ventilanschlussplatte	120
6.3.3	Hinweise zum Ventileinsatz	120
6.4	Notwendiges Werkzeug	120
6.5	Vor der Montage	120
6.6	IAC-P-/IFB-P-Ventil montieren	122
6.6.1	IAC-P-Ventil in Anlage einbauen	122
6.6.2	IAC-P-/IFB-P-Ventil hydraulisch anschließen	124
6.7	Elektrische Versorgung anschließen	125
7	Inbetriebnahme	127
7.1	Erstmalige Inbetriebnahme; Wiederinbetriebnahme	127
	nach Stillstand	127
7.1.1	Elektrische Anschlüsse überprüfen	127
7.1.2	Hydraulisches System entlüften	127
7.1.3	Dichtheitsprüfung durchführen	127
8	Betrieb	127
9	Instandhaltung	128
9.1	Begriffsdefinition	128
9.2	Reinigung und Pflege	128
9.3	Inspektion und Wartung	129
9.3.1	Äußere Leckagen beheben	129
9.3.2	Leckage an der Ventilanschlussfläche beheben	129
9.4	Instandsetzung	130
9.4.1	Sicherheitshinweise zur Instandsetzung	130
9.5	Ersatzteile	131
10	Außerbetriebnahme	132
10.1	Komponenten zur Lagerung/Weiterverwendung vorbereiten	132
11	Demontage und Austausch	132
12	Entsorgung	133
12.1	Umweltschutz	133
12.2	Rückgabe an Bosch Rexroth AG	133
12.3	Verpackungen	133
12.4	Eingesetzte Materialien	133
12.5	Recycling	134
13	Erweiterung und Umbau	134
13.1	Optionales Zubehör	134
14	Fehlersuche und Fehlerbehebung	135
14.1	So gehen Sie bei der Fehlersuche vor	135
14.1.1	Fehlerzustand erkennen	135
14.1.2	Fehlerzustand über das Bussystem auslesen	135
14.1.3	Fehlerzustand über analoges Fehlersignal auslesen	136
14.1.4	Fehlerliste	136
14.1.5	Reaktion auf Fehler	137

Inhalt

14.1.6 Fehler quittieren 137

14.1.7 Störungstabelle 138

15 Technische Daten 139

16 Anhang..... 139

16.1 Angebots-/Einbauzeichnungen..... 139

16.2 Elektropläne..... 139

16.3 Anschriftenverzeichnis..... 139

1 Zu dieser Anleitung

Diese Anleitung enthält wichtige Informationen, um das Ventil mit integriertem Achsregler IAC-P/IFB-P sicher und sachgerecht zu montieren, zu transportieren, in Betrieb zu nehmen, zu bedienen, zu warten, zu demontieren und einfache Störungen selbst zu beseitigen. Diese Anleitung enthält Angaben zum bestimmungsgemäßen Gebrauch der Proportional-Wegeventile IAC-P/IFB-P mit Feldbusschnittstelle. Aus Gründen der Übersichtlichkeit sind jedoch nicht sämtliche Details zu allen möglichen Funktionskombinationen beschrieben. Ebenso ist es nicht möglich, jeden denkbaren Fall der Integration oder des Betriebes zu berücksichtigen.

Lesen Sie diese Anleitung vollständig und insbesondere das Kapitel „2 Grundsätzliche Sicherheitshinweise“ ab Seite 9, bevor Sie mit dem integrierten Achsregler IAC-P/IFB-P arbeiten.

Zur Zielgruppe dieser Betriebsanleitung gehören alle Personengruppen, die die Produkte bzw. Anlagen von Bosch Rexroth montieren, bedienen, pflegen und warten.



In dieser Anleitung lernen Sie kennen:

Das digitale Proportionalventil mit integrierter Achsreglerfunktionalität IAC-P und das digitale Proportionalventil mit Feldbusschnittstelle IFB-P.
Die Inbetriebnahmesoftware „WIN-PED 6“.



Diese Produktspezifische Betriebsanleitung gilt für IAC-P- und IFB-P-Ventile mit folgender Ventil-Firmware:

V1.5xx (CANopen)
V1.0xx (PROFIBUS)

- Sie erhalten Informationen zu den Steuerungstypen, die Ansteuerung über analoge bzw. digitale Signale sowie über die Feldbusanbindung.
- Sie erhalten Informationen über die Menüs und Fensterinhalte der Inbetriebnahmesoftware „WIN-PED 6“, deren Einstellwerte und Parameter.
- Bei der Beschreibung der Software werden Grundkenntnisse im Umgang mit einem PC und entsprechende Kenntnisse über die Benutzeroberfläche und Bedienelemente von Windows® vorausgesetzt. Sollten Sie dazu weitere Informationen benötigen, lesen Sie die relevanten Kapitel im Microsoft Windows®-Benutzerhandbuch oder verwenden Sie die Windows® Online-Hilfe.
- Bevor Sie die digitalen Proportionalventile IAC-P oder IFB-P installieren oder das erste Mal bedienen, müssen Sie diese Anleitung lesen. Beachten Sie hier insbesondere die beschriebenen Sicherheitsvorschriften.
- Nur Personen, die über ausreichende Kenntnisse bezüglich der Installation und Bedienung verfügen, dürfen diese Ventile installieren, in Betrieb nehmen und bedienen.
- In dieser Anleitung wird nur die elektrische Installation, die Parametrierung sowie die Inbetriebnahme und Parametrierung mit Hilfe der Software „WIN-PED 6“ beschrieben. Informationen zu den mechanischen und hydraulischen Daten entnehmen Sie bitte den entsprechenden Technischen Datenblättern. Eine Auflistung der Dokumentation finden Sie im Kapitel „1.1 Weiterführende Dokumentation“ auf Seite 8.

Zu dieser Anleitung

1.1 Weiterführende Dokumentation

Das digitale Proportionalventil mit integrierter Achsreglerfunktionalität IAC-P und das digitale Proportionalventil mit Feldbusschnittstelle IFB-P sind Anlagenkomponenten.

Beachten Sie auch die Anleitungen der übrigen Anlagenkomponenten.

Beachten Sie außerdem folgende Dokumente:

- Anlagendokumentation des Anlagenherstellers
- Produktinformation: IAC-P: RD 29015-P
- Technische Datenblätter:
STW0195, STW0196: RD 29014
4WREQ: RD 29050
STW0240(4WREA)): RD 29018
4WREF 6 und 10: RD 29048
- Beschreibung der Busprotokolle:
RD 29015-01-Z (CANopen), RD 29015-02-Z (RROFIBUS-DP)
- Allgemeine Informationen zur Wartung und Inbetriebnahme von Hydraulikanlagen und Hydraulikkomponenten:
RD 07800, RD 07900, AB 01-01.02
- Freier Internetdownload unter: www.boschrexroth.com/IAC

Beachten Sie außerdem allgemein gültige, gesetzliche und sonstige verbindliche Regelungen der europäischen bzw. nationalen Gesetzgebung sowie die in Ihrem Land gültigen Vorschriften zur Unfallverhütung und zum Umweltschutz.

Weitere Dokumentation und den Download für die Inbetriebnahmesoftware „WIN-PED 6“ Support finden Sie im Internet unter:

<http://www.boschrexroth.com/IAC>

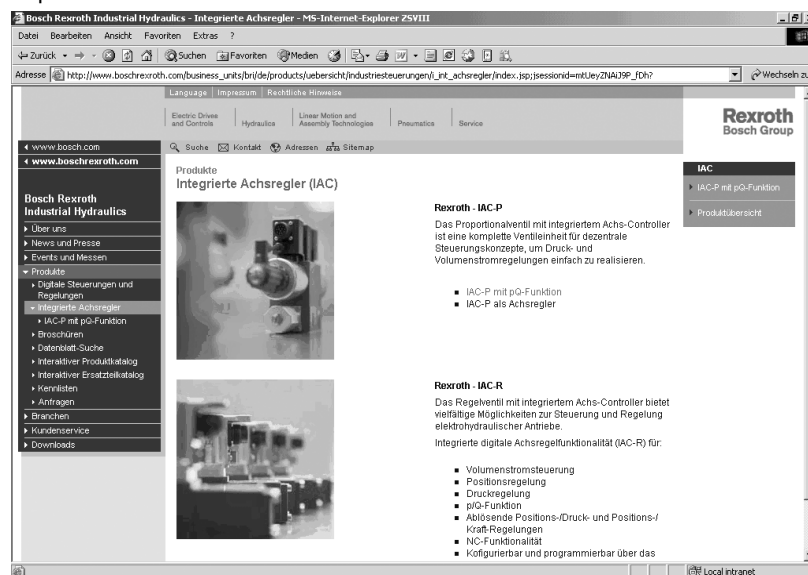


Abb. 1: Internet-Online-Support

Tabelle 1: Ausgabestand / Version der Dokumentation

Dokument	Ausgabe Datum	Ersetzt	Änderung
RD 29015-B	05.11	02.08	--

1.2 Verwendete Abkürzungen

Tabelle 2: Abkürzungen

Abkürzung	Bedeutung
IAC-P	Integrated Axis Controller auf Basis von Proportionalventilen (Achsreglerfunktionalität)
IFB-P	Integrated Field Bus auf Basis von Proportionalventilen (Feldbusschnittstelle)
OBE	On Board Elektronik
EMV	Elektromagnetische Verträglichkeit
ESD	Elektrostatische Entladung
CPU	Central Processing Unit (Zentrale Prozesseinheit)
SSI	Synchronous Serial Interface (Synchrone serielle Schnittstelle)
„WIN-PED 6“	Softwareoberfläche zur Inbetriebnahme von Ventilen

2 Grundsätzliche Sicherheitshinweise

Die integrierten Achsregler IAC-P/IFB-P wurden gemäß den allgemein anerkannten Regeln der Technik hergestellt. Trotzdem besteht die Gefahr von Personen- und Sachschäden, wenn Sie die folgenden grundsätzlichen Sicherheitshinweise und die Warnhinweise vor Handlungsanweisungen in dieser Anleitung nicht beachten.

- ▶ Lesen Sie diese Anleitung gründlich und vollständig, bevor Sie mit dem IAC-P-/IFB-P-Ventil arbeiten.
- ▶ Bewahren Sie die Anleitung so auf, dass sie jederzeit für alle Benutzer zugänglich ist.
- ▶ Geben Sie das IAC-P-/IFB-P-Ventil an Dritte stets zusammen mit der Betriebsanleitung weiter.
- ▶ Betreiben Sie das IAC-P-/IFB-P-Ventil nur in technisch einwandfreiem Zustand sowie bestimmungsgemäß, sicherheits- und gefahrenbewusst und unter Beachtung dieser Anleitung.
- ▶ Bei Störungen, die die Sicherheit beeinträchtigen und bei Änderungen im Betriebsverhalten das IAC-P-/IFB-P-Ventil sofort stillsetzen und Störungen dem zuständigen Personal melden.
- ▶ Der einwandfreie und sichere Betrieb der Ventile setzt sachgemäßen und fachgerechten Transport, Lagerung und Installation sowie sorgfältige Inbetriebnahme und Bedienung voraus.
- ▶ Die Ventile mit integriertem Achsregler IAC-P/IFB-P sind nach dem Stand der Technik und den anerkannten sicherheitstechnischen Regeln gebaut. Dennoch können bei ihrer Verwendung Personen- und Sachschäden auftreten, wenn:
 - das Ventil nicht bestimmungsgemäß verwendet wird.
 - das Ventil nicht von entsprechendem Fachpersonal installiert, in Betrieb genommen und bedient wird.
 - das Ventil unsachgemäß verändert oder umgebaut wird.
- ▶ Das Ventil mit integriertem Achsregler IAC-P/IFB-P ist zum Einsatz in gewerblichen Bereichen vorgesehen.
- ▶ Der Betrieb ist nur bei Einhaltung der nationalen EMV-Vorschriften für den vorliegenden Anwendungsfall erlaubt.
- ▶ Die Einhaltung der durch die nationalen Vorschriften geforderten Grenzwerte liegt in der Verantwortung des Herstellers der Anlage oder der Maschine. In europäischen Ländern: EG-Richtlinie 89/336/EWG (EMV-Richtlinie).

Grundsätzliche Sicherheitshinweise

In den USA: Nationale Vorschriften für Elektrik (NEC), Nationale Vereinigung der Hersteller von elektrischen Anlagen (NEMA) sowie regionale Bauvorschriften. Der Betreiber hat alle genannten Punkte jederzeit einzuhalten.

- Für Hydraulikprodukte im Allgemeinen gelten des weiteren die in der „Allgemeine Betriebsanleitung für Hydraulikanlagen“ beschriebenen Vorschriften und Hinweise.

2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Die integrierten Achsregler IAC-P/IFB-P sind im Sinne der EU-Maschinenrichtlinie 98/37/EG eine Komponente (Teilmaschine). Die integrierten Achsregler IAC-P/IFB-P sind keine verwendungsfähigen Maschinen im Sinne der EU-Maschinenrichtlinie. Die Produkte sind ausschließlich dazu bestimmt, in eine Maschine bzw. Anlage eingebaut oder mit anderen Komponenten zu einer Maschine bzw. Anlage zusammengefügt zu werden. Das Produkt darf erst in Betrieb genommen werden, wenn es in die Maschine/die Anlage, für die es bestimmt ist, eingebaut ist und diese die Anforderungen der EU-Maschinenrichtlinie vollständig erfüllt.

Beim Einsatz der Produkte wird zusätzlich eine übergeordnete Steuerungslogik mit entsprechenden Komponenten benötigt, die in Verbindung mit dem IAC-P-/IFB-P-Ventil den Bewegungsprozess an der Maschine ganzheitlich steuert und auch in sicherheitstechnischer Hinsicht überwacht. Die Produkte werden immer nur als Komponente in einem Gesamtsystem (z. B. Maschine) betrieben.

Das digitale Proportionalventil mit integrierter Achsreglerfunktionalität IAC-P dient zum Steuern des Volumenstroms einer hydraulischen Achse per analogem Sollwert (+/- 10 V oder 4 bis 20 mA) oder per Sollwert über Feldbus (CANopen/PROFIBUS-DP).

Das digitale Proportionalventil mit Feldbusschnittstelle IFB-P dient zum Regeln von Lage, Druck und Volumenstrom einer hydraulischen Achse per analogen Sollwert (+/- 10 V oder 4 bis 20 mA) oder per Sollwert über Feldbus (CANopen/PROFIBUS-DP).

Halten Sie die in den Technischen Daten genannten Betriebsbedingungen und Leistungsgrenzen ein.

Die integrierten Achsregler IAC-P und IFB-P sind technische Arbeitsmittel und nicht für die private Verwendung bestimmt.

Die Ventile sind nur für den Betrieb im Industriebereich entsprechend DIN EN 50081-2 zulässig.

Die Ventile sind nur für den Einsatz mit Hydraulikmedien auf Mineralölbasis vorgesehen.

Die Ventile wurden unter Beachtung der Sicherheitsnormen entwickelt, gefertigt, geprüft und dokumentiert. Bei Beachtung der für Projektierung, Montage und bestimmungsgemäßen Betrieb beschriebenen Handhabungsvorschriften und sicherheitstechnischen Anweisungen gehen vom Produkt im Normalfall keine Gefahren für Personen oder Sachen aus.

Die bestimmungsgemäße Verwendung schließt auch ein, dass Sie diese Anleitung und insbesondere das Kapitel „2 Grundsätzliche Sicherheitshinweise“ auf Seite 9 f. vollständig gelesen und verstanden haben.

2.2 Nicht bestimmungsgemäße Verwendung

Als nicht bestimmungsgemäße Verwendung gilt, wenn Sie die integrierten Achsregler IAC-P/IFB-P anders verwenden, als es im Kapitel „2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung“ auf Seite 10 beschrieben ist.

Es dürfen keine über das in dieser Betriebsanleitung beschriebene Maß hinausgehenden Umbauten vorgenommen werden.

Insbesondere darf bei Ventilen mit einem einzelnen Ventilmagneten dieser Ventilmagnet nicht auf die gegenüberliegende Seite des Ventils umgebaut werden, da dann die Schaltpositionen vertauscht würden und keine eindeutige Zuordnung der Ventilfunktion zur Typbezeichnung gegeben wäre.

Die Ventile sind zum Betrieb in explosionsfähiger Umgebung nicht geeignet.

2.3 Qualifikation des Personals

Die Montage, Inbetriebnahme und Bedienung, Demontage, Instandhaltung (inkl. Wartung und Pflege) erfordern grundlegende mechanische, hydraulische, elektrische und regelungstechnische Kenntnisse sowie Kenntnisse der zugehörigen Fachbegriffe. Um die Betriebssicherheit zu gewährleisten, dürfen diese Tätigkeiten daher nur von einer entsprechenden Fachkraft oder einer unterwiesenen Person unter Leitung einer Fachkraft durchgeführt werden.

Eine Fachkraft ist, wer aufgrund seiner fachlichen Ausbildung, seiner Kenntnisse und Erfahrungen sowie seiner Kenntnisse der einschlägigen Bestimmungen die ihm übertragenen Arbeiten beurteilen, mögliche Gefahren erkennen und geeignete Sicherheitsmaßnahmen treffen kann. Eine Fachkraft muss die einschlägigen fachspezifischen Regeln einhalten.

2.4 Warnhinweise in dieser Anleitung

In dieser Anleitung stehen Warnhinweise vor einer Handlungsanweisung, bei der die Gefahr von Personen- oder Sachschäden besteht. Die beschriebenen Maßnahmen zur Gefahrenabwehr müssen eingehalten werden.

Warnhinweise sind wie folgt aufgebaut:

SIGNALWORT!	Art der Gefahr
	Folgen ► Abwehr

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

Grundsätzliche Sicherheitshinweise

Die Signalwörter haben folgende Bedeutung:

Tabelle 3: Signalwörter/Warnzeichen

Signalwort	Anwendung
GEFAHR! 	kennzeichnet eine unmittelbar drohende, große Gefahr, die mit Sicherheit zu schweren Verletzungen oder sogar zum Tode führt, wenn die Gefahr nicht umgangen wird.
WARNUNG! 	kennzeichnet eine mögliche Gefahr, die zu schweren Verletzungen oder sogar zum Tode führen kann, wenn die Gefahr nicht umgangen wird.
VORSICHT! 	weist auf eine potenziell gefährliche Situation hin, die zu mittleren oder leichten Körperverletzungen oder zu Sachschäden führen kann, wenn sie nicht umgangen wird.
	Wenn diese Information nicht beachtet wird, kann das zu Verschlechterungen im Betriebsablauf führen.

2.5 Das müssen Sie beachten

2.5.1 Allgemeine Hinweise

- Beachten Sie die gültigen Vorschriften zur Unfallverhütung und zum Umweltschutz im Verwenderland und am Arbeitsplatz.
- Verwenden Sie Rexroth-Ventile nur in technisch einwandfreiem Zustand.
- Prüfen Sie die Ventile auf offensichtliche Mängel wie beispielsweise loser Sitz von Schrauben, loser Sitz der Anschlusstecker und Verbindungsleitungen, mechanische Beschädigungen usw.
- Sie dürfen die Ventile grundsätzlich nicht verändern oder umbauen.
- Verwenden Sie die Ventile ausschließlich im Leistungsbereich, der in den Technischen Daten angegeben ist.
- Personen, die Rexroth-Ventile montieren, bedienen, demontieren oder warten, dürfen nicht unter dem Einfluss von Alkohol, sonstigen Drogen oder Medikamenten, die die Reaktionsfähigkeit beeinflussen, stehen.
- Stellen Sie sicher, dass alle zum Ventil gehörenden Sicherheitseinrichtungen vorhanden, ordnungsgemäß installiert und voll funktionsfähig sind. Sie dürfen Sicherheitseinrichtungen nicht in ihrer Position verändern, umgehen oder unwirksam machen.
- Ist es notwendig, dass Sie beispielsweise für Inbetriebnahme- oder Wartungsarbeiten, Sicherheitseinrichtungen außer Betrieb setzen, müssen Sie Maßnahmen durchführen, die gewährleisten, dass für Personen und Sachwerte keine gefährlichen Situationen entstehen können. Beachten Sie dazu die übergeordnete Betriebsanleitung der Maschine oder Anlage.
- Not-Aus-Einrichtungen müssen in allen Betriebsarten der Anlage wirksam und erreichbar bleiben. Ein Entriegeln der Not-Aus-Einrichtungen darf keinen unkontrollierten Wiederanlauf der Anlage bewirken! Erst Not-Aus-Kette prüfen, dann einschalten!
- Wartungsarbeiten sind, wenn nicht anders beschrieben, grundsätzlich nur bei ausgeschalteter und druckloser Anlage durchzuführen! Dabei muss die Anlage gegen unbefugtes oder unbeabsichtigtes Wiedereinschalten gesichert sein. Sind elektrische Mess- oder Prüfarbeiten während des Betriebes der Anlage erforderlich, müssen diese von Elektrofachkräften durchgeführt werden.
- Hydraulische Achsen können auch nach Ausschalten der Anlage noch unter Druck stehen! Das kann ungewollte Achsbewegungen zur Folge haben. Stellen

Grundsätzliche Sicherheitshinweise

Sie sicher, dass hydraulische Achsen drucklos sind, bevor kritische Arbeiten durchgeführt werden.

- Das Ventil ist keine Sicherheitseinrichtung.
- Das Ventil kann durch innere Verschmutzung – wie z. B. unreine Hydraulikflüssigkeit, Abrieb oder Restschmutz aus Anlagenbauteilen – in nicht definierter Stellung blockieren. Dadurch folgt der angetriebene Verbraucher nicht mehr den Vorgaben des Bedieners.
- Sorgen Sie durch eine sachgerechte Not-Aus-Funktion dafür, dass der angetriebene Verbraucher in eine sichere Lage (z. B. sofortiger Stopp) gebracht werden kann.
- Halten Sie die vorgeschriebene Reinheitsklasse 20/18/15 nach ISO 4406 (c) ein.

VORSICHT!**Verbrennungsgefahr!**

Das Ventil erwärmt sich während des Betriebs stark. Der Magnet des Ventils wird im laufenden Betrieb sogar so heiß, dass Sie sich daran verbrennen können.

- ▶ Lassen Sie das Ventil abkühlen, bevor Sie es berühren.
- ▶ Schützen Sie sich mit hitzebeständiger Schutzkleidung, z. B. Handschuhen.
- ▶ Beachten Sie auch die ISO 13732-1 und EN 982.

- Die Gewährleistung gilt ausschließlich für die ausgelieferte Konfiguration.
- Bosch Rexroth haftet nicht für Folgeschäden, die aus der Regelung oder Steuerung der Achsen oder des manuellen Verfahrens der Achsen resultieren. Bosch Rexroth haftet ebenfalls nicht für Folgeschäden, die durch entsprechende SPS-Programmierung hätten vermieden werden können!
- Die Gewährleistung erlischt bei fehlerhafter Montage, bei nicht bestimmungsgemäßer Verwendung und/oder unsachgemäßer Handhabung.
- Belasten Sie das Ventil unter keinen Umständen in unzulässiger Weise mechanisch. Verwenden Sie das Ventil niemals als Griff oder Stufe. Stellen Sie keine Gegenstände darauf ab.
- Elektrisch und hydraulisch betriebene Achsen bringen sehr hohe mechanische Kräfte auf und können durch die große Dynamik sehr schnell beschleunigen. Deshalb:
 - Sich nie bei eingeschalteter Anlage im Gefahrenbereich der Maschine aufhalten!
 - Nie sicherheitsrelevante Anlagenfunktionen außer Kraft setzen!
 - Sofort Störungen an der Anlage Ihrer Instandhaltungs- bzw. Reparaturabteilung melden!
- Es dürfen nur von Bosch Rexroth zugelassene Ersatzteile verwendet werden!
- Beim Umgang mit Baugruppen und Bauelementen alle Vorkehrungen zum ESD-Schutz einhalten! Elektrostatische Entladungen vermeiden!
- Reparaturfall: Die reparierten Ventile werden wieder mit Default-Einstellung und bei Bedarf mit aktualisierter Firmware ausgeliefert. Benutzerspezifische Einstellungen werden nicht übernommen. Der Betreiber muss die entsprechenden Anwenderparameter erneut übertragen

2.5.2 Beim Transport

- Beachten Sie die Transporthinweise auf der Verpackung.
- Die integrierten Achsregler IAC-P/IFB-P dürfen nur in der unversehrten Originalverpackung transportiert und gelagert werden. Staubschutzkappen erst direkt vor der Montage und Inbetriebnahme entfernen.
- Die integrierten Achsregler IAC-P/IFB-P vor Staub und Feuchtigkeit schützen. Zulässiger Temperaturbereich $-20\text{ °C} \dots +50\text{ °C}$.

2.5.3 Bei der Montage

- Schalten Sie immer den relevanten Anlagenteil drucklos und spannungsfrei, bevor Sie das Ventil montieren bzw. Stecker anschließen oder ziehen. Sichern Sie den Anlagenteil gegen Wiedereinschalten.
- Verlegen Sie die Kabel und Leitungen so, dass diese nicht beschädigt werden und niemand darüber stolpern kann.
- Stellen Sie vor der Inbetriebnahme sicher, dass alle Dichtungen und Verschlüsse der Steckverbindungen korrekt eingebaut und unbeschädigt sind, um zu verhindern, dass Flüssigkeiten und Fremdkörper in das Ventil eindringen können.
- Achten Sie bei der Montage auf äußerste Sauberkeit, um zu verhindern, dass Schweißperlen oder Metallspäne in die Hydraulikleitungen gelangen und beim Ventil zu Verschleiß und Funktionsstörungen führen.
- Die Umgebungsluft muss frei sein von elektrisch leitenden Verunreinigungen wie Säuren, Laugen, Korrosionsmitteln, Salzen, Metaldämpfen usw.
- Dichtungsringe (O-Ringe) überprüfen.
- Integrierten Achsregler IAC-P/IFB-P auf Montagefläche aufsetzen, ausrichten und befestigen (Anzugsmomente siehe Technische Datenblätter).
- Achten Sie auf wartungsfreundlichen Einbau, d. h. einfachen Zugang zu den Anschlussleitungen.
- Freier Zugriff auf die Anschlussseite muss gewährleistet sein. Montagefläche reinigen!
- Notieren Sie sich vor dem Einbau die Angaben auf den Typschildern. Falls Typschilder nach dem Einbau nicht mehr sichtbar oder lesbar sind, haben Sie so jederzeit schnellen Zugriff auf diese Angaben.
- Möglichst großen Abstand zu elektrischen Störquellen einhalten.
- Alle elektrischen Anschlussleitungen grundsätzlich über Zugentlastung führen.
- Verlegen von leistungsführenden Kabeln in unmittelbarer Nähe der Geräte ist nicht zulässig.
- Sensorleitungen separat verlegen.
- Kapazitätsarme Kabel verwenden. Kabelverbindungen, wenn möglich, ohne Zwischenklemmen ausführen.
- Aus dem integrierten Achsregler IAC-P/IFB-P herausgeführte elektrische Signale (z. B. das Signal „Betriebsbereit“) nicht zum Schalten von sicherheitsrelevanten Maschinenfunktionen benutzen! (Siehe dazu auch Europäische Norm „Sicherheitstechnische Anforderungen an fluidtechnische Anlagen und Bauteile-Hydraulik“ EN982:1996).
- Beim Einrichten eines PROFIBUS-DP Bussystems (nach EN 50170) sind Besonderheiten zu beachten, die sich aus der Konfiguration, der gewählten Übertragungsrate, der Kabellänge, der Präsenz von Stichleitungen und der Schirm- und Masseführung ergeben.

2.5.4 Bei der Inbetriebnahme

- Lassen Sie das Ventil vor der Inbetriebnahme einige Stunden akklimatisieren, da sich sonst im Gehäuse Kondenswasser niederschlagen kann.
- Stellen Sie sicher, dass alle elektrischen Anschlüsse belegt oder verschlossen sind. Nehmen Sie nur ein vollständig installiertes Ventil in Betrieb.

2.5.5 Während des Betriebs

- Nur autorisiertes Personal darf im Rahmen der bestimmungsgemäßen Verwendung der Hydraulik-Anlage Verstellrichtungen an Komponenten und Bauteilen betätigen.
- Erlauben Sie den Zutritt zum unmittelbaren Betriebsbereich der Anlage nur Personen, die vom Betreiber autorisiert sind. Dies gilt auch während des Stillstands der Anlage.
- Schalten Sie im Notfall, Fehlerfall oder bei sonstigen Unregelmäßigkeiten die Anlage ab und sichern Sie sie gegen Wiedereinschalten.

2.5.6 Während der Reinigung

- Verschließen Sie alle Öffnungen mit geeigneten Schutzeinrichtungen, damit kein Reinigungsmittel in das System eindringen kann.
- Verwenden Sie niemals Lösungsmittel oder aggressive Reinigungsmittel. Reinigen Sie das Ventil ausschließlich mit einem leicht feuchten Tuch aus nicht faserndem Gewebe. Verwenden Sie dazu ausschließlich Wasser und ggf. ein mildes Reinigungsmittel.
- Verwenden Sie zur Reinigung keine Hochdruckreiniger.

2.5.7 Bei der Instandhaltung und Instandsetzung

- Führen Sie die vorgeschriebenen Wartungsarbeiten in den zeitlichen Intervallen durch, die in der Betriebsanleitung beschrieben sind.
- Stellen Sie sicher, dass keine Leitungsverbindungen, Anschlüsse und Bauteile gelöst werden, solange die Anlage unter Druck und Spannung steht. Sichern Sie die Anlage gegen Wiedereinschalten.
- Die integrierten Achsregler IAC-P/IFB-P können nur als ganze Einheit getauscht werden. Eigenmächtige Veränderungen an dem Gerät sind aus sicherheitstechnischen Gründen nicht gestattet.
- Der Maschinen- oder Anlagenbetrieb mit beschädigten oder mangelhaften integrierten Achsreglern IAC-P/IFB-P (z. B. undichtes Hydrauliksystem) ist gefährlich und unzulässig.

2.5.8 Bei der Entsorgung

- Entsorgen Sie das Ventil nach den nationalen Bestimmungen Ihres Landes.
- Entsorgen Sie die Druckflüssigkeit nach den nationalen Bestimmungen Ihres Landes.
- Entsorgen Sie Druckflüssigkeitsreste entsprechend den jeweils gültigen Sicherheitsdatenblättern für Druckflüssigkeiten.

2.6 Pflichten des Betreibers

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

- Beachtung und Gebrauch der Betriebsanleitung sowie der gesetzlichen Bestimmungen.
- Bestimmungsgemäßer Betrieb des Bosch Rexroth-Ventils.
- Beachtung der Anweisungen des Werksschutzes und der Betriebsanweisungen des Betreibers.
- Verhalten im Notfall.



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

3 Lieferumfang

Im Lieferumfang sind enthalten:

- IAC-P-/IFB-P-Ventil gemäß „Technischem Datenblatt“
- Betriebsanleitung



Prüfen Sie den Lieferumfang auf Vollständigkeit, insbesondere die Dichtringe an den Ventilanschlussflächen. Anschlussleitungen und Stecker gehören nicht zum Lieferumfang. Empfohlenes Zubehör: Siehe Technische Datenblätter im Kapitel „1.1 Weiterführende Dokumentation“ auf Seite 8.

Prüfen Sie den Lieferumfang auf mögliche Transportschäden.

Prüfen Sie, ob die Betriebsanleitung für das Ventil geeignet und vollständig vorhanden ist.

4 Produktbeschreibung

4.1 Leistungsbeschreibung

Die Vorteile verteilter Intelligenz für die hydraulische Antriebstechnik erschließt Bosch Rexroth durch die Integration der Digitaltechnik in die bewährten Proportionalventile. Ein in der Ventilelektronik integrierter Mikroprozessor übernimmt dabei alle wesentlichen Funktionalitäten der Ventile. Die Ventile können über PROFIBUS-DP oder CANopen an Maschinensteuerungen angebunden werden. Die Ansteuerung der Geräte kann wahlweise analog oder per Feldbus erfolgen.

Das Produktprogramm umfasst die Versionen der Proportionalventile mit integrierter Elektronik und Feldbusanbindung IFB-P (Integrated Field Bus auf Basis von Proportionalventilen) sowie der Baureihe der Proportionalventile mit Feldbusanbindung, pQ- oder Achsreglerfunktionalität IAC-P (Integrated Axis Controller auf Basis von Proportionalventilen).

Das IAC-P-Ventil ist ein Proportionalventil mit integrierter digitaler Regelektronik zur Druck-, Kraft- und Volumenstromregelung. Das IAC-P-Ventil wird ab Werk geprüft und kalibriert. Anschlussleitungen und Stecker gehören nicht zum Lieferumfang. Das angeschlossene Ventil wird direkt im Gehäuse wartungsfrei über Zuleitungen angesteuert.

Die Standardparameter sind individuell auf die Version des IAC-P-Ventils ab Werk ausgelegt. Einstellungen der Regelungs- und Steuerparameter können jedoch jederzeit über Bus oder Parametrierungssoftware vorgenommen werden.

Die IFB-P-/IAC-P-Ventile können in Anlagen mit dezentral geregelten Antrieben genutzt werden. Die Soll- und Istwertübertragung findet abhängig von der vorliegenden Hardware-Version, d. h. entweder über das Bussystem CANopen oder über das Bussystem PROFIBUS-DP statt. In beiden Hardware-Versionen ist auch eine analoge Sollwertvorgabe und Istwertausgabe möglich.

Abhängig von den verfügbaren Ventilmfamilien sind nur bestimmte Sensoren sowie bestimmte Reglerfunktionen und Feldbussysteme (PROFIBUS-DP oder CANopen) miteinander kombinierbar.

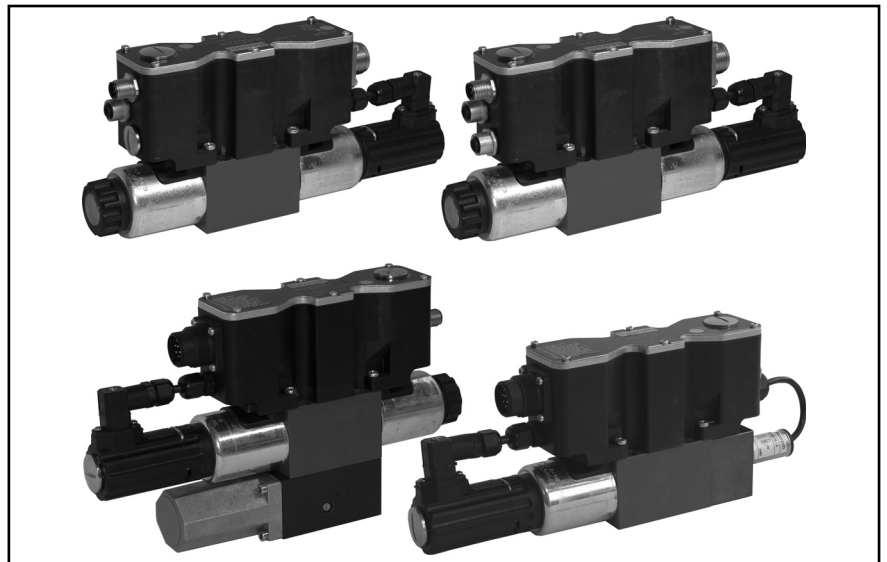


Abb. 2: Familienbild der Integrierten Feldbusventile und Achsregler auf Proportionalventilbasis

4.2 Gerätebeschreibung

4.2.1 Parametrierung und Inbetriebnahme

Zur Umsetzung der Projektierungsaufgabe und der Parametrierung der IAC-P-/IFB-P-Ventile steht dem Anwender das PC-Programm „WIN-PED 6“ zur Verfügung. Über eine Feldbusanschlutung (PROFIBUS-DP oder CANopen) kann mit den Geräten kommuniziert werden. Optional kann die Parametrierung auch direkt über die Maschinensteuerung und den Feldbus durchgeführt werden. Die Parametrierung wird bei der Erstinbetriebnahme ermittelt, optimiert und als Datensatz auf dem PC oder der Maschinensteuerung abgelegt.

Tabelle 4: Parametrierung und Inbetriebnahme per PC

Für die Parametrierung mit PC wird benötigt		CANopen	PROFIBUS-DP
1	Schnittstellenkonverter (USB)	VT-ZKO-USB/CA-1-1X/VO/0 Materialnummer R901071963	VT-ZKO-USB/P-1-1X/VO/0 Materialnummer R901071962
2	Inbetriebnahmesoftware	„WIN-PED 6“ Download über www.boschrexroth.com/IAC	
3	Verbindungskabel 3 m	D-Sub/M12, Codierung A Materialnummer R900751271	D-Sub/M12, Codierung B Materialnummer R901078053

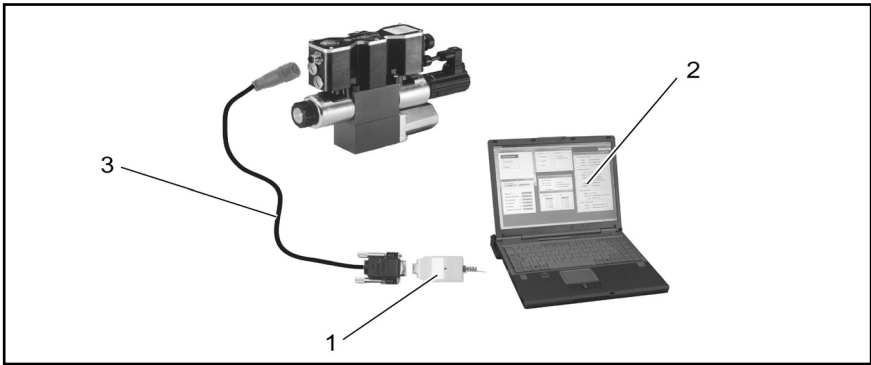


Abb. 3: Parametrierung und Inbetriebnahme per PC

4.2.1.1 „WIN-PED 6“-Funktionalität

- Parametrierung
- Inbetriebnahme und Diagnose
- Projektablage auf dem PC

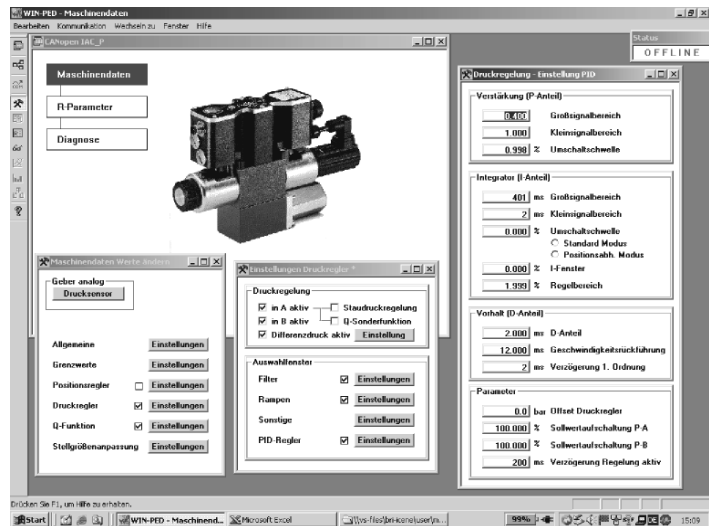


Abb. 4: Übersicht Inbetriebnahmetool

4.2.1.2 Online-Support im Internet

- Dokumentation
- Download Inbetriebnahmetool
- www.boschrexroth.com/IAC

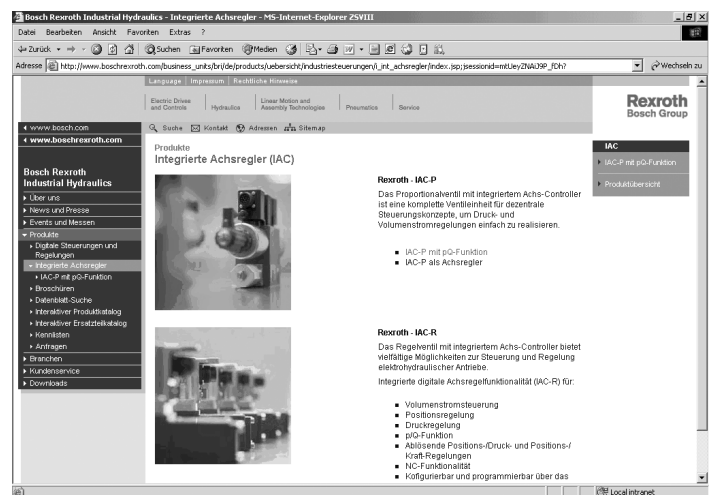


Abb. 5: Internet Online-Support

4.2.2 IFB-Proportionalventil mit Feldbusschnittstelle

4.2.2.1 Merkmale

Das Stetigventil 4WREF basiert auf der Grundlage der Proportionalwegeventilbaureihe 4WRE...2X.

Durch die Anbindung an ein Feldbussystem ergeben sich vielfältige Möglichkeiten der Parametrierung und Diagnose.

- Typ 4WREF...2X, Nenngröße 6 und 10
- Betätigung durch Proportionalmagnete mit Zentralgewinde und abziehbarer Spule
- Komplett abgestimmte Einheit aus Ventil, digitaler Ventilelektronik und Feldbus-Anbindung
- Volumenstromsteuerung
- Analoge Schnittstellen für Soll- und Istwerte
- Ausführung für CAN-Bus mit CANopen Protokoll-DS 408 oder PROFIBUS-DP
- Steuerwort (Steuerung der Gerätezustände)
- Statuswort (Anzeige der Gerätezustände)
- Schnelle Inbetriebnahme per angeschlossenem PC und Inbetriebnahmesoftware „WIN-PED 6“ über Feldbus

Die passende Parametrierung wird bei der Inbetriebnahme ermittelt, optimiert und als Datensatz auf dem PC abgelegt.

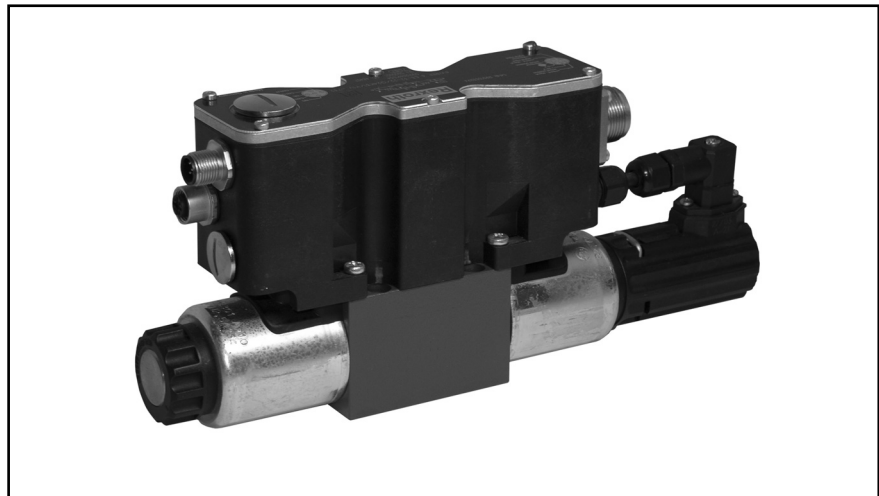


Abb. 6: 4WREF6

4.2.2.2 Funktionsbeschreibung

Das Proportionalwegeventil dient zur Beeinflussung von Richtung und Größe des Volumenstroms. Dazu wird die Position des Steuerkolbens geregelt. Der vorgegebene Sollwert entspricht einer bestimmten Steuerkolbenposition. Der Sollwert des Steuerkolbens wird der Ventilelektronik vorgegeben und mit der Istposition des Steuerkolbens verglichen. Die Regeldifferenz wird von der Ventilelektronik ausgeglichen. Die Sollwertvorgabe kann wahlweise über die analoge Schnittstelle oder über Feldbus erfolgen. Die parametrierbare Stellgrößenanpassung erlaubt die individuelle Anpassung des Sollwertes an verschiedene Applikationen, z. B. durch Rampengenerierung, Überdeckungskompensation, Nullpunktkorrektur usw.

4.2.3 IAC-P als pQ-Ventil mit Drucksensor, STW 195 und STW 196

IAC-P als pQ-Ventil mit einem integriertem Drucksensor, Typ STW 195 und STW196.

4.2.3.1 Merkmale

Die Stetigventile STW195/196 basieren auf der Grundlage der Proportionalwegeventilbaureihe 4WRE...2X.

Durch die Anbindung an ein Feldbussystem ergeben sich vielfältige Möglichkeiten der Parametrierung und Diagnose.

- Typ STW195 Nenngroße 6, STW196 Nenngroße 10
- Betätigung durch Proportionalmagnet mit Zentralgewinde und abziehbarer Spule
- Komplett abgestimmte Einheit aus Ventil, digitaler Ventilelektronik, integriertem Drucksensor und Feldbus-Anbindung
- Analoge Schnittstellen für Soll- und Istwerte
- Ausführung für CAN-Bus mit CANopen Protokoll-DS 408 oder PROFIBUS-DP
- Reglerfunktionalität
 - Druckregelung
 - Volumenstromsteuerung
 - pQ-Funktionalität
- Steuerwort (Steuerung der Gerätezustände)
- Statuswort (Anzeige der Gerätezustände)

Schnelle Inbetriebnahme per angeschlossenem PC und Inbetriebnahmesoftware über Industriebus.

Die passende Parametrierung wird bei Erstinbetriebnahme ermittelt, optimiert und als Datensatz auf dem PC abgelegt. Für die Serieninbetriebnahme kann der ermittelte Datensatz auf denselben Ventiltyp angewendet werden.

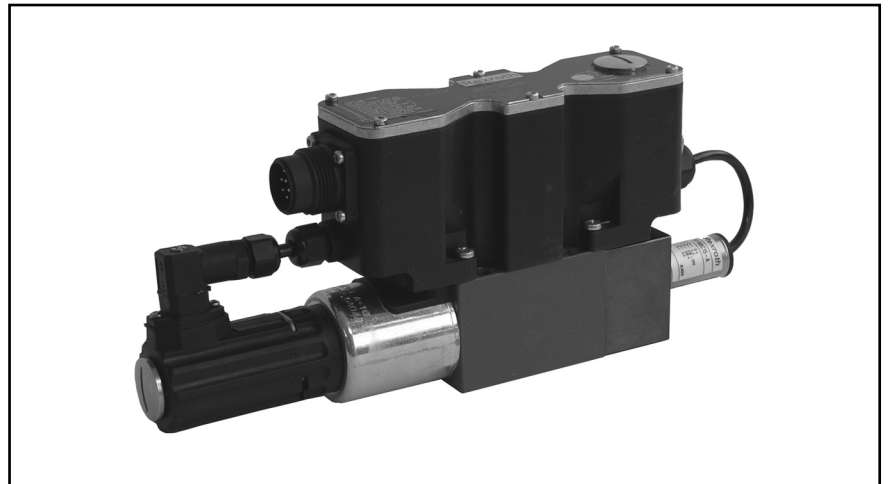


Abb. 7: STW195

4.2.3.2 Funktionsbeschreibung

Das STW195/196 Proportionalwegeventil dient zur Beeinflussung der Größe des Volumenstroms und zur Druckregelung im Anschluss ,A'. Die vorgegebenen Sollwerte entsprechen entweder einer bestimmten Steuerkolbenposition (Sollwert ,Q') oder einem Druck in ,A' (Sollwert ,p'). Die Umschaltung zwischen der Volumenstromsteuerung und der Druckregelung erfolgt durch den integrierten Minimalwertbildner. Die Sollwertvorgabe kann wahlweise über die analoge Schnittstelle oder über Feldbus erfolgen. Die Parameter für den Druckregler, die Volumenstromsteuerung sowie die Stellgrößenanpassung erlauben die individuelle Anpassung an verschiedene Applikationen.

4.2.4 IAC-P als pQ-Ventil mit bis zu 4 Drucksensoren, 4WREQ

IAC-P als pQ-Ventil mit bis zu 4 integrierten Drucksensoren 4WREQ.

4.2.4.1 Merkmale

Die Stetigventile 4WREQ sind über ein Bussystem ansteuerbar. Es wurde auf der Grundlage der Proportionalwegeventilbaureihe 4WRE...2X entwickelt.

Durch die Anbindung an ein Feldbussystem ergeben sich vielfältige Möglichkeiten der Parametrierung und Diagnose.

- Typ 4WREQ, Nenngröße 6 und 10
- Betätigung durch Proportionalmagnete mit Zentralgewinde und abziehbarer Spule
- Komplett abgestimmte Einheit aus Ventil, digitaler Ventilelektronik, integrierten Drucksensoren und Feldbus-Anbindung
- Analoge Schnittstellen für Soll- und Istwerte
- Wahlweise Anschluss eines externen Drucksensors oder bis zu 4 integrierte Drucksensoren
- Ausführung für CAN-Bus mit CANopen Protokoll-DS 408 oder PROFIBUS-DP
- Reglerfunktionalität
 - Druckregelung
 - Volumenstromsteuerung
 - Volumenstromregelung
 - pQ-Funktionalität
- Steuerwort (Steuerung der Gerätezustände)
- Statuswort (Anzeige der Gerätezustände)

Schnelle Inbetriebnahme per angeschlossenem PC und Inbetriebnahmesoftware über Industriebus.

Die passende Parametrierung wird bei Erstinbetriebnahme ermittelt, optimiert und als Datensatz auf dem PC abgelegt. Für die Serieninbetriebnahme kann der ermittelte Datensatz auf den gleichen Ventiltyp angewendet werden.

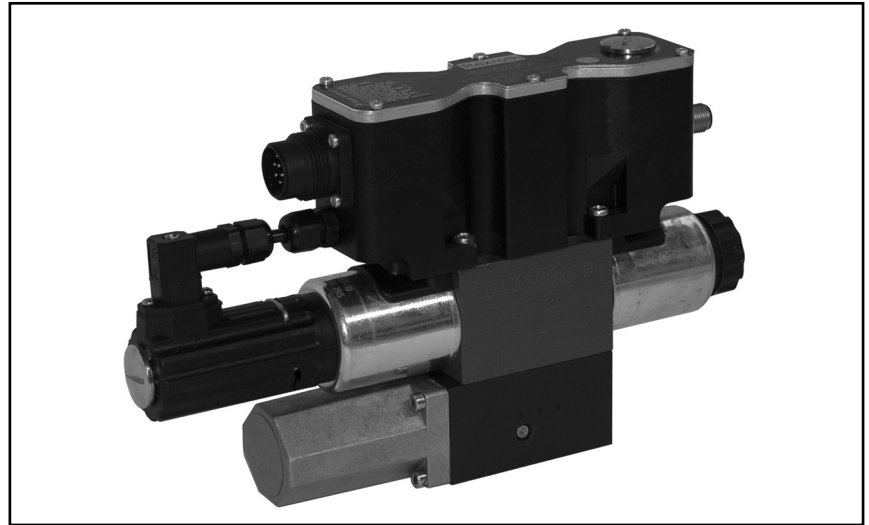


Abb. 8: 4WREQ6

4.2.4.2 Funktionsbeschreibung

Das 4WREQ Proportionalwegeventil dient je nach Geräteversion zur Volumenstromsteuerung, Volumenstromregelung, Druckregelung oder Differenzdruckregelung. Die vorgegebenen Sollwerte entsprechen entweder einer bestimmten Steuerkolbenposition oder Volumenstrommenge (Sollwert ,Q') oder einem Druck bzw. Druckdifferenz (Sollwert ,p').

Die Umschaltung zwischen der Volumenstromsteuerung bzw. -regelung und der Druckregelung bzw. Kraftregelung erfolgt durch den integrierten Minimalwertbildner. Die Sollwertvorgabe kann wahlweise über die analoge Schnittstelle oder über Feldbus erfolgen. Die Parameter für die Regler sowie die Stellgrößenanpassung erlauben die individuelle Anpassung an verschiedene Applikationen.

4.2.5 IAC-P mit Positionsreglerfunktionalität, STW0240(4WREA)

IAC-P mit Positionsreglerfunktionalität des STW0240.

4.2.5.1 Merkmale

Die Stetigventile STW0240(4WREA) basieren auf der Grundlage der Proportionalwegeventilbaureihe 4WRE...2X.

Durch die Anbindung an ein Feldbussystem ergeben sich vielfältige Möglichkeiten der Parametrierung und Diagnose.

- Typ STW0240(4WREA), Nenngröße 6 und 10
- Betätigung durch Proportionalmagnete mit Zentralgewinde und abziehbarer Spule
- Komplett abgestimmte Einheit aus Ventil, digitaler Ventilelektronik und Feldbus-Anbindung
- Analoge Schnittstellen für Soll- und Istwert
- Ausführung für CAN-Bus mit CANopen Protokoll-DS 408 oder PROFIBUS-DP
- Reglerfunktionalität, Volumenstromsteuerung, Positionsregelung
- Steuerwort (Steuerung der Gerätezustände)
- Statuswort (Anzeige der Gerätezustände)
- Schnelle Inbetriebnahme mit angeschlossenem PC und Inbetriebnahmesoftware über Industriebus

Die passende Parametrierung wird bei Erstinbetriebnahme ermittelt, optimiert und als Datensatz auf dem PC abgelegt. Für die Serieninbetriebnahme kann der ermittelte Datensatz auf den gleichen Ventiltyp angewendet werden.

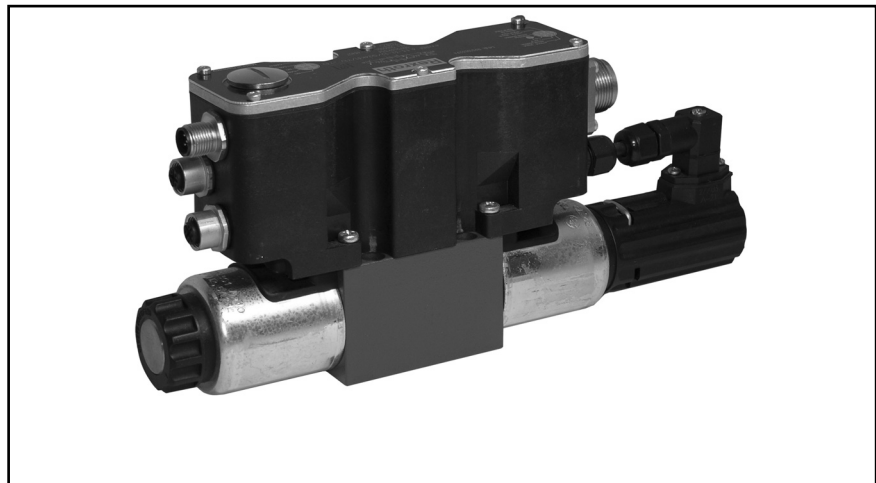


Abb. 9: STW0240 (4WREA6)

4.2.5.2 Funktionsbeschreibung

Das STW0240(4WREA) Proportionalwegeventil dient zur Regelung einer Zylinderposition. Der vorgegebene Sollwert entspricht einer bestimmten Zylinderposition (Sollwert ,Q') Die Sollwertvorgabe kann wahlweise über die analoge Schnittstelle oder über Feldbus erfolgen. Die Parameter für den Regler sowie die Stellgrößenanpassung erlauben die individuelle Anpassung an verschiedene Applikationen.

4.2.6 Prinzip und System von IAC-P/IFB-P

4.2.6.1 Überblick

Das IAC-P-Ventil hat verschiedene wesentliche Merkmale:

- **Betriebsart:**
Das IAC-P-Ventil kann mit analogen Sollwerten betrieben werden (analoge Betriebsart), erwartet seine Sollwerte über die Busschnittstelle (digitale Betriebsart) oder erhält seine Sollwerte intern durch einen Sollwertgenerator. In jedem Fall werden alle Einstellungen an dem IAC-P-Ventil über die Busschnittstelle vorgenommen. Auch wenn man in der Anlage das IAC-P-Ventil mit analogen Sollwerten betreiben will, muss es über die Busschnittstelle auf den konkreten Einsatzfall konfiguriert werden, z. B. mit der Inbetriebnahmesoftware „WIN-PED 6“. Will man das IAC-P-Ventil in der Anlage mit Sollwerten über die Busschnittstelle betreiben, dann kann die Parametrierung des IAC-P-Ventils durch geeignete Prozeduren auch über die übergeordnete Steuerung erfolgen. Die Inbetriebnahmesoftware kann in diesem Fall entfallen.
- **Sensor-Schnittstellen:**
Das IAC-P-Ventil mit pQ-Funktion wird vorzugsweise mit integrierten Drucksensoren ausgerüstet. Alternativ ist dieses Gerät auch für einen externen Sensor verfügbar (Standard bei STW0240(4WREA)).
- **Interne Zustandsmaschine:**
Die Zustandsmaschine bildet die Grundlage für die Ansteuerung und Zustandsüberwachung des IAC-P-Ventils. Bei Parameteränderung müssen z. B. bestimmte Zustände eingenommen werden, damit sie wirken können.
- **Parameter:**
Die digitale Struktur des IAC-P-Ventils stellt sicher, dass die für die Inbetriebnahme notwendigen Einstellungen komfortabel über Parameter vorgenommen werden können. Dies ist ausschließlich über die Busschnittstelle möglich. Jedes IAC-P-Ventil einer Baureihe wird mit identischen Default-Parametern ausgeliefert. Auch die implementierten Systemregler sind mit typischen dynamischen Einstellungen vorkonfiguriert. Diese Parameter müssen jedoch meist an die Applikation angepasst werden. Alle Reglereinstellungen werden im IAC-P-Ventil nichtflüchtig gespeichert.

4.2.6.2 Inbetriebnahmetool und Hilfsmittel

Wenn die Inbetriebnahme nicht direkt über die Steuerung vorgenommen wird, muss die Inbetriebnahmesoftware „WIN-PED 6“ zur Verfügung stehen, die das Einstellen und Übertragen von Parametern über den Bus ermöglicht:

Die Inbetriebnahmesoftware „WIN-PED 6“ ist auf jedem IBM-kompatiblen PC mit Microsoft Windows® NT/2000/XP als selbstständiges Programm lauffähig.

Voraussetzung ist das Vorhandensein einer entsprechenden Schnittstelle (CANopen- bzw. PROFIBUS-DP-Schnittstelle) am PC.

Die vollständige Liste der unterstützten Interfaces und die Beschreibung des Programms „WIN-PED 6“ entnehmen Sie der Hilfe-Funktion bzw. den Technischen Datenblättern.

Produktbeschreibung

4.2.6.3 Hardware-Voraussetzungen zur Inbetriebnahme

Für die erste Inbetriebnahme benötigen Sie folgende Hardware-Ausstattung:

- PC/Laptop
- Inbetriebnahmesoftware „WIN-PED 6“.
- Bus-Interface für CANopen bzw. PROFIBUS-DP inkl. Verbindungskabel
- IFB-P- bzw. IAC-P-Ventil
- Spannungsversorgung für Ventil

Tabelle 5: Hardware-Voraussetzungen

Für die Parametrierung mit PC wird benötigt		CANopen	PROFIBUS-DP
1	Schnittstellenkonverter (USB)	VT-ZKO-USB/CA-1-1X/VO/0 Materialnummer R901071963	VT-ZKO-USB/P-1-1X/VO/0 Materialnummer R901071962
2	Inbetriebnahmesoftware	„WIN-PED 6“ Download über www.boschrexroth.com/IAC	
3	Verbindungskabel 3 m	D-Sub/M12, Codierung A Materialnummer R900751271	D-Sub/M12, Codierung B Materialnummer R901078053

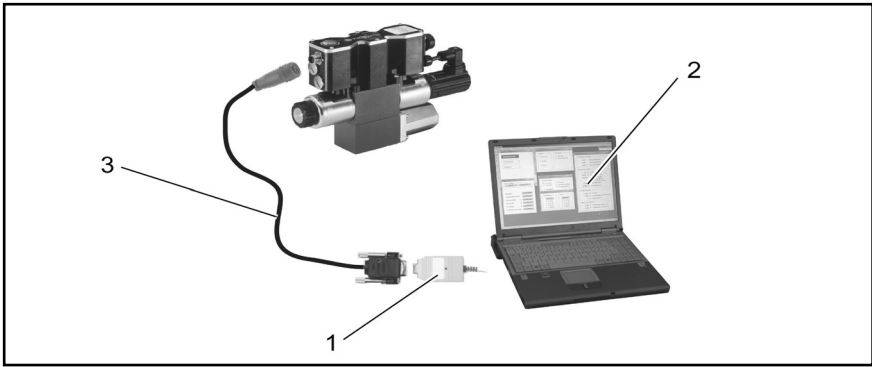


Abb. 10: Beispiel Versuchsaufbau der Parametrierung

Der PC wird durch den Anschluss des Businterfaces mit einer CAN-Bus- bzw. PROFIBUS-DP-Schnittstelle ausgerüstet. Nach dem Starten des Programms „WIN-PED 6“ kann eine Kommunikation zum Ventil aufgebaut werden. Anschließend können gezielt Parameter verändert oder auch komplette Parametersätze gelesen oder geschrieben werden.

Wenn die für die spätere Betriebsart notwendigen Sensoren an das IAC-P-Ventil angeschlossen sind, kann auch deren Konfiguration eingestellt werden.

Ein Oszilloskop kann erforderlich sein, wenn die Inbetriebnahme an der laufenden Anlage erfolgt. Das Inbetriebnahmetool „WIN-PED 6“ unterstützt die Inbetriebnahme durch die Online-Visualisierung der Prozessgrößen.

4.2.6.4 Bus, Knoten, Baudrate

Die Datenübertragung über Bus setzt eine funktionierende Feldbus-Verbindung voraus. Dokumentation der busspezifischen Einstellungen siehe Beschreibung der CANopen-Kommunikation RD 29015-01-Z oder Beschreibung der PROFIBUS-DP-Kommunikation RD 29015-02-Z.

4.2.7 Analog-/Digital-Betrieb mit Zustandsmaschine, Gerätefunktion

Die folgenden Funktionen bestimmen die Abläufe und Zustände im IAC-P-Ventil. Mit ihnen kann der Anwender den Betrieb beeinflussen. Daher ist es notwendig, die Zusammenhänge der folgenden Funktionen zu verstehen:

- **Ansteuerung:**
Die Ansteuerung kann digital über Bus und/oder mit Einschränkungen auch analog betrieben werden. Sie entscheidet, wie und in welchem Umfang die IAC-P-Gerätefunktionen, -Gerätezustände und -Gerätesteuerung von der Anwendung genutzt werden können.
- **Gerätefunktion:**
Gerätefunktionen sind allgemeine Anwendungseinstellungen (z. B. Betriebsart, Reglermode), unter denen das IAC-P-Ventil betrieben wird. Sie erfordern, dass das IAC-P-Ventil bestimmte Zustände einnimmt, ehe eine Gerätefunktion verändert werden kann.
- **Gerätesteuerung:**
Die Gerätesteuerung bestimmt die Bedingungen und Möglichkeiten, unter denen das IAC-P-Ventil von einem Zustand in einen anderen wechseln kann. Das IAC-P-Ventil kann mit digitaler oder analoger Gerätesteuerung laufen.
- **Gerätezustand:**
Der Gerätezustand, in dem sich das IAC-P-Ventil befindet, wird über die „digitale oder analoge Zustandsmaschine“ abgebildet. Jeder Zustand des IAC-P-Ventils entspricht einer Information, die über das „Statuswort“ ausgegeben werden kann.

4.2.7.1 Ansteuerung

Die Art der Ansteuerung entscheidet in der Regel auch darüber, auf welche Art die Sollwerte in das IAC-P-Ventil gelangen. Bei analoger Ansteuerung ist dies die analoge Sollwertvorgabe über X1. Bei digitaler Ansteuerung kann die Sollwertvorgabe über den Busanschluss erfolgen.

- Die volle Funktionalität des IAC-P-Ventils erhält man nur bei digitaler Ansteuerung über Bus.
- Steuerungs- und Statusfunktionen sind für die digitale und analoge Ansteuerung unterschiedlich.
- Bei der Inbetriebnahme kann durch die Parameter „Lokalumschaltung“ und „Betriebsart“ zwischen analoger und digitaler Ansteuerung umgeschaltet werden.
- Im Auslieferungszustand ist das Gerät auf analoge Ansteuerung eingestellt.

4.2.7.1.1 Ansteuerung digital

Die Übertragung von Steuerwort und Statuswort erfolgt über den Bus. Damit können Informationen zu Zuständen und Befehlen für Zustandswechsel übertragen werden.

Sollwerte und Istwerte werden über den Bus übertragen.

Im Betrieb ist der volle Zugriff auf alle Parameter des IAC-P-Ventils möglich und das Geräteverhalten kann zum Teil im laufenden Betrieb von der Steuerung über den Bus geändert werden.

Für IAC-P-Ventile stehen an der X1-Schnittstelle folgende Signale zur Verfügung:

- 1 digitaler Eingang für die Freigabe
- 1 digitaler Ausgang für die Fehlermeldung
- Max. 2 analoge Eingänge am 12-poligen Stecker für Sollwerte
- Max. 2 analoge Ausgänge am 12-poligen Stecker für Istwerte

Produktbeschreibung



Für IFB-P-Ventile stehen an der X1-Schnittstelle nur jeweils ein analoger Eingang und ein analoger Ausgang zur Verfügung (keine digitalen Ein- und Ausgänge). Im Betrieb kann das Geräteverhalten über die analoge Schnittstelle nicht geändert werden. Es können nur die Reglerparameter (Maschinendaten) des IAC-P-Ventils verändert werden.

4.2.7.2 Gerätefunktion

Das Verhalten des IAC-P-Ventils wird durch folgende Gerätefunktionen bestimmt:

- Betriebsart (Sollwertvorgabe)
- Lokalumschaltung (Freigabeverhalten)
- Reglermode

4.2.7.2.1 Gerätefunktion: Betriebsart

Mit der Betriebsart geben Sie vor, woher das IAC-P-Ventil seine Sollwerte erhält. Die folgende Tabelle erklärt die Varianten:

Tabelle 6: Gerätefunktion Betriebsart

Wert	Sollwert-Ursprung	Reaktion in Abhängigkeit der Gerätesteuerung
1	Die Sollwerte werden über den Bus übertragen.	Sollwerte werden erst aktiv, wenn DEVICE MODE ACTIVE als Zustand gewählt ist.
2	Die Sollwerte werden analog vorgegeben und die über Bus vorgegebenen Sollwerte werden ignoriert.	Sollwerte werden erst aktiv, wenn DEVICE MODE ACTIVE als Zustand gewählt ist.
3	Ein auf dem IAC-P-Ventil abgelegtes, zeitgesteuertes Profil wird gestartet und dessen Sollwerte werden abgearbeitet.	Zustand DEVICE MODE ACTIVE muss aktiv sein bzw. gesetzt werden

VORSICHT!



Gefahr durch ungewollte Werkzeug- oder Achsbewegung.

Elektrisch und hydraulisch betriebene Achsen bringen sehr hohe dynamische Kräfte auf und können sich dadurch sehr schnell bewegen.

- Die Umschaltung der Betriebsart darf nur in den Zuständen INIT, DISABLED, HOLD stattfinden.

4.2.7.2.2 Gerätefunktion: Lokalumschaltung

Zur Gerätesteuerung gehört auch die Lokalumschaltung. Sie bestimmt, ob die Parameter „Steuerwort“ und „Statuswort“ analog über die Schnittstelle X1 oder digital über Bus übertragen werden.

Tabelle 7: Gerätefunktion Lokalumschaltung

Wert	Beschreibung
0	In der übergeordneten Steuerung (z. B. SPS) generiertes Steuerwort.
1	Intern generiertes lokales Steuerwort bei analoger Gerätesteuerung (als Ergebnis des Freigabeeingangs an X1). Anhand des Freigabeeingangs wird vom IAC-P-Ventil selbst ein internes lokales Steuerwort generiert. Das vom Bus kommende Steuerwort wird ignoriert. Dadurch befindet sich das IAC-P-Ventil im Local Mode.

VORSICHT!**Gefahr durch ungewollte Werkzeug- oder Achsbewegung.**

Elektrisch und hydraulisch betriebene Achsen bringen sehr hohe dynamische Kräfte auf und können sich dadurch sehr schnell bewegen.

- Die Umschaltung der Betriebsart darf nur in den Zuständen INIT, DISABLED, HOLD stattfinden.



Der Status wird unabhängig von der Lokalumschaltung gebildet. Im Auslieferungszustand ist die lokale Steuerwortvorgabe aktiv. Das Bit 4 im Statuswort zeigt an, ob die Lokalsteuerung aktiv ist.

4.2.7.2.3 Gerätefunktion: Reglermode

Der Reglermode stellt den Regelungstyp dar, mit dem das IAC-P-Ventil betrieben wird. Dieser Parameter kann nur gelesen werden.

Tabelle 8: Gerätefunktion Reglermode

Regler-Mode	Beschreibung
1	Busventil ohne Ventilkolbenpositionsregelung
2	Busventil mit Ventilkolbenpositionsregelung
5	pQ-Funktion
-9	Positionsregler
-3	pQ-Funktion mit Volumenstromregler

4.2.7.3 Gerätesteuerung

Zustände und Abläufe des IAC-P-Ventils können über die Gerätesteuerung mit dem Parameter „Steuerwort“ beeinflusst werden.

Der Parameter „Steuerwort“ setzt das IAC-P-Ventil gezielt in einen bestimmten Zustand.

4.2.7.3.1 Gerätesteuerung: Steuerwort

Das Steuerwort wird über Feldbus übertragen. Das Steuerwort ist bitweise organisiert:

Tabelle 9: Steuerwort

Byte	1								0							
Bit	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Bedingung								p					R	M	H	D

Jedes Bit hat eine bestimmte Bedeutung und kann nur unter bestimmten Bedingungen (z. B. Betriebsart, Reglermode) gesetzt werden.

Die ersten 4 Bits (0,1,2,3) sind für die Gerätesteuerbefehle Disabled (D), Hold Enable (H), Device Mode Active Enable (M), Reset Fault (R) verantwortlich. Die Bedeutung der übrigen Bits entnehmen Sie der folgenden Tabelle.

Produktbeschreibung

Tabelle 10: Steuerwort

Bit	Steuerwort	Bedeutung
0	Disabled (D)	Dieses Bit steuert den Gerätezustand des IAC-P-Ventils.
1	Hold Enable (H)	Dieses Bit steuert den Gerätezustand des IAC-P-Ventils.
2	Device Mode Active Enable (M)	Dieses Bit steuert den Gerätezustand des IAC-P-Ventils.
3	Reset Fault (R)	Dieses Bit steuert den Gerätezustand des IAC-P-Ventils.
4...7	Keine Funktion (reserviert)	
8	Aktivierung des Druckreglers (nur bei PROFIBUS!)	pQ-Funktion: Bit=0: Druckregler deaktivieren Bit=1: Druckregler aktivieren
9	Keine Funktion (reserviert)	
10	Keine Funktion (reserviert)	
11	Keine Funktion (reserviert)	
12	Keine Funktion (reserviert)	
13	Keine Funktion (reserviert)	
14	Keine Funktion (reserviert)	
15	Keine Funktion (reserviert)	

4.2.7.3.2 Zustandsübergang selektieren

Ein Zustand beschreibt ein bestimmtes Verhalten des IAC-P-Ventils und kann nur über bestimmte Ereignisse verlassen werden. Ist der Zustandsübergang abgeschlossen, wird vom aktuellen Zustand auf den nachfolgenden Zustand gewechselt. In der Zustandsmaschine lässt sich ein Zustand auch über mehrere Zustände anwählen (zum Beispiel DEVICE MODE ACTIVE direkt aus INIT heraus).

Die folgende Tabelle gibt Aufschluss über den zu setzenden „Wert“ im Parameter Steuerwort, wenn das IAC-P-Ventil in einen neuen Zustand versetzt werden soll:

Tabelle 11: Zustandsübergang selektieren

Ausgangszustand	Zielzustand	Steuerwortcodierung			
		R	M	H	D
Init	Disabled	X	0	0	1
Init	Hold	X	0	1	1
Init	Active	X	1	1	1
Disabled	Hold	X	0	1	1
Disabled	Active	X	1	1	1
Disabled	Init	X	0	0	0
Hold	Active	X	1	1	1
Hold	Disabled	X	0	0	1
Hold	Init	X	0	0	0
Active	Hold	X	0	1	1
Active	Disabled	X	0	0	1
Active	Init	X	0	0	0
Fault	„Quit Fault“	0	0	0	0
„Quit Fault“	Disabled	1	0	0	1

4.2.7.4 Gerätezustand

Während des Hochlaufs, im Betrieb und bei Störungen nimmt das IAC-P-Ventil verschiedene Zustände ein, die immer ein bestimmtes Verhalten widerspiegeln.

Die sogenannte Zustandsmaschine beschreibt dieses Verhalten des IAC-P-Ventils. Alle Zustände und Zustandsänderungen, sowie deren Verknüpfungen miteinander werden aufgezeigt.

Die Zustandsmaschine ist gleichzeitig Steuerzentrale des IAC-P-Ventils. Den aktuellen Gerätezustand des IAC-P-Ventils gibt das Statuswort wieder.



Beispielsweise ist die Zustandsmaschine im Konfigurationstool „WIN-PED 6“ visuell erfasst und zeigt immer den aktuellen Zustand des angeschlossenen Ventils an.

4.2.7.4.1 Gerätezustand: digitale Zustandsmaschine

In der digitalen Zustandsmaschine werden Zustände und Zustandsübergänge mit Steuer- und Statusworten digital über Bus abgewickelt. Durch diese digitale Übertragungsmöglichkeit sind alle Informationen und Einstellungen der Steuer- und Statusworte wegen ihrer Bitcodierung transparent.

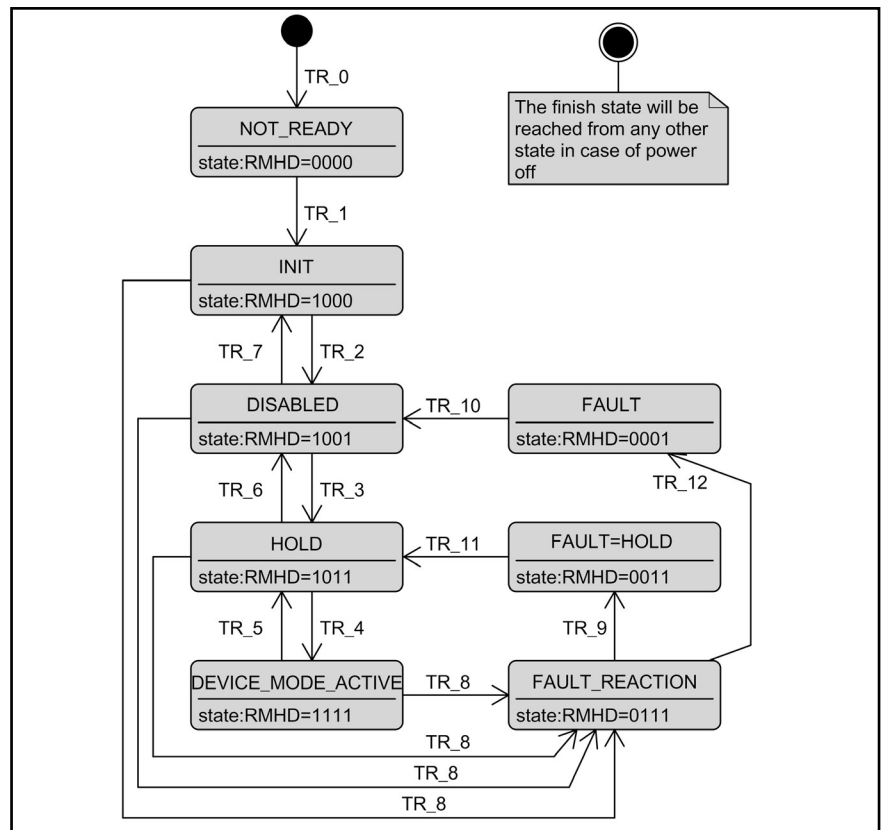


Abb. 11: Digitale Zustandsmaschine

Die folgende Tabelle erklärt die Zustände und ihre Funktion innerhalb des IAC-P-Ventils:

Produktbeschreibung

Tabelle 12: Zustände und Funktion innerhalb des IAC-P-Ventils

Zustand		anwählbar	Geräte-funktion	IAC-P-Ventil-System-komponenten	Bemerkung
NOT READY	Nicht initialisierungsbereit	nein	gesperrt		Die Elektronik ist spannungsversorgt. Selbsttest läuft, Geräte-Initialisierung läuft (Kommunikationsschnittstelle, Hardware, Software,...).
INIT	Initialisierung	ja	gesperrt	Ventilregler: AUS Endstufe: AUS Ventilsollwert: 0 Systemregler: AUS Systemreglersollwert: 0	Initialisierung der Geräteparameter mit den im Gerät hinterlegten Werten (falls vorhanden).
DISABLED (D)	Gesperrt	ja	gesperrt	Ventilregler: AUS Endstufe: AUS Ventilsollwert: 0 Systemregler: AUS Systemreglersollwert: 0	Siehe Zustand FAULT.
HOLD (H)	Halt	ja	freigegeben	Ventilregler: AN Endstufe: AN Ventilsollwert: Ausgang Systemregler Systemregler: AN Systemreglersollwert: Systemregler-Hold-Sollwert	Der eingestellte Halt-Sollwert wird wirksam. Der im Zustand DEVICE MODE ACTIVE generierte Sollwert bzw. der über Bus oder analoge Sollwert ist nicht wirksam.
DEVICE MODE ACTIVE (M)	Betriebsart aktiv	ja	freigegeben	Ventilregler: AN Endstufe: AN Ventilsollwert: Ausgang Systemregler Systemregler: AN Systemreglersollwert: gemäß gewählter Betriebsart	Die durch den Parameter Betriebsart definierte Betriebsart wird aktiviert. In diesem Zustand wird der Betriebsartenwechsel nicht zugelassen (Schreibzugriff auf den Parameter Betriebsart wird negativ quittiert).
FAULT HOLD	Störung Halt	Funktion wird bei IAC-P-Ventil nicht verwendet			
FAULT	Störung	nein	gesperrt	Ventilregler: AUS Endstufe: AUS Ventilsollwert: 0 Systemregler: AUS Systemreglersollwert: 0	Der Systemregler ist nicht aktiv. Das Ventil geht in die Fail Safe-Position.
FAULT REACTION	Störungsreaktion	nein			Dieser Zustand wird nur durchlaufen und nicht eingenommen.

4.2.7.4.2 Gerätezustand: analoge Zustandsmaschine

Da im analogen Betrieb keine bitcodierten Steuer- und Statusworte zur Verfügung stehen, werden Zustände und Status mit Freigabe- und Fehlersignalen über die Schnittstelle X1 analog (Spannung/Strom) übertragen.

Die analoge Zustandsmaschine kennt im Gegensatz zur digitalen Zustandsmaschine nur die Zustände:

- DISABLED oder HOLD (parametrierbar)
- DEVICE MODE ACTIVE
- FAULT

Alle anderen werden beim Hochlauf oder bei Fehler auch durchlaufen, aber ein Zugriff wie beim digitalen Steuerwort/Statuswort kennt das analoge Steuerwort/Statuswort nicht.

In der analogen Zustandsmaschine des IAC-P-Ventils wird zur Steuerung des Gerätes der analoge Eingang (Pin 3, Freigabe) der Schnittstelle X1 verwendet. Ein evtl. vorhandenes Steuerwort über BUS wird ignoriert.

Der Freigabe-Signaleingang schaltet zwischen den Zuständen DEVICE MODE ACTIVE und DISABLED/ HOLD um.



Beim IFB-P-Ventil ist bei Verwendung der analogen Zustandsmaschine die Freigabe immer aktiv.

4.2.7.4.3 Gerätezustand: Statuswort

Das Statuswort wird digital über Feldbus (CAN-Bus/PROFIBUS-DP) übertragen und zeigt detailliert den Gerätezustand an.

Tabelle 13: Statuswort

Byte	1								0							
Bit	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Bedingung				Z			R	p				L	R	M	H	D

Die ersten 4 Bits (0,1,2,3) bestimmen den Gerätezustand: Disabled (D), Hold (H), Device Mode Active (M), Ready (R). Die übrigen Bits haben verschiedene Bedeutungen in Abhängigkeit vom „Reglermode“.

Produktbeschreibung**Tabelle 14: Statuswort**

Bit	Steuerwort	Bedeutung
0	Disabled (D)	Initialisierung beendet
1	Hold Enable (H)	Hold Mode aktiviert
2	Device Mode Active Enable (M)	Freigabe aktiviert
3	Reset Fault (R)	Kein Fehler angezeigt
4	Lokalsteuerung	Analoge Freigabe aktiv
5...7	Keine Funktion (reserviert)	-
8	Druckregler aktiv	Zeigt an, dass Druckregler bei Bedarf eingreift
9	Rampe läuft	Rampe hat Sollwert noch nicht erreicht
10	Keine Funktion (reserviert)	-
11	Keine Funktion (reserviert)	-
12	Überwachungsfenster erreicht (Position, Druck, Menge oder externe Zylinderposition)	Abhängig von Ventiltyp und Parametrierung
13	Keine Funktion (reserviert)	-
14	Keine Funktion (reserviert)	-
15	Keine Funktion (reserviert)	-

4.2.8 „WIN-PED 6“ – erste Schritte

4.2.8.1 Zubehör

Um mit „WIN-PED 6“ arbeiten zu können, wird folgendes Zubehör benötigt:

Tabelle 15: Hardware-Voraussetzungen

Für die Parametrierung mit PC wird benötigt		CANopen	PROFIBUS-DP
1	Schnittstellenkonverter (USB) ¹⁾	VT-ZKO-USB/CA-1-1X/VO/0 Materialnummer R901071963	VT-ZKO-USB/P-1-1X/VO/0 Materialnummer R901071962
2	Inbetriebnahmesoftware	„WIN-PED 6“ Download über www.boschrexroth.com/IAC	
3	Verbindungskabel 3 m	D-Sub/M12, Codierung A Materialnummer R900751271	D-Sub/M12, Codierung B Materialnummer R901078053

¹⁾ Die zugehörigen Treiber sind im Lieferumfang der Schnittstellenkonverter enthalten.

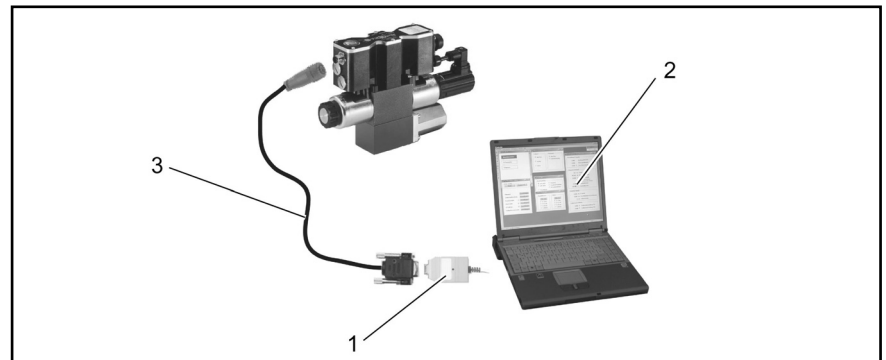


Abb. 12: Parametrierung und Inbetriebnahme per PC

4.2.8.2 Treiberinstallation

Die USB- Schnittstellenkonverter dürfen erst nach erfolgreicher Treiberinstallation angeschlossen werden.



Die Installationsanweisungen für die Schnittstellenkonverter müssen beachtet werden!

4.2.8.2.1 Schnittstellenkonverter USB-CAN

Bestellbezeichnung: VT-ZKO-USB/CA-1-1X/V0/0

Materialnummer: R901071963

Arbeitsschritte zur Installation des Schnittstellenkonverters:

- ▶ Die Treibersoftware muss vor dem Anschluss des Schnittstellenkonverters installiert werden. Installationsschritte des Setup-Programms befolgen.
- ▶ Neustart des PCs.
- ▶ Schnittstellenkonverter an den PC anschließen.
- ▶ Der PC erkennt das neue USB-Gerät und fragt nach dem Pfad zur Datei PCAN_USB.SYS.
- ▶ Zuvor definierten Pfad angeben und Datei öffnen.

Der Treiber ist nun installiert und der USB-Schnittstellenkonverter kann verwendet werden.



Soll der Schnittstellenkonverter an verschiedenen USB-Schnittstellen eines PCs betrieben werden, muss der oben beschriebene Vorgang ab dem dritten Punkt unter Umständen wiederholt werden.



Der USB-Treiber erkennt immer nur einen Schnittstellenkonverter, auch wenn mehrere gleichzeitig am PC angeschlossen sind.

4.2.8.2.2 Schnittstellenkonverter USB-PROFIBUS

Bestellbezeichnung: VT-ZKO-USB/P-1-1X/V0/0

Materialnummer: R901071962

Arbeitsschritte zur Installation des Schnittstellenkonverters:

- ▶ Die Treibersoftware muss vor dem Anschluss des Schnittstellenkonverters installiert werden. Installationsschritte des Setup-Programms befolgen.
- ▶ Neustart des PCs
- ▶ Schnittstellenkonverter an den PC anschließen.
- ▶ Der PC erkennt das neue USB-Gerät.
- ▶ Treiberkonfiguration im Windows®-Menü
Start/Ifak-System/is Pro Multidriver/is Pro Configurator
Über den Button ‚Add‘ ein Gerät hinzufügen, „Device 0“ auswählen und die Serien Nr. des USB-Geräts eintragen oder suchen lassen.

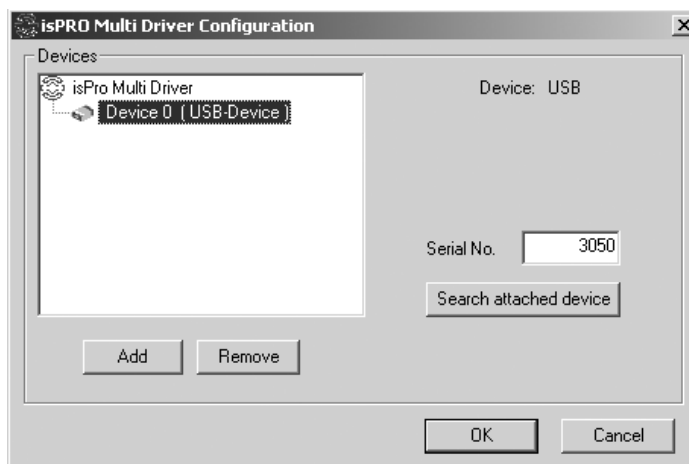


Abb. 13: Treiberkonfiguration

Der Treiber ist nun installiert und der USB-Schnittstellen-Konverter kann verwendet werden.



Soll der Schnittstellenkonverter an verschiedenen USB-Schnittstellen eines PCs betrieben werden, muss der oben beschriebene Vorgang ab dem dritten Punkt unter Umständen wiederholt werden.

4.2.8.3 „WIN-PED 6“ installieren

Arbeitsschritte zur Installation von „WIN-PED 6“:

- ▶ Download der aktuellen „WIN-PED 6“-Version unter www.boschrexroth.com/iac
- ▶ Download der benötigten Steuerungstypen (Setup) unter www.boschrexroth.com/iac

CAN-Bus Ventiltypen WREF, WREQ, STW0195, STW0196:
IAC-P_Can_Bus_pQ.exe
Ventiltyp WREA / STW0240:
IAC-P_Can_STW240.exe.

PROFIBUS Ventiltypen WREF, WREQ, STW0195, STW0196:
IAC-P_Profi_Bus_pQ.exe
Ventiltyp WREA / STW0240:
IAC-P_Profi_STW240.exe.

- ▶ Installation von „WIN-PED 6“ durch Ausführen der entsprechenden Setup- Datei.
- ▶ Installation der benötigten Steuerungstypen durch Ausführen der entsprechenden Setup-Dateien

„WIN-PED 6“ ist nun ordnungsgemäß installiert.

4.2.9 Arbeiten mit „WIN-PED 6“

4.2.9.1 Anlegen eines neuen Projekts

Um mit „WIN-PED 6“ arbeiten zu können, muss ein ventilspezifisches Projekt angelegt werden. In einem Projekt können auch mehrere Steuerungstypen eingebunden werden.

Arbeitsschritte:

- Über „Bearbeiten/Neu“ wird ein neues Projekt angelegt.

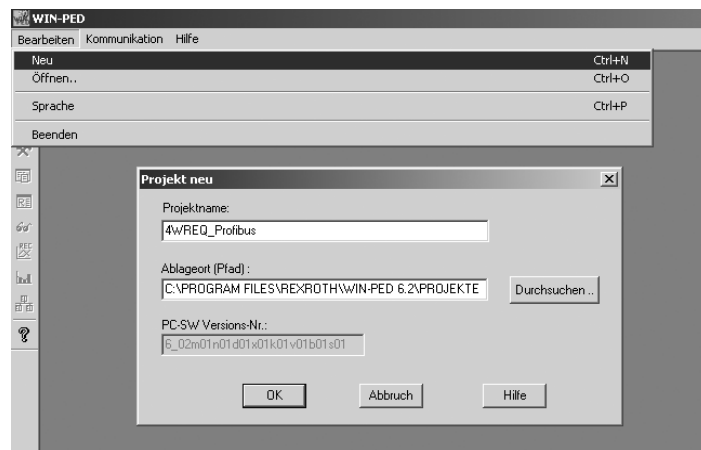


Abb. 14: Projekt anlegen

- Auswählen des zum Ventil gehörenden Steuerungstyps

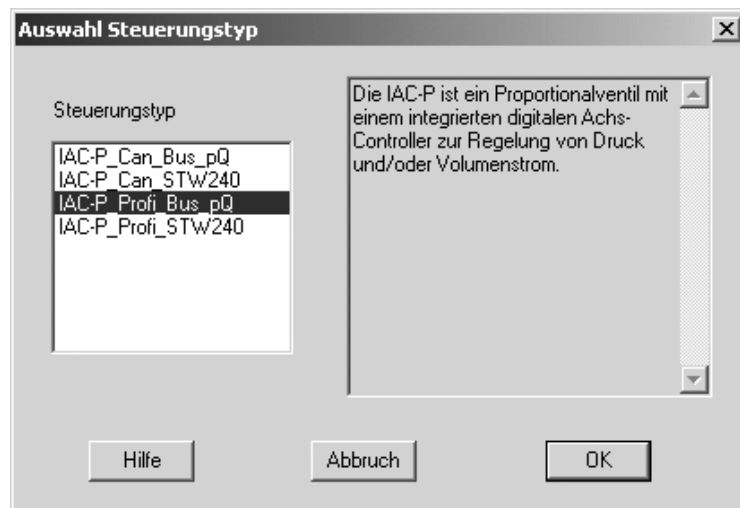


Abb. 15: Auswahl Steuerungstyp

- Vergabe eines selbst zu definierenden Steuerungsnamens und Auswahl der zum Ventil passenden Steuerungs- und Firmwareversion. (Näheres zur Steuerungsversion entnehmen Sie bitte den Ventil-Bestellangaben im Technischen Datenblatt.)

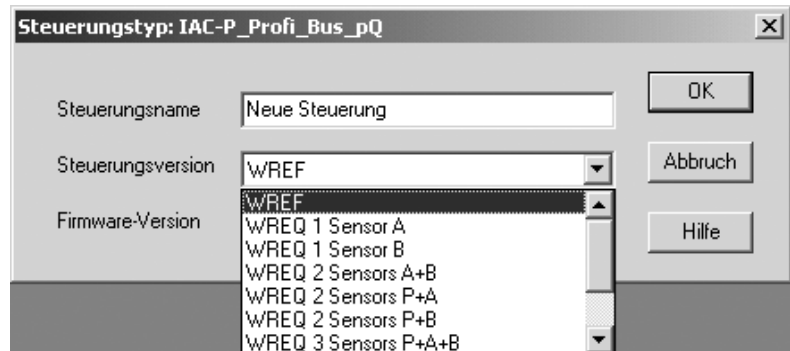


Abb. 16: Einfügen Steuerungstyp

- Einstellen der am Ventil vorgewählten Adresse (muss mit der Hardwareadresse übereinstimmen).

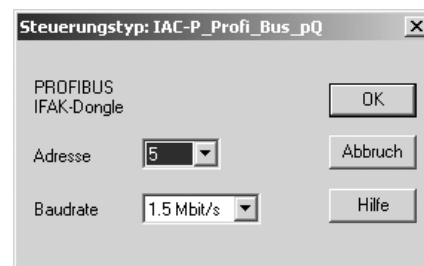


Abb. 17: Adressauswahl

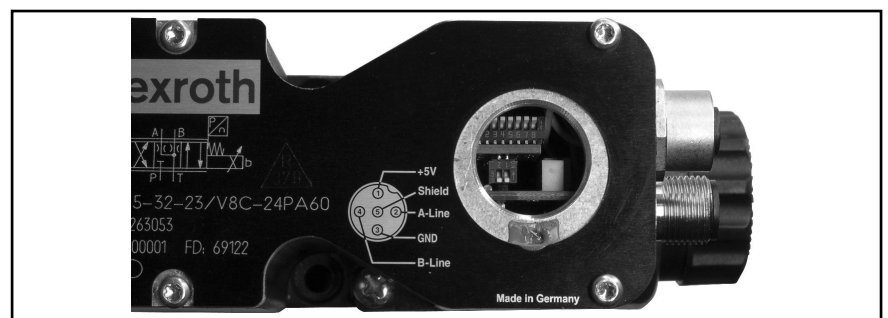


Abb. 18: DIL-Schalter

Ventiladresse einstellen

An oberer DIL-Schalter-Reihe:
Schalter oben = 0
Schalter unten = 1

Aktivierung Busabschluss

Nur bei PROFIBUS:
beide oben = aktiv
beide unten = inaktiv

Produktbeschreibung



Falls die PG-Verschraubung versiegelt ist, darf die Versiegelung gebrochen werden. Die Baudrate für den CAN-Bus kann ebenfalls am Ventil eingestellt werden. Empfohlene Baudraten für Testzwecke: CAN-Bus: 250kbit/s, ROFIBUS: 500kbit/s. Beim Einstellen der Adresse ist auf die Wertigkeit zu achten. Schalter ganz rechts entspricht 2^0 ; der 2. von rechts 2^1 ; der 3. 2^2 usw. Ist zum Beispiel der erste und dritte Schalter unten, entspricht dies der Adresse 5. Nach dem Ändern der Adresse bzw. Baudrate am Ventil ist ein Reset erforderlich. Die in „WIN-PED 6“ eingestellte Baudrate muss mit der Baudrate der Steuerung (SPS) übereinstimmen.

- Projekt öffnen durch Doppelklick auf „Neue Steuerung“ oder mit Klick auf „Übersicht“ in der Menüleiste.

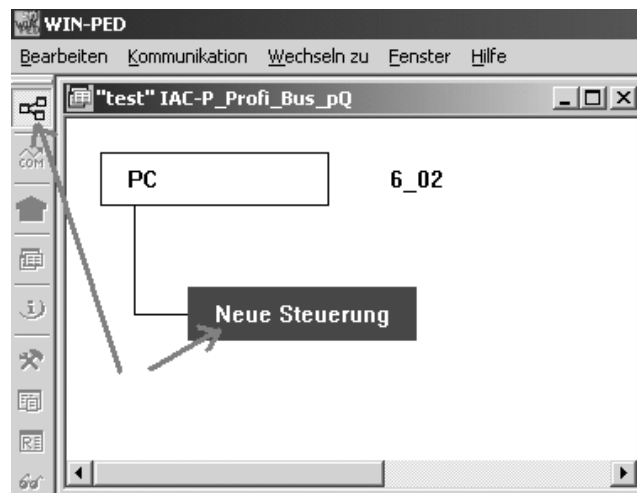


Abb. 19: Projekt öffnen

- Verbindung mit Ventil (online) herstellen



Abb. 20: Online-Verbindung herstellen



Beim erstmaligen Verbinden mit einem neuen Gerät müssen die Parameter vom Ventil geholt und gesichert werden. Ansonsten besteht die Gefahr, dass die gerätspezifische Einstellung für die Drucksensorik überschrieben wird.

Das neue Projekt ist nun ordnungsgemäß angelegt und kann bearbeitet werden.

4.2.9.2 Löschen, Ändern und Erweitern von Projekten

Über das Menü „Bearbeiten/Konfigurieren“ können in einem vorhandenen Projekt neue Steuerungen hinzugefügt werden, bearbeitet oder gelöscht werden.

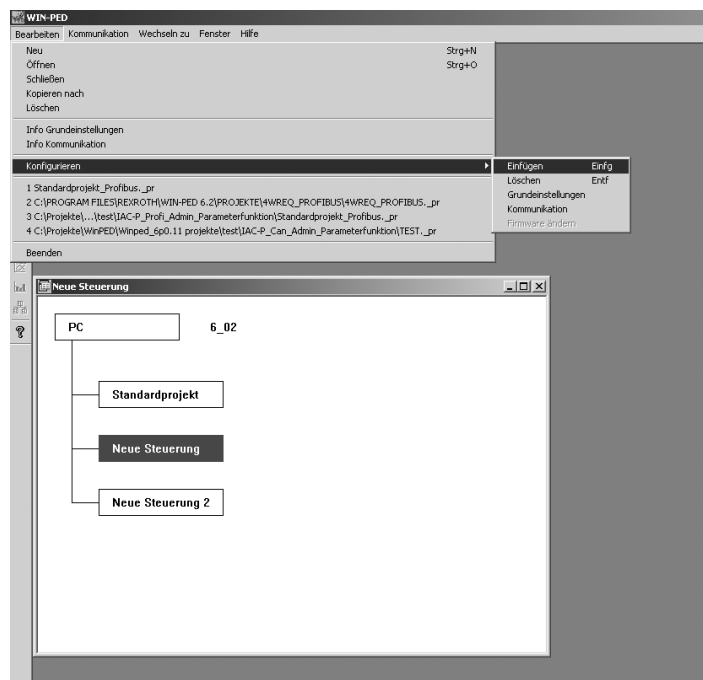


Abb. 21: Projekt bearbeiten

4.2.9.3 Firmwareupdate



Vor dem Firmwareupdate müssen die aktuellen Einstellungen gesichert werden. Hierzu Steuerung aufrufen, Online-Verbindung herstellen, Daten holen, Daten bearbeiten, Daten speichern.

Um die Firmware zu aktualisieren, im Menü „Kommunikation“ „Steuerung initialisieren“ auswählen. Die beim Steuerungstyp mitgelieferte Firmware wird an das Ventil übertragen.

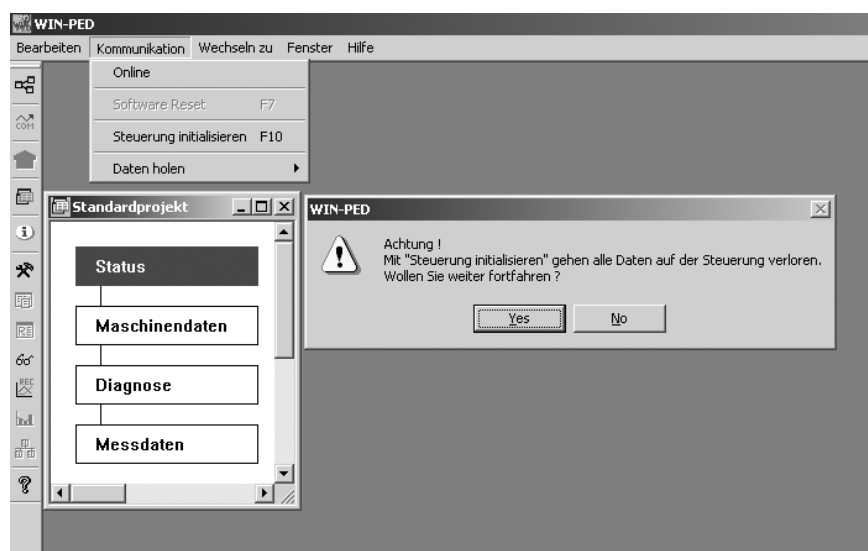


Abb. 22: Firmware ändern

4.2.10 Steuerungstyp Busventil

4.2.10.1 Übersicht

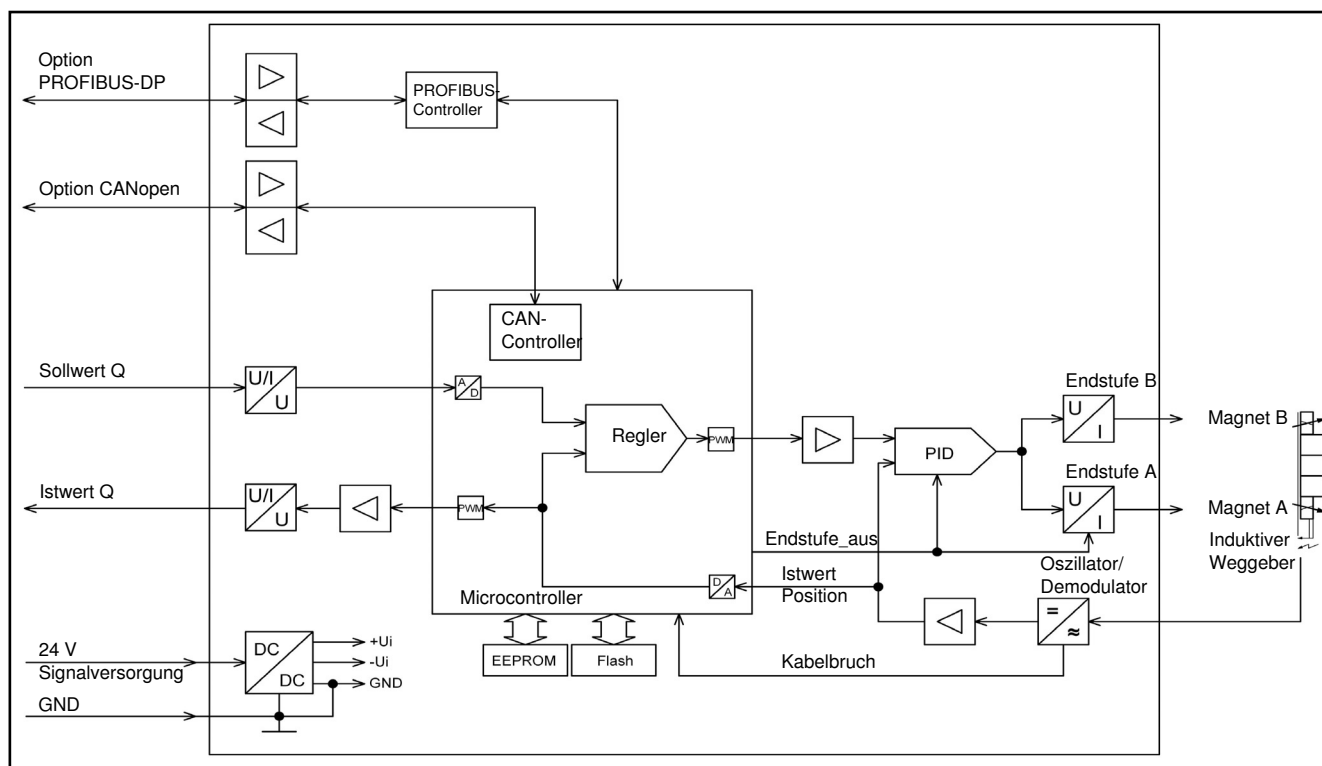


Abb. 23: Blockschaltbild IFB-P mit allen Funktionen

Das Blockschaltbild stellt auch die optionalen Funktionen des IFB-P-Ventils dar. Nicht alle Funktionen sind kombinierbar. Ein Gerät unterstützt entweder CANopen oder den PROFIBUS-DP.

4.2.10.2 Projektfenster

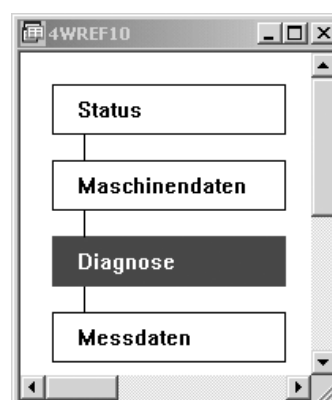


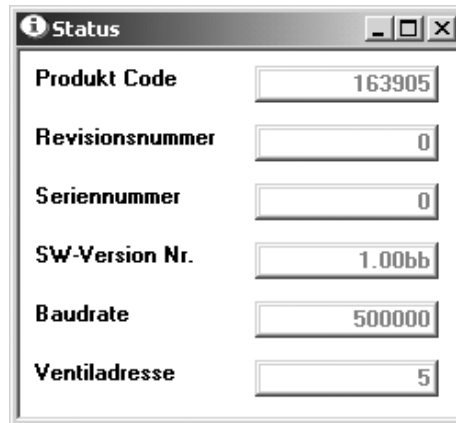
Abb. 24: Projektfenster

Produktbeschreibung

Das Projektfenster gibt einen Überblick der möglichen Funktionen zur Bedienung eines Geräts, hier für ein Projekt mit dem exemplarischen Namen „4WREF10“.

4.2.10.3 Status

Das Statusfenster gibt einen Überblick über Ventilgrundeinstellungen. Es wird nach dem Aufbau der Verbindung zum Ventil einmalig aktualisiert.



The screenshot shows a window titled 'Status' with a list of parameters and their values:

Parameter	Value
Produkt Code	163905
Revisionsnummer	0
Seriennummer	0
SW-Version Nr.	1.00bb
Baudrate	500000
Ventiladresse	5

Abb. 25: Statusfenster

Produkt Code	Der Produkt Code entspricht einer „Ventilgrundtype“, wie sie auch beim Anlegen eines neuen „WIN-PED 6“-Projekts unterschieden wird. Zum Beispiel „Busventil“ oder „pQ mit 2 Sensoren in ZP (A und B)“.
Revisionsnummer	Nicht verwendet.
Seriennummer	Nicht verwendet.
SW-Versions Nr.	Softwareversion des Ventils.
Baudrate	Anzeige in Baud angezeigt, im Beispiel 500000 für 500kBaud.
Ventiladresser	Aktive Ventiladresse.

4.2.10.4 Maschinendaten

Im Maschinendatenfenster werden die Gerätegrundeinstellungen vorgenommen. Dies sind allgemeine Einstellungen sowie Einstellungen zur Sollwertaufbereitung, Q-Funktion und Stellgrößenanpassung.



Abb. 26: Blockschaltbild Reglerstruktur

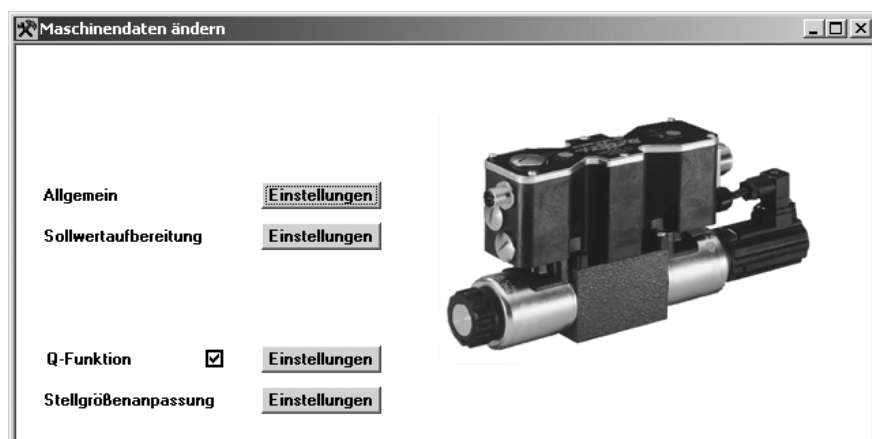


Abb. 27: Fenster Maschinendaten

4.2.10.4.1 Allgemein

Die allgemeinen Einstellungen betreffen die Art der Vorgabe von Sollwert und Steuerwort.

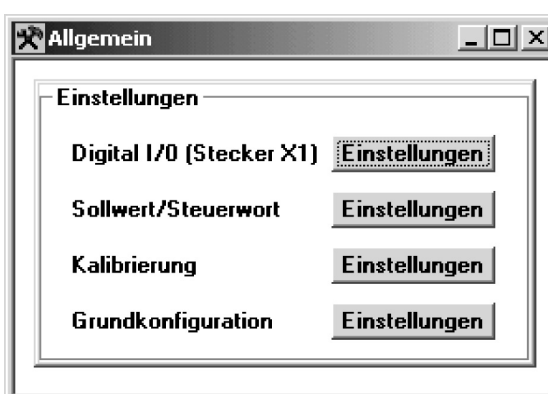


Abb. 28: Allgemeine Einstellungen

Produktbeschreibung

Digital I/O (Stecker X1) Nicht verwendet.

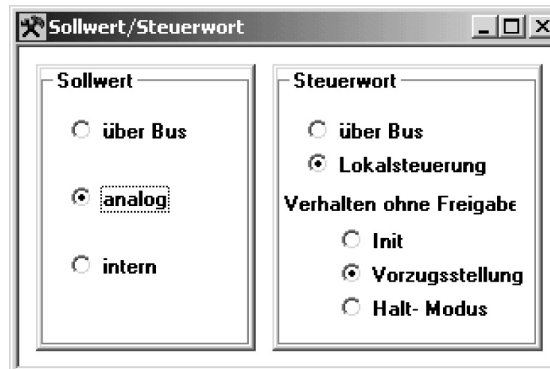
Sollwert/Steuerwort

Abb. 29: Einstellungen zum Sollwert und Steuerwort

Einstellung Sollwert:

Für die Sollwertvorgabe sind folgende Optionen (M429) möglich:

- Sollwert „über Bus“
- Sollwert „analog“ über den Gerätestecker X1.
Die Schnittstellenversion (Spannungs- oder Stromschnittstelle) kann dem Typenschlüssel des Geräts entnommen werden
- Sollwert „intern“

Einstellung Steuerwort:

Das Steuerwort kann wie folgt vorgegeben werden (M431):

- Steuerwort „über Bus“
- Steuerwort über „Lokalsteuerung“ (Freigabe ist immer aktiv).

Einstellung „Verhalten ohne Freigabe“: Nicht verwendet.

Kalibrierung Nicht verwendet.

Grundkonfiguration Nicht verwendet.

4.2.10.4.2 Softwareaufbereitung

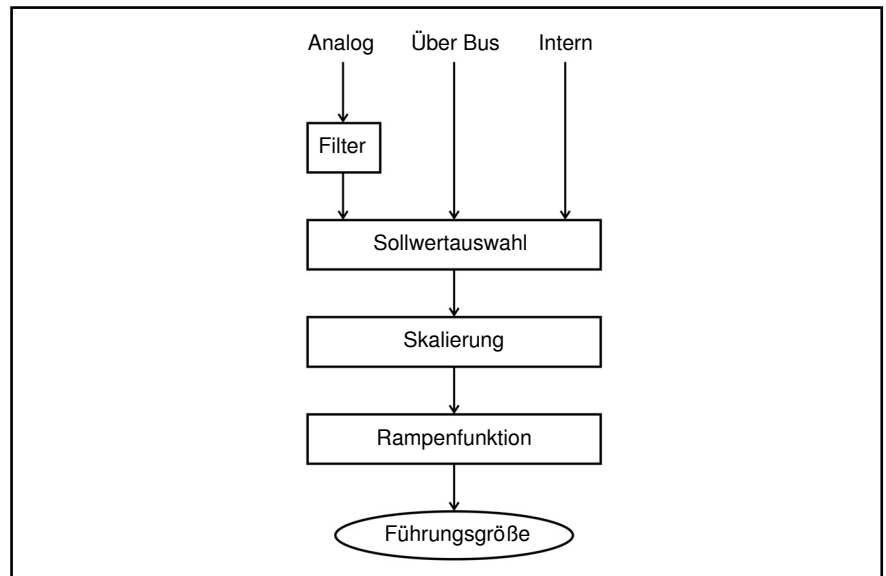


Abb. 30: Flussdiagramm zur Sollwertaufbereitung

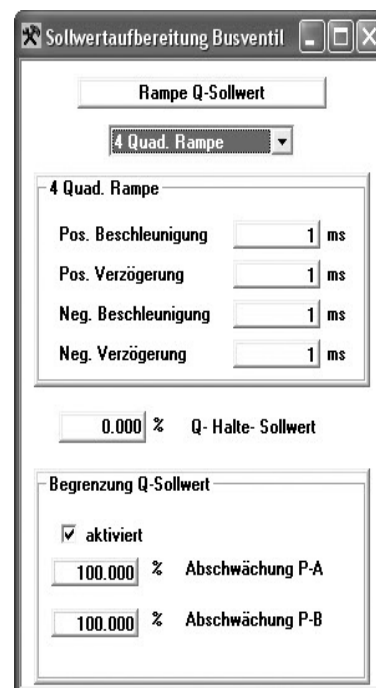


Abb. 31: Einstellungen zur Sollwertaufbereitung

Rampe Q-Sollwert Für die Einstellung der Art der Rampenfunktion (M400) gibt es vier Möglichkeiten:

- Rampe abgeschaltet
- Einquadrantenrampe = gleiche Rampenzeit für ansteigenden (Beschleunigung) und abfallenden Sollwert (Verzögerung)
- Zweiquadrantenrampe = unterschiedliche Rampenzeit für ansteigenden (Beschleunigung) und abfallenden Sollwert (Verzögerung)
- Vierquadrantenrampe = unterschiedliche Rampenzeit für ansteigenden (Beschleunigung) und abfallenden Sollwert (Verzögerung) getrennt für positive und negative Richtung.

Produktbeschreibung

- Rampenzeiten [ms]** Je nach eingestellter Rampenfunktion können die Rampenzeiten eingestellt werden:
- Zeit für Einguadrantenrampe oder für die Beschleunigung der Zweiquadrantenrampe im Bereich von 1...65535 ms für 0...100 % Sollwertänderung (M401)
 - Zeit für die Verzögerung der Zweiquadrantenrampe im Bereich von 1...65535 ms für 0...100 % Sollwertänderung (M404)
 - Zeit für die Beschleunigung in positiver Richtung der Vierquadrantenrampe im Bereich von 1...65535 ms für 0...100 % Sollwertänderung (M402)
 - Zeit für die Beschleunigung in negativer Richtung der Vierquadrantenrampe im Bereich von 1...65535 ms für 0...100 % Sollwertänderung (M403)
 - Zeit für die Verzögerung in positiver Richtung der Vierquadrantenrampe im Bereich von 1...65535 ms für 0...100 % Sollwertänderung (M405)
 - Zeit für die Verzögerung in negativer Richtung der Vierquadrantenrampe im Bereich von 1...65535 ms für 0...100 % Sollwertänderung (M406)
- Halte-Sollwert [%]** Vorgabe des Q-Halte-Sollwerts (M446). Er findet Verwendung, wenn der Halte-Modus bei digitaler Steuerwortvorgabe aktiviert wurde oder bei analoger Steuerwortvorgabe die Vorzugsstellung ohne Freigabe auf „Halt-Modus“ steht.
- Begrenzung Q-Sollwert [%]** Nach Aktivierung der Begrenzung Q-Sollwert muss die Abschwächung getrennt für die Ventilrichtungen P -> A (M554) und P -> B (M555) eingestellt werden. Dabei entspricht ein Wert von 100 % keiner Abschwächung, ein Wert von 0 % einer vollständigen Abschwächung des Sollwerts.
Der Parameter Abschwächung entspricht quasi einem Sollwertfaktor (Wertebereich 0...100 %).

4.2.10.4.3 Q-Funktion

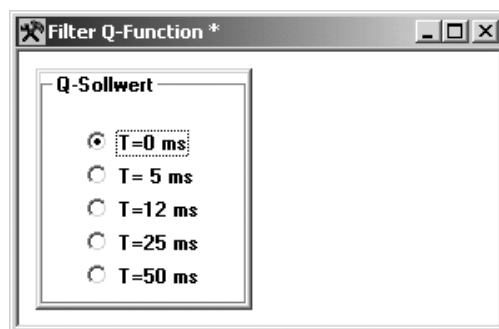


Abb. 32: Filtereinstellung Q-Funktion *

- Q-Sollwert [ms]** Für den Filter erster Ordnung können fünf Zeitkonstanten zwischen 0 ms (Filter aus) und 50 ms (maximale Filterwirkung) gewählt werden. Der Filter bietet sich besonders an, wenn der analoge Q-Sollwert verrauscht ist.

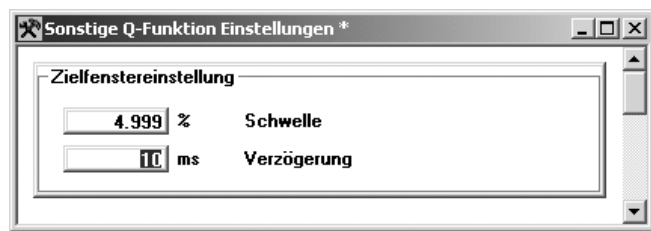


Abb. 33: Sonstige Einstellungen Q-Funktion

ZielfensterEinstellung

Das Zielfenster ermöglicht die Überwachung der Position des Ventilkolbens.

- Der Parameter Schwelle [%] (M532) gibt die Fensterbreite an. Einstellwerte sind 0...100 %. Liegt die Ventilposition in diesem Fenster um den Positionssollwert, wird das entsprechende Bit im Statuswort gesetzt. Verlässt die Ventilposition das Fenster, wird das Bit und der digitale Ausgang nach der einstellbaren Abschaltverzögerung (M531) zurückgesetzt.
- Verzögerung [ms]: Wirkt nicht beim Erreichen des Fensters.

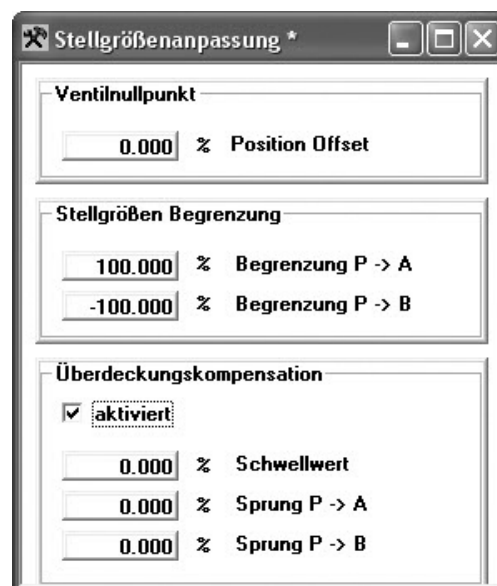
4.2.10.4.4 Stellgrößenanpassung

Abb. 34: Stellgrößenanpassung mit aktivierter Überdeckungskompensation

Ventilnullpunkt

Der Ventilnullpunkt (M411) ist ab Werk abgeglichen und muss nicht nachgestellt werden.

Stellgrößenbegrenzung

Die Stellgröße des Ventilreglers lässt sich richtungsabhängig durch die Parameter Begrenzung P -> A (M550) bzw. Begrenzung P -> B (M551) begrenzen.

Der Wertebereich für die Begrenzung P -> A beträgt 0 % (maximale Begrenzung) bis +100 % (keine Begrenzung).

Der Wertebereich für die Begrenzung P -> B beträgt 0 % (maximale Begrenzung) bis -100 % (keine Begrenzung).

Durch die Begrenzung wird die Stellgröße „hart“ begrenzt. Das bedeutet auch, dass Stellgrößen zwischen 0 % und dem Begrenzungswert unverändert ausgegeben werden.

Produktbeschreibung

Überdeckungskompensation

Die Überdeckungskompensation dient zur Kompensation der Kolbenüberdeckung speziell beim E- und W-Kolben. Standardeinstellung = nicht aktiviert. V-Kolben dürfen nicht kompensiert werden. Die Überdeckungskompensation (Aktivierung über M407) besitzt drei Parameter:

- Schwellwert (M410)
Dieser Wert gibt die gesamte Breite des Totbands für P-A und P-B an.
- Sprung P-A (M408)
Wert der Überdeckungskompensation in Richtung P-A
- Sprung P-B (M409)
Wert der Überdeckungskompensation in Richtung P-B

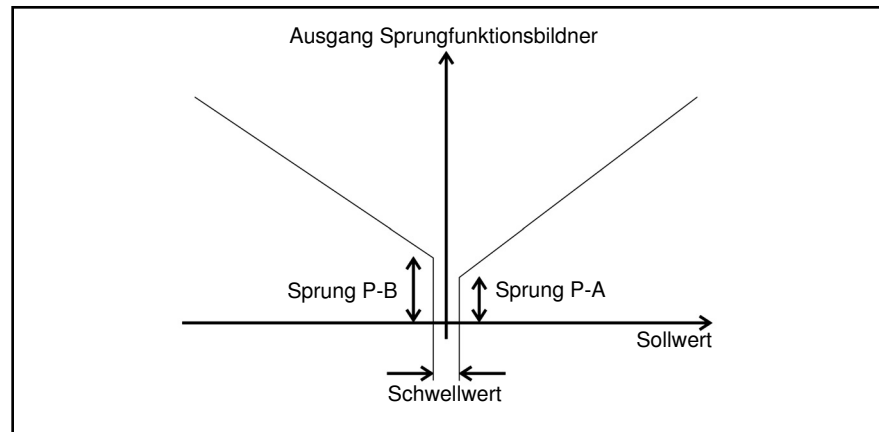


Abb. 35: Prinzip der Überdeckungskompensation

4.2.10.5 Diagnose

Das Diagnosefenster bietet die Möglichkeit, Prozessgrößen zu beobachten und Fehlerzustände bzw. Statusmeldungen abzufragen:

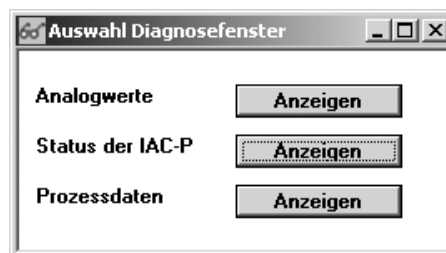


Abb. 36: Auswahl Fenster Diagnose

4.2.10.5.1 Analogwerte

Nicht verwendet.

4.2.10.5.2 Status der IAC-P

Hier werden alle kommunikationsunabhängigen Geräte- und Fehlerzustände dargestellt. Busspezifische Fehlerzustände werden nicht angezeigt.

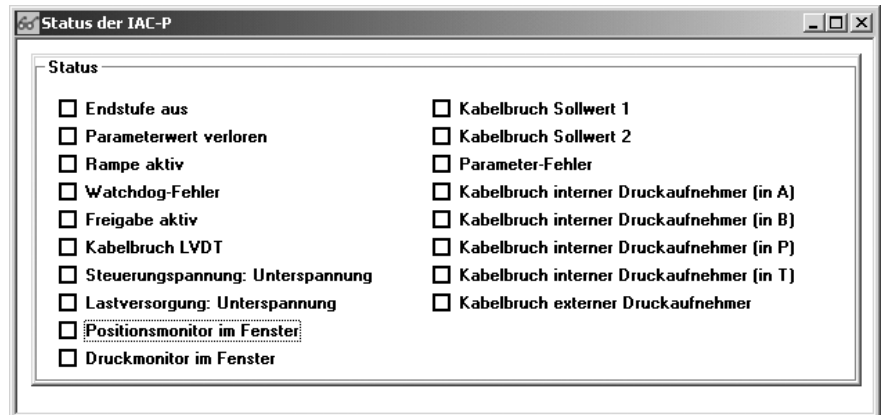


Abb. 37: Status der IAC-P

- Endstufe aus (M004/Bit 0):
Die Endstufe ist abgeschaltet. Die Ursache kann eine fehlende Freigabe oder ein Fehler sein.
- Parameterwert verloren (M004/Bit 1):
Bei der Parametrierung des Geräts ist mindestens ein Parameter nicht erfasst worden. Grund dafür kann ein zu schnelles Senden der Parameter vom Master (CAN- oder PROFIBUS) oder eine zu hohe Buslast sein (nur beim CAN-Bus). Dieser Zustand führt zu keiner Abschaltung des Geräts.
- Rampe aktiv (M004/Bit 2):
Die Rampe wird zur Zeit noch abgearbeitet. Wenn der Ausgang des Rampenbildners den Sollwert erreicht hat, wird dieses Zustands-Bit wieder gelöscht.
- Watchdog- Fehler (M004/Bit 3):
Kennzeichnet einen Programmabsturz des Microcontrollers, zum Beispiel infolge eines Hardwaredefekts oder einer schwerwiegenden Störung. Dieser Zustand führt zur Abschaltung des Geräts.
- Freigabe aktiv (M004/Bit 4):
Beim Busventil mit 6+PE-Stecker ist die Freigabe intern fest mit + 24 V verdrahtet und somit ständig eingeschaltet.
Nicht relevant bei digitaler Vorgabe des Steuerworts.
- Kabelbruch LVDT (M004/Bit 5):
Mindestens eine Leitung zum Weggeber des Ventils ist unterbrochen. Dieser Zustand führt zur Abschaltung des Geräts.
- Steuerungsspannung: Unterspannung (M004/Bit 6):
Die Spannung an Pin A des 6+PE-Steckers liegt unter 16 V.
Dieser Zustand führt zur Abschaltung des Geräts.
- Lastversorgung: Unterspannung (M004/Bit 7):
Nicht relevant für IFB-Ventile.
- Positionsmonitor im Fenster (M004/Bit 16):
Nicht relevant für IFB-Ventile.
- Druckmonitor im Fenster (M004/Bit 17):
Nicht relevant für IFB-Ventile.
- Kabelbruch Sollwert 1 (M004/Bit 10):
An Pin D des 6+PE-Steckers wurde ein Kabelbruch erkannt.
Diese Funktion ist nur bei der Stromschnittstelle 4 ... 20 mA verfügbar (Gerätekennung F1). Dieser Zustand führt zur Abschaltung des Geräts.

Produktbeschreibung

- Kabelbruch Sollwert 2 (M004/Bit 8):
Nicht relevant für IFB-Ventile.
- Parameter-Fehler (M004/Bit 11):
Es wurde ein falscher Parameterwert vorgegeben. Zum Beispiel liegt ein Druckreferenzwert oberhalb des Drucksensormessbereichs.
Dieser Zustand führt nicht zur Abschaltung des Geräts.
- Kabelbruch interner Druckaufnehmer (in A) (M004/Bit 9):
Nicht relevant für IFB-Ventile.
- Kabelbruch interner Druckaufnehmer (in B) (M004/Bit 12)
Nicht relevant für IFB-Ventile.
- Kabelbruch interner Druckaufnehmer (in P) (M004/Bit 13):
Nicht relevant für IFB-Ventile.
- Kabelbruch interner Druckaufnehmer (in T) (M004/Bit 14):
Nicht relevant für IFB-Ventile.
- Kabelbruch externer Druckaufnehmer (M004/Bit 15):
Nicht relevant für IFB-Ventile.

4.2.10.5.3 Prozessdaten

Im Prozessdatenfenster können Zustände von Steuer- und Statuswort und die Soll- und Istwerte beobachtet werden.



Abb. 38: Prozessdatenfenster

Der Inhalt des Prozessdatenfensters entspricht dem der zyklischen Datenobjekte der Bussysteme CANopen (PDOs) und PROFIBUS (Standard-Telegramme 3 ... 6, je nach Typ).

Sollwert [%] Anzeige des Sollwerts.

Istwert Anzeige des Istwerts und des Statusworts (siehe Beschreibung der Zustandsmaschine Kapitel 4.2.7.4 auf Seite 31).

4.2.10.6 Messdaten

Das Messdatenfenster dient zur Steuerung des Visualisierungsprogramms WinView®.

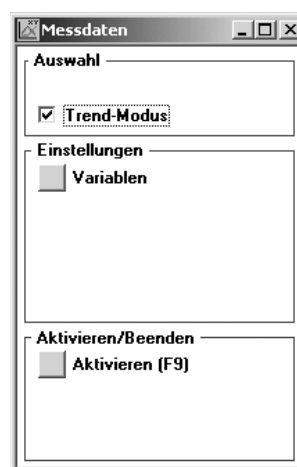


Abb. 39: Messdatenfenster

Auswahl Wenn der Trend-Modus aktiviert ist, können Langzeitaufzeichnungen von Signalen vorgenommen werden.

Einstellungen Durch Anklicken der Schaltfläche „Variablen“ können die aufzuzeichnenden Parameter ausgewählt werden. Die Auswahl der aufzuzeichnenden Parameter erfolgt im folgenden Fenster:

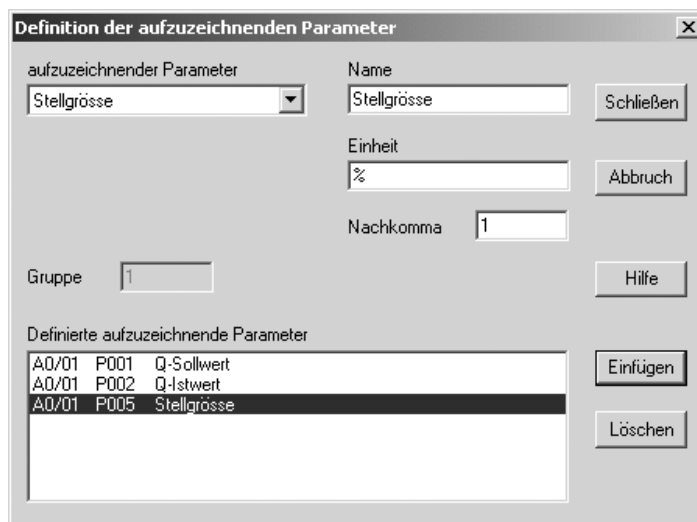


Abb. 40: Fenster zur Auswahl der Messdaten

- „Aufzuzeichnender Parameter“:
Liste der zur Aufzeichnung auswählbaren Parameter.
- „Definierte aufzuzeichnende Parameter“:
Durch Anklicken von „Einfügen“ wird der ausgewählte Parameter übernommen. Es können maximal drei Parameter gleichzeitig dargestellt werden. Durch Anklicken von „Löschen“ wird der Parameter wieder aus dem Definitionsfenster entfernt.

Produktbeschreibung

- Die Parameterauswahl wird durch Anklicken von „Schließen“ beendet, und das Programm WinView® startet automatisch. Die zuvor ausgewählten Parameter werden aufgezeichnet.

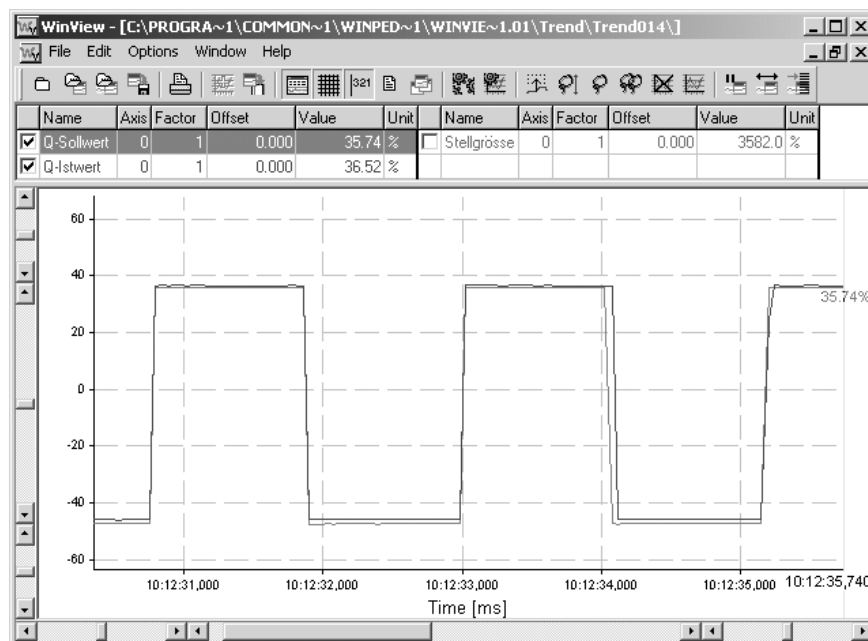


Abb. 41: Darstellung von WinView®

Aktivieren/Beenden

Mit „Beenden“ wird die Aufzeichnung angehalten. Mit der Schaltfläche „Aktivieren“ wird die Aufzeichnung gestartet.

4.2.11 Steuerungstyp pQ-Ventil (ohne Q-Regelung)

4.2.11.1 Übersicht

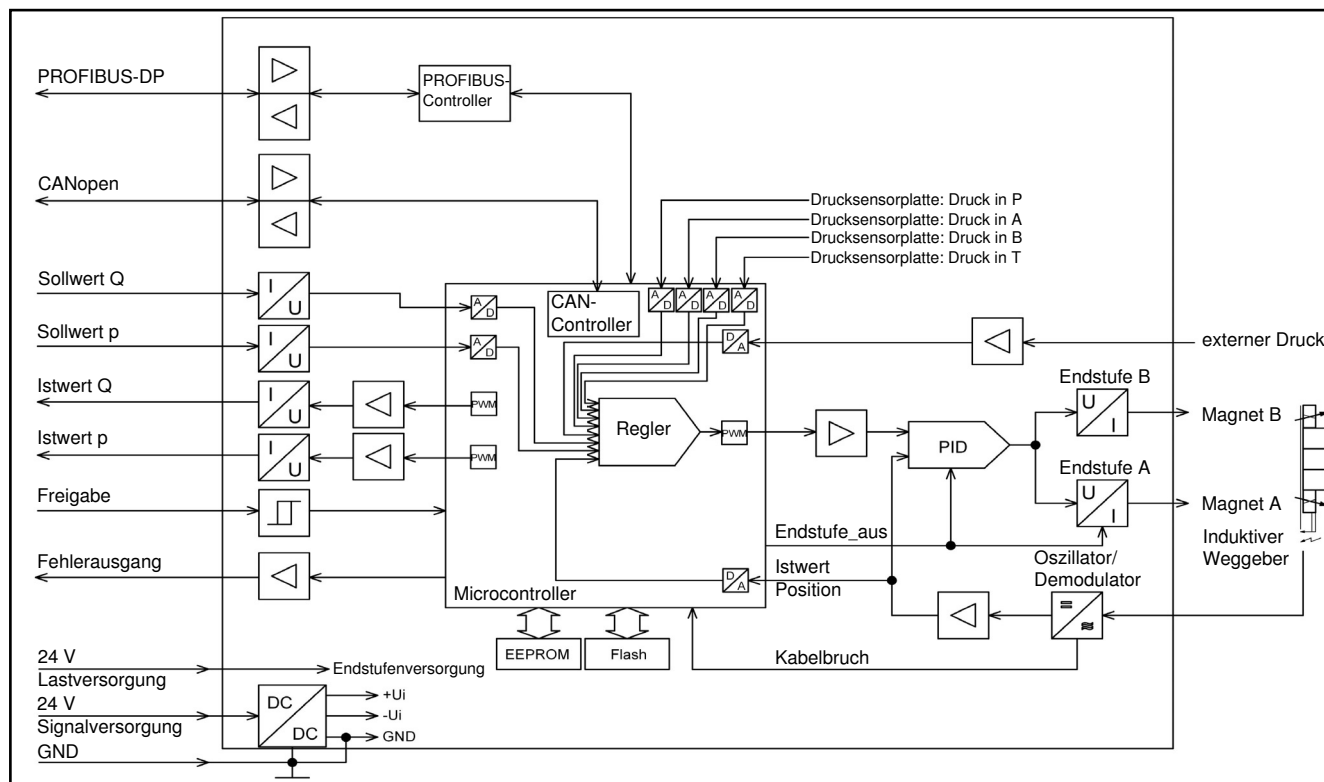


Abb. 42: Blockschaltbild IAC-P mit allen Funktionen

Das Blockschaltbild stellt auch die optionalen Funktionen des IAC-P-Ventils dar. Nicht alle Funktionen sind kombinierbar. Ein Gerät unterstützt entweder CANopen oder den PROFIBUS-DP.

4.2.11.2 Projektfenster

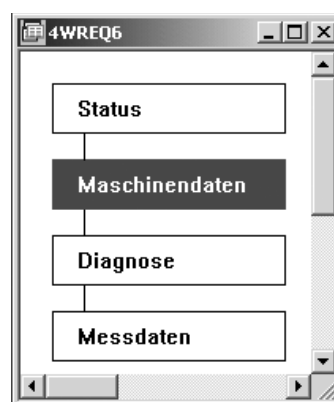


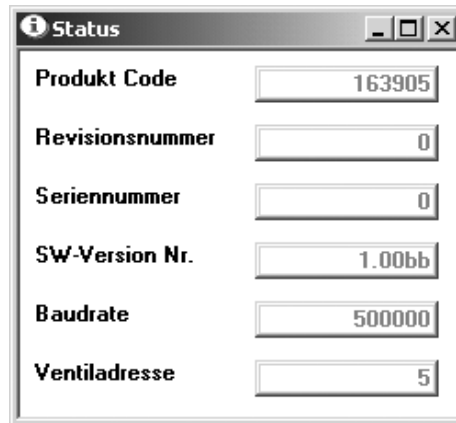
Abb. 43: Projektfenster

Produktbeschreibung

Das Projektfenster gibt einen Überblick der möglichen Funktionen zur Bedienung eines Geräts, hier für ein Projekt mit dem exemplarischen Namen „4WREQ6“.

4.2.11.3 Status

Das Statusfenster gibt einen Überblick über Ventilgrundeinstellungen. Es wird nach dem Aufbau der Verbindung zum Ventil einmalig aktualisiert.



The screenshot shows a window titled 'Status' with a list of parameters and their values in text boxes:

Parameter	Value
Produkt Code	163905
Revisionsnummer	0
Seriennummer	0
SW-Version Nr.	1.00bb
Baudrate	500000
Ventiladresse	5

Abb. 44: Statusfenster

Produkt Code	Der Produkt Code entspricht einer „Ventilgrundtype“, wie sie auch beim Anlegen eines neuen „WIN-PED 6“-Projekts unterschieden wird. Zum Beispiel „Busventil“ oder „pQ mit zwei Sensoren in ZP (A und B)“.
Revisionsnummer	Nicht verwendet.
Seriennummer	Nicht verwendet.
SW-Versions Nr.	Softwareversion des Ventils.
Baudrate	Anzeige in Baud, im Beispiel 500000 für 500kBaud.
Ventiladresse	Aktive Ventiladresse.

4.2.11.4 Maschinendaten

Im Maschinendatenfenster werden die Grundeinstellungen vorgenommen. Dies sind allgemeine Einstellungen sowie Einstellungen zur Sollwertaufbereitung, zum Systemregler und zur Stellgrößenanpassung. Der Systemregler besteht aus dem Druckregler und der Q-Funktion. Die Istwertaufbereitung (Sensoraufbereitung) entspricht der Einstellung zum analogen Geber „Druck“.

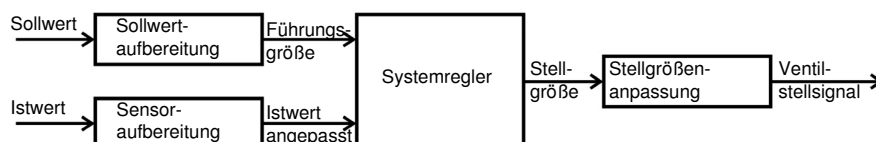


Abb. 45: Blockschaltbild Reglerstruktur

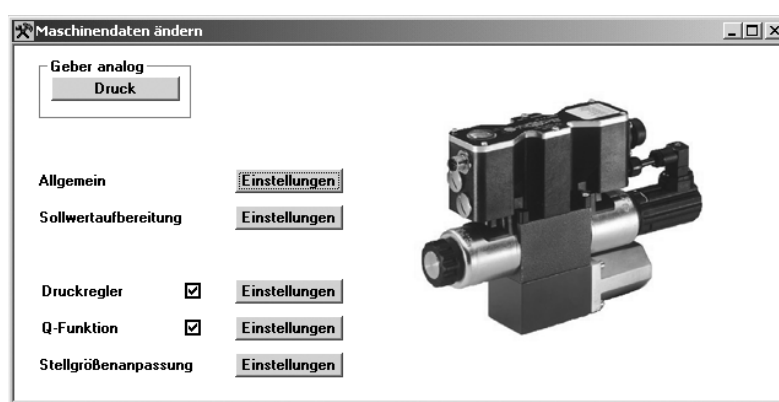


Abb. 46: Fenster Maschinendaten

4.2.11.4.1 Geber analog



Abb. 47: Einstellungen zur Drucksensorik

Einstellungen (allgemein)

Hier kann der Nenndruck der verwendeten Drucksensorik ausgelesen oder bei Geräten mit externem Drucksensor auch eingestellt werden (M426). Mit „Kalibrierung Drucksensor“ kann eine Abweichung der Drucksensoren (Verstärkung) nachkalibriert werden (M324). Die Einstellungen wirken auf die gesamte Drucksensorik des Ventils und nicht auf einen Einzelsensor.

Einstellungen (Q-Funktion)

Hier wird die aktuelle Konfiguration der Drucksensoren dargestellt.

4.2.11.4.2 Allgemein

Die allgemeinen Einstellungen betreffen den Schalteingang und den Schaltausgang des Gerätesteckers X1 und die Art der Vorgabe von Sollwert und Steuerwort.



Abb. 48: Allgemeine Einstellungen

Digital I/O (Stecker X1) Mit diesen Einstellungen können die Funktionen von Pin 3 (analoge Freigabe) und Pin 11 (analoger Fehlerausgang) umprogrammiert werden (M501).



Abb. 49: Einstellungen digitale I/O (Gerätestecker X1) *

Für den digitalen Eingang (Stecker X1 PIN 3) gibt es folgende Möglichkeiten:

- Freigabeeingang (keine Flankenerkennung). Standardeinstellung = Analoge Freigabe. Durch einen H-Pegel am Eingang wird der pQ-Regler aktiviert. Bei einem L-Pegel bleibt das Ventil in Fail-Safe-Position, sofern nicht der „Halt Modus“ aktiviert wurde.
- Freigabeeingang (mit Flankenerkennung). Analoge Freigabe. Durch einen H-Pegel am Eingang wird der pQ-Regler aktiviert. Nach dem Anlegen der Versorgungsspannung oder nach einem Wiederanlauf im Fehlerfall wird der Übergang von L nach H erwartet (Flankenerkennung).
- Druckreglerfreigabe. Der Ventilregler ist bei dieser Option immer aktiv. Nach dem Anlegen der Freigabe wird der Druckregler aktiviert (Minimalwertbildnerkonzept). Ohne Freigabesignal folgt der Q-Istwert dem Q-Sollwert. Diese Einstellung überschreibt den „Halt Modus“.

Für den digitalen Ausgang (Stecker X1 PIN 1) gibt es folgende Möglichkeiten:

- Standardeinstellung = Fehlerausgabe. Wird kein Fehler erkannt, gibt die Elektronik einen H-Pegel aus, andernfalls einen L-Pegel.
- Zielfenster Druckistwert.
Wird kein Fehler erkannt und liegt der Druckistwert im Zielfenster, gibt die Elektronik an Pin 11 einen H-Pegel aus, andernfalls einen L-Pegel.
- Druck > 88 % des Drucksollwertes. Unabhängig vom Fehlerzustand des Ventils gibt der Ausgang an Pin 11 einen H-Pegel aus, wenn der Druckistwert > 88 % des Drucksollwertes ist. Andernfalls wird ein L-Pegel ausgegeben.
- Überdruckwarnung (ohne Abschaltung). Diese Funktion macht nur Sinn, wenn der Druckregler abgeschaltet ist. Der Druckistwert wird dabei nur überwacht. Liegt der Druckistwert über dem Drucksollwert, wird an Pin 11 ein L-Pegel als Warnmeldung ausgegeben. Der pQ-Regler und die Ventilfunktion bleiben aktiv.
- Überdruckwarnung + Abschaltung. Diese Funktion macht nur Sinn, wenn der Druckregler abgeschaltet ist. Der Druckistwert wird dabei nur überwacht. Liegt der Druckistwert über dem Drucksollwert, wird an Pin 11 ein L-Pegel ausgegeben und das Ventil geht in Fail-Safe-Position.

Sollwert/Steuerwort

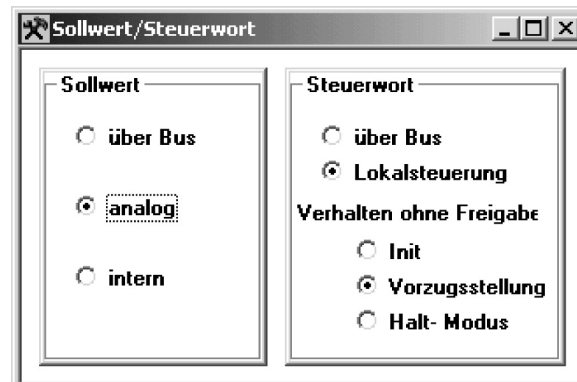


Abb. 50: Einstellungen zum Sollwert und Steuerwort

Einstellung Sollwert:

Für die Sollwertvorgabe sind folgende Optionen (M429) möglich:

- Sollwert „über Bus“
- Sollwert „analog“ über den Gerätestecker X1.
Die Schnittstellenversion (Spannungs- oder Stromschnittstelle) kann dem Typenschlüssel des Geräts entnommen werden
- Sollwert „intern“

Einstellung Steuerwort:

Das Steuerwort kann wie folgt vorgegeben werden (M431):

- Steuerwort „über Bus“
- Steuerwort über „Lokalsteuerung“. Freigabe über PIN 3 des Gerätesteckers X1.

Einstellung „Verhalten ohne Freigabe“:

Durch den Parameter „Verhalten ohne Freigabe“ kann die analoge Freigabefunktion eingestellt werden (M460):

- Die Zustände „Init“ und „Vorzugsstellung“ verhalten sich im pQ- Modus gleich und bewirken, dass sich das Ventil ohne Freigabe in der Fail-Safe-Position befindet.
- Der Zustand „Halt-Modus“ bewirkt, dass das Ventil ohne Freigabe aktiv bleibt und die eingestellten Halt-Sollwerte verwendet. Wurde der Freigabeeingang auf „Druckreglerfreigabe“ umgeschaltet, ist der Halt-Modus inaktiv.

Produktbeschreibung

Kalibrierung	Nicht verwendet.
Grundkonfiguration	Nicht verwendet.

4.2.11.4.3 Sollwertaufbereitung

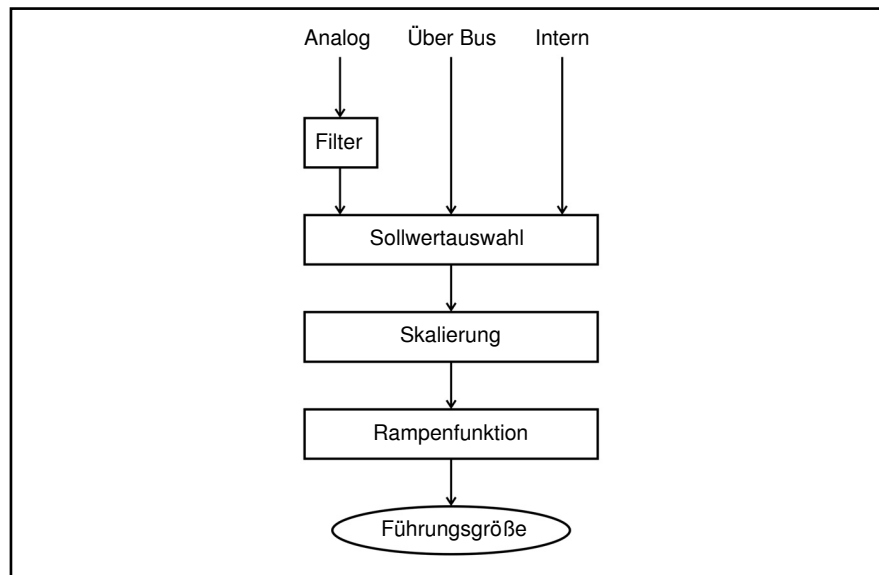


Abb. 51: Flussdiagramm zur Sollwertaufbereitung

Das Screenshot zeigt die Konfigurationssoftware 'Sollwertaufbereitung pQ-Ventil *'. Es gibt zwei Hauptbereiche: 'Rampe Drucksollwert' und 'Rampe Q-Sollwert'.

Rampe Drucksollwert: Ein Dropdown-Menü zeigt '2 Quad. Rampe'. Darunter sind die Parameter für die '2 Quad. Rampe' eingestellt: Beschleunigung auf 1 ms und Verzögerung auf 1 ms.

Rampe Q-Sollwert: Ein Dropdown-Menü zeigt '4 Quad. Rampe'. Darunter sind die Parameter für die '4 Quad. Rampe' eingestellt: Pos. Beschleunigung auf 1 ms, Pos. Verzögerung auf 1 ms, Neg. Beschleunigung auf 1 ms und Neg. Verzögerung auf 1 ms.

Unter beiden Bereichen befinden sich Eingabefelder für Halte-Sollwerte: '0.000 bar Druck-Halte-Sollwert' und '0.000 % Q-Halte-Sollwert'.

Ein Bereich 'Begrenzung Q-Sollwert' ist aktiviert (gekennzeichnet durch ein Häkchen). Er enthält zwei weitere Parameter: '100.000 % Abschwächung P-A' und '100.000 % Abschwächung P-B'.

Abb. 52: Einstellungen zur Sollwertaufbereitung

- Rampe Drucksollwert** Für die Einstellung der Art der Rampenfunktion (M451) gibt es drei Möglichkeiten:
- Rampe abgeschaltet
 - Einquadrantenrampe = gleiche Rampenzeit für ansteigenden (Beschleunigung) und abfallenden Sollwert (Verzögerung)

	• Zweiquadrantenrampe = unterschiedliche Rampenzeit für ansteigenden (Beschleunigung) und abfallenden Sollwert (Verzögerung)
Rampenzeiten (Drucksollwert) [ms]	• Je nach eingestellter Rampenfunktion können die Rampenzeiten eingestellt werden: • Zeit für die Einquadrantenrampe bzw. für die Beschleunigung der Zweiquadrantenrampe im Bereich von 1...65535 ms für 0...100 % Sollwertänderung (M452) • Zeit für die Verzögerung der Zweiquadrantenrampe im Bereich von 1...65535 ms für 0...100 % Sollwertänderung (M455)
Druck-Halte-Sollwert [bar]	Vorgabe des Druck-Halte-Sollwerts (M450). Er findet Verwendung, wenn der Halte-Modus bei digitaler Steuerwortvorgabe aktiviert wurde, oder bei analoger Steuerwortvorgabe die Vorzugsstellung ohne Freigabe auf „Halt-Modus“ steht.
Rampe Q-Sollwert	Für die Einstellung der Art der Rampenfunktion (M400) gibt es vier Möglichkeiten: • Rampe abgeschaltet • Einquadrantenrampe = gleiche Rampenzeit für ansteigenden (Beschleunigung) und abfallenden Sollwert (Verzögerung) • Zweiquadrantenrampe = unterschiedliche Rampenzeit für ansteigenden (Beschleunigung) und abfallenden Sollwert (Verzögerung) • Vierquadrantenrampe = unterschiedliche Rampenzeit für ansteigenden (Beschleunigung) und abfallenden Sollwert (Verzögerung) getrennt für positive und negative Richtung.
Rampenzeiten (Q-Sollwert) [ms]	Je nach eingestellter Rampenfunktion können die Rampenzeiten eingestellt werden: • Zeit für Einquadrantenrampe bzw. für die Beschleunigung der Zweiquadrantenrampe im Bereich von 1...65535 ms für 0...100 % Sollwertänderung (M401) • Zeit für die Verzögerung der Zweiquadrantenrampe im Bereich von 1...65535 ms für 0...100 % Sollwertänderung (M404) • Zeit für die Beschleunigung in positiver Richtung der Vierquadrantenrampe im Bereich von 1...65535 ms für 0...100 % Sollwertänderung (M402) • Zeit für die Beschleunigung in negativer Richtung der Vierquadrantenrampe im Bereich von 1...65535 ms für 0...100 % Sollwertänderung (M403) • Zeit für die Verzögerung in positiver Richtung der Vierquadrantenrampe im Bereich von 1...65535 ms für 0...100 % Sollwertänderung (M405) • Zeit für die Verzögerung in negativer Richtung der Vierquadrantenrampe im Bereich von 1...65535 ms für 0...100 % Sollwertänderung (M406)
Q-Halte-Sollwert [%] oder [l/min]	Vorgabe des Q-Halte-Sollwerts (M446). Der Wert wird entweder in [%] (Q-gesteuert) oder in [l/min] (Q-geregelt) eingestellt. Er findet Verwendung, wenn der Halte-Modus bei digitaler Steuerwortvorgabe aktiviert wurde oder wenn bei analoger Steuerwortvorgabe die Vorzugsstellung ohne Freigabe auf „Halt-Modus“ steht.
Begrenzung Q-Sollwert [%]	Nach Aktivierung der Begrenzung Q-Sollwert muss die Abschwächung getrennt für die Ventilrichtungen P -> A (M554) und P -> B (M555) eingestellt werden. Dabei entspricht ein Wert von 100 % keiner Abschwächung, ein Wert von 0 % einer vollständigen Abschwächung des Sollwerts. Der Parameter Abschwächung entspricht quasi einem Sollwertfaktor (Wertebereich 0...100 %).

4.2.11.4.4 Druckregler

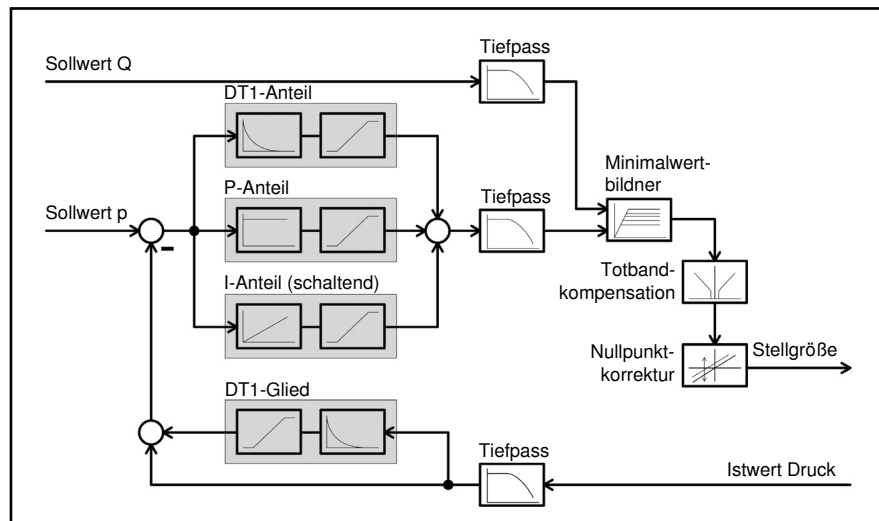


Abb. 53: Blockschaltbild des Druckreglers mit Minimalwertbildner und Stellgrößenaufbereitung

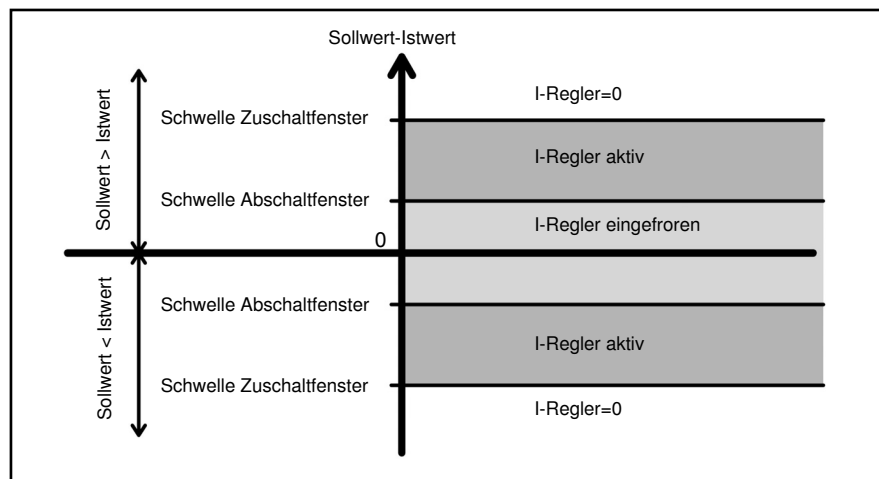


Abb. 54: Schema des schaltenden Integrators



Abb. 55: Einstellungen zum Druckregler

Druckregelung

Je nach Ventiltyp gibt es zur Druckregelung folgende Grundeinstellungen:

- In A aktiv: Aktivierung der Druckregelung im Ventilanschluss A. Diese Option steht zur Verfügung, wenn das Ventil einen integrierten Drucksensor in A besitzt, oder ein externer Drucksensor an das Ventil angeschlossen werden kann. Für die Druckregelung in A stehen drei Konfigurationsmöglichkeiten zur Auswahl:
 - Standard: Bei einem positiven Q-Sollwert wird der Druck auf der A-Seite des Ventils geregelt.
 - Einzeldruck (Staudruckregelung): Der Druck in A wird auch dann geregelt, wenn der Q-Sollwert negativ ist. Die ablösende Regelung bleibt dennoch aktiv. Dabei begrenzt der Q-Sollwert die Stellgröße weiterhin in positiver Richtung. Diese Funktion ist nicht möglich, wenn gleichzeitig der Druckregler auf der B-Seite aktiviert ist.
 - Delta pA-pB (Q-Sonderfunktion): Bei positiven Q-Sollwerten wird die Stellgröße des Druckreglers in positiver Richtung (P-A) begrenzt, bei negativen Q-Sollwerten in negativer Richtung (P-B). Ein Q-Sollwert von 0 % ist nicht zulässig. Diese Funktion ist nicht möglich, wenn gleichzeitig der Druckregler auf der B-Seite aktiviert ist.
- In B aktiv: Aktivierung der Druckregelung im Ventilanschluss B. Diese Option steht zur Verfügung, wenn das Ventil einen integrierten Drucksensor in B besitzt. Für die Druckregelung in B steht eine Konfigurationsmöglichkeit zur Auswahl:
 - Bei einem negativen Q-Sollwert wird der Druck auf der B-Seite des Ventils geregelt)
 - Einzeldruck: Bei der Druckmessung erfolgt keine Differenzbildung zwischen dem Druck in A und B.
 - Delta pA-pB (Differenzdruck): Es erfolgt eine Flächenverhältnis-bewertete Differenzbildung des Drucks in A und B. Das Flächenverhältnis kann im Bereich von 0...15,99 eingestellt werden (Abb. 56 „Einstellung des Flächenverhältnisses“ auf Seite 64; M481). Wenn das Ventil mit der A-Seite die Bodenseite des Differenzialzylinders ansteuert, ist ein Flächenverhältnis > 1 einzustellen. Wird die Stangenseite mit P-A angesteuert, ist ein Flächenverhältnis < 1 einzustellen. Bei einem Gleichgangzylinder ist ein Wert von „1“ einzustellen. Die Berechnung des Drucksollwerts und des ausgegebenen Druckistwerts ergibt sich dann bei positivem Q-Sollwert:

$$p = p_A - p_B / F.$$

Produktbeschreibung

Bei negativem Q-Sollwert gilt:

$$p = p_B/F - p_A.$$

mit:

p = Drucksollwert bzw. Druckistwert

pA = Druck im Ventilanschluss A

pB = Druck im Ventilanschluss B

F = Flächenverhältnis

Die Einstellung des Flächenverhältnisses erfolgt im Fenster „Differenzdruckberechnung“. Das Fenster wird aufgerufen über die Option Delta pA-pB/„Einstellungen“.



Abb. 56: Einstellung des Flächenverhältnisses

Einstellungen Weitere Einstellungen sind „PID-Regler“, „Filter“ und „Sonstige“.

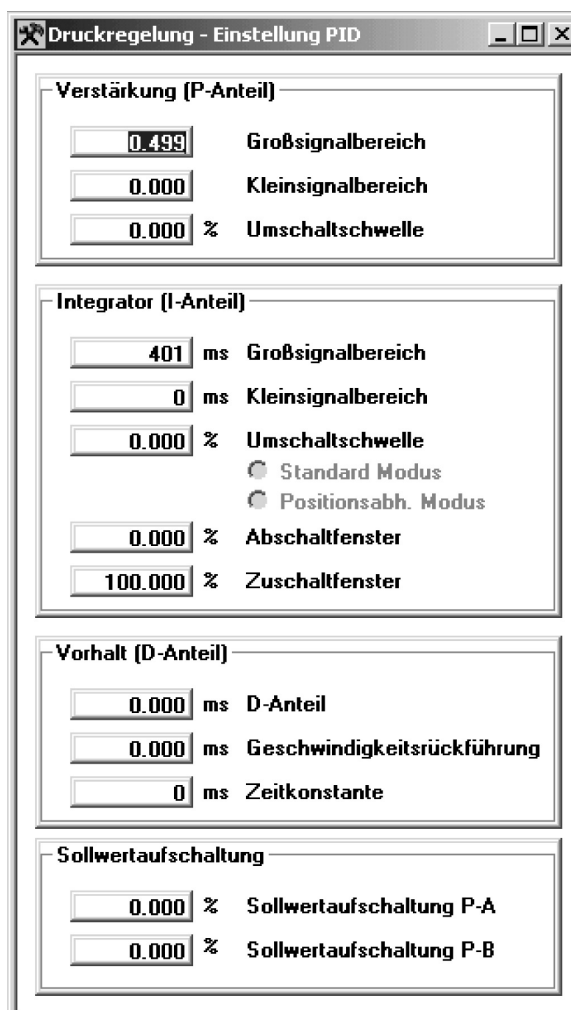


Abb. 57: PID-Regler zur Druckregelung

- PID-Regler:

Wenn der Druckregler in A und/oder in B aktiviert ist, kann der Druckregler eingestellt werden (Abb. 55 „Einstellungen zum Druckregler“ auf Seite 63). Der Druckregler hat eine PID-Struktur mit schaltendem I-Anteil.

Folgende Reglerparameter können eingestellt werden:

- Verstärkung (P-Anteil)

Die Verstärkung kann für Regelfehler, die größer oder kleiner als die Umschaltswelle sind, getrennt eingestellt werden.

Der „Großsignalbereich“ (M412) gilt für Regelfehler, die größer als der Wert der Umschaltswelle (M414) sind. Der Einstellbereich beträgt 0...16.

Der „Kleinsignalbereich“ (M413) gilt für Regelfehler, die kleiner als der Wert der Umschaltswelle (M414) sind. Der Einstellbereich beträgt 0... 6.

Die „Umschaltswelle“ des P-Reglers (M414) beträgt 0...100 % = Betrag des Regelfehlers.

- Integrator (I-Anteil):

Die Integrationszeit (Nachstellzeit) kann für Regelfehler, die größer oder kleiner als die Umschaltswelle sind, getrennt eingestellt werden. Eine kurze Nachstellzeit entspricht einem schnellen Integrator.

Der „Großsignalbereich“ (M415) gilt für Regelfehler, die größer als der Wert der Umschaltswelle (M417) sind. Der maximale Einstellwert ist 30000 ms. Bei einem Wert von „0“ ist der I-Anteil abgeschaltet.

Der „Kleinsignalbereich“ (M415) gilt für Regelfehler, die kleiner als der Wert der Umschaltswelle (M417) sind. Der maximale Einstellwert ist 30000 ms. Bei einem Wert von „0“ ist der I-Anteil abgeschaltet.

Der Einstellbereich der „Umschaltswelle“ des I-Reglers (M417) beträgt 0..100 % = Betrag des Regelfehlers im Standard-Modus. Im positionsabhängigen Modus erfolgt die Umschaltung zwischen Groß- und Kleinsignalbereich nicht in Abhängigkeit vom Regelfehler, sondern in Abhängigkeit von der Kolbenposition. Dabei entsprechen
0 % Umschaltswelle der vollen Öffnung A-T
50 % Umschaltswelle der ungefähren Steuerkante P-A/A-T und
100 % Umschaltswelle der vollen Öffnung P-A.
Dieser Modus ist auf die STW195/196-Ventile aufgrund ihrer einarmigen Bauform begrenzt.

„Abschaltfenster“ Druckregler (M418): Ist der Betrag des Regelfehlers kleiner als der Wert des Abschaltfensters, wird der Integrator „eingefroren“. Der Einstellbereich beträgt 0...100 %.

„Zuschaltfenster“ Druckregler (M419): Ist der Betrag des Regelfehlers größer als der Wert des Zuschaltfensters, wird der I-Anteil zurückgesetzt und der I- Regler deaktiviert. Der Einstellbereich beträgt 0...100 %.

- Vorhalt (D-Anteil). Hier gibt es die folgenden drei Einstellwerte:

Der „D-Anteil“ (M420) wirkt auf den Regelfehler des Druckreglers.

Der Wertebereich beträgt 0...16 ms. Bei 0 ms ist der D-Anteil abgeschaltet, bei 16 ms wirkt der D-Anteil sehr stark.

Die „Geschwindigkeitsrückführung“ (M421) wirkt wie der D-Anteil, aber nur auf den Druckistwert des Druckreglers. Der Wertebereich beträgt ebenfalls 0...16 ms. Auch hier ist die Funktion bei 0 ms abgeschaltet und die Wirkung bei 16 ms sehr stark.

Der Wert der „Zeitkonstante“ (M422) gilt für den D-Anteil und die

Produktbeschreibung

Geschwindigkeitsrückführung gleichermaßen und wirkt wie eine Verzögerung erster Ordnung. Der Einstellbereich beträgt 0...60000 ms. Die Verzögerung ist bei 0 ms ausgeschaltet. Größere Werte als ca. 50 ms sind für einen Druckregler in der Regel nicht erforderlich.

– Sollwertaufschaltung:

Die Sollwertaufschaltung kann für die Richtung P-A (M479) und P-B (M480) getrennt eingestellt werden. Bei der Sollwertaufschaltung wird der abgeschwächte Sollwert direkt zur Stellgröße addiert. Der Einstellwert beträgt 0...100 %

• Filter:

Für den Druckregler stehen zwei Filter erster Ordnung zur Auswahl.

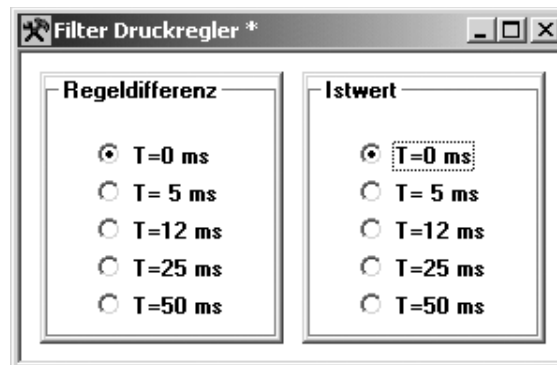


Abb. 58: Filter*

- Der Filter „Regeldifferenz“ beeinflusst den Regelfehler, also die Differenz zwischen Drucksollwert und Druckistwert. Der Filter dient zur Filterung von verrauschten Drucksoll- und Druckistwerten.
- Der Filter „Istwert“ beeinflusst nur den Druckistwert, und zwar nur solange das Ventil nicht in Druckregelung ist. In der Druckregelung wird der Filter abgeschaltet. Der Filter dient beispielsweise zur Unterdrückung von Druckspitzen während der Verfahrbewegung des Zylinders, wo ein Zuschalten des Druckreglers noch unerwünscht ist.

• Sonstige:

Für den Druckregler können die folgenden sonstigen Einstellungen vorgenommen werden.

Abb. 59: Sonstige Druckreglereinstellungen

– Zielfenster-einstellung:

Das Zielfenster ermöglicht die Überwachung der Druckregelung. Der Parameter „Schwelle“ (M459) gibt die Fensterbreite in [%] der Druckreferenz an. Einstellwerte sind 0...100 %. Liegt der Druckistwert in diesem Fenster um den Drucksollwert, wird das entsprechende Bit im Statuswort und auch der digitale Ausgang gesetzt (je nach Konfiguration von X1/Pin 11).

Verlässt der Druck das Fenster, wird das Bit und der digitale Ausgang nach der einstellbaren Abschaltverzögerung „Verzögerung“ (M458) zurückgesetzt. Die Abschaltverzögerung wirkt nicht beim Erreichen des Fensters.

– Referenzeinstellung:

Mit „Druckreferenz“ (M425) wird der Maximaldruck angegeben, der eingestellt werden soll. Auch die Normierung der analogen Ein- und Ausgänge erfolgt mit der Druckreferenz. 100 % des analogen Eingangs- und Ausgangswerts entsprechen der Druckreferenz.

Über den Parameter „Nenndruck Drucksensor“ wird der Einstellwert für die Druckreferenz nach oben begrenzt.

Die untere Grenze liegt bei ca. 14 % des Drucksensor-Nenndrucks. Empfohlene Werte für die Druckreferenz liegen bei ca. 50...95 % des Drucksensor-Nenndrucks.

Produktbeschreibung

- Stellgrößenbegrenzung während Druckregelung:
Je nach eingesetztem Kolben sollte die Stellgröße während der Druckregelung begrenzt werden. Dies ist richtungsabhängig einstellbar.

„Begrenzung Stellgröße P-B“ (M482):

Während sich das Ventil in der Druckregelung in Anschluss A befindet, kann durch Einsatz dieses Parameters der Hub in Richtung P-B eingeschränkt werden. Beim Q5-Kolben verhindert beispielsweise ein Begrenzungswert von 10 %, dass das Ventil während der Druckregelung in A den Anschluss P mit B verbindet. Bei 100 % findet keine Begrenzung P-B statt.

„Begrenzung Stellgröße P-A“ (M483):

Dieser Parameter schränkt den Hub in Richtung P-A ein, wenn sich das Ventil in Druckregelung im Anschluss B befindet. Beim Q5- Kolben wäre der voreingestellte Begrenzungswert +10 %. Bei +100 % findet keine Begrenzung P-A statt.

- Zusatzfunktionen:

Mit „Offset Druckregler“ (M424) kann eine Nullpunktkorrektur der Druckregelung direkt in [bar] vorgenommen werden. Der Wertebereich hängt von der Druckstufe des Ventils ab.

Mit „Verzögerung Regelung aktiv“ (M484) kann das Zuschalten des Druckreglers nach einem Vorzeichenwechsel des Q-Sollwerts verzögert werden. Dadurch können zum Beispiel Anfahrdruckspitzen unterdrückt werden. Während der Verzögerung ist keine Begrenzung/Regelung des Drucks möglich! Der Einsatz dieses Parameters ist daher nur bei periodischen und bekannten Zyklen möglich.

„Kurzschluss Integrator bei Überspringern“:

Die eingestellte Integrationszeit kann unter Umständen zu lang für einen schnellen Druckabbau bei Druckspitzen sein. Wird bei Verwendung dieser Funktion der eingestellte Wert des Druckistwerts (M492) erreicht, wird die I-Summe des Integrators des Druckreglers auf „0“ zurückgesetzt. Der Druckabbau wird beschleunigt.

Der Einstellwert „Druckschwelle“ kann maximal 400 % vom Drucksollwert betragen und sollte immer größer als 100 % sein.

4.2.11.4.5 Q-Funktion

Je nach Ventiltyp sind folgende Einstellungen zur Q-Funktion möglich. Siehe hierzu auch Abb. 53 „Blockschaltbild des Druckreglers“ auf Seite 62.

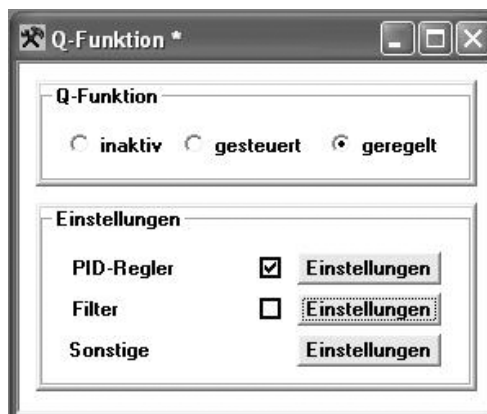


Abb. 60: Q-Funktion

- Q-Funktion**
- Inaktiv:
Das Deaktivieren ist nur dann zulässig, wenn nur der Druckregler in A aktiviert wurde. Eine Druckregelung auf der B-Seite ist in diesem Modus nicht mehr möglich. Der Q-Sollwert wird dann intern mit 100 % vorgegeben und muss nicht mehr extern verdrahtet werden.
 - Gesteuert:
Der Q-Sollwert dient in diesem Modus als Sollwert für die Ventilposition und zur Auswahl der Druckregelseite. Der Q-Sollwert wird direkt im Minimalwertbildner verwendet. Ein positiver Sollwert ist der Richtung P-A zugeordnet, ein negativer der Richtung P-B.

- Einstellungen**
- Filter:
Für den Q-Sollwert kann ein Filter gewählt werden.

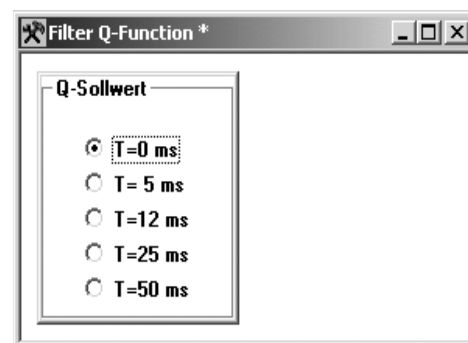


Abb. 61: Filtereinstellungen Q-Regler

- Q-Sollwert:
Es können fünf Zeitkonstanten zwischen 0 ms (Filter aus) und 50 ms (maximale Filterwirkung) gewählt werden. Der Filter ist erforderlich, wenn der analoge Q-Sollwert verrauscht ist.
- Sonstige:
Für die Q-Funktion können die folgenden sonstigen Einstellungen vorgenommen werden.

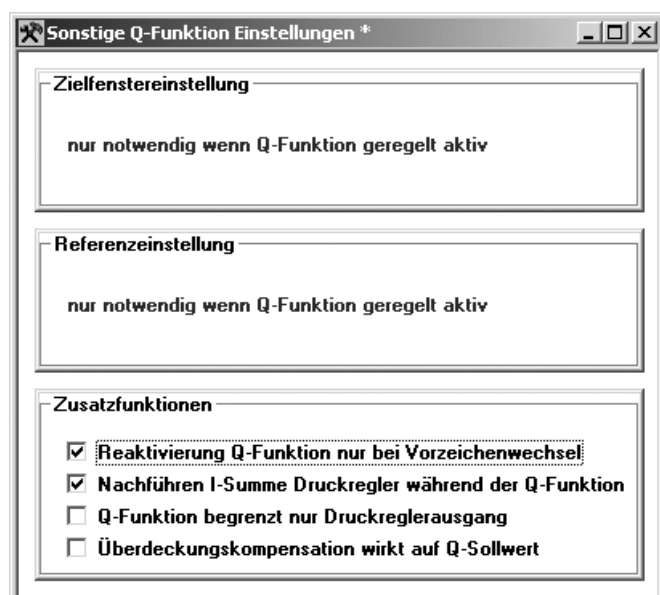


Abb. 62: Sonstige Einstellungen Q-Funktion

Produktbeschreibung

- „Zielfenstereinstellung“: Nicht verwendet.
- „Referenzeinstellung“: Nicht verwendet.
- „Zusatzfunktionen“:
Ist „Reaktivierung Q-Funktion nur bei Vorzeichenwechsel“ (Standardeinstellung = ein) deaktiviert, schaltet der Minimalwertbildner bei Druckabfall frühzeitig von der Druckregelung auf die Q-Funktion zurück. Dies kann das Verfahren eines Zylinders beschleunigen, aber auch zu Unruhe im System führen. Das Aktivieren dieser Option schaltet nur nach einem Vorzeichenwechsel des Q-Sollwerts die Q-Funktion aktiv, ansonsten bleibt der Druckregler im Eingriff. In jedem Fall begrenzt die Q-Funktion den Druckreglerausgang.

Die Option „Nachführen I-Summe Druckregler während der Q Funktion“ (Standardeinstellung = ein) bewirkt einen sanften Übergang zwischen Druckregelung und Q-Funktion. Ein Abschalten der Option kann manchmal dynamische Vorteile bringen oder zu sprunghaften Übergängen zwischen der Druckregelung und der Q-Funktion führen.

Mit „Q-Funktion begrenzt nur Druckreglerausgang“ (Standardeinstellung = aus) wird verhindert, dass der Minimalwertbildner auf reine Q-Funktion zurückschaltet. Die Q-Funktion dient nur zur Begrenzung des Druckreglerausgangs. Die Dynamik der Verfahrensbewegung des Zylinders hängt nur noch von der Druckreglereinstellung ab.

„Überdeckungskompensation wirkt auf Q-Sollwert“ (Standardeinstellung = aus).

Üblicherweise wirkt die Überdeckungskompensation nur auf die Stellgröße. Zum Beispiel beim Q5- Kolben macht dies aber keinen Sinn, da hier die Druckregelkanten P-A/A-T und P-B/B-T jeweils nullüberdeckt sind. Aber auf den Q-Sollwert bezogen ergibt sich eine Überdeckung P-A/P-B von $\pm 20\%$. Die Aktivierung dieser Option schaltet die Wirkung der Überdeckungskompensation um und lässt somit die sollwertseitige Kompensation zu.

4.2.11.4.6 Stellgrößenanpassung

Abb. 63: Stellgrößenanpassung mit aktiver Überdeckungskompensation

Ventilnullpunkt Der Ventilnullpunkt (M411) ist ab Werk abgeglichen und muss nicht nachgestellt werden.



Eine Verstellung dieses Parameters verändert den Abgleich der Mengenregelung (Q-Funktion geregelt)!

Stellgrößenbegrenzung

Die Stellgröße des Ventilreglers lässt sich richtungsabhängig durch die Parameter Begrenzung P -> A (M550) bzw. Begrenzung P -> B (M551) begrenzen.

Der Wertebereich für die Begrenzung P -> A beträgt 0 % (maximale Begrenzung) bis +100 % (keine Begrenzung).

Der Wertebereich für die Begrenzung P -> B beträgt 0 % (maximale Begrenzung) bis -100 % (keine Begrenzung).

Durch die Begrenzung wird die Stellgröße „hart“ begrenzt. Das bedeutet auch, dass Stellgrößen zwischen 0 % und dem Begrenzungswert unverändert ausgegeben werden.

Überdeckungskompensation

Die Überdeckungskompensation dient zur Kompensation der Kolbenüberdeckung speziell beim E- und W-Kolben. Standardeinstellung = nicht aktiviert. V-Kolben dürfen nicht kompensiert werden. Die Überdeckungskompensation (Aktivierung über M407) besitzt drei Parameter:

- Schwellwert (M410)
Dieser Wert gibt die gesamte Breite des Totbands für P-A und P-B an.
- Sprung P-A (M408)
Wert der Überdeckungskompensation in Richtung P-A
- Sprung P-B (M409)
Wert der Überdeckungskompensation in Richtung P-B

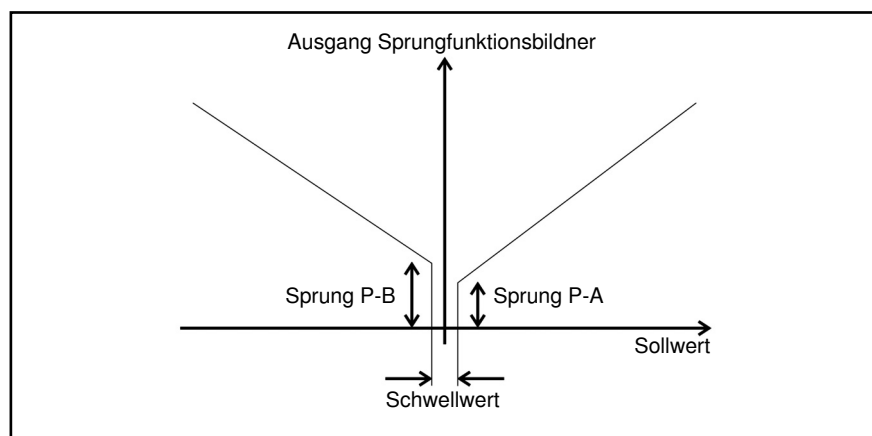


Abb. 64: Prinzip der Überdeckungskompensation

4.2.11.5 Diagnose

Die Diagnosefunktion bietet die Möglichkeit, Prozessgrößen zu beobachten und Fehlerzustände bzw. Statusmeldungen abzufragen:

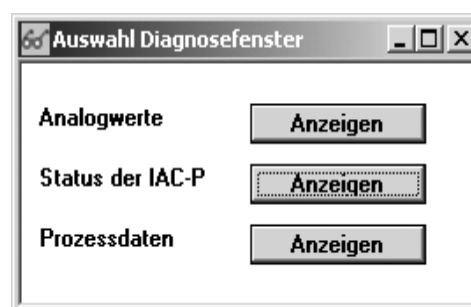


Abb. 65: Auswahl Fenster Diagnose

4.2.11.5.1 Analogwerte

Nicht verwendet.

4.2.11.5.2 Status der IAC-P

Hier werden alle kommunikationsunabhängigen Geräte- und Fehlerzustände dargestellt. Busspezifische Fehlerzustände werden nicht angezeigt.

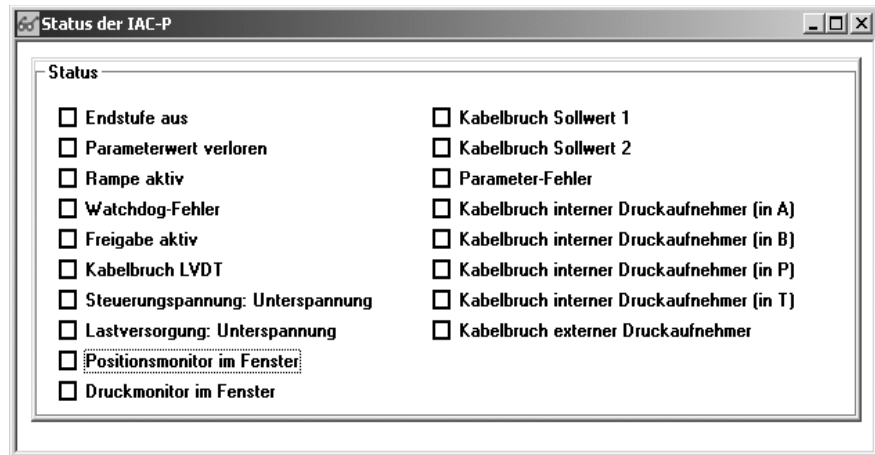


Abb. 66: Status der IAC-P

- Endstufe aus (M004/Bit 0):
Die Endstufe ist abgeschaltet. Die Ursache kann eine fehlende Freigabe oder ein Fehler sein.
- Parameterwert verloren (M004/Bit 1):
Bei der Parametrierung des Geräts ist mindestens ein Parameter nicht erfasst worden. Grund dafür kann ein zu schnelles Senden der Parameter vom Master (CAN- oder PROFIBUS) oder eine zu hohe Buslast sein (nur beim CAN-Bus). Dieser Zustand führt zu keiner Abschaltung des Geräts.
- Rampe aktiv (M004/Bit 2):
Die Rampe wird zur Zeit noch abgearbeitet. Wenn der Ausgang des Rampenbildners den Sollwert erreicht hat, wird dieses Zustands-Bit wieder gelöscht.
- Watchdog-Fehler (M004/Bit 3):
Kennzeichnet einen Programmabsturz des Microcontrollers, zum Beispiel infolge eines Hardwaredefekts oder einer schwerwiegenden Störung. Dieser Zustand führt zur Abschaltung des Geräts und zu einer Fehlermeldung an PIN 11 des 11+PE-Steckers.
- Freigabe aktiv (M004/Bit 4):
Analoge Freigabe liegt an PIN 3 des 11+PE-Steckers.
Beim Busventil mit 6+PE-Stecker ist die Freigabe intern fest mit +24 V verdrahtet und somit ständig eingeschaltet.
Nicht relevant bei digitaler Vorgabe des Steuerworts.
- Kabelbruch LVDT (M004/Bit 5):
Mindestens eine Leitung zum Weggeber des Ventils ist unterbrochen. Dieser Zustand führt zur Abschaltung des Geräts und zu einer Fehlermeldung an PIN 11 des 11+PE-Steckers.
- Steuerungsspannung: Unterspannung (M004/Bit 6):
Die Spannung an Pin 9 des 11+PE-Steckers liegt unter 16 V (PIN A beim 6+PE-Stecker). Dieser Zustand führt zur Abschaltung des Geräts und zu einer Fehlermeldung an PIN 11 des 11+PE-Steckers.
- Lastversorgung: Unterspannung (M004/Bit 7):
Die Spannung an Pin 1 des 11+PE-Steckers liegt unter 16 V (PIN A beim 6+PE-Stecker). Dieser Zustand führt zur Abschaltung des Geräts, aber zu keiner Fehlermeldung an PIN 11 des 11+PE-Steckers.

- **Positionsmonitor im Fenster (M004/Bit 16)**
Diese Funktion ist nur bei den Geräten zur Zylinderpositionsregelung, zum Beispiel den Typen STW0240 oder WREA verfügbar.
Das Bit wird gesetzt, wenn sich der Istwert des Zylinders in den Fenstergrenzen des einzustellenden Positions-Monitorfensters befindet.
Diese Anzeige beeinflusst die Gerätefunktion nicht.
- **Druckmonitor im Fenster (M004/Bit 17)**
Das Bit wird gesetzt, wenn sich der Druckistwert in den Fenstergrenzen des einzustellenden Druck-Monitorfensters befindet.
Diese Anzeige beeinflusst die Gerätefunktion nicht.
- **Kabelbruch Sollwert 1 (M004/Bit 10):**
An Pin 4 des 11+PE-Steckers (Pin D beim 6+PE-Stecker) wurde ein Kabelbruch erkannt. Diese Funktion ist nur bei der Stromschnittstelle 4...20 mA verfügbar (Geräteerkennung F6 beim 11+PE-Stecker und F1 beim 6+PE-Stecker). Dieser Zustand führt zur Abschaltung des Geräts und zu einer Fehlermeldung an Pin 11 des 11+PE-Steckers.
- **Kabelbruch Sollwert 2 (M004/Bit 8):**
An Pin 7 des 11+PE-Steckers wurde ein Kabelbruch erkannt.
Diese Funktion ist nur bei der Stromschnittstelle 4...20 mA verfügbar (Geräteerkennung F6 beim 11+PE-Stecker). Dieser Zustand führt zur Abschaltung des Geräts und zu einer Fehlermeldung an Pin 11 des 11+PE-Steckers.
- **Parameter-Fehler (M004/Bit 11):**
Es wurde ein falscher Parameterwert vorgegeben, zum Beispiel ein Druckreferenzwert, der oberhalb des Drucksensormessbereichs liegt.
Dieser Zustand führt zu keiner Abschaltung des Geräts.
- **Kabelbruch interner Sensor in A (M004/Bit 9):**
Die Zuleitung zum Drucksensor in A in der Druckmesszwischenplatte ist unterbrochen (Meldung nur möglich, falls Sensor vorhanden). Dieser Zustand führt zur Abschaltung des Geräts und zu einer Fehlermeldung an Pin 11 des 11+PE-Steckers.
- **Kabelbruch interner Sensor in B (M004/Bit 12)**
Die Zuleitung zum Drucksensor in B in der Druckmesszwischenplatte ist unterbrochen (Meldung nur möglich, falls Sensor vorhanden). Dieser Zustand führt zur Abschaltung des Geräts und zu einer Fehlermeldung an Pin 11 des 11+PE-Steckers.
- **Kabelbruch interner Sensor in P (M004/Bit 13):**
Die Zuleitung zum Drucksensor in P in der Druckmesszwischenplatte ist unterbrochen (Meldung nur möglich, falls Sensor vorhanden). Dieser Zustand führt zur Abschaltung des Geräts und zu einer Fehlermeldung an Pin 11 des 11+PE-Steckers.
- **Kabelbruch interner Sensor in T (M004/Bit 14):**
Die Zuleitung zum Drucksensor in T in der Druckmesszwischenplatte ist unterbrochen (Meldung nur möglich, falls Sensor vorhanden). Dieser Zustand führt zur Abschaltung des Geräts und zu einer Fehlermeldung an Pin 11 des 11+PE-Steckers.
- **Kabelbruch externer Druckaufnehmer (M004/Bit 15):**
Die Zuleitung zum externen Druckaufnehmer ist unterbrochen. Die Meldung ist nur möglich, falls der Sensor eine geeignete Schnittstelle besitzt (zum Beispiel 4...20 mA oder 0,5...5 V). Dieser Zustand führt zur Abschaltung des Geräts und zu einer Fehlermeldung an Pin 11 des 11+PE-Steckers.
- **Warnung Überdruck (M004/Bit 18)**
Zeigt an, dass der Druckistwert den Drucksollwert überschreitet. Das Bit kann nur gesetzt werden, falls die Funktion im Fenster „Digital I/O (Stecker X1)“ aktiviert wurde. Dieser Zustand führt zu keiner Abschaltung des Geräts.
- **Überdruck-Abschaltung (M004/Bit 19)**
Zeigt an, dass der Druckistwert den Drucksollwert überschreitet.
Das Bit kann nur gesetzt werden, falls die Funktion im Fenster „Digital I/O (Stecker X1)“ aktiviert wurde. Dieser Zustand führt zur Abschaltung des Geräts und zu einer Fehlermeldung an Pin 11 des 11+PE-Steckers.

4.2.11.5.3 Prozessdaten

Im Prozessdatenfenster sind Zustände von Steuer- und Statuswort und die Soll- und Istwerte zu beobachten.

Abb. 67: Prozessdatenfenster

Der Inhalt des Prozessdatenfensters entspricht dem der zyklischen Datenobjekte der Bussysteme CAN (PDOs) und PROFIBUS (Standard-Telegramme 3...6, je nach Typ).

Sollwert [%] Anzeige des Sollwerts.

Istwert Anzeige des Istwerts und des Statusworts (siehe Beschreibung der Zustandsmaschine Kapitel 4.2.7.4 auf Seite 31 f.).

4.2.11.6 Messdaten

Das Messdatenfenster dient zur Steuerung des Visualisierungsprogramms WinView®.

Abb. 68: Messdatenfenster

Auswahl Wenn der Trend-Modus aktiviert ist, können Langzeitaufzeichnungen von Signalen vorgenommen werden.

Einstellungen Durch Anklicken der Schaltfläche „Variablen“ können die aufzuzeichnenden Parameter ausgewählt werden. Die Auswahl der aufzuzeichnenden Parameter erfolgt im folgenden Fenster:

Definition der aufzuzeichnenden Parameter

aufzuzeichnender Parameter: Stellgröße

Name: Stellgröße

Einheit: %

Nachkomma: 1

Gruppe: 1

Definierte aufzuzeichnende Parameter:

A0/01	P001	Q-Sollwert
A0/01	P002	Q-Istwert
A0/01	P005	Stellgröße

Abb. 69: Fenster zur Auswahl der Messdaten

- **Aufzuzeichnender Parameter“:**
Liste der zur Aufzeichnung auswählbaren Parameter.
- **„Definierte aufzuzeichnende Parameter“:**
Durch Anklicken von „Einfügen“ wird der ausgewählte Parameter übernommen. Es können maximal drei Parameter gleichzeitig dargestellt werden.
Durch Anklicken von „Löschen“ wird der Parameter wieder aus dem Definitionsfenster entfernt.
- Die Parameterauswahl wird durch Anklicken von „Schließen“ beendet und das Programm WinView® startet automatisch. Die zuvor ausgewählten Parameter werden aufgezeichnet.

Produktbeschreibung

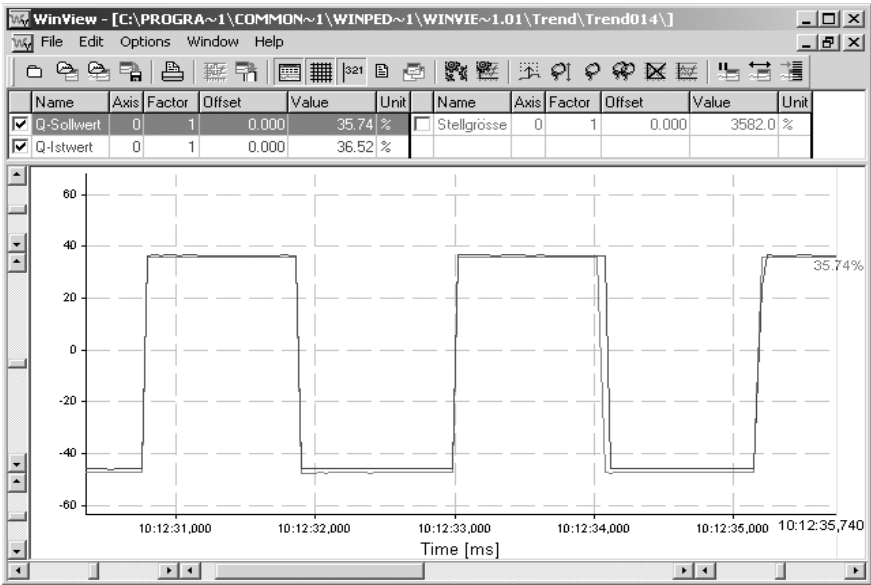


Abb. 70: Darstellung von WinView®

Aktivieren/Beenden Mit „Beenden“ wird die Aufzeichnung angehalten. Mit der Schaltfläche „Aktivieren“ wird die Aufzeichnung gestartet.

4.2.12 Steuerungstyp pQ-Ventil (mit Q-Regelung)

4.2.12.1 Übersicht

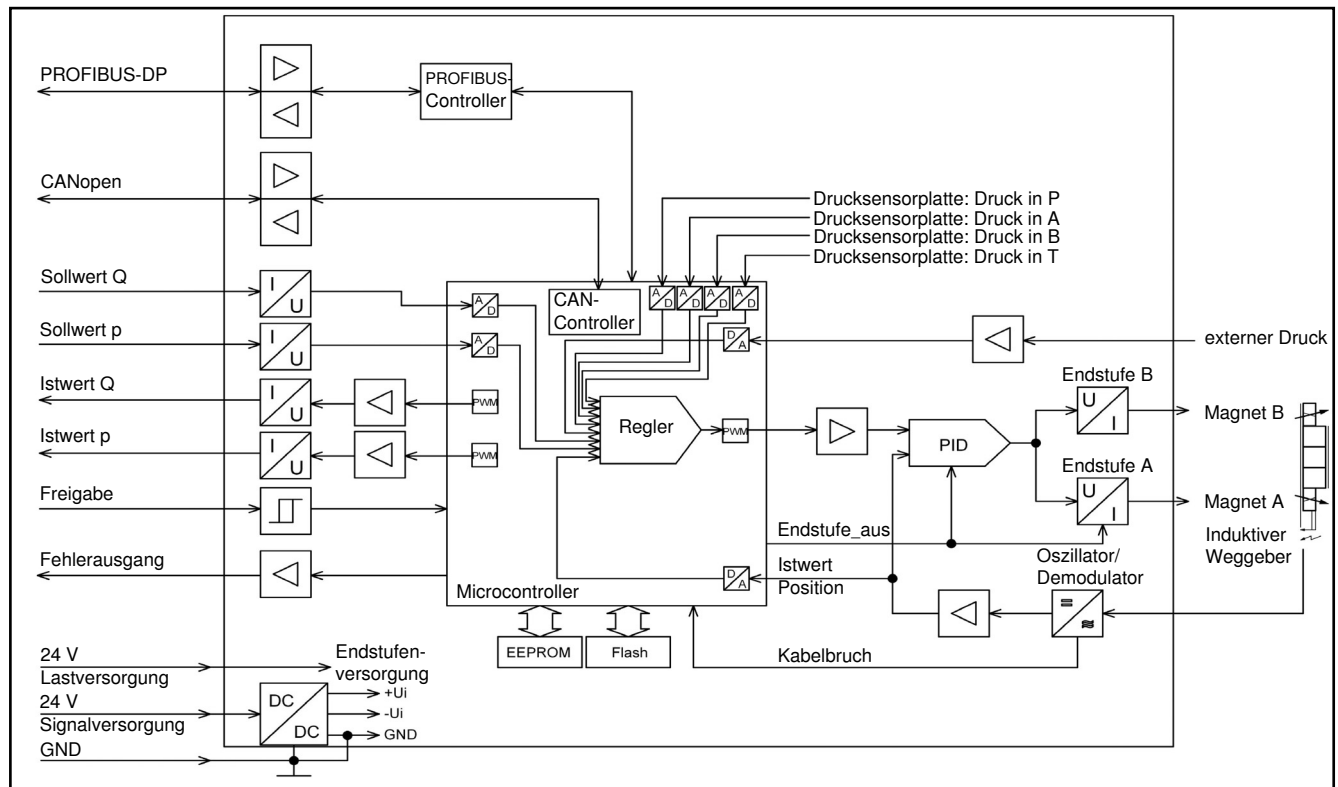


Abb. 71: Blockschaltbild des IAC-Ps mit allen Funktionen

Das Blockschaltbild stellt auch die optionalen Funktionen des IAC-P-Ventils dar. Nicht alle Funktionen sind kombinierbar. Ein Gerät unterstützt entweder CANopen oder den PROFIBUS-DP.

4.2.12.2 Projektfenster

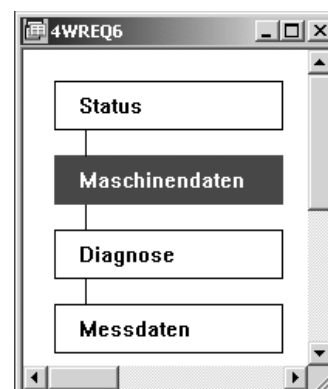


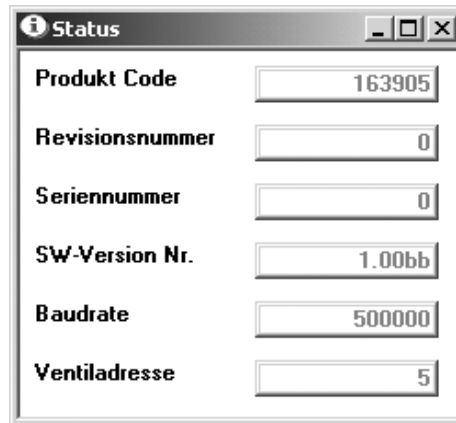
Abb. 72: Projektfenster

Produktbeschreibung

Das Projektfenster gibt einen Überblick der möglichen Funktionen zur Bedienung eines Geräts, hier für ein Projekt mit dem exemplarischen Namen „4WREQ6“.

4.2.12.3 Status

Das Statusfenster gibt einen Überblick über Ventilgrundeinstellungen. Es wird nach dem Aufbau der Verbindung zum Ventil einmalig aktualisiert.



The screenshot shows a window titled 'Status' with a list of parameters and their values:

Parameter	Value
Produkt Code	163905
Revisionsnummer	0
Seriennummer	0
SW-Version Nr.	1.00bb
Baudrate	500000
Ventiladresse	5

Abb. 73: Statusfenster

Produkt Code	Der „Produkt Code“ entspricht einer „Ventilgrundtype“, wie sie auch beim Anlegen eines neuen „WIN-PED 6“-Projekts unterschieden wird. Zum Beispiel „Busventil“ oder „pQ mit zwei Sensoren in ZP (A und B)“.
Revisionsnummer	Nicht verwendet.
Seriennummer	Nicht verwendet.
SW-Versions Nr.	Softwareversion des Ventils.
Baudrate	Anzeige in Baud, im Beispiel 500000 für 500kBaud.
Ventiladresse	Aktive Ventiladresse.

4.2.12.4 Maschinendaten

Im Maschinendatenfenster werden die Grundeinstellungen vorgenommen. Dies sind allgemeine Einstellungen sowie Einstellungen zur Sollwertaufbereitung, zum Systemregler und zur Stellgrößenanpassung.

Der Systemregler besteht aus dem Druckregler und der Q-Funktion. Die Istwertaufbereitung (Sensoraufbereitung) entspricht der Einstellung zum analogen Geber „Druck“.

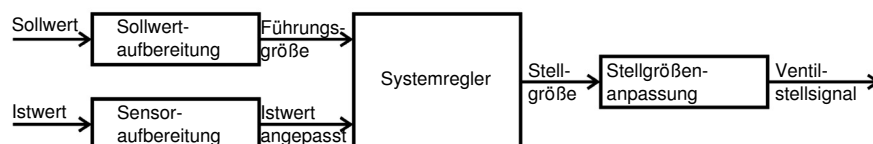


Abb. 74: Blockschaltbild Reglerstruktur

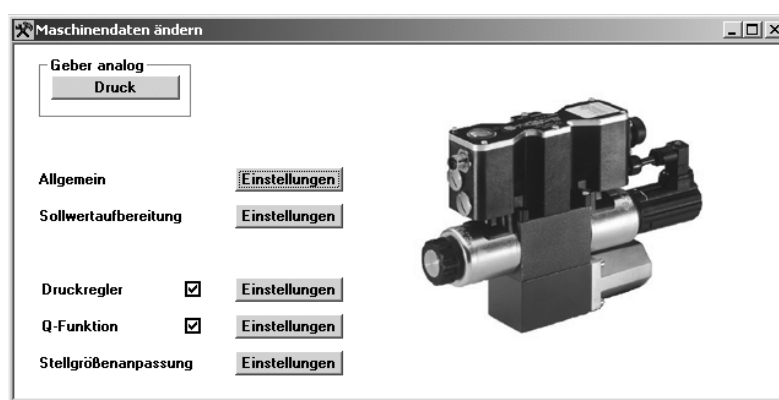


Abb. 75: Fenster Maschinendaten

4.2.12.4.1 Geber analog



Abb. 76: Einstellungen zur Drucksensorik

Einstellungen (allgemein)

Hier kann der Nenndruck der verwendeten Drucksensorik ausgelesen oder bei Geräten mit externem Drucksensor auch eingestellt werden (M426).

Mit „Kalibrierung Drucksensor“ kann eine Abweichung der Drucksensoren (Verstärkung) nachkalibriert werden (M324). Die Einstellungen wirken auf die gesamte Drucksensorik des Ventils und nicht auf einen Einzelsensor.

Einstellungen (Q-Funktion)

Hier wird die aktuelle Konfiguration der Drucksensoren dargestellt.

4.2.12.4.2 Allgemein

Die allgemeinen Einstellungen betreffen den Schalteingang und den Schaltausgang des Gerätesteckers X1 und die Art der Vorgabe von Sollwert und Steuerwort.



Abb. 77: Allgemeine Einstellungen

Digital i/O (Stecker X1) Mit diesen Einstellungen können die Funktionen von Pin 3 (analoge Freigabe) und Pin 11 (analoger Fehlerausgang) umprogrammiert werden (M501).

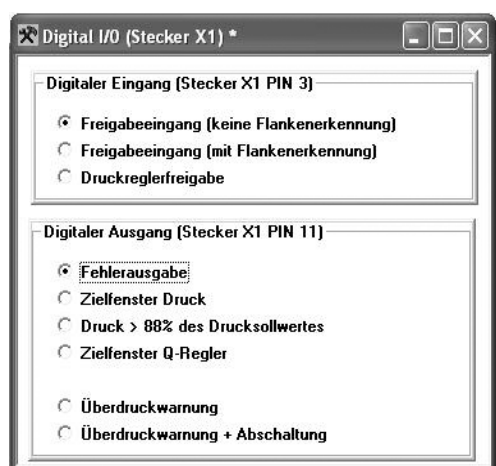


Abb. 78: Einstellungen digitale I/O (Gerätestecker X1)

Für den digitalen Eingang (Stecker X1 PIN 3) gibt es folgende Möglichkeiten:

- Freigabeeingang (keine Flankenerkennung).
Standardeinstellung = Analoge Freigabe. Durch einen H-Pegel am Eingang wird der pQ-Regler aktiviert. Bei einem L-Pegel bleibt das Ventil in Fail-Safe-Position, sofern nicht der „Halt Modus“ aktiviert wurde.
- Freigabeeingang (mit Flankenerkennung). Analoge Freigabe.
Durch einen H-Pegel am Eingang wird der pQ-Regler aktiviert. Nach dem Anlegen der Versorgungsspannung oder nach einem Wiederanlauf im Fehlerfall wird der Übergang von L nach H erwartet (Flankenerkennung).
- Druckreglerfreigabe. Der Ventilregler ist bei dieser Option immer aktiv. Nach dem Anlegen der Freigabe wird der Druckregler aktiviert (Minimalwertbildnerkonzept). Ohne Freigabesignal folgt der Q-Istwert dem Q-Sollwert. Diese Einstellung überschreibt den „Halt Modus“.

Für den „Digitalen Ausgang (Stecker X1 PIN 11)“ gibt es folgende Möglichkeiten:

- Standardeinstellung = Fehlerausgabe. Wird kein Fehler erkannt, gibt die Elektronik einen H-Pegel aus, andernfalls einen L-Pegel.
- Zielfenster Druckistwert.
Wird kein Fehler erkannt und liegt der Druckistwert im Zielfenster, gibt die Elektronik an Pin 11 einen H-Pegel aus, andernfalls einen L-Pegel.
- Druck > 88 % des Drucksollwertes. Unabhängig vom Fehlerzustand des Ventils gibt der Ausgang an Pin 11 einen H-Pegel aus, wenn der Druckistwert > 88 % des Drucksollwertes ist. Andernfalls wird ein L-Pegel ausgegeben.
- Zielfenster Menge (bei Q-Regelung).
Wird kein Fehler erkannt und liegt der Mengenistwert im Zielfenster, gibt die Elektronik an Pin 11 einen H-Pegel aus, andernfalls einen L-Pegel.
- Überdruckwarnung (ohne Abschaltung). Diese Funktion macht nur Sinn, wenn der Druckregler abgeschaltet ist. Der Druckistwert wird dabei nur überwacht. Liegt der Druckistwert über dem Drucksollwert, wird an Pin 11 ein L-Pegel als Warnmeldung ausgegeben. Der pQ-Regler und die Ventilfunktion bleiben aktiv.
- Überdruckwarnung + Abschaltung. Diese Funktion macht nur Sinn, wenn der Druckregler abgeschaltet ist. Der Druckistwert wird dabei nur überwacht. Liegt der Druckistwert über dem Drucksollwert, wird an Pin 11 ein L-Pegel ausgegeben und das Ventil geht in Fail-Safe-Position.

Sollwert/Steuerwort

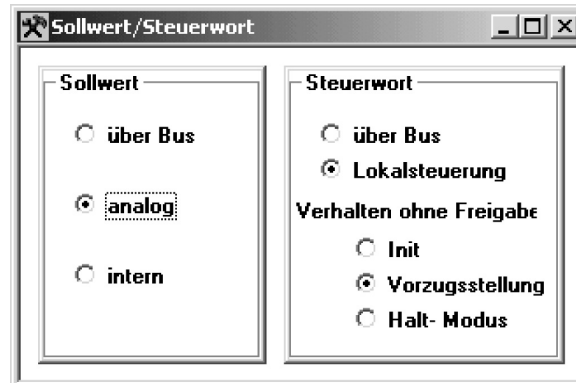


Abb. 79: Einstellungen zum Sollwert und Steuerwort

Einstellung Sollwert:

Für die Sollwertvorgabe sind folgende Optionen (M429) möglich:

- Sollwert „über Bus“
- Sollwert „analog“ über den Gerätestecker X1.
Die Schnittstellenversion (Spannungs- oder Stromschnittstelle), kann dem Typenschlüssel des Geräts entnommen werden
- Sollwert „intern“

Einstellung Steuerwort:

Das Steuerwort kann wie folgt vorgegeben werden (M431):

- Steuerwort „über Bus“
- Steuerwort über „Lokalsteuerung“. Freigabe über PIN 3 des Gerätesteckers X1.

Einstellung „Verhalten ohne Freigabe“:

Durch den Parameter „Verhalten ohne Freigabe“ kann die analoge Freigabefunktion eingestellt werden (M460):

- Die Zustände „Init“ und „Vorzugsstellung“ verhalten sich im pQ- Modus gleich und bewirken, dass sich das Ventil ohne Freigabe in der Fail-Safe-Position befindet.

Produktbeschreibung

- Der Zustand „Halt-Modus“ bewirkt, dass das Ventil ohne Freigabe aktiv bleibt und die eingestellten Halt-Sollwerte verwendet. Wurde der Freigabeeingang auf „Druckreglerfreigabe“ umgeschaltet, ist der Halt-Modus inaktiv.

Kalibrierung Nicht verwendet.

Grundkonfiguration Nicht verwendet.

4.2.12.4.3 Sollwertaufbereitung

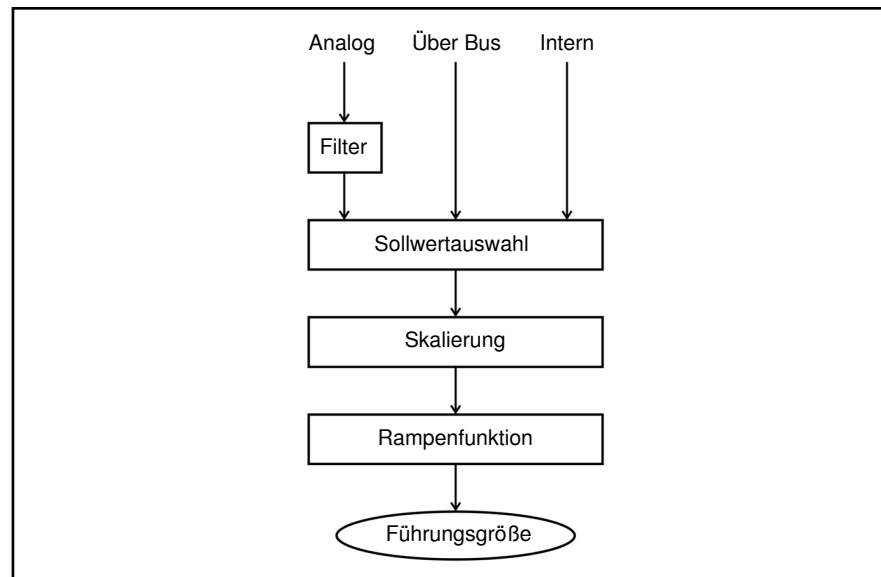


Abb. 80: Flussdiagramm zur Sollwertaufbereitung

Das Screenshot zeigt die Konfigurationssoftware für die Sollwertaufbereitung eines pQ-Ventils. Die Benutzeroberfläche ist in zwei Hauptbereiche unterteilt: 'Rampe Drucksollwert' und 'Rampe Q-Sollwert'.

Rampe Drucksollwert:

- Dropdown-Menü: 2 Quad. Rampe
- 2 Quad. Rampe (Detailansicht):
 - Beschleunigung: 1 ms
 - Verzögerung: 1 ms
- Druck-Halte-Sollwert: 50.000 bar

Rampe Q-Sollwert:

- Dropdown-Menü: 4 Quad. Rampe
- 4 Quad. Rampe (Detailansicht):
 - Pos. Beschleunigung: 1 ms
 - Pos. Verzögerung: 1 ms
 - Neg. Beschleunigung: 1 ms
 - Neg. Verzögerung: 1 ms
- Q-Halte-Sollwert: 100.000 %

Abb. 81: Einstellungen zur Sollwertaufbereitung

Rampe Drucksollwert	Für die Einstellung der Art der Rampenfunktion (M451) gibt es drei Möglichkeiten: • Rampe abgeschaltet • Einquadrantenrampe = gleiche Rampenzeit für ansteigenden (Beschleunigung) und abfallenden Sollwert (Verzögerung) • Zweiquadrantenrampe = unterschiedliche Rampenzeit für ansteigenden (Beschleunigung) und abfallenden Sollwert (Verzögerung)
Rampenzeiten (Drucksollwert) [ms]	Je nach eingestellter Rampenfunktion können die Rampenzeiten eingestellt werden: • Zeit für die Einquadrantenrampe bzw. für die Beschleunigung der Zweiquadrantenrampe im Bereich von 1...65535 ms für 0...100 % Sollwertänderung (M452) • Zeit für die Verzögerung der Zweiquadrantenrampe im Bereich von 1...65535 ms für 0...100 % Sollwertänderung (M455)
Druck-Halte-Sollwert [bar]	Vorgabe des Druck-Halte-Sollwerts (M450). Er findet Verwendung, wenn der Halte-Modus bei digitaler Steuerwortvorgabe aktiviert wurde, oder bei analoger Steuerwortvorgabe die Vorzugsstellung ohne Freigabe auf „Halt-Modus“ steht.
Rampe Q-Sollwert	Für die Einstellung der Art der Rampenfunktion (M400) gibt es vier Möglichkeiten: • Rampe abgeschaltet • Einquadrantenrampe = gleiche Rampenzeit für ansteigenden (Beschleunigung) und abfallenden Sollwert (Verzögerung) • Zweiquadrantenrampe = unterschiedliche Rampenzeit für ansteigenden (Beschleunigung) und abfallenden Sollwert (Verzögerung) • Vierquadrantenrampe = unterschiedliche Rampenzeit für ansteigenden (Beschleunigung) und abfallenden Sollwert (Verzögerung) getrennt für positive und negative Richtung.
Rampenzeiten (Q-Sollwert) [ms]	Je nach eingestellter Rampenfunktion können die Rampenzeiten eingestellt werden: • Zeit für Einquadrantenrampe bzw. für die Beschleunigung der Zweiquadrantenrampe im Bereich von 1...65535 ms für 0...100 % Sollwertänderung (M401) • Zeit für die Verzögerung der Zweiquadrantenrampe im Bereich von 1...65535 ms für 0...100 % Sollwertänderung (M404) • Zeit für die Beschleunigung in positiver Richtung der Vierquadrantenrampe im Bereich von 1...65535 ms für 0...100 % Sollwertänderung (M402) • Zeit für die Beschleunigung in negativer Richtung der Vierquadrantenrampe im Bereich von 1...65535 ms für 0...100 % Sollwertänderung (M403) • Zeit für die Verzögerung in positiver Richtung der Vierquadrantenrampe im Bereich von 1...65535 ms für 0...100 % Sollwertänderung (M405) • Zeit für die Verzögerung in negativer Richtung der Vierquadrantenrampe im Bereich von 1...65535 ms für 0...100 % Sollwertänderung (M406)
Q-Halte-Sollwert [% oder l/min]	Vorgabe des Q-Halte-Sollwerts (M446). Der Wert wird entweder in [%] (Q-gesteuert) oder in [l/min] (Q-geregelt) eingestellt. Er findet Verwendung, wenn der Halte-Modus bei digitaler Steuerwortvorgabe aktiviert wurde oder wenn bei analoger Steuerwortvorgabe die Vorzugsstellung ohne Freigabe auf „Halt-Modus“ steht.

4.2.12.4.4 Druckregler

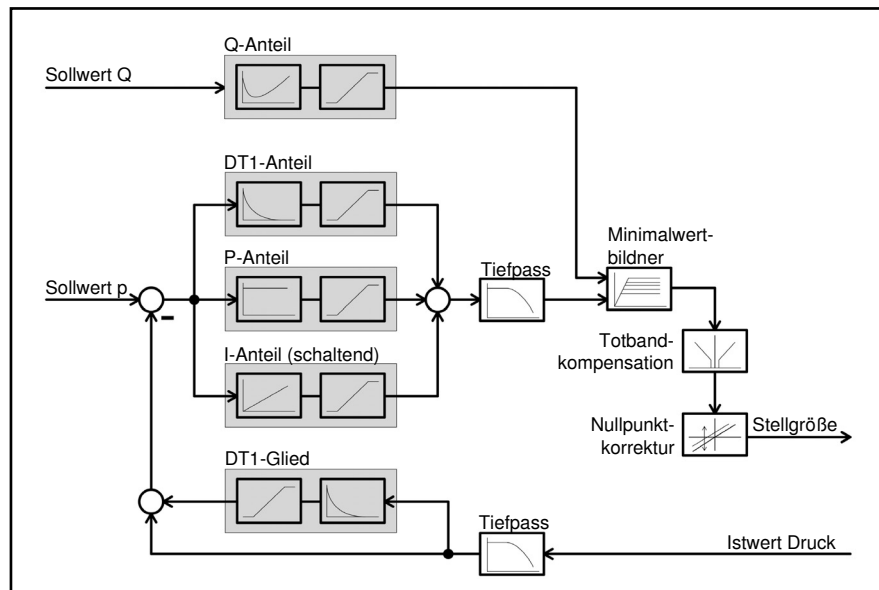


Abb. 82: Blockschaltbild des Druckreglers mit Minimalwertbildner und Stellgrößenaufbereitung

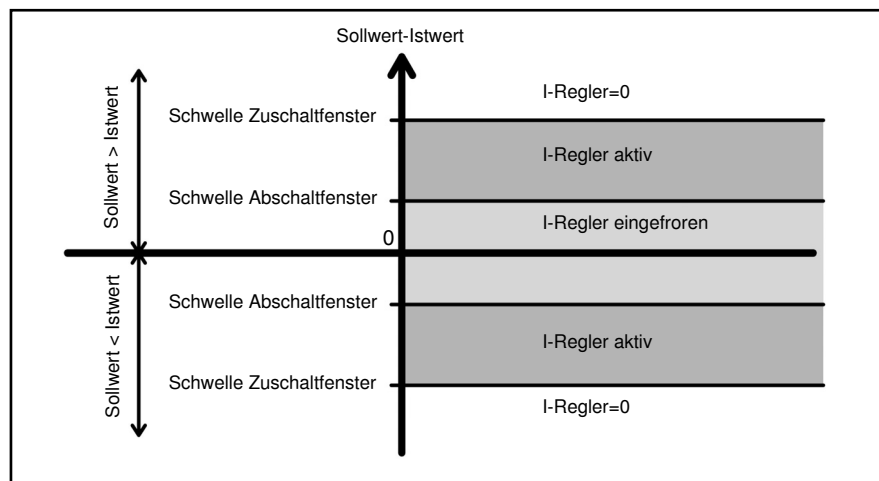


Abb. 83: Schema des schaltenden Integrators



Abb. 84: Einstellungen zum Druckregler

Druckregelung

Je nach Ventiltyp gibt es zur Druckregelung folgende Grundeinstellungen:

- In A aktiv: Aktivierung der Druckregelung im Ventilanschluss A. Diese Option steht zur Verfügung, wenn das Ventil einen integrierten Drucksensor in A besitzt, oder ein externer Drucksensor an das Ventil angeschlossen werden kann. Für die Druckregelung in A stehen drei Konfigurationsmöglichkeiten zur Auswahl:
 - Standard: Bei einem positiven Q-Sollwert wird der Druck auf der A-Seite des Ventils geregelt.
 - Einzeldruck (Staudruckregelung): Der Druck in A wird auch dann geregelt, wenn der Q-Sollwert negativ ist. Die ablösende Regelung bleibt dennoch aktiv. Dabei begrenzt der Q-Sollwert die Stellgröße weiterhin in positiver Richtung. Diese Funktion ist nicht möglich, wenn gleichzeitig der Druckregler auf der B-Seite aktiviert ist.
 - Delta pA-pB (Q-Sonderfunktion): Bei positiven Q-Sollwerten wird die Stellgröße des Druckreglers in positiver Richtung (P-A) begrenzt, bei negativen Q-Sollwerten in negativer Richtung (P-B). Ein Q-Sollwert von 0 % ist nicht zulässig. Diese Funktion ist nicht möglich, wenn gleichzeitig der Druckregler auf der B-Seite aktiviert ist.
- In B aktiv: Aktivierung der Druckregelung im Ventilanschluss B. Diese Option steht zur Verfügung, wenn das Ventil einen integrierten Drucksensor in B besitzt. Für die Druckregelung in B steht eine Konfigurationsmöglichkeiten zur Auswahl:
 - Bei einem negativen Q-Sollwert wird der Druck auf der B-Seite des Ventils geregelt.
 - Einzeldruck: Bei der Druckmessung erfolgt keine Differenzbildung zwischen dem Druck in A und B.
 - Delta pA-pB (Differenzdruck): Es erfolgt eine Flächenverhältnis-bewertete Differenzbildung des Drucks in A und B. Das Flächenverhältnis kann im Bereich von 0...15,99 eingestellt werden (Abb. 85 „Einstellung des Flächenverhältnisses“ auf Seite 86; M481). Wenn das Ventil mit der A-Seite die Bodenseite des Differenzialzylinders ansteuert, ist ein Flächenverhältnis „> 1“ einzustellen. Wird die Stangenseite mit P-A angesteuert, ist ein Flächenverhältnis „< 1“ einzustellen. Bei einem Gleichgangzylinder ist ein Wert von „1“ einzustellen. Die Berechnung des Drucksollwerts und des ausgegebenen Druckistwerts ergibt sich dann bei positivem Q-Sollwert:

$$p = p_A - p_B/F.$$

Bei negativem Q-Sollwert gilt:

$$p = p_B/F - p_A.$$

Produktbeschreibung

mit:

p = Drucksollwert bzw. Druckistwert

pA = Druck im Ventilanschluss A

pB = Druck im Ventilanschluss B

F = Flächenverhältnis

Die Einstellung des Flächenverhältnisses erfolgt im Fenster „Differenzdruckberechnung“. Die Delta pA-pB Option wird unter „Einstellungen“ ausgewählt.



Abb. 85: Einstellung des Flächenverhältnisses

Einstellungen Weitere Einstellungen sind „PID-Regler“, „Filter“ und „Sonstige“.

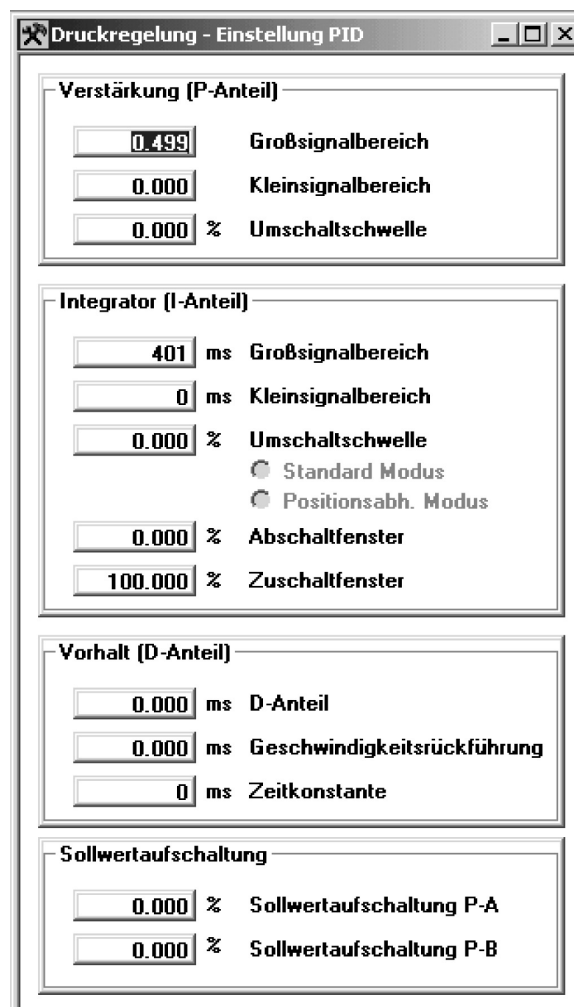


Abb. 86: PID-Regler zur Druckregelung

- PID-Regler:

Wenn der Druckregler in A und/oder in B aktiviert ist, kann der Druckregler eingestellt werden (Abb. 84 „Einstellungen zum Druckregler“ auf Seite 85). Der Druckregler hat eine PID-Struktur mit schaltendem I-Anteil.

Folgende Reglerparameter können eingestellt werden:

- Verstärkung (P-Anteil)

Die Verstärkung kann für Regelfehler, die größer oder kleiner als die Umschaltswelle sind, getrennt eingestellt werden.

Der „Großsignalbereich“ (M412) gilt für Regelfehler, die größer als der Wert der Umschaltswelle (M414) sind. Der Einstellbereich beträgt 0...16.

Der „Kleinsignalbereich“ (M413) gilt für Regelfehler, die kleiner als der Wert der Umschaltswelle (M414) sind. Der Einstellbereich beträgt 0... 6.

Die „Umschaltswelle“ des P-Reglers (M414) beträgt 0... 100 % = Betrag des Regelfehlers.

- Integrator (I-Anteil):

Die Integrationszeit (Nachstellzeit) kann für Regelfehler, die größer oder kleiner als die Umschaltswelle sind, getrennt eingestellt werden. Eine kurze Nachstellzeit entspricht einem schnellen Integrator.

Der „Großsignalbereich“ (M415) gilt für Regelfehler, die größer als der Wert der Umschaltswelle (M417) sind. Der maximale Einstellwert ist 30000 ms. Bei einem Wert von „0“ ist der I-Anteil abgeschaltet.

Der „Kleinsignalbereich“ (M415) gilt für Regelfehler, die kleiner als der Wert der Umschaltswelle (M417) sind. Der maximale Einstellwert ist 30000 ms. Bei einem Wert von „0“ ist der I-Anteil abgeschaltet.

Der Einstellbereich der „Umschaltswelle“ des I- Reglers (M417) beträgt 0..100 % = Betrag des Regelfehlers im Standard-Modus. Im positionsabhängigen Modus erfolgt die Umschaltung zwischen Groß- und Kleinsignalbereich nicht in Abhängigkeit vom Regelfehler, sondern in Abhängigkeit von der Kolbenposition. Dabei entsprechen
0% Umschaltswelle der vollen Öffnung A-T
50% Umschaltswelle der ungefähren Steuerkante P-A/A-T und
100% Umschaltswelle der vollen Öffnung P-A.
Dieser Modus ist auf die STW195/196 Ventile aufgrund ihrer einarmigen Bauform begrenzt.

„Abschaltfenster“ Druckregler (M418): Ist der Betrag des Regelfehlers kleiner als der Wert des Abschaltfensters, wird der Integrator „eingefroren“. Der Einstellbereich beträgt 0... 100 %.

„Zuschaltfenster“ Druckregler (M419): Ist der Betrag des Regelfehlers größer als der Wert des Zuschaltfensters, wird der I-Anteil zurückgesetzt und der I- Regler deaktiviert. Der Einstellbereich beträgt 0...100 %.

- Vorhalt (D-Anteil). Hier gibt es die folgenden drei Einstellwerte:

Der „D-Anteil“ (M420) wirkt auf den Regelfehler des Druckreglers.

Der Wertebereich beträgt 0...16 ms. Bei 0 ms ist der D-Anteil abgeschaltet, bei 16 ms wirkt der D-Anteil sehr stark.

Die „Geschwindigkeitsrückführung“ (M421) wirkt wie der D-Anteil, aber nur auf den Druckistwert des Druckreglers. Der Wertebereich beträgt ebenfalls 0...16 ms. Auch hier ist die Funktion bei 0 ms abgeschaltet und die Wirkung bei 16 ms sehr stark.

Produktbeschreibung

Der Wert der „Zeitkonstante“ (M422) gilt für den D-Anteil und die Geschwindigkeitsrückführung gleichermaßen und wirkt wie eine Verzögerung erster Ordnung. Der Einstellbereich beträgt 0...60000 ms. Die Verzögerung ist bei 0 ms ausgeschaltet. Größere Werte als ca. 50 ms sind für einen Druckregler in der Regel nicht erforderlich.

– Sollwertaufschaltung:

Die Sollwertaufschaltung kann für die Richtung P-A (M479) und P-B (M480) getrennt eingestellt werden. Bei der Sollwertaufschaltung wird der abgeschwächte Sollwert direkt zur Stellgröße addiert. Der Einstellwert beträgt 0...100 %

• Filter:

Für den Druckregler stehen zwei Filter erster Ordnung zur Auswahl.

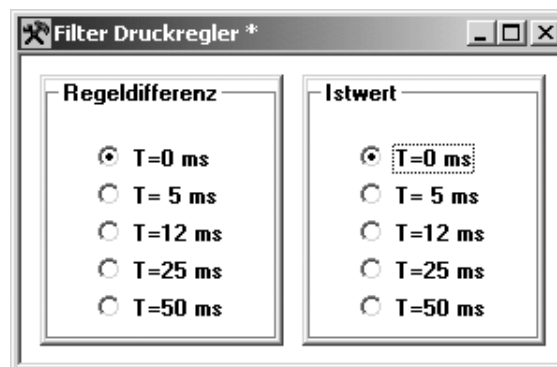


Abb. 87: Filter

- Der Filter „Regeldifferenz“ beeinflusst den Regelfehler, also die Differenz zwischen Drucksollwert und Druckistwert. Der Filter dient zur Filterung von verrauschten Drucksoll- und Druckistwerten.
- Der Filter „Istwert“ beeinflusst nur den Druckistwert, und zwar nur solange das Ventil nicht in Druckregelung ist. In der Druckregelung wird der Filter abgeschaltet. Der Filter dient beispielsweise zur Unterdrückung von Druckspitzen während der Verfahrbewegung des Zylinders, wo ein Zuschalten des Druckreglers noch unerwünscht ist.

• Sonstige:

Für den Druckregler können die folgenden sonstigen Einstellungen vorgenommen werden.

Abb. 88: Sonstige Druckreglereinstellungen

– Zielfenster-einstellung:

Das Zielfenster ermöglicht die Überwachung der Druckregelung. Der Parameter „Schwelle“ (M459) gibt die Fensterbreite in [%] der Druckreferenz an. Einstellwerte sind 0...100 %. Liegt der Druckistwert in diesem Fenster um den Drucksollwert, wird das entsprechende Bit im Statuswort gesetzt und auch der digitale Ausgang gesetzt (je nach Konfiguration von X1/Pin 11).

Verlässt der Druck das Fenster, wird das Bit und der digitale Ausgang nach der einstellbaren Abschaltverzögerung „Verzögerung“ (M458) zurückgesetzt. Die Abschaltverzögerung wirkt nicht beim Erreichen des Fensters.

– Referenzeinstellung:

Mit „Druckreferenz“ (M425) wird der Maximaldruck angegeben, der eingestellt werden soll. Auch die Normierung der analogen Ein- und Ausgänge erfolgt mit der Druckreferenz. 100 % des analogen Eingangs- und Ausgangswerts entsprechen der Druckreferenz.

Über den Parameter „Nenndruck Drucksensor“ wird der Einstellwert für die Druckreferenz nach oben begrenzt.

Die untere Grenze liegt bei ca. 14 % des Drucksensor-Nenndrucks. Empfohlene Werte für die Druckreferenz liegen bei ca. 50... 5 % des Drucksensor-Nenndrucks.

– Stellgrößenbegrenzung während Druckregelung:

Je nach eingesetztem Kolben sollte die Stellgröße während der Druckregelung begrenzt werden. Dies ist richtungsabhängig einstellbar.

Produktbeschreibung

„Begrenzung Stellgröße P-B“ (M482):

Während sich das Ventil in der Druckregelung in Anschluss A befindet, kann durch Einsatz dieses Parameters der Hub in Richtung P-B eingeschränkt werden. Beim Q5-Kolben verhindert beispielsweise ein Begrenzungswert von 10 %, dass das Ventil während der Druckregelung in A den Anschluss P mit B verbindet. Bei 100 % findet keine Begrenzung P-B statt.

„Begrenzung Stellgröße P-A“ (M483):

Dieser Parameter schränkt den Hub in Richtung P-A ein, wenn sich das Ventil in Druckregelung im Anschluss B befindet. Beim Q5- Kolben wäre der voreingestellte Begrenzungswert +10 %. Bei +100 % findet keine Begrenzung P-A statt.

– Zusatzfunktionen:

Mit „Offset Druckregler“ (M424) kann eine Nullpunktkorrektur der Druckregelung direkt in bar vorgenommen werden. Der Wertebereich hängt von der Druckstufe des Ventils ab.

Mit „Verzögerung Regelung aktiv“ (M484) kann das Zuschalten des Druckreglers nach einem Vorzeichenwechsel des Q-Sollwerts verzögert werden. Dadurch können zum Beispiel Anfahrdruckspitzen unterdrückt werden. Während der Verzögerung ist keine Begrenzung/Regelung des Drucks möglich! Der Einsatz dieses Parameters ist daher nur bei periodischen und bekannten Zyklen möglich.

„Kurzschluss Integrator bei Überspringern“:

Die eingestellte Integrationszeit kann unter Umständen zu lang für einen schnellen Druckabbau bei Druckspitzen sein. Wird bei Verwendung dieser Funktion der eingestellte Wert des Druckistwerts (M492) erreicht, wird die I-Summe des Integrators des Druckreglers auf „0“ zurückgesetzt. Der Druckabbau wird beschleunigt.

Der Einstellwert „Druckschwelle“ kann maximal 400 % vom Drucksollwert betragen und sollte immer größer als 100 % sein.

4.2.12.4.5 Q-Funktion

Je nach Ventiltyp sind folgende Einstellungen zur Q-Funktion möglich. Siehe hierzu auch Abb. 52 „Blockschaltbild des Druckreglers“ auf Seite 62.

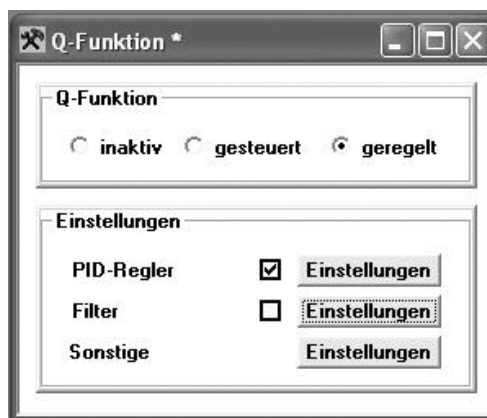


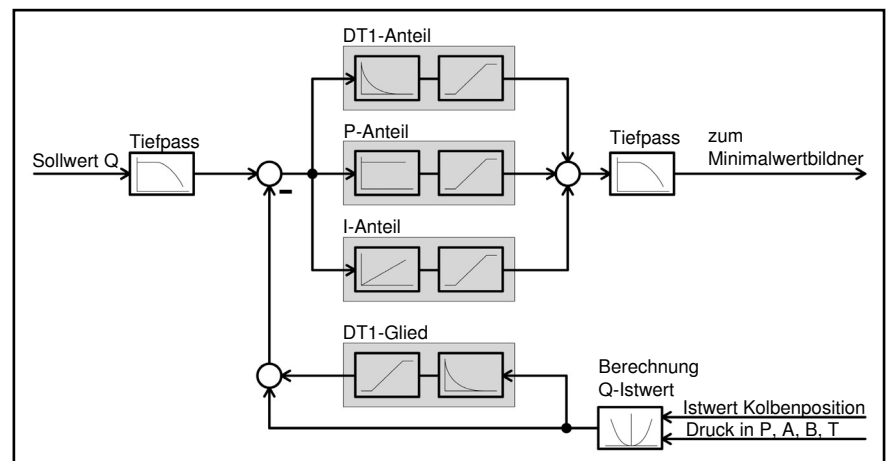
Abb. 89: Q-Funktion

Q-Funktion

- Inaktiv:
Das Deaktivieren ist nur dann zulässig, wenn nur der Druckregler in A aktiviert wurde. Eine Druckregelung auf der B-Seite ist in diesem Modus nicht mehr möglich. Der Q-Sollwert wird dann intern mit 100 % vorgegeben und muss nicht mehr extern verdrahtet werden.
- Gesteuert:
Der Q-Sollwert dient in diesem Modus als Sollwert für die Ventilposition und zur Auswahl der Druckregelseite. Der Q-Sollwert wird direkt im Minimalwertbildner verwendet. Ein positiver Sollwert ist der Richtung P-A zugeordnet, ein negativer der Richtung P-B.
- Geregelt:
Der Q-Sollwert dient in diesem Modus als Sollwert für den Mengenregler (Lastkompensation) und zur Auswahl der Druckregelseite. Der Ausgang des Mengenreglers dient nun als Sollwert für die Ventilposition und wird dem Minimalwertbildner zugeführt. Auch hier ist ein positiver Wert P-A zugeordnet und ein negativer Wert P-B.

Einstellungen

- PID-Regler (nur bei Auswahl „Q-Funktion geregelt“):
Der PID-Regler zur Q-Regelung ist im folgenden Blockschaltbild dargestellt. Dieser Regler kann auch zur Mengenregelung oder zur Lastkompensation eingesetzt werden. Einstellungen sind entsprechend Abb. 91 „PID-Regler zur Q-Regelung“ auf Seite 92 vorzunehmen.

**Abb. 90: Vereinfachtes Blockschaltbild des Q-Reglers**

Produktbeschreibung

Abb. 91: PID-Regler zur Q-Regelung

– Verstärkung (P-Anteil):

Die Verstärkung kann richtungsabhängig getrennt eingestellt werden:
Der „P-Anteil P-A“ (M512) wird bei positiven Q-Sollwerten wirksam. Der Einstellbereich beträgt 0...16.

Der „P-Anteil P-B“ (M521) wird bei negativen Q-Sollwerten wirksam. Der Einstellbereich beträgt 0...16.

– Integrator (I-Anteil):

Die Integrationszeit (Nachstellzeit) kann richtungsabhängig getrennt eingestellt werden. Eine kurze Nachstellzeit entspricht einem schnellen Integrator. Der „I-Anteil P-A“ (M513) wird bei positiven Q-Sollwerten wirksam. Der maximale Einstellbereich ist 30000 ms. Bei einem Wert von „0“ ist der I-Anteil P-A abgeschaltet.

Der „I-Anteil P-B“ (M522) wird bei negativen Q-Sollwerten wirksam. Der maximale Einstellbereich ist 30000 ms. Bei einem Wert von „0“ ist der I-Anteil P-B abgeschaltet.



Der I-Anteil darf nur beidseitig abgeschaltet oder aktiviert werden. Eine einseitige Abschaltung ist nicht sinnvoll und kann zu unerwarteten Regelabweichungen führen!

– Vorhalt (D-Anteil):

Der Vorhalt wird für beide Richtungen P-A und P-B gemeinsam eingestellt.

Der „D-Anteil“ (M517) wirkt auf den Regelfehler des Q-Reglers. Der Wertebereich beträgt 0...16 ms. Bei 0 ms ist der D-Anteil abgeschaltet, bei 16 ms wirkt der D-Anteil sehr stark.

Die „Geschwindigkeitsrückführung“ (M518) wirkt wie der D-Anteil, aber nur auf den Q-Istwert des Q-Reglers. Der Wertebereich beträgt ebenfalls 0...16 ms. Auch hier ist die Funktion bei 0 ms abgeschaltet und die Wirkung bei 16 ms sehr stark.

Die „Zeitkonstante“ (M519) Zeitkonstante gilt für den D-Anteil und die Geschwindigkeitsrückführung gleichermaßen und wirkt wie eine Verzögerung 1. Ordnung. Der Einstellbereich beträgt 0...60000 ms. Werte über ca. 50 ms sind für einen Q-Regler meist nicht sinnvoll. Die Verzögerung ist bei 0 ms abgeschaltet.

– Parameter:

Mit dem Offset- und der Totbandeinstellung des Q-Sollwerts kann das Regelverhalten optimiert werden. Zusätzlich ist für die Ventilvarianten ohne verbaute Drucksensorik in Pumpenkanal P und/oder Tankkanal T die direkte Einstellung dieser Systemgrößen vorzunehmen.

Mit dem Korrekturwert „Offset Q-Sollwert“ kann die Geschwindigkeit des Antriebs bei einem Q-Sollwert von „0“ minimiert werden. Die Vorgabe des Offsets erfolgt in [l/min].

Mit „Totband Q-Regler“ können Störungen bei Sollwert „0“ unterdrückt werden. Liegt der vorgegebene Q-Sollwert in diesem Fenster, wird auf Sollwert „0“ geregelt. Der Einstellbereich beträgt 0...5 %.

„Systemdruck“ kann eingestellt werden, wenn die Q-Regelung für ein Ventil ohne Drucksensor in der P-Leitung ausgewählt ist, obwohl der gewählte Kolben diesen eigentlich fordern würde. Voraussetzung hierfür ist, dass Drucksensoren in A und B vorhanden sind und der Systemdruck am Ventil bekannt ist und konstant ansteht.

„Tankdruck“ kann eingestellt werden, wenn die Q-Regelung für ein Ventil ohne Drucksensor in der T-Leitung ausgewählt ist, obwohl der gewählte Kolben diesen eigentlich fordern würde. Voraussetzung hierfür ist, dass Drucksensoren in P und A vorhanden sind und der Tankdruck am Ventil bekannt ist und konstant ansteht.

• Filter:

Für den Q-Regler können zwei Filter gewählt werden.

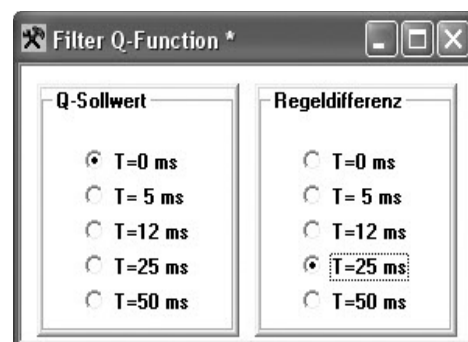


Abb. 92: Filtereinstellungen Q-Regler

– Q-Sollwert:

Es können fünf Zeitkonstanten zwischen 0 (Filter aus) und 50 ms (maximale Filterwirkung) gewählt werden. Das Filter ist erforderlich, wenn der analoge Q-Sollwert verrauscht ist.

Produktbeschreibung

- Regeldifferenz:
Auch für den Filter der Regeldifferenz des Q-Reglers (Q-Sollwert – Q-Istwert) können fünf Zeitkonstanten zwischen 0 (Filter aus) und 50 ms (maximale Filterwirkung) gewählt werden. Das Filter dient zur Rauschunterdrückung oder auch zur Unterdrückung von Störungen durch Druckimpulse.
- Sonstige:
Für die Q-Funktion können die folgenden sonstigen Einstellungen vorgenommen werden.

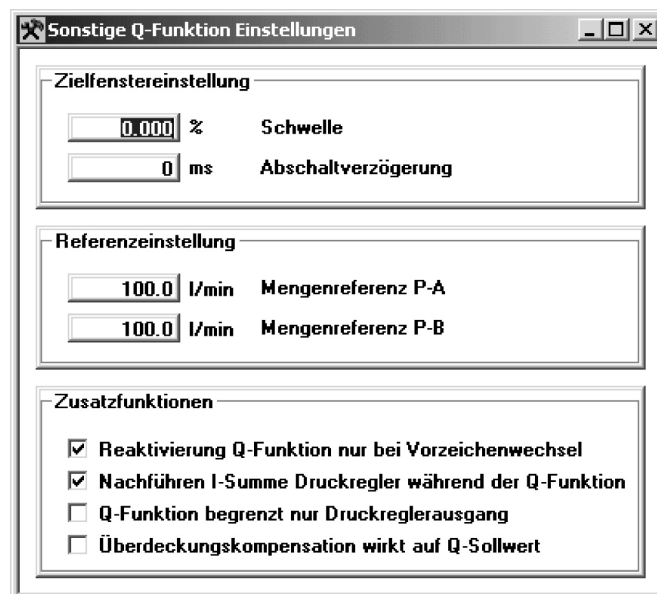


Abb. 93: Sonstige Einstellungen Q-Regler

- Zielfenstereinstellung:
Das Zielfenster ermöglicht die Überwachung der Mengenregelung. Der Parameter „Schwelle“ (M532) gibt die Fensterbreite in [%] der Mengenreferenz an. Einstellwerte sind 0...100 %. Liegt der Mengenistwert in diesem Fenster um den Mengensollwert, wird das entsprechende Bit im Statuswort gesetzt und (je nach Konfiguration von X1/Pin 11) auch der digitale Ausgang gesetzt. Verlässt die Menge das Fenster, wird das Bit und der digitale Ausgang nach der einstellbaren Abschaltverzögerung (M531) zurückgesetzt. Die Abschaltverzögerung wirkt nicht beim Erreichen des Fensters.
- Referenzeinstellung:
Die Referenzmenge kann für P-A (M509) und P-B (M510) getrennt eingestellt werden. Die Referenzmenge entspricht der Maximalmenge, die für die betreffende Richtung geregelt werden kann. Auch die Normierung der analogen Ein- und Ausgänge erfolgt mit der Referenzmenge. 100 % des analogen Eingangs- bzw. Ausgangswerts entsprechen der Referenzmenge.



Bei der Einstellung der Referenzmenge müssen die kolbenspezifischen Eigenschaften wie Nennmenge und Leistungsgrenze ebenso berücksichtigt werden wie die Druckstufe der verwendeten Drucksensoren!

- Zusatzfunktionen:
Ist „Reaktivierung Q-Funktion nur bei Vorzeichenwechsel“ (Standardeinstellung = ein) deaktiviert, schaltet der Minimalwertbildner bei Druckabfall frühzeitig von der Druckregelung auf die Q-Funktion zurück. Dies kann das Verfahren eines Zylinders beschleunigen, aber auch zu Unruhe im System führen. Das Aktivieren dieser Option schaltet nur nach

einem Vorzeichenwechsel des Q-Sollwerts die Q-Funktion aktiv, ansonsten bleibt der Druckregler im Eingriff. In jedem Fall begrenzt die Q-Funktion den Druckreglerausgang.

Die Option „Nachführen I-Summe Druckregler während der Q Funktion“ (Standardeinstellung = ein) bewirkt einen sanften Übergang zwischen Druckregelung und Q-Funktion. Ein Abschalten der Option kann manchmal dynamische Vorteile bringen oder zu sprunghaften Übergängen zwischen der Druckregelung und der Q-Funktion führen.

Mit „Q-Funktion begrenzt nur Druckreglerausgang“ (Standardeinstellung = aus) wird verhindert, dass der Minimalwertbildner auf reine Q-Funktion zurückschaltet. Die Q-Funktion dient nur zur Begrenzung des Druckreglerausgangs. Die Dynamik der Verfahrbewegung des Zylinders hängt nur noch von der Druckreglereinstellung ab.

Die Option „Überdeckungskompensation wirkt auf Q-Sollwert“ (Standardeinstellung = aus) darf beim Einsatz des Q-Reglers nicht verwendet werden.

4.2.12.4.6 Stellgrößenanpassung

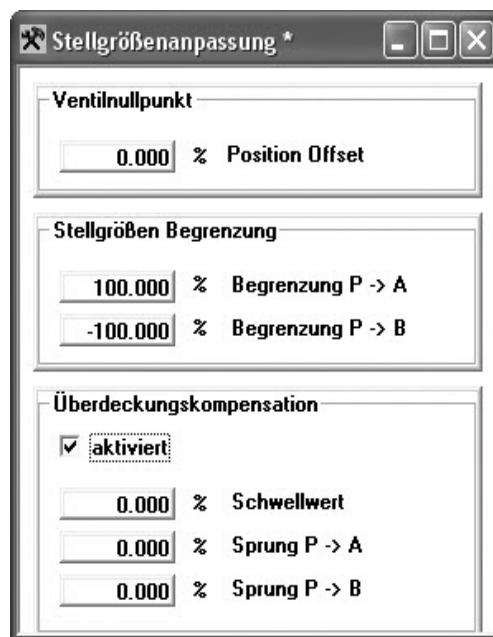


Abb. 94: Stellgrößenanpassung mit aktiver Überdeckungskompensation

Ventilnullpunkt

Der Ventilnullpunkt (M411) ist ab Werk abgeglichen und muss nicht nachgestellt werden.



Eine Verstellung dieses Parameters verändert den Abgleich der Mengenregelung (Q-Funktion geregelt)!

Stellgrößenbegrenzung

Die Stellgröße des Ventilreglers lässt sich richtungsabhängig durch die Parameter Begrenzung P -> A (M550) bzw. Begrenzung P -> B (M551) begrenzen.

Der Wertebereich für die Begrenzung P -> A beträgt 0 % (maximale Begrenzung) bis +100 % (keine Begrenzung).

Der Wertebereich für die Begrenzung P -> B beträgt 0 % (maximale Begrenzung) bis -100 % (keine Begrenzung).

Produktbeschreibung

Überdeckungskompensation

Durch die Begrenzung wird die Stellgröße „hart“ begrenzt. Das bedeutet auch, dass Stellgrößen zwischen 0 % und dem Begrenzungswert unverändert ausgegeben werden.

Die Überdeckungskompensation dient zur Kompensation der Kolbenüberdeckung speziell beim E- und W-Kolben. Standardeinstellung = nicht aktiviert. V-Kolben dürfen nicht kompensiert werden. Die Überdeckungskompensation (Aktivierung über M407) besitzt 3 Parameter:

- Schwellwert (M410)
Dieser Wert gibt die gesamte Breite des Totbands für P-A und P-B an.
- Sprung P-A (M408)
Wert der Überdeckungskompensation in Richtung P-A
- Sprung P-B (M409)
Wert der Überdeckungskompensation in Richtung P-B

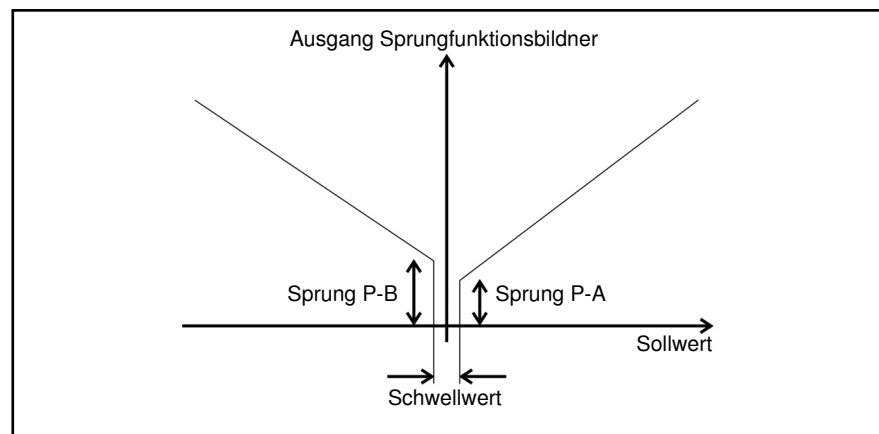


Abb. 95: Prinzip der Überdeckungskompensation

4.2.12.5 Diagnose

Die Diagnosefunktion bietet die Möglichkeit, Prozessgrößen zu beobachten und Fehlerzustände bzw. Statusmeldungen abzufragen:

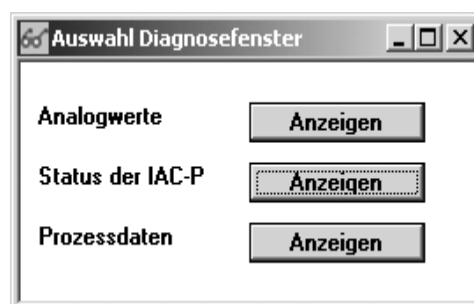


Abb. 96: Auswahl Fenster Diagnose

4.2.12.5.1 Analogwerte

Nicht verwendet.

4.2.12.5.2 Status der IAC-P

Hier werden alle kommunikationsunabhängigen Geräte- und Fehlerzustände dargestellt. Busspezifische Fehlerzustände werden nicht angezeigt.

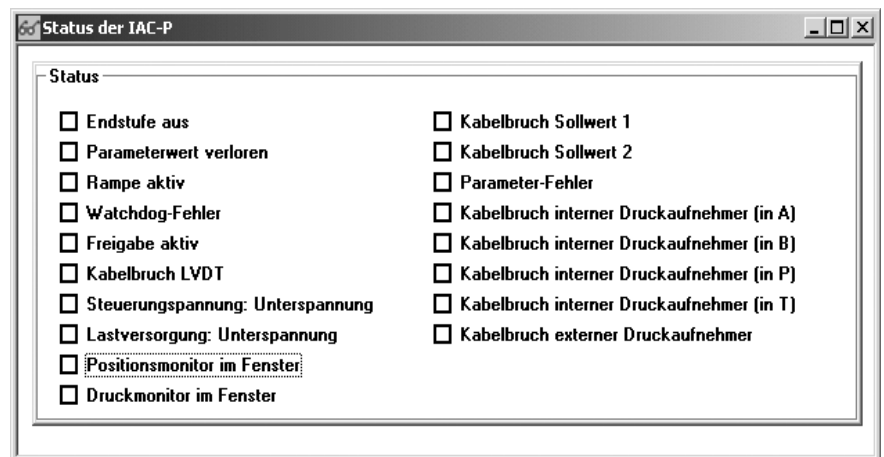


Abb. 97: Status der IAC-P

- Endstufe aus (M004/Bit 0):
Die Endstufe ist abgeschaltet. Die Ursache kann eine fehlende Freigabe oder ein Fehler sein.
- Parameterwert verloren (M004/Bit 1):
Bei der Parametrierung des Geräts ist mindestens ein Parameter nicht erfasst worden. Grund dafür kann ein zu schnelles Senden der Parameter vom Master (CAN- oder PROFIBUS) oder eine zu hohe Buslast sein (nur beim CAN-Bus). Dieser Zustand führt zu keiner Abschaltung des Geräts.
- Rampe aktiv (M004/Bit 2):
Die Rampe wird zur Zeit noch abgearbeitet. Wenn der Ausgang des Rampenbildners den Sollwert erreicht hat, wird dieses Zustands-Bit wieder gelöscht.
- Watchdog-Fehler (M004/Bit 3):
Kennzeichnet einen Programmabsturz des Microcontrollers, zum Beispiel infolge eines Hardwaredefekts oder einer schwerwiegenden Störung. Dieser Zustand führt zur Abschaltung des Geräts und zu einer Fehlermeldung an PIN 11 des 11+PE-Steckers.
- Freigabe aktiv (M004/Bit 4):
Analoge Freigabe liegt an PIN 3 des 11+PE-Steckers.
Beim Busventil mit 6+PE-Stecker ist die Freigabe intern fest mit +24 V verdrahtet und somit ständig eingeschaltet.
Nicht relevant bei digitaler Vorgabe des Steuerworts.
- Kabelbruch LVDT (M004/Bit 5):
Mindestens eine Leitung zum Weggeber des Ventils ist unterbrochen. Dieser Zustand führt zur Abschaltung des Geräts und zu einer Fehlermeldung an PIN 11 des 11+PE-Steckers.
- Steuerungsspannung: Unterspannung (M004/Bit 6):
Die Spannung an Pin 9 des 11+PE-Steckers liegt unter 16 V (PIN A beim 6+PE-Stecker). Dieser Zustand führt zur Abschaltung des Geräts und zu einer Fehlermeldung an PIN 11 des 11+PE-Steckers.
- Lastversorgung: Unterspannung (M004/Bit 7):
Die Spannung an Pin 1 des 11+PE-Steckers liegt unter 16 V (PIN A beim 6+PE-Stecker). Dieser Zustand führt zur Abschaltung des Geräts aber zu keiner Fehlermeldung an PIN 11 des 11+PE-Steckers.
- Positionsmonitor im Fenster (M004/Bit 16)
Diese Funktion ist nur bei den Geräten zur Zylinderpositionsregelung, zum Beispiel den Typen STW0240 oder WREA verfügbar.
Das Bit wird gesetzt, wenn sich der Istwert des Zylinders in den Fenstergrenzen des einzustellenden Positions-Monitorfenster befindet.
Diese Anzeige beeinflusst die Gerätefunktion nicht.

Produktbeschreibung

- Druckmonitor im Fenster (M004/Bit 17)
Das Bit wird gesetzt, wenn sich der Druckistwert in den Fenstergrenzen des einzustellenden Druck- Monitorfensters befindet.
Diese Anzeige beeinflusst die Gerätefunktion nicht.
- Kabelbruch Sollwert 1 (M004/Bit 10):
An Pin 4 des 11+PE-Steckers (Pin D beim 6+PE-Stecker) wurde ein Kabelbruch erkannt. Diese Funktion ist nur bei der Stromschnittstelle 4...20 mA verfügbar (Geräteerkennung F6 beim 11+PE- Stecker und F1 beim 6+PE-Stecker). Dieser Zustand führt zur Abschaltung des Geräts und zu einer Fehlermeldung an Pin 11 des 11+PE-Steckers.
- Kabelbruch Sollwert 2 (M004/Bit 8):
An Pin 7 des 11+PE-Steckers wurde ein Kabelbruch erkannt.
Diese Funktion ist nur bei der Stromschnittstelle 4...20 mA verfügbar (Geräteerkennung F6 beim 11+PE-Stecker). Dieser Zustand führt zur Abschaltung des Geräts und zu einer Fehlermeldung an Pin 11 des 11+PE- Steckers.
- Parameter-Fehler (M004/Bit 11):
Es wurde ein falscher Parameterwert vorgegeben, zum Beispiel ein Druckreferenzwert, der oberhalb des Drucksensormessbereichs liegt.
Dieser Zustand führt zu keiner Abschaltung des Geräts.
- Kabelbruch interner Sensor in A (M004/Bit 9):
Die Zuleitung zum Drucksensor in A in der Druckmesszwischenplatte ist unterbrochen (Meldung nur möglich, falls Sensor vorhanden). Dieser Zustand führt zur Abschaltung des Geräts und zu einer Fehlermeldung an Pin 11 des 11+PE-Steckers.
- Kabelbruch interner Sensor in B (M004/Bit 12)
Die Zuleitung zum Drucksensor in B in der Druckmesszwischenplatte ist unterbrochen (Meldung nur möglich, falls Sensor vorhanden). Dieser Zustand führt zur Abschaltung des Geräts und zu einer Fehlermeldung an Pin 11 des 11+PE-Steckers.
- Kabelbruch interner Sensor in P (M004/Bit 13):
Die Zuleitung zum Drucksensor in P in der Druckmesszwischenplatte ist unterbrochen (Meldung nur möglich, falls Sensor vorhanden). Dieser Zustand führt zur Abschaltung des Geräts und zu einer Fehlermeldung an Pin 11 des 11+PE-Steckers.
- Kabelbruch interner Sensor in T (M004/Bit 14):
Die Zuleitung zum Drucksensor in T in der Druckmesszwischenplatte ist unterbrochen (Meldung nur möglich, falls Sensor vorhanden). Dieser Zustand führt zur Abschaltung des Geräts und zu einer Fehlermeldung an Pin 11 des 11+PE-Steckers.
- Kabelbruch externer Druckaufnehmer (M004/Bit 15):
Die Zuleitung zum externen Druckaufnehmer ist unterbrochen. Die Meldung ist nur möglich, falls der Sensor eine geeignete Schnittstelle besitzt (zum Beispiel 4...20 mA oder 0,5...5 V). Dieser Zustand führt zur Abschaltung des Geräts und zu einer Fehlermeldung an Pin 11 des 11+PE-Steckers.
- Warnung Überdruck (M004/Bit 18)
Zeigt an, dass der Druckistwert den Drucksollwert überschreitet. Das Bit kann nur gesetzt werden, falls die Funktion im Fenster „Digital I/O (Stecker X1)“ aktiviert wurde. Dieser Zustand führt zu keiner Abschaltung des Geräts.
- Überdruck-Abschaltung (M004/Bit 19)
Zeigt an, dass der Druckistwert den Drucksollwert überschreitet.
Das Bit kann nur gesetzt werden, falls die Funktion im Fenster „Digital I/O (Stecker X1)“ aktiviert wurde. Dieser Zustand führt zur Abschaltung des Geräts und zu einer Fehlermeldung an Pin 11 des 11+PE-Steckers.

4.2.12.5.3 Prozessdaten

Im Prozessdatenfenster sind die Zustände von Steuer- und Statuswort und die Soll- und Istwerte zu beobachten.

Abb. 98: Prozessdatenfenster

Der Inhalt des Prozessdatenfensters entspricht dem der zyklischen Datenobjekte der Bussysteme CAN (PDOs) und PROFIBUS (Standard-Telegramme 3...6, je nach Typ).

Sollwert [%] Anzeige des Sollwerts.

Istwert Anzeige des Istwerts und des Statusworts (siehe Beschreibung der Zustandsmaschine Kapitel 4.2.7.4 auf Seite 31 f.).

4.2.12.6 Messdaten

Das Messdatenfenster dient zur Steuerung des Visualisierungsprogramms WinView®.

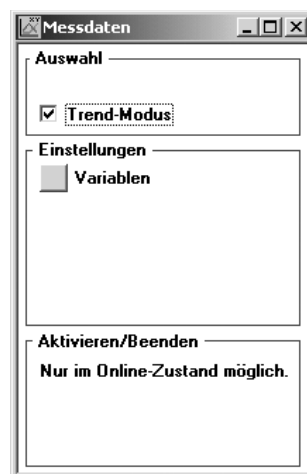


Abb. 99: Messdatenfenster

Auswahl Wenn der Trend-Modus aktiviert ist, können Langzeitaufzeichnungen von Signalen vorgenommen werden.

Einstellungen Durch Anklicken der Schaltfläche „Variablen“ können die aufzuzeichnenden Parameter ausgewählt werden. Die Auswahl der aufzuzeichnenden Parameter erfolgt im folgenden Fenster:

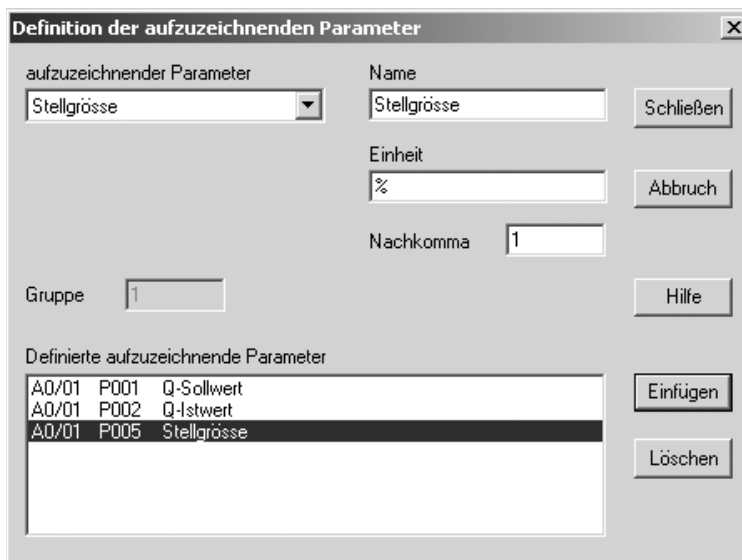


Abb. 100: Fenster zur Auswahl der Messdaten

- Aufzuzeichnender Parameter“:
Liste der zur Aufzeichnung auswählbaren Parameter.
- „Definierte aufzuzeichnende Parameter“:
Durch Anklicken von „Einfügen“ wird der ausgewählte Parameter übernommen.
Es können maximal drei Parameter gleichzeitig dargestellt werden.
Durch Anklicken von „Löschen“ wird der Parameter wieder aus dem Definitionsfenster entfernt.
- Die Parameterauswahl wird durch Anklicken von „Schließen“ beendet und das Programm WinView® startet automatisch. Die zuvor ausgewählten Parameter werden aufgezeichnet.

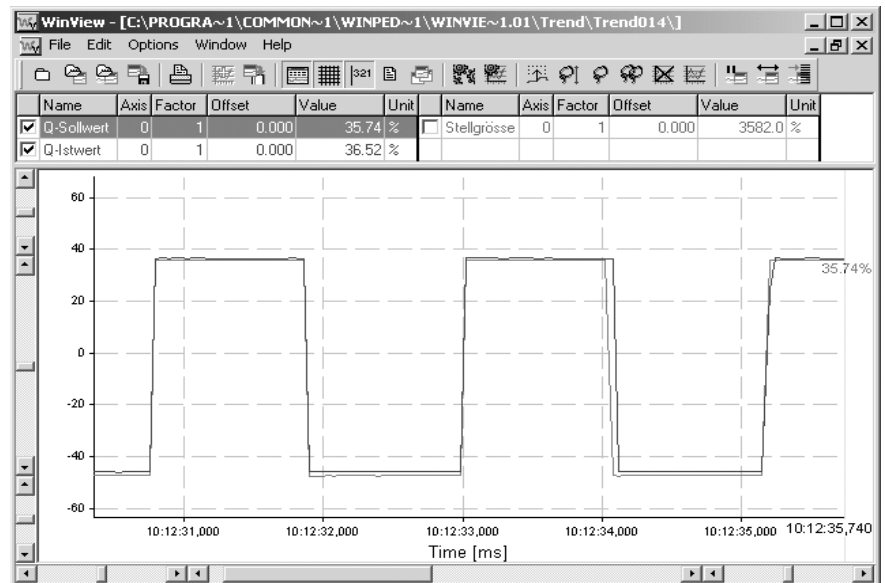


Abb. 101: Darstellung von WinView®

Aktivieren/Beenden

Mit „Beenden“ wird die Aufzeichnung angehalten. Mit der Schaltfläche „Aktivieren“ wird die Aufzeichnung gestartet.

Produktbeschreibung

4.2.13 Ventil mit Achsreglerfunktion

4.2.13.1 Übersicht

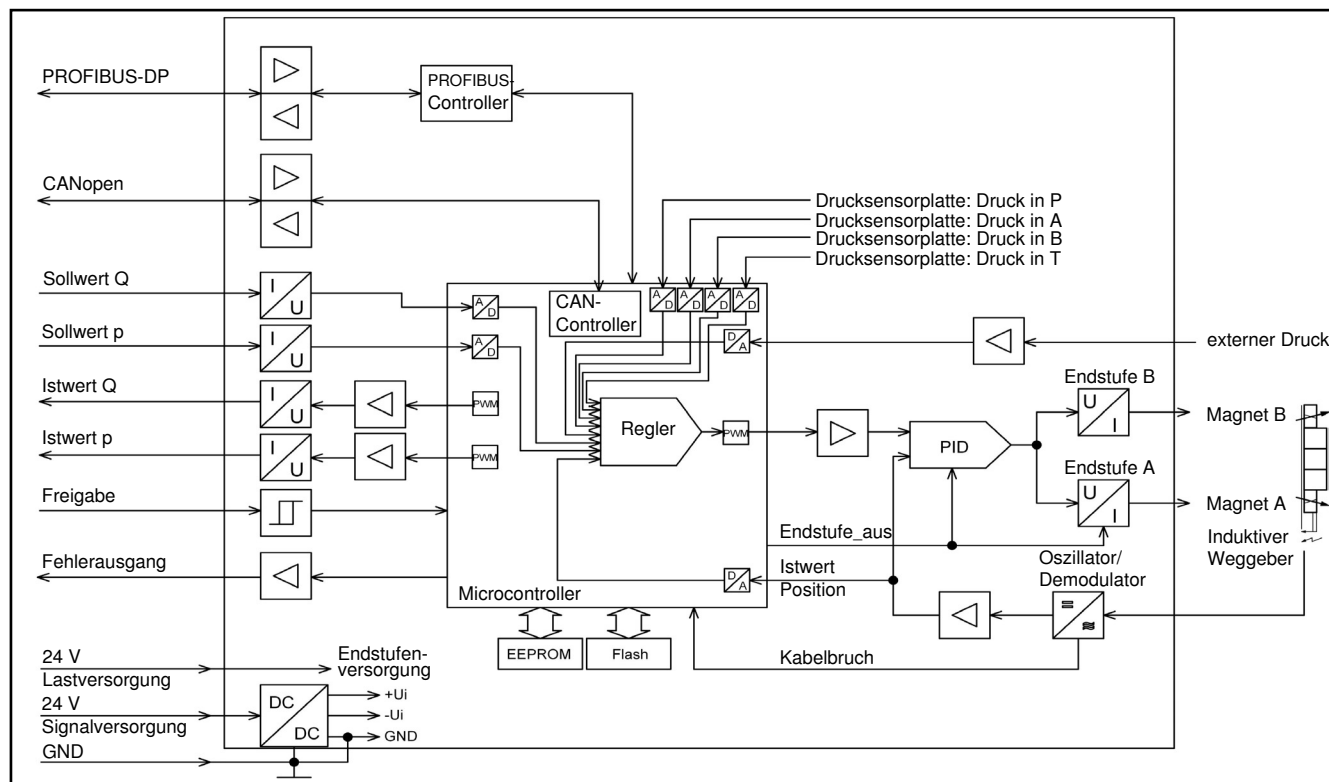


Abb. 102: Blockschaltbild IAC-P mit Achsreglerfunktion

Das Blockschaltbild stellt auch die optionalen Funktionen des IAC-P-Ventils mit Achsreglerfunktion dar. Nicht alle Funktionen sind kombinierbar. Ein Gerät unterstützt entweder CANopen oder den PROFIBUS-DP.

4.2.13.2 Projektfenster

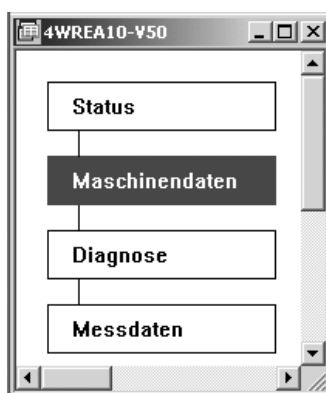


Abb. 103: Projektfenster

Das Projektfenster gibt einen Überblick der möglichen Funktionen zur Bedienung eines Geräts, hier für ein Projekt mit dem exemplarischen Namen „4WREA10-V50“.

4.2.13.3 Status

Das Statusfenster gibt einen Überblick über Ventilgrundeinstellungen. Es wird nach dem Aufbau der Verbindung zum Ventil einmalig aktualisiert.

Status	
Produkt Code	163905
Revisionsnummer	0
Seriennummer	0
SW-Version Nr.	1.00bb
Baudrate	500000
Ventiladresse	5

Abb. 104: Statusfenster

Produkt Code	Der Produkt Code entspricht einer „Ventilgrundtype“, wie sie auch beim Anlegen eines neuen „WIN-PED 6“-Projekts unterschieden wird, zum Beispiel „Busventil“ oder „pQ mit zwei Sensoren in ZP (A und B)“.
Revisionsnummer	Nicht verwendet.
Seriennummer	Nicht verwendet.
SW-Versions Nr.	Softwareversion des Ventils.
Baudrate	Anzeige in Baud, im Beispiel 500000 für 500 kBaud.
Ventiladresse	Aktive Ventiladresse.

4.2.13.4 Maschinendaten

Im Maschinendatenfenster werden die Grundeinstellungen vorgenommen. Dies sind allgemeine Einstellungen sowie Einstellungen zur Sollwertaufbereitung, zum Systemregler und zur Stellgrößenanpassung.

Der Systemregler besteht aus dem Regler zur Zylinderpositionsregelung. Die Istwertaufbereitung (Sensoraufbereitung) entspricht der Einstellung zum analogen Geber „Position“.

Produktbeschreibung

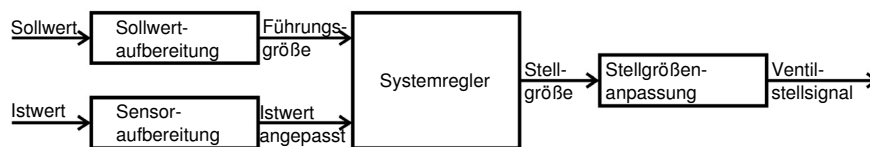


Abb. 105: Blockschaltbild Reglerstruktur

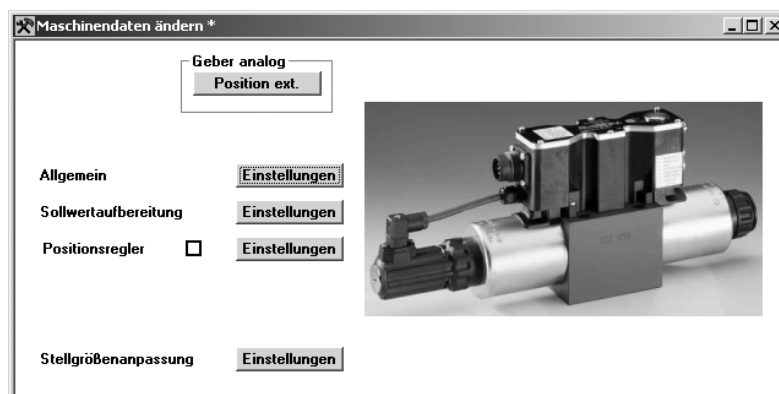


Abb. 106: Fenster Maschinendaten

4.2.13.4.1 Geber analog



Abb. 107: Einstellungen zum Positionssensor

Verstärkung externer Eingang

Dieser Parameter (M525) dient zur Kalibrierung der Empfindlichkeit des Positionssensors. Durch Anhebung der Verstärkung kann der Hub des Zylinders eingestellt werden.

Offset externer Eingang

Durch den Offset (M526) kann der Hubbereich des Zylinders verschoben werden.



Das Wegmesssystem muss so ausgelegt sein, dass der gesamte Hubbereich des Zylinders erfasst wird. Daher ist nur eine Anhebung der Verstärkung sinnvoll und keine Abschwächung!

4.2.13.4.2 Allgemein

Die allgemeinen Einstellungen betreffen den Schalteingang und den Schaltausgang des Gerätesteckers X1 und die Art der Vorgabe von Sollwert und Steuerwort.



Abb. 108: Allgemeine Einstellungen

Digital I/O (Stecker X1) Mit diesen Einstellungen können die Funktionen von Pin 3 (analoge Freigabe) und Pin 11 (analoger Fehlerausgang) umprogrammiert werden (M501).



Abb. 109: Einstellungen digitale I/O (Gerätestecker X1)

Für den digitalen Eingang (Stecker X1 PIN 3) gibt es folgende Möglichkeiten:

- Freigabeeingang (keine Flankenerkennung). Standardeinstellung = Analoge Freigabe. Durch einen H-Pegel am Eingang wird der pQ-Regler aktiviert. Bei einem L-Pegel bleibt das Ventil in Fail-Safe-Position, sofern nicht der „Halt Modus“ aktiviert wurde.
- Freigabeeingang (mit Flankenerkennung). Analoge Freigabe. Durch einen H-Pegel am Eingang wird der pQ-Regler aktiviert. Nach dem Anlegen der Versorgungsspannung oder nach einem Wiederanlauf im Fehlerfall wird der Übergang von L nach H erwartet (Flankenerkennung).
- Druckreglerfreigabe. Nicht verwendet.

Produktbeschreibung

Für den „Digitalen Ausgang (Stecker X1 PIN 11)“ gibt es folgende Möglichkeiten:

- Standardeinstellung = Fehlerausgabe. Wird kein Fehler erkannt, gibt die Elektronik an PIN 11 einen H-Pegel aus, andernfalls einen L-Pegel.
- Zielfenster Zylinderposition (nur bei Type 4WREA).
Wird kein Fehler erkannt und liegt der Positionswert im Zielfenster, gibt die Elektronik an PIN 11 einen H-Pegel aus, andernfalls einen L-Pegel.

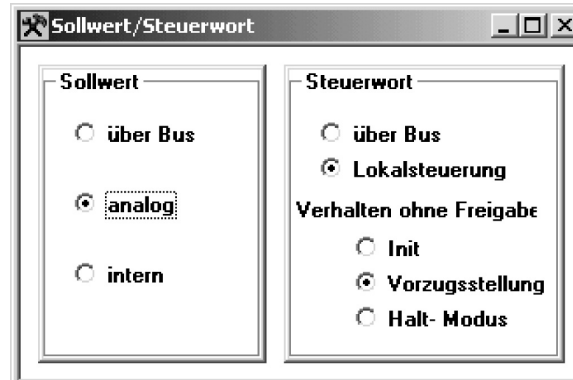
Sollwert/Steuerwort

Abb. 110: Einstellungen zum Sollwert und Steuerwort

Einstellung Sollwert:

Für die Sollwertvorgabe sind folgende Optionen (M429) möglich:

- Sollwert „über Bus“
- Sollwert „analog“ über den Gerätestecker X1.
Die Schnittstellenversion (Spannungs- oder Stromschnittstelle), kann dem Typenschlüssel des Geräts entnommen werden
- Sollwert „intern“

Einstellung Steuerwort:

Das Steuerwort kann wie folgt vorgegeben werden (M431):

- Steuerwort „über Bus“
- Steuerwort über „Lokalsteuerung“. Freigabe über PIN 3 des Gerätesteckers X1.

Einstellung „Verhalten ohne Freigabe“:

Durch den Parameter „Verhalten ohne Freigabe“ kann die analoge Freigabefunktion eingestellt werden (M460):

- Die Zustände „Init“ und „Vorzugsstellung“ verhalten sich im pQ- Modus gleich und bewirken, dass sich das Ventil ohne Freigabe in der Fail-Safe-Position befindet.
- Der Zustand „Halt-Modus“ bewirkt, dass das Ventil ohne Freigabe aktiv bleibt und die eingestellten Halt-Sollwerte verwendet.

Kalibrierung Nicht verwendet.

Grundkonfiguration Nicht verwendet.

4.2.13.4.3 Sollwertaufbereitung

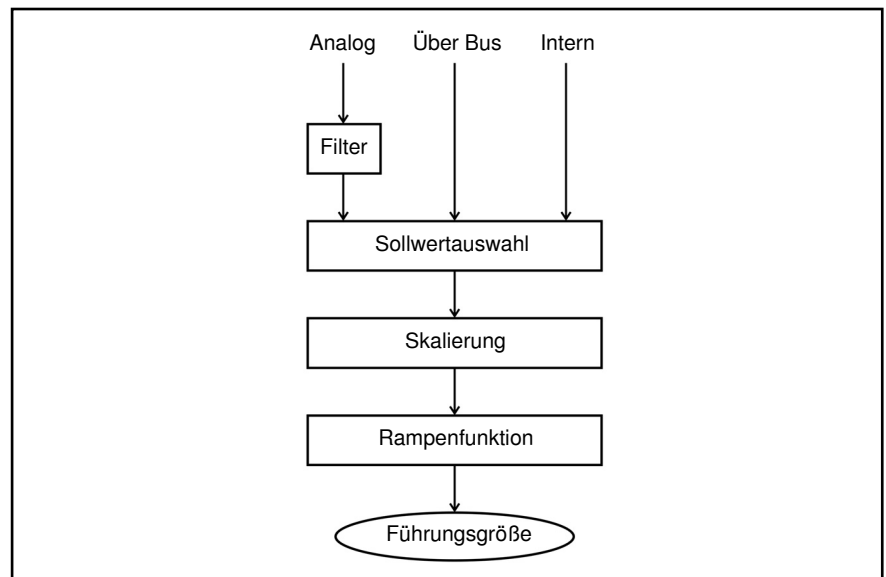


Abb. 111: Flussdiagramm zur Sollwertaufbereitung

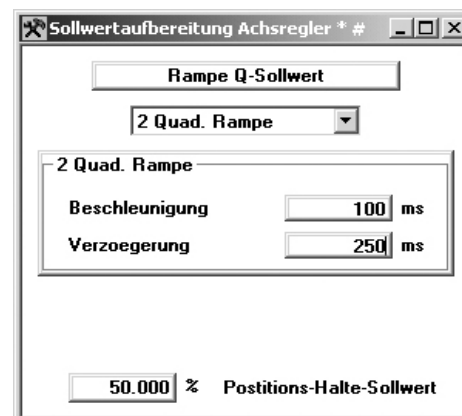


Abb. 112: Einstellungen zur Sollwertaufbereitung

Rampe Q-Sollwert

Die Rampe dient zur Begrenzung der Verfahrensgeschwindigkeit des Zylinders. Für die Einstellung der Art der Rampenfunktion (M400) gibt es drei Möglichkeiten:

- Rampe abgeschaltet
- Einquadrantenrampe = gleiche Rampenzeit für ansteigenden (Beschleunigung) und abfallenden Sollwert (Verzögerung)
- Zweiquadrantenrampe = unterschiedliche Rampenzeit für ansteigenden (Beschleunigung) und abfallenden Sollwert (Verzögerung)

Rampenzeiten (Q-Sollwert) [ms]

Je nach eingestellter Rampenfunktion können die Rampenzeiten eingestellt werden:

- Zeit für die Einquadrantenrampe bzw. für die Beschleunigung der Zweiquadrantenrampe im Bereich von 1...65535 ms für 0...100 % Sollwertänderung (M401)
- Zeit für die Verzögerung der Zweiquadrantenrampe im Bereich von 1...65535 ms für 0...100 % Sollwertänderung (M404)

Produktbeschreibung

Positions-Halte-Sollwert [%] Vorgabe des Positions-Halte-Sollwerts (M446). Er findet Verwendung, wenn der Halte-Modus bei digitaler Steuerwortvorgabe aktiviert wurde, oder bei analoger Steuerwortvorgabe die Vorzugsstellung ohne Freigabe auf „Halt-Modus“ steht.

4.2.13.4.4 Positionsregler

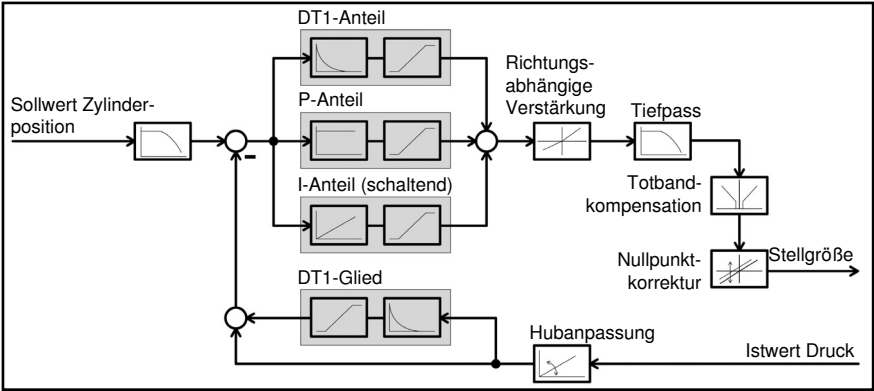


Abb. 113: Blockschaltbild des Positionsreglers mit Stellgrößenaufbereitung

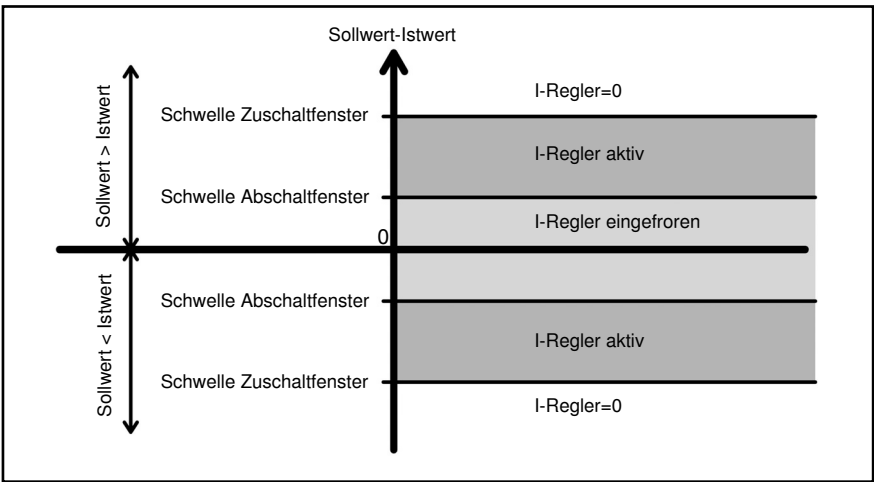


Abb. 114: Schema des schaltenden Integrators



Abb. 115: Einstellungen zur Positionsregelung

Einstellungen

Die Einstellungen zum Positionsregler sind „PID-Regler“, „Filter“ und „Sonstige“. Die Aktivierung des PID-Reglers und des Filters werden durch einen Haken gekennzeichnet.

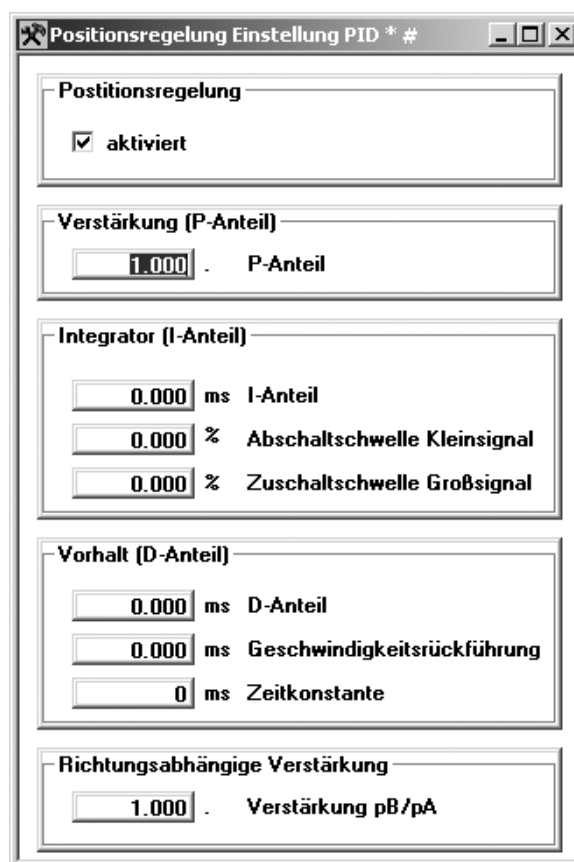


Abb. 116: PID-Regler zur Positionsregelung

– Positionsregelung

Die Positionsregelung kann abgeschaltet werden. Dann wird der Positionssollwert als Sollwert für die Ventilposition interpretiert. Der Zylinder kann auf diese Weise gesteuert verfahren werden. Der Sollwert muss in diesem Fall vorzeichenbehaftet vorgegeben werden:

Sollwert für Zylinderposition = 0...+100 %

Sollwert für Ventilposition = -100...+100 %

Produktbeschreibung

- Verstärkung (P-Anteil)
Die Verstärkung kann im Bereich von 0...6 eingestellt werden (M600).
- Integrator (I-Anteil)
Der maximale Einstellwert für den „I-Anteil“ (M601) ist 30000 ms. Bei einem Wert von „0“ ist der I-Anteil abgeschaltet. Eine kurze Nachstellzeit entspricht einem schnellen Integrator.

„Abschaltsschwelle Kleinsignal“ (M606)
Ist der Betrag des Regelfehlers kleiner als der Wert des Abschaltfensters, wird der Integrator „eingefroren“.
Der Einstellbereich beträgt 0...100 %.

„Zuschaltsschwelle Großsignal“ (M607)
Ist der Betrag des Regelfehlers größer als der Wert des Zuschaltfensters, wird der I-Anteil zurückgesetzt und der I-Regler deaktiviert.
Der Einstellbereich beträgt 0...100 %.
- Vorhalt (D-Anteil)
Der „D-Anteil“ (M603) wirkt auf den Regelfehler des Positionsreglers. Der Wertebereich beträgt 0...16 ms. Bei 0 ms ist der D-Anteil abgeschaltet, bei 16 ms wirkt der D-Anteil sehr stark.

Die „Geschwindigkeitsrückführung“ (M604) wirkt wie der D-Anteil, aber nur auf den Positionswert des Positionsreglers. Der Wertebereich beträgt ebenfalls 0...16 ms. Auch hier ist die Funktion bei 0 ms abgeschaltet und die Wirkung bei 16 ms sehr stark.

Der Wert der „Zeitkonstante“ (M605) gilt für den D-Anteil und die Geschwindigkeitsrückführung gleichermaßen und wirkt wie eine Verzögerung erster Ordnung. Der Einstellbereich beträgt 0...60000 ms. Die Verzögerung ist bei 0 ms ausgeschaltet. Größere Werte als ca. 100 ms sind für einen Positionsregler in der Regel nicht erforderlich.
- Richtungsabhängige Verstärkung (M602)
Für die Richtung P→B kann die Verstärkung der Stellgröße angepasst werden. Der Wertebereich ist 0...16. Als Startwert der Optimierung kann der Wert des Flächenverhältnisses des Zylinders herangezogen werden, wobei hier davon ausgegangen wird, dass der B-Anschluss des Ventils die Stangenseite des Zylinders ansteuert.
- Filter:
Für den Positionsregler stehen zwei Filter erster Ordnung zur Auswahl.

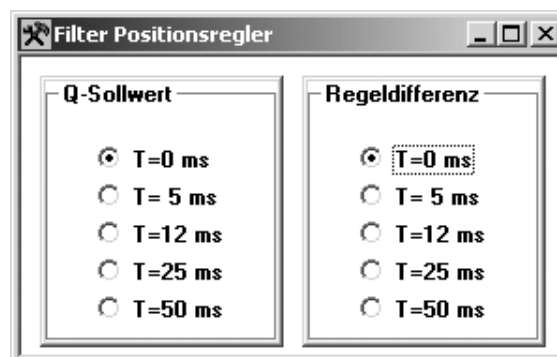


Abb. 117: Filter

- Der Filter „Q-Sollwert“ dient zur Unterdrückung von Störungen auf dem Zylinderpositionssollwert.
 - Das Filter „Regeldifferenz“ beeinflusst den Regelfehler (Differenz zwischen Positionssoll- und Positionswert). Er dient zur Filterung von verrauschten Positionssoll- und Positionswerten.
- Sonstige:
Für den Positionsregler können die folgenden sonstigen Einstellungen vorgenommen werden.

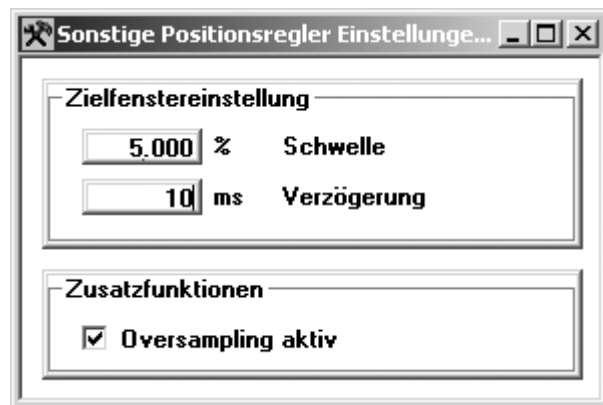


Abb. 118: Sonstige Positionsreglereinstellungen

- Zielfenstereinstellung:
Das Zielfenster ermöglicht die Überwachung der Positionsregelung. Der Parameter „Schwelle“ (M609) gibt die Fensterbreite in [%] an. Einstellwerte sind 0...100 %. Liegt der Positionswert in diesem Fenster um den Positionssollwert, wird das entsprechende Bit im Statuswort gesetzt und auch der digitale Ausgang gesetzt (je nach Konfiguration von X1/Pin 11).

Verlässt die Position das Fenster, wird das Bit und der digitale Ausgang nach der einstellbaren Abschaltverzögerung „Verzögerung“ (M608) zurückgesetzt. Die Abschaltverzögerung wirkt nicht beim Erreichen des Fensters.
- Zusatzfunktionen:
Mit „Oversampling aktiv“ kann die rechnerische Auflösung des Positionssollwerts und des Eingangs für die analoge Zylinderposition durch Mittelwertbildung erhöht werden (4-fach Oversampling).

4.2.13.4.5 Stellgrößenanpassung

Abb. 119: Stellgrößenanpassung mit aktiver Überdeckungskompensation

Ventilnullpunkt Der Ventilnullpunkt (M411) ist ab Werk abgeglichen und muss nicht nachgestellt werden.

Stellgrößenbegrenzung Die Stellgröße des Ventilreglers lässt sich richtungsabhängig durch die Parameter Begrenzung P -> A (M550) bzw. Begrenzung P -> B (M551) begrenzen.
Der Wertebereich für die Begrenzung P -> A beträgt 0 % (maximale Begrenzung) bis +100 % (keine Begrenzung).
Der Wertebereich für die Begrenzung P -> B beträgt 0 % (maximale Begrenzung) bis -100 % (keine Begrenzung).
Durch die Begrenzung wird die Stellgröße „hart“ begrenzt. Das bedeutet auch, dass Stellgrößen zwischen 0 % und dem Begrenzungswert unverändert ausgegeben werden.

Überdeckungskompensation Die Überdeckungskompensation dient zur Kompensation der Kolbenüberdeckung speziell beim E- und W-Kolben. Standardeinstellung = nicht aktiviert. V-Kolben dürfen nicht kompensiert werden. Die Überdeckungskompensation (Aktivierung über M407) besitzt drei Parameter:

- Schwellwert (M410)
Dieser Wert gibt die gesamte Breite des Totbands für P-A und P-B an.
- Sprung P-A (M408)
Wert der Überdeckungskompensation in Richtung P-A
- Sprung P-B (M409)
Wert der Überdeckungskompensation in Richtung P-B

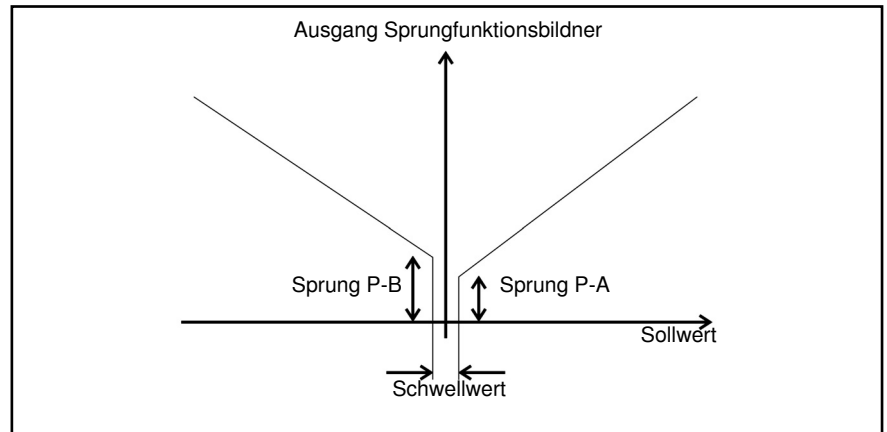


Abb. 120: Prinzip der Überdeckungskompensation

4.2.13.5 Diagnose

Die Diagnosefunktion bietet die Möglichkeit, Prozessgrößen zu beobachten und Fehlerzustände bzw. Statusmeldungen abzufragen:

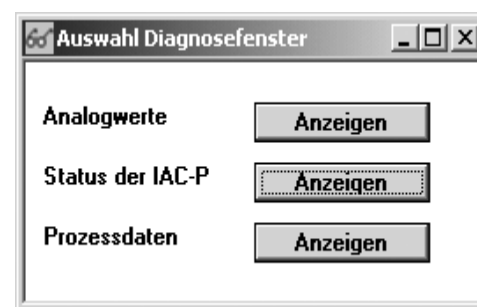


Abb. 121: Auswahlfenster Diagnose

4.2.13.5.1 Analogwerte

Nicht verwendet.

4.2.13.5.2 Status der IAC-P

Hier werden alle kommunikationsunabhängigen Geräte- und Fehlerzustände dargestellt. Busspezifische Fehlerzustände werden nicht angezeigt.

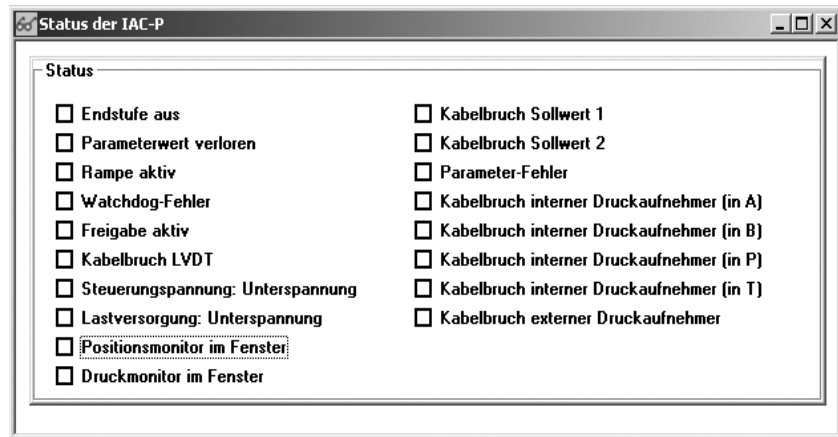


Abb. 122: Status der IAC-P

- Endstufe aus (M004/Bit 0):
Die Endstufe ist abgeschaltet. Die Ursache kann eine fehlende Freigabe oder ein Fehler sein.
- Parameterwert verloren (M004/Bit 1):
Bei der Parametrierung des Geräts ist mindestens ein Parameter nicht erfasst worden. Grund dafür kann ein zu schnelles Senden der Parameter vom Master (CAN- oder PROFIBUS) oder eine zu hohe Buslast sein (nur beim CAN-Bus). Dieser Zustand führt zu keiner Abschaltung des Geräts.
- Rampe aktiv (M004/Bit 2):
Die Rampe wird zur Zeit noch abgearbeitet. Wenn der Ausgang des Rampenbildners den Sollwert erreicht hat, wird dieses Zustands-Bit wieder gelöscht.
- Watchdog-Fehler (M004/Bit 3):
Kennzeichnet einen Program Absturz des Microcontrollers, zum Beispiel infolge eines Hardwaredefekts oder einer schwerwiegenden Störung. Dieser Zustand führt zur Abschaltung des Geräts und zu einer Fehlermeldung an PIN 11 des 11+PE-Steckers.
- Freigabe aktiv (M004/Bit 4):
Analoge Freigabe liegt an PIN 3 des 11+PE-Steckers.
Beim Busventil mit 6+PE-Stecker ist die Freigabe intern fest mit +24 V verdrahtet und somit ständig eingeschaltet.
Nicht relevant bei digitaler Vorgabe des Steuerworts.
- Kabelbruch LVDT (M004/Bit 5):
Mindestens eine Leitung zum Weggeber des Ventils ist unterbrochen. Dieser Zustand führt zur Abschaltung des Geräts und zu einer Fehlermeldung an PIN 11 des 11+PE-Steckers.
- Steuerungsspannung: Unterspannung (M004/Bit 6):
Die Spannung an Pin 9 des 11+PE-Steckers liegt unter 16 V (PIN A beim 6+PE-Stecker). Dieser Zustand führt zur Abschaltung des Geräts und zu einer Fehlermeldung an PIN 11 des 11+PE-Steckers.
- Lastversorgung: Unterspannung (M004/Bit 7):
Die Spannung an Pin 1 des 11+PE-Steckers liegt unter 16 V (PIN A beim 6+PE-Stecker). Dieser Zustand führt zur Abschaltung des Geräts, aber zu keiner Fehlermeldung an PIN 11 des 11+PE-Steckers.
- Positionsmonitor im Fenster (M004/Bit 16)
Diese Funktion ist nur bei den Geräten zur Zylinderpositionsregelung, zum Beispiel den Typen STW0240 oder WREA, verfügbar.
Das Bit wird gesetzt, wenn sich der Istwert des Zylinders in den Fenstergrenzen des einzustellenden Positions-Monitorfenster befindet.
Diese Anzeige beeinflusst die Gerätefunktion nicht.

- Druckmonitor im Fenster (M004/Bit 17)
Nicht relevant für IAC-P mit Achsreglerfunktion.
- Kabelbruch Sollwert 1 (M004/Bit 10):
An Pin 4 des 11+PE-Steckers (Pin D beim 6+PE-Stecker) wurde ein Kabelbruch erkannt. Diese Funktion ist nur bei der Stromschnittstelle 4...20 mA verfügbar (Gerätekennung F6 beim 11+PE-Stecker und F1 beim 6+PE-Stecker). Dieser Zustand führt zur Abschaltung des Geräts und zu einer Fehlermeldung an Pin 11 des 11+PE-Steckers.
- Kabelbruch Sollwert 2 (M004/Bit 8):
Nicht relevant für IAC-P mit Achsreglerfunktion.
- Parameter-Fehler (M004/Bit 11):
Es wurde ein falscher Parameterwert vorgegeben, zum Beispiel ein Druckreferenzwert, der oberhalb des Drucksensormessbereichs liegt. Dieser Zustand führt zu keiner Abschaltung des Geräts.
- Kabelbruch interner Sensor in A (M004/Bit 9):
Nicht relevant für IAC-P mit Achsreglerfunktion.
- Kabelbruch interner Sensor in B (M004/Bit 12):
Nicht relevant für IAC-P mit Achsreglerfunktion.
- Nicht relevant für IAC-P mit Achsreglerfunktion.
- Kabelbruch interner Sensor in T (M004/Bit 14):
Nicht relevant für IAC-P mit Achsreglerfunktion.
- Kabelbruch externer Druckaufnehmer (M004/Bit 15):
Die Zuleitung zum externen Druckaufnehmer ist unterbrochen. Die Meldung ist nur möglich, falls der Sensor eine geeignete Schnittstelle besitzt (zum Beispiel 4...20 mA oder 0,5...5 V). Dieser Zustand führt zur Abschaltung des Geräts und zu einer Fehlermeldung an Pin 11 des 11+PE-Steckers.
- Warnung Überdruck (M004/Bit 18)
Nicht relevant für IAC-P mit Achsreglerfunktion..
- Überdruck-Abschaltung (M004/Bit 19)
Nicht relevant für IAC-P mit Achsreglerfunktion.

4.2.13.5.3 Prozessdaten

Im Prozessdatenfenster sind die Zustände von Steuer- und Statuswort und die Soll- und Istwerte zu beobachten.

Prozessdaten

Sollwert

-78.906 % Q- Sollwert

Istwert

0.098 % Q- Istwert

1.556 % Ventilposition

☐ Monitor: Istwert erreicht

☒ Vorzugstellung

☐ Halt Modus

☐ Ventil aktiv

☒ Kein Fehler

☒ Lokalsteuerung

☐ Rampe läuft

Abb. 123: Prozessdatenfenster

Produktbeschreibung

Der Inhalt des Prozessdatenfensters entspricht dem der zyklischen Datenobjekte der Bussysteme CAN (PDOs) und PROFIBUS (Standard-Telegramme 3...6, je nach Typ).

Sollwert [%] Anzeige des Sollwerts.

Istwert Anzeige des Istwerts und des Statusworts (siehe Beschreibung der Zustandsmaschine Kapitel 4.2.7.4 auf Seite 31 f.).

4.2.13.6 Messdaten

Das Messdatenfenster dient zur Steuerung des Visualisierungsprogramms WinView®.

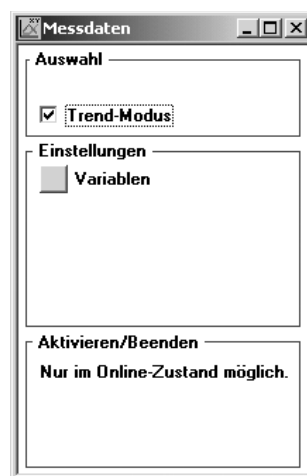


Abb. 124: Messdatenfenster

Auswahl Wenn der Trend-Modus aktiviert ist, können Langzeitaufzeichnungen von Signalen vorgenommen werden.

Einstellungen Durch Anklicken der Schaltfläche „Variablen“ können die aufzuzeichnenden Parameter ausgewählt werden. Die Auswahl der aufzuzeichnenden Parameter erfolgt im folgenden Fenster:

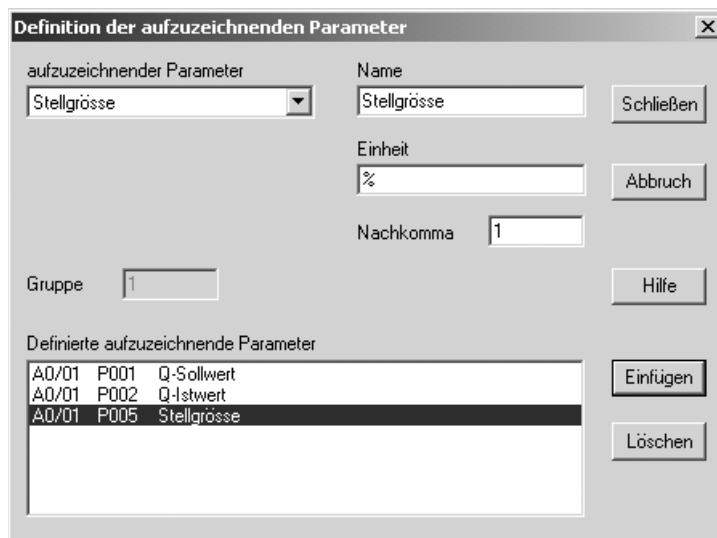


Abb. 125: Fenster zur Auswahl der Messdaten

- Aufzuzeichnender Parameter“:
Liste der zur Aufzeichnung auswählbaren Parameter.
- „Definierte aufzuzeichnende Parameter“:
Durch Anklicken von „Einfügen“ wird der ausgewählte Parameter übernommen.
Es können maximal drei Parameter gleichzeitig dargestellt werden.
Durch Anklicken von „Löschen“ wird der Parameter wieder aus dem Definitionsfenster entfernt.
- Die Parameterauswahl wird durch Anklicken von „Schließen“ beendet und das Programm WinView® startet automatisch. Die zuvor ausgewählten Parameter werden aufgezeichnet.

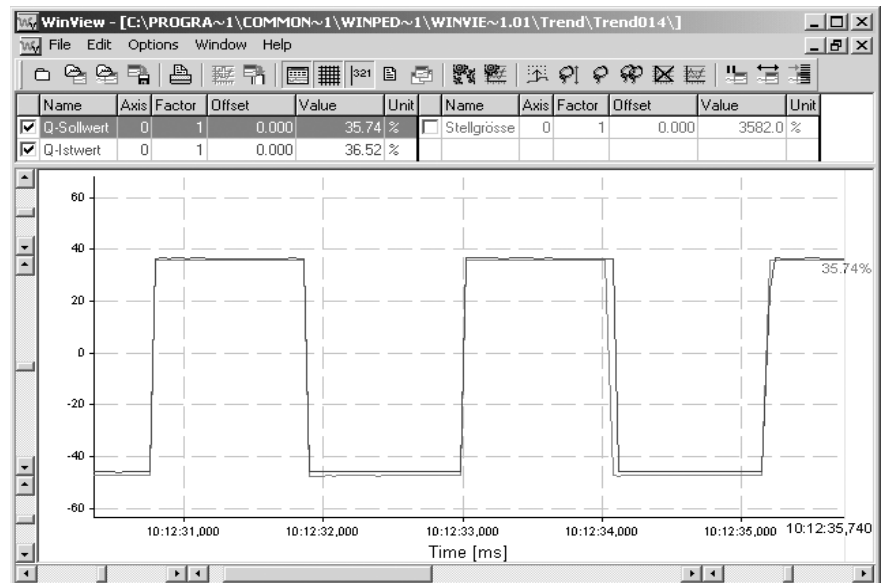


Abb. 126: Darstellung von WinView®

Aktivieren/Beenden

Mit „Beenden“ wird die Aufzeichnung angehalten. Mit der Schaltfläche „Aktivieren“ wird die Aufzeichnung gestartet.

Produktbeschreibung

4.2.14 Identifikation des Produkts

Angaben auf dem Typschild

Die Bedeutung der Angaben auf dem Typschild ist anhand der nummerierten Felder aus den nachfolgenden Abbildungen und der Tabelle ersichtlich.

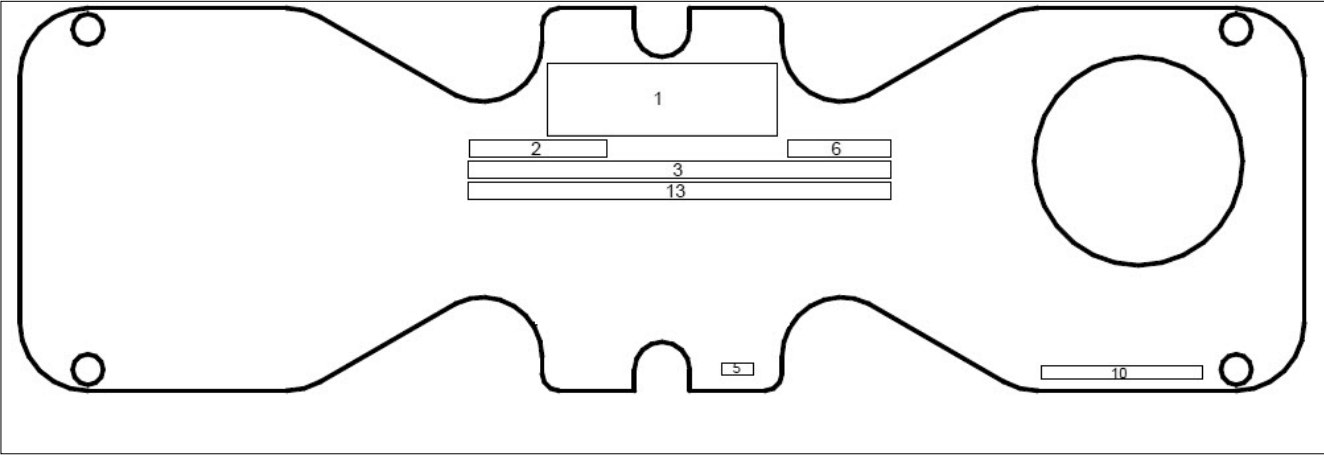


Abb. 127: Typschild IAC-P, IFB-P

Tabelle 16: Angaben zum Typschild

Nr.	Art der Angabe	Angabe bzw. Beispiel
1	Herstellerlogo	Rexroth
2	Material-Nr. des Ventils (= Bestell-Nr.)	z. B.: R901078399
3	Typbezeichnung Gesamtventil	z. B.: 4WREQ6Q5-08-2X/V8F-24CA60
5	Bereichs-/Werksnummer	z. B.: 7920
6	Fertigungsdatum	z. B.: FD: 98401
10	Herkunftsbezeichnung	Made in Germany
13	Kunden-Materialnummer oder zusätzliche Angaben	z. B.: CNR: 1234567890
20	Prüfstempel	Position entsprechend Platzangebot frei wählbar
21	Montagestempel	

5 Transport und Lagerung

Halten Sie bei Lagerung und Transport in jedem Fall die Umgebungsbedingungen ein, die in den Technischen Daten (siehe „Technisches Datenblatt“) angegeben sind.

6 Montage

6.1 Auspacken

Entsorgen Sie die Verpackung entsprechend den nationalen Bestimmungen Ihres Landes.

6.2 Lackieren des Ventils vor der Montage

Wenn das IAC-P-/IFB-P-Ventil vor der Montage lackiert werden soll, dann:

- ▶ Schützen Sie die Hydraulik-Anschlüsse zuvor durch Einschrauben von Kunststoff-Schraubstopfen vollständig gegen Farbauftrag.
- ▶ Schützen Sie die Befestigungsbohrungen gegen Farbauftrag.
- ▶ Kleben Sie die Ventilanschlussflächen der Ventile sowie Anschluss- und Endplatten vor dem Lackieren sorgfältig ab, so dass kein Schmutz und kein Lack eindringen können.
- ▶ Kleben Sie Kunststoffstecker der elektrischen Anschlüsse ab und achten Sie darauf, am Stecker keinerlei Beschädigung irgendwelcher Art zu verursachen.

Typschilder sind ab Werk mit einer nach dem Lackieren abziehbaren Folie gegen Farbauftrag geschützt.

Achten Sie beim Entfernen der Kunststoff-Schraubstopfen darauf, dass keine Lacksplitter in das Ventil gelangen.

6.3 Einbaubedingungen

Halten Sie beim Einbau in jedem Fall die Umgebungsbedingungen, die in den Technischen Daten (siehe „Technisches Datenblatt“) angegeben sind, ein.

6.3.1 Einbaulage

Siehe „Technisches Datenblatt“

Montage

6.3.2 Anforderungen an die Ventilanschlussplatte

WARNUNG!**Verlust der Ventulfunktionen durch Überhitzung**

Bei Unterschreiten der Mindestwerte (siehe „Technisches Datenblatt“) besteht die Gefahr übermäßiger Erwärmung der Magnetspule und damit möglicher Funktionsstörung.

- ▶ Halten Sie den vorgeschriebenen Mindestabstand bei Montage mehrerer Ventile zu einer Ventilbatterie ein.
- ▶ Halten Sie die vorgeschriebene Mindestgröße und Mindest-Wärmeleitfähigkeit der Ventilanschlussplatte ein.

- Empfohlene Anschlussplatten siehe Kapitel „13.1 Optionales Zubehör“ auf Seite 134.

6.3.3 Hinweise zum Ventileinsatz

- ▶ Beachten Sie bei der Projektierung folgende Hinweise:

WARNUNG!**Beschädigung des Ventils, der Zuleitung und sonstiger, hydraulischer Komponenten**

Beachten Sie die mögliche Druckübersetzung wenn das Ventil an der kolbenstangenseitigen Kammer eines Differentialzylinders angeschlossen ist. Wird der Abfluss des Hydraulikmediums aus dieser Kammer blockiert, dann kann es bei Druck auf dem Zylinder zu einer Druckübersetzung kommen, die Zylinderkammer, Zuleitung und Ventil beschädigen kann.

- ▶ Sorgen Sie für ausreichende mechanische Abschirmung gegen einen bei Reinigungsarbeiten eventuell benutzten Hochdruck-Wasserstrahl.

VORSICHT!**Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen**

Von der Ansteuerlektronik gelieferte oder an sie gehende Signale (Sollwert-, Istwert-Signal) dürfen nicht zum Abschalten sicherheitsrelevanter Maschinenfunktionen verwendet werden!

- ▶ Beachten Sie die DIN EN 954-1,-2.

6.4 Notwendiges Werkzeug

Um das IAC-P-/IFB-P-Ventil zu montieren, benötigen Sie nur handelsübliches Werkzeug.



Angaben zu den Schrauben, siehe Tabelle 18 auf Seite 123.

6.5 Vor der Montage



Bevor Sie das IAC-P-/IFB-P-Ventil in ein Gerät oder eine Anlage einbauen, müssen Sie die Anlage spülen. Nur dann ist eine einwandfreie Funktion des Ventils sichergestellt. Beachten Sie auch die Betriebsanleitung des Geräts bzw. der Anlage, in der das Ventil eingesetzt ist.

Zum Spülen der Anlage, in die das Ventil eingebaut werden soll, sind Spülplatten mit FKM-Dichtungen und Lochbild nach ISO 4401-03-02-0-05 (für Ventile NG6) bzw. nach ISO 4401-05-04-0-05 (für Ventile NG10) lieferbar.

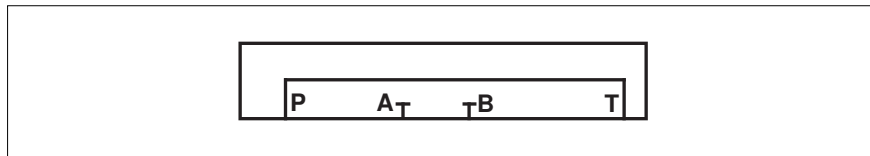


Abb. 128: Spülplatte nach ISO 4401-03-02-0-05 für Ventile NG6

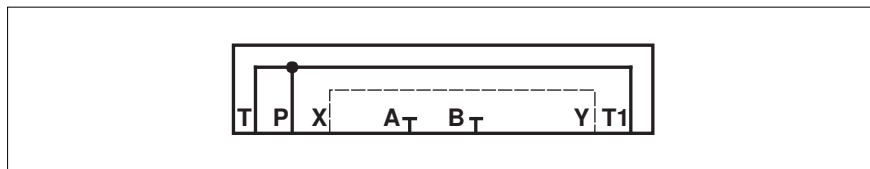


Abb. 129: Spülplatte nach ISO 4401-05-04-0-05 für Ventile NG10

- Setzen Sie die Spülplatte anstelle des IAC-P-/IFB-P-Ventils in die Anlage ein und spülen Sie diese anschließend.

WARNUNG!



Gefahr von Sach- und Personenschäden durch fehlerhafte Montage!

Durch ungeeignetes Befestigungsmaterial und fehlerhafte Montage kann es zu Beschädigung am IAC-P-/IFB-P-Ventil und umliegenden Komponenten sowie zu Personenschäden durch unter Druck austretendes Hydrauliköl kommen.

- Befestigen Sie die Spülplatte/das Ventil stets mit allen vier Befestigungsschrauben, da sonst die Dichtheit nicht gewährleistet ist, siehe „Technisches Datenblatt“.
- Aus Festigkeitsgründen ausschließlich die in Kapitel „13.1 Optionales Zubehör“ auf Seite 134 genannten Ventilbefestigungsschrauben verwenden!

Bei Einsatz der in Tabelle 21 auf Seite 134 genannten Anschlussplatten oder bei Montage auf vergleichbaren Grauguss-Montageflächen alle vier Befestigungsschrauben der Spülplatte mit einem Drehmomentschrauber und dem angegebenen Drehmoment anziehen, siehe folgende Tabelle.

Dieses Anziehmoment bezieht sich auf den maximal zulässigen Betriebsdruck.

Tabelle 17: Schraubenmaß und Anziehmoment mit zulässiger Toleranz für Befestigungsschrauben der Spülplatte

Nenngröße	Schraubenmaß	Anziehmoment
NG6	M5 × 40	6 + 2 Nm
NG10	M6 × 50	11 + 3 Nm

Besser geeignet als eine Spülplatte ist der Einsatz eines Wegeventils mit Anschluss nach ISO 4401-03-02-0-05 (für Ventile NG6) bzw. nach ISO 4401-05-04-0-05 (für Ventile NG10). Mit einem solchen Ventil können Sie auch die Verbraucheranschlüsse spülen.

Als Richtwert für die benötigte Spülzeit t in Stunden gilt:

$$t \geq \frac{V}{q_v} \times 5$$

V = Behälterinhalt in Litern

q_v = Pumpen-Volumenstrom in Liter/Minute

Maßgebend für die Spülzeit ist der Verschmutzungsgrad der Hydraulikflüssigkeit, der durch eine ständige Messung mittels Partikelzählgerät überwacht werden kann.

Montage

- Bauen Sie unmittelbar vor dem IAC-P-/IFB-P-Ventil einen differenzdruckfesten Druckfilter ohne Bypass, möglichst mit integrierter Verschmutzungsanzeige ein. Während des Spülvorgangs alle Filter in kurzen Abständen überprüfen und gegebenenfalls die verschmutzten Filterelemente tauschen.

6.6 IAC-P-/IFB-P-Ventil montieren

GEFAHR!



Gefahr von Sach- und Personenschäden!

Fehlerhaft montierte IAC-P-/IFB-P-Ventile können erhebliche Sach- und Personenschäden verursachen. Ein falsch befestigtes IAC-P-/IFB-P-Ventil kann sich unkontrolliert bewegen und andere Anlagenteile beschädigen.

- Bevor irgendwelche Arbeiten wie Montage oder Demontage am IAC-P-/IFB-P-Ventil durchgeführt werden, muss die Hydraulikanlage drucklos und die elektrische Ansteuerung spannungslos geschaltet werden.
- Die Montage des IAC-P-/IFB-P-Ventils erfordert grundlegende mechanische, hydraulische, elektrische und regelungstechnische Kenntnisse. Das IAC-P-Ventil darf ausschließlich durch qualifiziertes Personal (siehe Kapitel „2.3 Qualifikation des Personals“ auf Seite 11) montiert werden.
- Stellen Sie sicher, dass das IAC-P-/IFB-P-Ventil sicher befestigt ist.

6.6.1 IAC-P-Ventil in Anlage einbauen

VORSICHT!



Gefahr durch Verwendung eines falschen IAC-P-/IFB-P-Ventils

Der Einbau eines falschen IAC-P-/IFB-P-Ventils kann zu unkontrollierten Aktionen führen und Personen oder andere Anlagenteile beschädigen.

- Prüfen Sie anhand der Typbezeichnung auf dem Typschild des IAC-P-/IFB-P-Ventils, ob der richtige Ventiltyp vorliegt.
- Prüfen Sie den Lieferumfang auf Vollständigkeit, insbesondere die Dichtringe an den Ventilanschlussflächen.
- Prüfen Sie den Lieferumfang auf mögliche Transportschäden.
- Prüfen Sie, ob die Betriebsanleitung für das IAC-P-/IFB-P-Ventil geeignet und vollständig vorhanden ist. Reklamieren Sie eine unvollständige Betriebsanleitung.
- Beachten Sie alle Sicherheitshinweise.



Um eine einwandfreie Funktion zu gewährleisten, muss der Druckraum des Magneten stets mit Hydraulikmedium gefüllt sein und es muss ein Leerlaufen der Tankleitung verhindert werden. Bei entsprechenden Einbauverhältnissen muss in die Tankleitung ein Vorspannventil eingebaut werden, das einen Vorspanndruck von ca. 2 bar gewährleistet.

Bei einem schlagartigen Abschalten des Ventilmagneten entsteht durch die Induktionswirkung eine Spannungsspitze. Die Ventilmagnetspule enthält als Störschutzbeschaltung bereits eine Suppressordiode mit 47 V Schwellenspannung, die diese Spannungsspitzen bedämpft. Gegebenenfalls müssen jedoch zusätzliche externe Schaltungsmaßnahmen getroffen werden, um eine Beeinflussung angeschlossener Stromkreise durch die verbleibende Restspannungsspitze zu vermeiden.

- Sorgen Sie vor der Montage und Demontage unbedingt für saubere Umgebung, damit kein Schmutz in den Ölkreislauf gelangen kann. Verwenden Sie zur Reinigung nur nichtfaserndes Gewebe oder Spezialpapier.

- ▶ Ventilauflagefläche auf geforderte Oberflächengüte (siehe „Technisches Datenblatt“, Geräteabmessungen) überprüfen. Schutzplatte vom IAC-P-/IFB-P-Ventil abnehmen und für Rücksendungen bei evtl. auftretenden Reparaturfällen aufbewahren.
- ▶ Dichtringe an der Ventilanschlussfläche auf Vollständigkeit überprüfen. Andere Dichtmittel sind unzulässig.
- ▶ Überprüfen, ob an der Anschlussplatte die Druckanschlussleitung mit P und die Rücklaufleitung mit T verbunden ist.



Vertauschen von P und T kann bei Druckbeaufschlagung zu Schäden am IAC-P-/IFB-P-Ventil führen.

- ▶ IAC-P-/IFB-P-Ventil auf Ventilauflagefläche aufsetzen.
- ▶ Bei Einsatz der im Abschnitt „13.1 Optionales Zubehör“ auf Seite 134 genannten Anschlussplatten oder bei Montage auf vergleichbaren Grauguss-Montageflächen alle Befestigungsschrauben mit einem Drehmomentschrauber und dem vorgeschriebenen Drehmoment anziehen, siehe folgende Tabelle.

Dieses Anziehmoment bezieht sich auf den maximal zulässigen Betriebsdruck. Soll das IAC-P-/IFB-P-Ventil bei verringertem Maximaldruck eingesetzt und dabei auf Ventilauflageflächen aus anderem Material (Mindestwärmeleitfähigkeit beachten!) montiert werden, dann ist gegebenenfalls ein geringeres Anziehdrehmoment zu verwenden um Beschädigungen auszuschließen.

Tabelle 18: Schraubenmaß und Anziehdrehmoment mit zulässiger Toleranz

Typ	Schraubenmaß	Reibungs- zahl μ_{ges}	Anziehdreh- moment ¹⁾
4WREQ, NG6 mit externer Drucksensorik STW0195 STW0240(WREA), NG6 4WREF, NG6	4 Zylinderschrauben ISO 4762 M5 x 50 10.9-flZn-240h-L	0,09 bis 0,14	7 Nm
	4 Zylinderschrauben ISO 4762 M5 x 50 10.9	0,12 bis 0,17	8,9 Nm
4WREQ, NG6 mit interner Drucksensorik	4 Zylinderschrauben ISO 4762 M5 x 90 10.9-flZn-240h-L	0,09 bis 0,14	7 Nm
	4 Zylinderschrauben ISO 4762 M5 x 90 10.9	0,12 bis 0,17	8,9 Nm
4WREQ, NG10 mit externer Drucksensorik STW0196 STW0240(WREA), NG10 4WREF, NG10	4 Zylinderschrauben ISO 4762 M6 x 40 10.9-flZn-240h-L	0,09 bis 0,14	12,5 Nm
	4 Zylinderschrauben ISO 4762 M6 x 40 10.9	0,12 bis 0,17	15,5 Nm
4WREQ, NG10 mit interner Drucksensorik	4 Zylinderschrauben ISO 4762 M6 x 80 10.9-flZn-240h-L	0,09 bis 0,14	12,5 Nm
	4 Zylinderschrauben ISO 4762 M6 x 80 10.9	0,12 bis 0,17	15,5 Nm

¹⁾ Die Anziehdrehmomente sind Richtwerte bei Verwendung von Schrauben mit genannten Reibungszahlen und bei Verwendung eines Drehmomentschlüssels (Toleranz $\pm 10\%$).

Montage

WARNUNG!**Gefahr von Sach- und Personenschäden durch fehlerhafte Montage!**

Durch ungeeignetes Befestigungsmaterial und fehlerhafte Montage kann es zu Beschädigung am IAC-P-/IFB-P-Ventil und an umliegenden Komponenten sowie zu Personenschaden durch unter Druck austretendes Hydrauliköl kommen.

- ▶ Befestigen Sie das IAC-P-/IFB-P-Ventil stets mit allen vier Befestigungsschrauben, da sonst die Dichtheit nicht gewährleistet ist. Siehe „Technisches Datenblatt.“
- ▶ Aus Festigkeitsgründen ausschließlich die in Abschnitt „13.1 Optionales Zubehör“ auf Seite 134 genannten Ventilebefestigungsschrauben verwenden!
- ▶ Prüfen Sie den Aufbau des Hydraulikprodukts anhand der Schaltpläne, Gerätelisten und Montagepläne.
- ▶ Klären Sie etwaige Unstimmigkeiten mit den Verantwortlichen.

- ▶ Stellen Sie sicher, dass an allen Anschlüssen Rohre bzw. Schläuche angeschlossen sind, bzw. dass die Anschlüsse mit Verschlusschrauben verschlossen sind.
- ▶ Stellen Sie durch Überprüfen sicher, dass an Rohrverschraubungen und Flanschen die Überwurfmuttern und Flansche korrekt angezogen sind.



Kennzeichnen Sie alle überprüften Verschraubungen, z. B. mit Permanentmarker.

- ▶ Stellen Sie sicher, dass Rohre und Schlauchleitungen und jede Kombination von Anschlussstücken, Kupplungen oder Verbindungsstellen mit Schläuchen oder Rohren durch einen Sachkundigen auf deren arbeitssicheren Zustand geprüft werden.

6.6.2 IAC-P-/IFB-P-Ventil hydraulisch anschließen

Schalten Sie den relevanten Anlagenteil drucklos.

VORSICHT!**Verletzungsgefahr durch Montage unter Druck!**

Wenn Sie den Druck vor Montagebeginn nicht abschalten, können Sie sich verletzen und das Gerät oder Anlagenteile beschädigen.

- ▶ Schalten Sie den relevanten Anlagenteil drucklos, bevor Sie das IAC-P-/IFB-P-Ventil montieren.

VORSICHT!**Verlust der Schutzklasse IP 65 durch fehlende Dichtungen und Verschlüsse!**

Flüssigkeiten und Fremdkörper können eindringen und das IAC-P-/IFB-P-Ventil zerstören.

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

VORSICHT!**Beschädigung des Ventils!**

Hydraulikleitungen und -schläuche, die Sie unter Spannung einbauen, erzeugen während des Betriebs zusätzliche mechanische Kräfte, was die Lebensdauer des IAC-P-/IFB-P-Ventils und der gesamten Maschine bzw. Anlage verringert.

- ▶ Montieren Sie Leitungen und Schläuche ohne Verspannung.

VORSICHT!**Verschleiß und Funktionsstörung!**

Die Sauberkeit der Druckflüssigkeit beeinflusst die Sauberkeit und die Lebensdauer der Hydraulikanlage. Verschmutzung der Druckflüssigkeit führt zu Verschleiß und Funktionsstörungen. Insbesondere Fremdkörper, wie z. B. Schweißperlen und Metallspäne in den Hydraulikleitungen können das IAC-P-/IFB-P-Ventil beschädigen.

- ▶ Achten Sie auf äußerste Sauberkeit.
- ▶ Bauen Sie das IAC-P-/IFB-P-Ventil schmutzfrei ein.
- ▶ Achten Sie darauf, dass Anschlüsse, Hydraulikleitungen und Anbauteile (z. B. Messgeräte) sauber sind.
- ▶ Stellen Sie sicher, dass auch beim Verschließen der Anschlüsse keine Verunreinigungen eindringen.
- ▶ Achten Sie darauf, dass kein Reinigungsmittel in das Hydrauliksystem eindringt.
- ▶ Verwenden Sie zur Reinigung keine Putzwolle oder fasernde Putzlappen.
- ▶ Verwenden Sie als Dichtungsmittel keinesfalls Hanf.

6.7 Elektrische Versorgung anschließen

Schalten Sie den relevanten Anlagenteil spannungsfrei. Weiteres siehe Kapitel „7.1.1 Erstmalige Inbetriebnahme; Wiederinbetriebnahme nach Stillstand“ auf Seite 127 und Technische Datenblätter STW195/196 - RD 29014; 4WREQ - RD 29050; STW240 - RD 29018; 4WREF - RD 29048.

VORSICHT!**Verletzungsgefahr durch Montage unter Spannung!**

Wenn Sie die Spannungsversorgung vor Montagebeginn nicht abschalten, können Sie sich verletzen, das IAC-P-/IFB-P-Ventil zerstören oder Anlagenteile beschädigen.

- ▶ Schalten Sie den relevanten Anlagenteil spannungsfrei, bevor Sie das IAC-P-/IFB-P-Ventil montieren.

VORSICHT!**Gefahr von Sach- und Personenschäden!**

Fehlerhafte Energieversorgung kann zu unkontrollierten Ventilstellungen führen. Diese können möglicherweise ein Fehlverhalten oder einen Ausfall des Ventils bewirken kann und Verletzungen verursachen.

- ▶ Verbinden Sie immer den Erdungsanschluss des IAC-P-/IFB-P-Ventils mit dem entsprechenden Erdungssystem Ihrer Installation.
- ▶ Verwenden Sie ausschließlich ein Netzteil mit sicherer Trennung.
- ▶ Berücksichtigen Sie immer die länderspezifischen Vorschriften.

VORSICHT!**Anschließen oder Ziehen von Steckern unter Spannung zerstört die Elektronik des Ventils!**

Beim Anschließen oder Ziehen von Steckern unter Spannung entstehen große Potentialunterschiede, die die Elektronik des IAC-P-/IFB-P-Ventils zerstören können.

- ▶ Schalten Sie den relevanten Anlagenteil spannungsfrei, bevor Sie das Gerät montieren bzw. Stecker anschließen oder ziehen.

VORSICHT!**Gefahr von Kurzschluss durch fehlende Dichtungen und Verschlüsse!**

Flüssigkeit kann in das IAC-P-/IFB-P-Ventil eindringen und einen Kurzschluss verursachen.

Montage

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

WARNUNG!**Gefahr durch fehlerhafte Anschlussbeschaltung**

Das IAC-P-/IFB-P-Ventil darf nur durch eine Elektrofachkraft oder unter deren Aufsicht angeschlossen werden.

Die verwendeten Leitungen müssen für Betriebstemperaturen von $-20\text{ °C} \dots +100\text{ °C}$ geeignet sein.

Für Angaben zu geeigneten Anschlusskabeln, siehe „Technische Hinweise für das Kabel“ im „Technischen Datenblatt“.

- ▶ Anschlussleitung vor Montage spannungsfrei schalten.
- ▶ Schutzleiter und Erdung vorschriftsmäßig anschließen.
- ▶ Verhindern, dass die Anschlussleitung und Litzen scharf abgeknickt werden, um Kurzschlüsse und Unterbrechungen zu vermeiden.
- ▶ Anschlussleitung(en) zugentlastet verlegen. Der erste Befestigungspunkt darf höchstens 15 cm von der Kabeleinführung entfernt sein.
- ▶ Feindrähtige Leiter nur mit aufgedrückt Aderendhülsen verwenden.
- ▶ Nur Leitungen verwenden, die den Anforderungen an die Klemmbereiche der Anschlussklemmen genügen. Siehe „Technischen Datenblatt“.



Die Magnetspule kann polaritätsunabhängig angeschlossen werden.

Es dürfen nur die im „Technischen Datenblatt“ genannten Leitungsdosen oder Leitungsdosen gleichen Typs verwendet werden.

Beachten Sie die auf der Verpackung der Leitungsdose aufgedruckte Montageanweisung und die dort angegebenen Anziehmomente.

- ▶ Schrumpfschlauchstücke zuschneiden und zur späteren Isolierung der Lötstellen und blanken Teile über die Litzen der Steuerleitung streifen.
- ▶ Litzen der Steuerleitung entsprechend der vorgeschriebenen Anschlussbeschaltung (siehe „Technischen Datenblatt“) an die Lötkelche der Kontaktbuchsen der Leitungsdose anlöten.
- ▶ Korrekte Zuordnung der Litzen zu den Kontaktbuchsen mittels Durchgangsprüfer überprüfen.
- ▶ Schrumpfschläuche über Lötstellen und blanke Teile positionieren und aufschumpfen.
- ▶ Gegenseitige Isolation der Kontaktbuchsen mittels Durchgangsprüfer überprüfen.
- ▶ Leitungsdose nach Montageanweisung zusammenbauen, auf den Gerätestecker der On-Board Elektronik des IAC-P-/IFB-P-Ventils stecken und Überwurfmutter anziehen.
- ▶ Die Versorgungsspannung der On-Board Elektronik muss zum Schutz bei Kurzschluss mit einer 2,5 A-Sicherung mit flinker Abschaltung oder mit einem auf 2,5 A eingestellten Motorschutzschalter mit Kurzschluss- und thermischer Schnellauslösung abgesichert werden. Das Abschaltvermögen dieser Sicherung muss gleich oder größer als der mögliche Kurzschlussstrom der Versorgungsspannungsquelle sein. Die Sicherung darf im zugehörigen Versorgungsgerät untergebracht sein oder muss separat vorgeschaltet werden.

7 Inbetriebnahme

VORSICHT!**Gefahr von Sach- und Personenschäden!**

Die Inbetriebnahme des IAC-P-/IFB-P-Ventils erfordert grundlegende hydraulische, elektrische und regelungstechnische Kenntnisse.

- Das IAC-P-/IFB-P-Ventil darf ausschließlich durch qualifiziertes Personal (siehe Kapitel „2.3 Qualifikation des Personals“ auf Seite 11) in Betrieb genommen werden.

7.1 Erstmalige Inbetriebnahme; Wiederinbetriebnahme nach Stillstand

Um das IAC-P-/IFB-P-Ventil in Betrieb zu nehmen, gehen Sie wie folgt vor:

7.1.1 Elektrische Anschlüsse überprüfen

- Elektrische Anschlüsse vor Erst- oder Wiederinbetriebnahme durch eine Elektrofachkraft oder unter Leitung und Aufsicht einer Elektrofachkraft auf ordnungsgemäßen Zustand überprüfen.

7.1.2 Hydraulisches System entlüften



Beachten Sie die Betriebsanleitung des Geräts bzw. der Anlage, in der das IAC-P-/IFB-P-Ventil eingesetzt ist.

- Schalten Sie vor dem eigentlichen Betrieb das IAC-P-/IFB-P-Ventil einige Male unter Betriebsdruck. Dadurch wird die im Ventil verbliebene Luft herausgepresst. Mechanische Beschädigungen durch unzulässig hohe Beschleunigung des Fluids und des Ventilkolbens werden so vermieden und die Lebensdauer des IAC-P-/IFB-P-Ventils wird erhöht.

7.1.3 Dichtheitsprüfung durchführen

- Überprüfen Sie, dass im Betrieb am IAC-P-/IFB-P-Ventil und an den Anschlüssen kein Hydraulikmedium austritt.

8 Betrieb



Siehe Betriebsanleitung der hydraulischen Anlage, in die das IAC-P-/IFB-P-Ventil eingebaut ist.

9 Instandhaltung

9.1 Begriffsdefinition

Der Begriff Instandhaltung bezeichnet nach DIN 31051:2003-6 die Kombination aller technischen und administrativen Maßnahmen sowie Maßnahmen des Managements während des Lebenszyklus einer Betrachtungseinheit zur Erhaltung des funktionsfähigen Zustandes oder der Rückführung in diesen, so dass sie die geforderte Funktion erfüllen kann.

Diese Maßnahmen gliedern sich auf in:

- **Wartung** (Maßnahmen zur Verzögerung des Abbaus des vorhandenen Abnutzungsvorrats)
- **Inspektion** (Maßnahmen zur Feststellung und Beurteilung des Istzustandes einer Betrachtungseinheit einschließlich der Bestimmung der Ursachen der Abnutzung und dem Ableiten der notwendigen Konsequenzen für eine künftige Nutzung)
- **Instandsetzung** (Maßnahmen zur Rückführung einer Betrachtungseinheit in den funktionsfähigen Zustand, mit Ausnahme von Verbesserungen)
- **Verbesserung** (Kombination aller technischen und administrativen Maßnahmen sowie Maßnahmen des Managements zur Steigerung der Funktionssicherheit einer Betrachtungseinheit, ohne die von ihr geforderte Funktion zu ändern)

9.2 Reinigung und Pflege

VORSICHT!



Eindringender Schmutz und Flüssigkeiten führen zu Störungen!

Die sichere Funktion des IAC-P-/IFB-P-Ventils ist dadurch nicht mehr gewährleistet.

- ▶ Achten Sie bei allen Arbeiten am IAC-P-/IFB-P-Ventil auf größte Sauberkeit.
- ▶ Verwenden Sie keinen Hochdruckreiniger.

VORSICHT!



Beschädigung der Oberfläche durch Lösemittel und aggressive Reinigungsmittel!

Aggressive Reinigungsmittel können die Dichtungen des IAC-P-/IFB-P-Ventils beschädigen und lassen sie schneller altern.

- ▶ Verwenden Sie niemals Lösemittel oder aggressive Reinigungsmittel.
- ▶ Verwenden Sie zur Reinigung keinen Hochdruckreiniger.

VORSICHT!



Beschädigung der Hydraulik und Dichtungen!

Der Wasserdruck eines Hochdruckreinigers kann die Hydraulik und die Dichtungen des IAC-P-/IFB-P-Ventils beschädigen. Das Wasser verdrängt das Öl aus der Hydraulik und den Dichtungen.

- ▶ Verwenden Sie zur Reinigung keinen Hochdruckreiniger.

- ▶ Verschließen Sie alle Öffnungen mit geeigneten Schutzkappen.
- ▶ Überprüfen Sie, ob alle Dichtungen und Verschlüsse der Steckverbindungen fest sitzen, damit keine Feuchtigkeit in das Ventil eindringen kann.
- ▶ Reinigen Sie das IAC-P-/IFB-P-Ventil ausschließlich mit einem feuchten Tuch aus nicht faserndem Gewebe. Verwenden Sie dazu ausschließlich Wasser und ggf. ein mildes Reinigungsmittel.

9.3 Inspektion und Wartung



Staubablagerungen auf dem IAC-P-/IFB-P-Ventil sind in regelmäßigen Abständen zu entfernen.

Folgende Inspektions-, Prüfungs- und Wartungsarbeiten sind regelmäßig durchzuführen. Die Zeitabstände dafür sind – auch in Abhängigkeit von den Betriebsbedingungen – so zu wählen, dass Mängel, mit denen gerechnet werden muss, rechtzeitig festgestellt werden. Die Überprüfung ist mindestens jedoch alle drei Jahre gerechnet ab Herstellungsdatum des IAC-P-/IFB-P-Ventils vorzunehmen. Das Herstellungsdatum des IAC-P-/IFB-P-Ventils ist dem Typschild zu entnehmen, siehe Kapitel „4.2.14 Identifikation des Produkts“ auf Seite 118.



Bestellinformationen für Dichtungssätze finden Sie im Kapitel „9.5 Ersatzteile“ auf Seite 131.

Das IAC-P-/IFB-P-Ventil ist weitgehend wartungsfrei. Im Interesse einer langen Lebensdauer und Funktionstüchtigkeit nehmen Sie in Ihren Wartungsplan für die integrierten Achsregler IAC-P-/IFB-P folgende Tätigkeiten auf:

- ▶ Ventil auf äußere Leckage kontrollieren, ggf. Dichtungen ersetzen, siehe Kapitel „9.3.1 Äußere Leckagen beheben“ auf Seite 129.
- ▶ Alle Schrauben und Anschlüsse auf festen Sitz überprüfen.
- ▶ Alle Steck- und Klemmverbindungen der integrierten Achsregler IAC-P-/IFB-P mindestens einmal jährlich auf korrekten Sitz und Beschädigung prüfen. Leitungen auf Bruch oder Quetschungen kontrollieren. Sollten Beschädigungen sichtbar sein, Anschlussleitung erneuern.
- ▶ Bei Schäden oder Mängeln ist gegebenenfalls die Anlage oder Maschine sofort stillzusetzen und abzusichern.
- ▶ Lassen Sie defekte und beschädigte Ventile sofort austauschen.

9.3.1 Äußere Leckagen beheben

Äußere Leckagen an der Ventilanschlussfläche können vor Ort behoben werden. Sonstige Leckagen müssen durch Fachpersonal des Herstellers behoben werden.

9.3.2 Leckage an der Ventilanschlussfläche beheben

- ▶ IAC-P-/IFB-P-Ventil ausbauen, siehe Kapitel „11 Demontage und Austausch“ auf Seite 132.
- ▶ Senkungen für Dichtringe an Ventilanschlussfläche auf Sauberkeit und Unversehrtheit überprüfen.
- ▶ Neue Dichtungen montieren.

9.4 Instandsetzung

Instandsetzung, Wartung, Reparatur und Störungssuche dürfen nur durch Fachpersonal nach geltenden Vorschriften durchgeführt werden. Die Anlage bzw. Maschine in denen die integrierten Achsregler IAC-P-/IFB-P eingebaut sind, muss dazu ausgeschaltet sein und sich in einem spannungslosen und druckfreien Zustand befinden. Entsprechende Unfallverhütungsvorschriften sind zu beachten! Geeignete Schutzausstattungen benutzen, z. B. Sicherheitsschuhe, Schutzhandschuhe! Nur geeignetes Werkzeug verwenden (z. B. spannungsisoliertes Werkzeug).

Zum Her- und Sicherstellen des spannungsfreien Zustandes sind die folgenden Sicherheitsregeln zu beachten:

- ▶ Freischalten.
- ▶ Gegen unerwartetes Wiedereinschalten sichern: Betätigungseinrichtungen soweit möglich mit einem Vorhängeschloss abschließen, zumindest aber Warningschilder anbringen.
- ▶ Spannungsfreiheit feststellen.
- ▶ Benachbarte unter Spannung stehende Teile abdecken oder abschränken.
- ▶ Warningschilder anbringen.

Sind Arbeiten an spannungsführenden Teilen notwendig, eine zweite Person hinzuziehen, die im Notfall den Not-Aus-Taster betätigt.

GEFAHR!



Gefahr von Sach- und Personenschäden!

Beschädigte oder mangelhafte Ventile können zu ungewollten Bewegungen bzw. ungewolltem Verhalten an der Maschine führen und können erhebliche Sach- und Personenschäden verursachen!

- ▶ Der Maschinen- oder Anlagenbetrieb mit beschädigten oder mangelhaften integrierten Achsreglern IAC-P-/IFB-P (z. B. undichtes Hydrauliksystem) ist gefährlich und unzulässig.

Bosch Rexroth bietet Ihnen ein umfassendes Serviceangebot für die Instandsetzung des IAC-P-/IFB-P-Ventils an.

- ▶ Verwenden Sie zur Instandsetzung des Rexroth-Produkts ausschließlich Original-Ersatzteile von Bosch Rexroth.
- ▶ Teilgeprüfte und vormontierte Original-Rexroth-Baugruppen ermöglichen erfolgreiche Reparaturen bei kleinstmöglichem Zeitaufwand.

9.4.1 Sicherheitshinweise zur Instandsetzung

Das IAC-P-/IFB-P-Ventil darf für die Reparatur nur soweit zerlegt werden, wie dies in dieser Betriebsanleitung beschrieben ist.

Defekte Teile dürfen nur durch neue, baugleiche, geprüfte Bauteile in Erstausrüsterqualität ersetzt werden.

- ▶ Reinigen Sie die äußere Umgebung von Verschraubungen und Geräten vor der Demontage. Verwenden Sie für die Reinigung keine Putzwolle.
- ▶ Verschließen Sie alle Öffnungen mit Schutzkappen.

9.5 Ersatzteile

VORSICHT!



Sach- und Personenschäden durch fehlerhafte Ersatzteile!

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

- ▶ Verwenden Sie Originalersatzteile von Bosch Rexroth.

- ▶ Geben Sie Ersatzteilbestellungen schriftlich auf. In dringenden Fällen können Sie auch telefonisch bestellen, wenn Sie dies umgehend schriftlich, z. B. per Fax, bestätigen.
- ▶ Richten Sie Ersatzteilbestellungen an die in Ihrer Nähe niedergelassene Außenstelle von Bosch Rexroth oder direkt an das Stammhaus (siehe Kapitel „16.3 Anschriftenverzeichnis“ auf Seite 139).
- ▶ Geben Sie bei einer Bestellung folgende Daten vom Typschild an:
 - die Seriennummer
- ▶ Geben Sie folgende Daten aus der Teileliste an:
 - die Materialnummer
- ▶ Geben Sie außerdem an:
 - die Stückzahl der gewünschten Ersatzteile
 - die gewünschte Versandart (z. B. Expressgut, Frachtgut, Luftfracht, Kurierdienst usw.).

Für das IAC-P-Ventil erhalten Sie folgende Ersatzteile:

- Dichtungen

Tabelle 19: Dichtungen

Typ	Dichtung	Material-Nr.
STW0195	9,81 x 1,5 x 1,78	4 x R900017610
STW0196	13,0 x 1,6 x 2,0	10 x R900017615
4WREQ, NG6	9,81 x 1,5 x 1,78	4 x R900017610
4WREQ, NG10 mit internem Drucksensor	13,0 x 1,6 x 2,0	10 x R900017615
4WREQ, NG10 mit externem Drucksensor	13,0 x 1,6 x 2,0	10 x R900017615
STW0240(4WREA), NG6	9,81 x 1,5 x 1,78	4 x R900017610
STW0240(4WREA), NG10	13,0 x 1,6 x 2,0	10 x R900017615
4WREF, NG6	9,81 x 1,5 x 1,78	4 x R900017610
4WREF, NG10	13,0 x 1,6 x 2,0	10 x R900017615



Eignung der Dichtungsmaterialien für das verwendete Hydraulikmedium beachten! Siehe „Technisches Datenblatt“.

- Leitungsdosen, siehe „Technisches Datenblatt“



Weitere Informationen zu den Leitungsdosen finden Sie in „RD 08006“ und „RD 08008“.

Die Adressen unserer Landesvertretungen finden Sie im Internet unter <http://www.boschrexroth.com/service> und im Kapitel „16.3 Anschriftenverzeichnis“ auf Seite 139.

10 Außerbetriebnahme

Das IAC-P-/IFB-P-Ventil ist eine Komponente, die nicht außer Betrieb genommen werden muss. Daher enthält das Kapitel in dieser Anleitung keine Informationen.

Wie Sie das IAC-P-/IFB-P-Ventil demontieren und austauschen, ist in Kapitel „11 Demontage und Austausch“ auf Seite 132 beschrieben.

10.1 Komponenten zur Lagerung/Weiterverwendung vorbereiten

- ▶ Reinigen Sie die IAC-P-/IFB-P-Ventile so, wie es im Kapitel „9.2 Reinigung und Pflege“ auf Seite 128 beschrieben ist.
- ▶ Beachten Sie die Hinweise im „Technischen Datenblatt“.

11 Demontage und Austausch

WARNUNG!**Gefahr von Sach- und Personenschäden durch unter Druck und Strom stehende Anlagenteile.**

Bei Arbeiten von unter Druck und Strom stehenden Anlagenteilen besteht die Gefahr der Verletzung durch heraustretendes Hydrauliköl oder Körperdurchströmung.

- ▶ Vor der Demontage überprüfen, ob die Hydraulikanlage drucklos und die elektrische Ansteuerung spannungslos ist.

-
1. Leitungsdose(n) lösen und Leitungsdose(n) abziehen.
 2. Gefäß zum Sammeln des auslaufenden Hydraulikmediums bereitstellen.
 3. Befestigungsschrauben des IAC-P-/IFB-P-Ventils nur mit geeignetem Werkzeug lösen.
 4. Befestigungsschrauben entfernen und IAC-P-/IFB-P-Ventil von der Ventilauflagefläche lösen.
 5. Auslaufendes Hydraulikmedium im bereitgestellten Gefäß sammeln und fachgerecht entsorgen.
 6. Soll das IAC-P-/IFB-P-Ventil zur Instandsetzung an den Hersteller zurückgeschickt werden, Ventilanschlussfläche mit der mitgelieferten Schutzplatte verschließen oder durch gleichwertige Verpackung schützen, um Verschmutzungen und Beschädigungen zu vermeiden.
 7. Anschlussplatte verschließen, um Verschmutzung zu vermeiden.

12 Entsorgung

12.1 Umweltschutz

Achtloses Entsorgen des IAC-P-/IFB-P-Ventils und der Druckflüssigkeit kann zu Umweltverschmutzungen führen.

- ▶ Entsorgen Sie das IAC-P-/IFB-P-Ventil und die Druckflüssigkeit daher nach den nationalen Bestimmungen Ihres Landes.
- ▶ Entsorgen Sie Druckflüssigkeitsreste entsprechend den jeweils gültigen Sicherheitsdatenblättern für diese Druckflüssigkeiten.
- ▶ Beachten Sie zur umweltgerechten Entsorgung des IAC-P-/IFB-P-Ventils die folgenden mitgelieferten Hinweise.

12.2 Rückgabe an Bosch Rexroth AG

Die von uns hergestellten Produkte können zur Entsorgung kostenlos an uns zurückgegeben werden. Voraussetzung ist allerdings, dass keinerlei störende Anhaftungen oder sonstige Verunreinigungen enthalten sind. Die Hydraulik-Produkte sind vor deren Rücksendung zu entleeren. Weiterhin dürfen bei der Rücksendung keine unangemessenen Fremdstoffe oder Fremdkomponenten enthalten sein.

Die Produkte sind frei Haus an folgende Adresse zu liefern:

Bosch Rexroth AG
Service Industriehydraulik
Bürgermeister-Dr.-Nebel-Straße 8
97816 Lohr am Main
Deutschland

12.3 Verpackungen

Für regelmäßige Lieferungen können auf Wunsch Mehrweg-Systeme eingesetzt werden.

Die Materialien für Einwegverpackungen sind überwiegend Pappe, Holz und Styropor. Diese können problemlos der Verwertung zugeführt werden. Aus ökologischen Gründen sollte auf Einwegverpackungen beim Rücktransport an uns verzichtet werden.

12.4 Eingesetzte Materialien

Unsere Produkte enthalten keine Gefahrstoffe, die sie bei bestimmungsgemäßem Gebrauch freisetzen können. Im Normalfall sind daher keine negativen Auswirkungen auf Mensch und Umwelt zu befürchten.

Die Produkte bestehen im Wesentlichen aus:

- Gusseisen
- Stahl
- Aluminium
- Kupfer
- Kunststoffe
- Elektronikbauteile und -baugruppen

12.5 Recycling

Durch den hohen Metallanteil können die Produkte überwiegend stofflich wiederverwertet werden. Um eine optimale Metallrückgewinnung zu erreichen, ist eine Demontage in einzelne Baugruppen erforderlich. Die Metalle, die in den elektrischen und elektronischen Baugruppen enthalten sind, können mittels spezieller Trennverfahren ebenfalls zurückgewonnen werden. Sofern die Produkte Batterien oder Akkumulatoren enthalten, sind diese vor dem Recycling zu entfernen und möglichst dem Batterie-Recycling zuzuführen.

13 Erweiterung und Umbau

Das IAC-P-Ventil dürfen Sie nicht umbauen.

13.1 Optionales Zubehör

Ventilbefestigungsschrauben

Aus Festigkeitsgründen ausschließlich folgende Ventilbefestigungsschrauben verwenden.

Tabelle 20: Ventilbefestigungsschrauben

Ventiltyp	Zylinderschrauben	Menge	Material-Nr.
STW0195	ISO 4762 - M5 x 50 - 10.9	4	R913000064
STW0196	ISO 4762 - M6 x 40 - 10.9	4	R913000058
4WREQ NG6	ISO 4762 - M5 x 50 - 10.9	4	R913000064
4WREQ, NG10 mit internem Drucksensor	ISO 4762 - M6 x 80 - 10.9	4	R913000512
4WREQ, NG10 mit externem Drucksensor	ISO 4762 - M6 x 40 - 10.9	4	R913000058
STW0240(4WREA), NG6	ISO 4762 - M5 x 50 - 10.9	4	R913000064
STW0240(4WREA), NG10	ISO 4762 - M6 x 40 - 10.9	4	R913000058
4WREF, NG6	ISO 4762 - M5 x 50 - 10.9	4	R913000064
4WREF, NG10	ISO 4762 - M6 x 40 - 10.9	4	R913000058

Anschlussplatten

Tabelle 21: Anschlussplatten

Ventiltyp	Technisches Datenblatt
STW0195, STW0196	RD 29014
4WREQ, NG6 und 10	RD 29050
STW0240(4WREA), NG6 und 10	RD 29018
4WREF, NG6 und 10	RD 29048

Bestelladresse für Zubehör und Ventile

Die Adressen unserer zuständigen Vertriebsgesellschaften finden Sie im Internet unter <http://www.boschrexroth.de> und im Abschnitt „16.3 Anschriftenverzeichnis“ auf Seite 139.

- Verwenden Sie Originalersatzteile von Bosch Rexroth.

14 Fehlersuche und Fehlerbehebung

Fehler und Warnungen werden im IFB-P-/IAC-P-Ventil solange gespeichert, bis sie behoben sind.

Ein Fehlerzustand kann nur dann verlassen werden, wenn die Fehlerursache behoben wurde. Andernfalls führt das Quittieren von Fehlern sofort wieder zur Fehlerreaktion.

14.1 So gehen Sie bei der Fehlersuche vor

- ▶ Gehen Sie auch unter Zeitdruck systematisch und gezielt vor. Wahlloses, unüberlegtes Demontieren und Verstellen von Einstellwerten können schlimmstenfalls dazu führen, dass die ursprüngliche Fehlerursache nicht mehr ermittelt werden kann.
- ▶ Verschaffen Sie sich einen Überblick über die Funktion des Ventils im Zusammenhang mit der Gesamtanlage.
- ▶ Versuchen Sie zu klären, ob das Ventil vor Auftreten des Fehlers die geforderte Funktion in der Gesamtanlage erbracht hat.
- ▶ Versuchen Sie, Veränderungen der Gesamtanlage, in welche das Ventil eingebaut ist, zu erfassen:
 - Wurden die Einsatzbedingungen oder der Einsatzbereich des Ventils verändert?
 - Wurden Veränderungen (z. B. Umrüstungen) oder Reparaturen am Gesamtsystem (Maschine/Anlage, Elektrik, Steuerung) oder am Ventil ausgeführt? Wenn ja: Welche?
 - Wurde das Ventil bzw. die Maschine bestimmungsgemäß betrieben?
 - Wie zeigt sich die Störung?
- ▶ Bilden Sie sich eine klare Vorstellung über die Fehlerursache. Befragen Sie ggf. den unmittelbaren Bediener oder Maschinenführe

14.1.1 Fehlerzustand erkennen

Der übergeordneten Steuerung kann ein anstehender Fehler auf zwei Arten mitgeteilt werden:

- Per digitalem Zustandswort (IAC-P-Ventil und IFB-P-Ventil)
Es beinhaltet Informationen über den aktuellen Zustand des Systems und damit auch Informationen über einen aktuellen Fehlerzustand.
- Per analogem Fehlersignalausgang (nur IAC-P-Ventil)
Der Fehlerausgang an Pin 11 des Gerätesteckers X1 ist im Fehlerfall 0 V (L- aktiv).
- Beim CAN- Bus wird der Steuerung beim Auftreten des Fehlers zusätzlich ein EMCY-Objekt gesendet.

Ein Fehler führt stets zum Fehlerzustand. Siehe Kapitel „4.2.7 Analog-/Digital-Betrieb mit Zustandsmaschine, Gerätefunktion“ auf Seite 27 f.

14.1.2 Fehlerzustand über das Bussystem auslesen

Der aktuelle Zustand kann dem letzten Halbbyte des Statusworts entnommen werden. Siehe Kapitel „4.2.7.3.3 Gerätezustand: Statuswort“ auf Seite 33:

Fehlersuche und Fehlerbehebung

Tabelle 22: Fehlerzustand über Bussystem auslesen

Byte 1	Byte 2
	Zustand

Wird dieser Parameter ausgelesen, so können folgende Rückgabewerte auftreten und auf die entsprechenden Systemzustände hinweisen:

Tabelle 23: Rückgabewerte

Statuswort (letztes Halbbyte)	Zustand
0x00	NOT READY
0x08	INIT
0x09	DISABLED
0x0B	HOLD
0x0F	ACTIVE
0x01	FAULT

Der letzte Eintrag weist auf einen möglichen Fehler hin.



Die Systemzustände lassen sich komfortabel mit der Bedienoberfläche „WIN-PED 6“ abfragen. Siehe Kapitel „4.2.10.5 Diagnose“ auf Seite 50.

14.1.3 Fehlerzustand über analoges Fehlersignal auslesen

Das analoge Fehlersignal der IAC-P kann über den Fehlerausgang an Pin 11 des Gerätesteckers X1 der übergeordneten Steuerung übermittelt werden. Die IFB-P-Ventile besitzen nur einen 6+PE- Gerätestecker, bei dem aus Platzgründen kein Fehlerausgang vorgesehen ist.

Das Fehlersignal der IAC-P kann folgende Zustände einnehmen:

Tabelle 24: Fehlerzustand über analoges Fehlersignal auslesen

Systemzustand	Fehlerausgang (Pegel)
NOT READY	HIGH
INIT	HIGH
DISABLED	HIGH
HOLD	HIGH
ACTIVE	HIGH
FAULT	LOW

14.1.4 Fehlerliste

Die folgende Fehlerliste enthält das Fehlerbit des internen Statusworts (Maschinendatum M004), den Fehlercode für den CAN- Bus (Objekt 1003), die Bedeutung und den Fehlertyp. Beim PROFIBUS wird der Fehler ausschließlich über das interne Statuswort verwaltet.

Tabelle 25: Fehlerliste

Fehlerbit im Status (M004)	Fehlercode CAN (Hex)	Bedeutung	Fehlertyp
0x00	0x00	Kabelbruch Stromeingang Pin 4 (11+PE) bzw. Pin D (6+PE)	Fehler
0x01	0x00	Kabelbruch Stromeingang Pin 7 (11+PE)	Fehler
0x02	0x00	Steuerspannung: Unterspannung	Fehler
0x03	0x00	Spannung Lastversorgung: Unterspannung	Warnung
0x04	0x00	Drucksensor in Zwischenplatte in A	Fehler
0x05	0x00	Drucksensor in Zwischenplatte in B	Fehler
0x06	0x00	Drucksensor in Zwischenplatte in P	Fehler
0x07	0x07	Drucksensor in Zwischenplatte in T	Fehler
0x08	0x00	Externer Sensor	Fehler
0x09	0x01	Positionssensor Ventil	Fehler
0x09	0x81	Software Reset (Watchdog)	Fehler ohne return
0x09	0x00	Parameter verloren/überschrieben	Warnung
0x0A	0x00	Parameter Fehler	Warnung
0x0B	0x00	Kommunikationsfehler (CAN)	Warnung
0x0C	0x00	Fehler Positionsmonitor	Warnung
0x0D	0x00	Fehler Druckmonitor	Warnung
0x0E	0x00	Überdruckwarnung	Warnung
0x0F	0x00	Überdruckabschaltung	Fehler

14.1.5 Reaktion auf Fehler

Je nach Fehlertyp ergeben sich folgende Reaktionen:

Warnung Eine „Warnung“ wird nur busspezifisch angezeigt, es erfolgt aber keine Abschaltung des Geräts.

Fehler Ein „Fehler“ führt zur sofortigen Abschaltung des Geräts. Wenn möglich, wird dabei die Fail-Safe-Stellung hergestellt. Nach dem Wegfall der Fehlerursache kann das Gerät wieder in Betrieb genommen werden

Fehler ohne return Dieser Fehlertyp führt ebenfalls zur sofortigen Abschaltung des Geräts. Wenn möglich, wird dabei die Fail-Safe-Stellung hergestellt. Nach dem Wegfall der Fehlerursache und dem Wiedereinschalten der Versorgungsspannung kann das Gerät wieder in Betrieb genommen.

14.1.6 Fehler quittieren



Fehler lassen sich nur quittieren, wenn die Fehlerursache behoben wurde!

Das Quittieren von Fehlern erfolgt für die analoge und digitale Betriebsart unterschiedlich.

Fehlersuche und Fehlerbehebung

- **Analoge Betriebsart:**
Bei analoger Betriebsart des IAC-P-/IFB-P-Ventils werden Fehler automatisch intern quittiert (Lieferzustand). Dieses Verhalten kann so umparametriert werden, dass die Quittierung mit positiver Freigabeflanke erfolgt.
Siehe Kapitel „4.2.11.4.2 Allgemein“ auf Seite 58 unter Definition „Digitale I/O“.
- **Digitale Betriebsart:**
Bei digitaler Betriebsart werden Fehler durch das Fehler-Reset-Bit im Steuerwort (Bit 3) quittiert. Dabei erwartet die Zustandsmaschine des IAC-P-/IFB-P-Ventils eine L→H-Flanke des Fehler-Reset-Bits, ansonsten bleibt sie im Zustand „Fehler“.

14.1.7 Störungstabelle

Das IAC-P-/IFB-P-Ventil ist störungsunempfindlich, wenn die vorgeschriebenen Einsatzbedingungen, insbesondere die Ölqualität, eingehalten werden.

Tabelle 26: Störungstabelle

Störung	Mögliche Ursache	Abhilfe
IAC-P-/IFB-P-Ventil regelt nicht	Elektrischer Anschluss unterbrochen, kein Stromdurchgang, Kabelbruch	Anschlusskabel tauschen
	Kurzschluss in Anschlusskabel/Leitungsdose	Anschlusskabel tauschen
	Betriebsspannung für OBE nicht vorhanden oder geringer als 18 V	Betriebsspannung überprüfen und ggf. wiederherstellen. Siehe „Technisches Datenblatt“, Elektrischer Anschluss.
	OBE defekt	IAC-P-/IFB-P-Ventil ausbauen und instandsetzen lassen
	Kein Druck an P	Druck an Anschluss P prüfen bzw. wiederherstellen
IAC-P-/IFB-P-Ventil reagiert auf Ansteuerung mit vertauschter Funktion	Anschlüsse D und E der OBE verpolt	Für korrekte Polung des Sollwertsignals sorgen, siehe Anschlussbeschaltung bzw. „Technisches Datenblatt“, elektrischer Anschluss.
IAC-P-/IFB-P-Ventil liefert kein Istwert-Signal	Elektrischer Anschluss unterbrochen, kein Stromdurchgang, Kabelbruch	Anschlusskabel tauschen
	Kurzschluss in Anschlusskabel/Leitungsdose	Anschlusskabel tauschen
	OBE defekt	IAC-P-/IFB-P-Ventil ausbauen und instandsetzen lassen
Äußere Leckage	Dichtung an Anschlussfläche defekt	IAC-P-/IFB-P-Ventil ausbauen und Dichtungen tauschen
	Sonstige Leckagen	IAC-P-/IFB-P-Ventil ausbauen und durch neues Ventil ersetzen

Bei Störungen durch Verschmutzung ist zusätzlich zur Instandsetzung unbedingt die Ölqualität zu überprüfen und gegebenenfalls durch geeignete Maßnahmen wie Spülen oder zusätzlichen Einbau von Filtern zu verbessern.

Falls Sie den aufgetretenen Fehler nicht beheben konnten, wenden Sie sich bitte an eine der Kontaktadressen, die Sie im Internet unter <http://www.boschrexroth.com> oder im Kapitel „16.3 Anschriftenverzeichnis“ auf Seite 139 finden.

15 Technische Daten

Die Technischen Daten Ihres IAC-P-/IFB-P-Ventils finden Sie im „Technischen Datenblatt“.

16 Anhang

16.1 Angebots-/Einbauzeichnungen

Siehe „Technisches Datenblatt“.

16.2 Elektropläne

Siehe „Technisches Datenblatt“

16.3 Anschriftenverzeichnis

Die Adressen unserer Landesvertretungen finden Sie unter <http://www.boschrexroth.com>

Ansprechpartner für Instandsetzung und Ersatzteile

Bosch Rexroth AG
Service Industriehydraulik
Bürgermeister-Dr.-Nebel-Straße 8
97816 Lohr am Main
Deutschland

Telefon +49 (93 52) 18-11 64
Telefax +49 (93 52) 18-33 63
<http://www.boschrexroth.com/service>

Bestelladresse für Zubehör und Ventile

Zentrale:
Bosch Rexroth AG
Hydraulics
Zum Eisengießer 1
97816 Lohr am Main
Deutschland
Telefon +49 (93 52) 18-0
Telefax +49 (93 52) 18-40
beziehungsweise die jeweils zuständigen Vertriebsgesellschaften.
Adressen finden Sie im Internet unter:
<http://www.boschrexroth.de>

Bosch Rexroth AG
Hydraulics
Zum Eisengießer 1
97816 Lohr am Main
Deutschland

Telefon +49 (9352) 18-0
Telefax +49 (9352) 18-40

documentation@boschrexroth.de
www.boschrexroth.de