

# CANopen Protokoll für IFB-P- und IAC-P-Ventile

**RD 29015-01-Z/09.06**  
ersetzt: RD29015-Z

## Protokollbeschreibung



## Vorwort

Die Beschreibung bezieht sich auf die Rexroth IFB-P- und IAC-P- Ventile auf Proportionalventil- Basis.

Bei den IFB-P- Ventilen handelt es sich um Ventile mit integrierter Elektronik und Feldbusansteuerung (z.B. 4WREF).

Die IAC-P- Ventile beinhalten zusätzlich pQ- oder Achsregler-Funktionen (Geräte z.B. 4WREQ, 4WREA, STW0195-2x, STW0196-1x, STW0240).

Grundlage für die Produktbeschreibung ist das Device Profile DS408 für Proportionalventile und hydraulische Antriebe in der Version 1.5.

Weitere Informationen können auf der Internetseite <http://www.boschrexroth.com/iac> abgerufen werden.

# Inhalt

<b>1</b>	<b>Der CAN-Bus .....</b>	<b>7</b>
1.1	Physikalische Buseigenschaften .....	7
1.2	Eigenschaften CANopen für Bus- und pQ- Ventile .....	7
1.3	CANopen-Software .....	7
<b>2</b>	<b>Adressen und Baudrate.....</b>	<b>9</b>
	Ventiladresse .....	9
	Baudrate .....	9
	DIL-Schalter .....	9
<b>3</b>	<b>Networkmanagement.....</b>	<b>11</b>
3.1	Kommandos zur Zustandsänderung .....	12
3.2	Broadcast-Telegramme.....	12
<b>4</b>	<b>Prozess-Daten-Objekte (PDOs).....</b>	<b>13</b>
4.1	Sende-PDO (TX-PDO).....	14
4.2	Empfangs-PDO (RX-PDO).....	16
<b>5</b>	<b>Sync .....</b>	<b>18</b>
<b>6</b>	<b>Service-Datenobjekte (SDOs) .....</b>	<b>19</b>
6.1	Das SDO-Expedited-Domain-Protokoll .....	19

**Inhalt**

Client→ Server-Upload-Request-Protokoll .....	19
Server → Client-Upload-Response-Protokoll .....	19
Client→ Server-Download-Request-Protokoll.....	20
Server → Client-Download-Response-Protokoll .....	20
<b>6.2 Abbruch eines SDO-Transfers .....</b>	<b>21</b>
Fehlercodetabelle für SDO-Abbruch.....	21
<b>6.3 Einstellungen über SDO.....</b>	<b>22</b>
Grundeinstellungen.....	22
Einstellungen zur Sollwertaufbereitung.....	24
Einstellungen zur Istwertaufbereitung.....	30
Reglereinstellungen (nur IAC-P mit pQ-Funktion) .....	32
Reglereinstellungen (nur IAC-P mit Achsreglerfunktionalität).....	35
Weitere Objekte .....	36
<b>7 Node Guarding/Life Guarding.....</b>	<b>40</b>
7.1 Node Guarding.....	40
7.2 Life Guarding .....	41
<b>8 Bootup Protocol.....</b>	<b>42</b>
<b>9 Emergency-Telegramm .....</b>	<b>43</b>
9.1 Fehlerregister.....	43
9.2 Errorcode .....	44
<b>10 Objektverzeichnis .....</b>	<b>45</b>
10.1 Allgemeine Einträge für jeden Controller Modus.....	45
10.2 Einträge nach Geräteprofil DS-408 .....	45

10.3 Herstellerspezifische Einträge.....	47
<b>11 Schnittstellenübersicht .....</b>	<b>49</b>
11.1 IFB (Feldbusventile) .....	49
6+PE- Stecker.....	49
Busstecker 1 (M12, 5 Pins, Stecker, A- codiert) .....	49
Busstecker 2 (M12, 5 Pins, Buchse, A- codiert).....	49
11.2 IAC-P .....	50
11+PE- Stecker.....	50
Busstecker 1 (M12, 5 Pins, Stecker, A- codiert) .....	50
Busstecker 2 (M12, 5 Pins, Buchse, A- codiert) .....	51
Anschluß externer Sensor (M12, 5 Pins, Buchse, A- codiert, nur bei IAC-P mit externem Sensoranschluss) .....	51
<b>12 Inbetriebnahme .....</b>	<b>52</b>
12.1 Auslieferungszustand.....	52
12.2 Parametrierung .....	52
12.3 Sollwertvorgabe über den CAN Bus.....	53
12.4 Starten nach einem Fehler.....	53
<b>13 Bedientool .....</b>	<b>54</b>



# 1 Der CAN-Bus

## 1.1 Physikalische Buseigenschaften

- Zweidrahtleitung nach ISO 11898
- Bustopologie: Linie
- differentielle Signalübertragung
- Signalspannung 1,5 V/3,5 V für dominanten Pegel bzw. 2,5 V für rezessiven Pegel
- Busabschluss 120  $\Omega$  an beiden Enden des Busses
- Potenzialtrennung ist bei Buslängen oberhalb 200 m empfohlen
- Der Einsatz von Repeatern kann bei einer Buslänge von mehr als 1 km nötig werden

## 1.2 Eigenschaften CANopen für Bus- und pQ- Ventile

- Unterstützung der CANopen Norm DS301 Version 4
- ein Receive-PDO
- ein Transmit-PDO
- ein SDO
- Node-Guarding
- Life-Guarding
- Emergency-Objekt
- CANopen-Slave
- Minimum-Boot-up
- NODE-ID-Einstellung über SDO
- Übertragungsgeschwindigkeiten über SDO einstellbar
- Der Einsatz in CAL-Netzwerken ist nicht möglich

## 1.3 CANopen-Software

- Identifier-Vergabe nach dem Predefined-Connection-Set

Der CAN-Bus 1

- Bei CANopen werden bei 2 Byte- oder 4 Byte-Variablen immer das LSB (= niedrigstwertige Byte = Byte 0) zuerst gesendet (Intel-Format)

## 2 Adressen und Baudrate

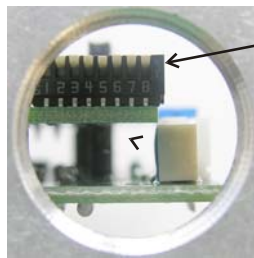
### Ventiladresse

Die Adresse kann über ein SDO programmiert oder mittels DIL-Schalter eingestellt werden. Die niedrigste Adresse ist 1, die höchste programmierbare ist 127, die höchste einstellbare 63 (62 bei 500kBaud). Der vorprogrammierte Wert ist 1. Das Bit B0 liegt im Bild rechts, Bit B7 links!

### Baudrate

Die Einstellung der Baudrate kann ebenfalls programmiert werden oder über DIL-Schalter eingestellt werden. Die voreingestellte Baudrate ist 20 kBaud.

### DIL-Schalter



Einstellung Ventiladresse/ Baudrate  
+ Schalter oben = 0  
+ Schalter unten = 1

Adressen und Baudrate 2

B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0	HEX	Baudrate B7/B6	Adresse B5...B0
0	0	0	0	0	0	0	0	00	Standard (20 kBaud) oder unprogrammiert	Standard (Adresse 1) oder unprogrammiert
0	0	0	0	0	0	0	1	01	20 kBaud	1...63
0	0	1	1	1	1	1	1	3F		
0	1	0	0	0	0	0	0	40	125 kBaud	Standard (Adresse 1) oder unprogrammiert
0	1	0	0	0	0	0	1	41	125 kBaud	1...63
0	1	1	1	1	1	1	1	7F		
1	0	0	0	0	0	0	0	40	250 kBaud	Standard (Adresse 1) oder unprogrammiert
1	0	0	0	0	0	0	1	81	250 kBaud	1...63
1	0	1	1	1	1	1	1	BF		
1	1	0	0	0	0	0	0	C0	500 kBaud	Standard (Adresse 1) oder unprogrammiert
1	1	0	0	0	0	0	1	C1	500 kBaud	1...62
1	1	1	1	1	1	1	0	FE		
1	1	1	1	1	1	1	1	FF	Monitormodus/ Programmiermodus 250 kBaud	1

### 3 Networkmanagement

Das Networkmanagement beschreibt den Zustand der Kommunikation zwischen dem Master und den Slaves. Darüber hinaus gibt es noch interne Betriebszustände des Ventils bzw. der Ventilelektronik (Fehlerzustände, Warten auf Freigabe, ...).

Nach einem Power-On oder einem Reset befindet sich das Ventil im Zustand preoperational. In diesem Zustand stehen zur Kommunikation nur NMT-Dienste, das Node-Guarding und die Service-Daten-Objekte (SDOs) zur Verfügung, mit denen die Ventilelektronik parametrisiert werden kann.

Durch Absetzen eines Telegramms kann der Master ein bestimmtes Ventil oder alle Ventile auf einmal in den Zustand operational setzen (bereit). Erst jetzt ist die Übertragung der Prozess-Daten-Objekte möglich (PDOs). Da das Ventil seine Freigabe erst mit einem PDO erhält, bleiben die Endstufe noch verriegelt.

Durch einen NMT-Dienst kann der Teilnehmer auch wieder in den Zustand preoperational zurückgesetzt werden, sowie ein Software Reset und ein Reset des CAN-Controllers durchgeführt werden.

COB-ID	Byte 0	Byte 1
0x000 (NMT)	Kommandobefehl 0xYY	Knotenadresse 0xZZ

### 3.1 Kommandos zur Zustandsänderung

<b>Kommando 0xYY:</b>	
0x01	Schaltet in den Zustand operational
0x80	Schaltet in den Zustand preoperational
0x81	Reset Ventilelektronik
0x82	Reset CAN-Controller

### 3.2 Broadcast-Telegramme

<b>Adresse 0xZZ:</b>	
0xZZ = 0x00	Nachricht geht an alle Teilnehmer
0xZZ ≠ 0x00	Nachricht geht an Knoten mit Adresse 0xZZ

## 4 Prozess-Daten-Objekte (PDOs)

Mit einem PDO können maximal 8 Byte Nutzdaten übertragen werden. Die Übertragung von PDOs kann synchron oder asynchron sein. Das Auslösen eines PDOs kann auf Anfrage durch den Master erfolgen oder ereignisgesteuert sein.

PDOs werden grundsätzlich nicht bestätigt, im Gegensatz zu SDO's und manchen NMT-Diensten. Sie können von mehreren Teilnehmern gesendet und empfangen werden – je nach deren Konfiguration.

Die Identifier sind bei allen Ventilen nach dem Predefined-Connection-Set des CANopen-Protokolls vergeben. Zur Kommunikation mit dem Ventil stehen jeweils ein Sende- und ein Empfangs-PDO zur Verfügung (aus Sicht des Ventils). Nach dem Einschalten sind die PDOs mit folgenden CANopen-Identifiern (COP-IDs) initialisiert:

- ⇒ COP-ID des ersten Sende-PDOs:  
0x180 + Node-ID (Knotenadresse)
- ⇒ COP-ID des ersten Empfangs-PDOs:  
0x200 + Node-ID

Eine Änderung der COP-ID sowie der PDO-Eigenschaften kann mittels SDO-Zugriffen auf folgende Indizes im Objektverzeichnis geändert werden:

- ⇒ erstes Sende-PDO: Index 1800
- ⇒ erstes Empfangs-PDO: Index 1400

Prozess-Daten-Objekte (PDOs) 4

### 4.1 Sende-PDO (TX-PDO)

<b>Struktur PDO</b>	<b>COB-ID</b>	<b>Statuswort (Bytes 0 und 1)</b>	<b>Istwert 1 (Bytes 2 und 3)</b>	<b>Istwert 2 (Bytes 4 und 5)</b>
---------------------	---------------	---------------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------------

Controller Modus 2 (IFB- Ventil mit geregelter Kolbenposition)

0x180 + Knotennummer	Siehe unten	Ventilposition, Auflösung 16 Bit = ±200%	0
----------------------	-------------	--	---

Controller Modus 5 (IAC-P- Ventil mit pQ- Funktion, Q gesteuert)

0x180 + Knotennummer	Siehe unten	Ventilposition, Auflösung 16 Bit = ±200%	0...Drucksensor messbereich in 0,1 bar- Schritten (ggf. negativ bei Differenzdruckregelung)
----------------------	-------------	--	---

Controller Modus -3 (IAC-P- Ventil mit pQ- Funktion, Q geregelt)

0x180 + Knotennummer	Siehe unten	Volumenstrom in 0,1l/min (positiv für P-A, negativ für P-B)	0...Drucksensor messbereich in 0,1 bar- Schritten (ggf. negativ bei Differenzdruckregelung)
----------------------	-------------	---	---

Controller Modus -9 (IAC-P- Ventil mit Achsreglerfunktion)

0x180 + Knotennummer	Siehe unten	Externer Istwert, Auflösung 16 Bit = ±200%	0
----------------------	-------------	--	---

Statuswort	Bits	Funktion
	0	Disabled
	1	Hold
	2	Device Mode Active
	3	Ready
	4	Lokalsteuerung
	5	reserviert
	6	reserviert
	7	reserviert
	8	Druckregler aktiviert (nur pQ)
	9	Rampe läuft
	10	reserviert
	11	reserviert
	12	Monitorfunktion: Istwert erreicht (nur pQ/ Achsregler)
	13	reserviert
	14	reserviert
	15	reserviert

Wie für CANopen üblich, werden beim Statuswort und den Istwerten zuerst das LSB übertragen und dann das MSB.

## Prozess-Daten-Objekte (PDOs) 4

## 4.2 Empfangs-PDO (RX-PDO)

Struktur PDO	COB-ID	Steuerwort (Bytes 0 und 1)	Sollwert 1 (Bytes 2 und 3)	Sollwert 2 (Bytes 4 und 5)
--------------	--------	-------------------------------	-------------------------------	-------------------------------

Controller Modus 2 (IFB- Ventil mit geregelter Kolbenposition)

0x200 + Knotennummer	siehe unten	Sollwert Ventilposition, Auflösung 16 Bit = $\pm 200\%$	0
----------------------	-------------	---	---

Controller Modus 5 (IAC-P mit pQ- Funktion, Q gesteuert)

0x200 + Knotennummer	siehe unten	Sollwert Ventilposition, Auflösung 16 Bit = $\pm 200\%$	Sollwert Druck in 0,1bar
----------------------	-------------	---	--------------------------

Controller Modus -3 (IAC-P mit pQ- Funktion, Q geregelt)

0x200 + Knotennummer	siehe unten	Sollwert Volumenstrom in 0,1l/min (positiv für P-A, negativ für P-B)	Sollwert Druck in 0,1bar
----------------------	-------------	--	--------------------------

Controller Modus -9 (IAC-P mit Achsreglerfunktion)

0x200 + Knotennummer	siehe unten	Sollwert Achse, Auflösung 16 Bit = $\pm 200\%$	0
----------------------	-------------	--	---

Steuerwort	Bits	Funktion
	0	Disabled ( <b>D</b> )
	1	Hold ( <b>H</b> )
	2	Device Mode Active Enabled ( <b>M</b> )
	3	Reset Fault ( <b>R</b> )
	4	reserviert
	5	reserviert
	6	reserviert
	7	reserviert
	8	reserviert
	9	reserviert
	10	reserviert
	11	reserviert
	12	reserviert
	13	reserviert
	14	reserviert
	15	reserviert

Wie für CANopen üblich, wird bei den Sollwerten und dem Steuerwort zuerst das LSB übertragen und dann das MSB.

## 5 Sync

Der Sync dient zur Synchronisation bei der Übertragung von PDOs.

- Sende-PDOs lassen sich so konfigurieren, dass sie asynchron gesendet werden (nach Erhalt eines Empfangs-PDOs) oder synchron nach dem Sync-Signal.
- Empfangs-PDOs lassen sich so konfigurieren, dass die Daten sofort nach Empfang übernommen werden (asynchron), oder erst mit dem nächsten Sync gültig werden (synchron).

## 6 Service-Datenobjekte (SDOs)

### 6.1 Das SDO-Expedited-Domain-Protokoll

Mit dem SDO-Expedited-Protokoll werden im Gegensatz zum SDO- Segmented-Domain-Protokoll nur bis zu 4 Bytes Daten an einem Stück übertragen.

#### Client → Server-Upload-Request-Protokoll

Mit diesem Telegramm liest die übergeordnete Steuerung Werte oder Parameter von den Busteilnehmern (z.B. Busventilen) aus.

Struktur	COB-ID	Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3
	0x600 + Knotennummer	Steuerwort Wert <b>0x40</b>	Index Lowbyte	Index Highbyte	Subindex

#### Server → Client-Upload-Response-Protokoll

Mit diesem Telegramm antwortet der Teilnehmer auf die Anfrage der übergeordneten Steuerung.

Struktur	COB-ID	Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Bytes 4..7
	0x580 + Knotennummer	Steuerwort Wert <b>0xYY</b>	Index Lowbyte	Index Highbyte	Subindex	Datenbytes 0..3

Das Steuerwort kann folgende Werte annehmen:

Werte für Steuerwort	Wert 0xYY	Bedeutung
	0x4F	1 Datenbyte gültig
	0x4B	2 Datenbytes gültig
	0x47	3 Datenbytes gültig
	0x43	4 Datenbytes gültig
	0x80	→ siehe Fehlercodes
	anderer Wert	mehr als 4 Datenbytes erforderlich → non expedited domain protocoll erforderlich

### Client → Server-Download-Request-Protokoll

Mit diesem Protokoll kann die übergeordnete Steuerung Werte oder Parameter in den Teilnehmer übertragen. Die Parameter werden im nichtflüchtigen EEPROM gespeichert und stehen auch nach einem Reset oder Power ON wieder zur Verfügung.

Struktur	COB-ID	Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Bytes 4...7
	0x600 + Knotennummer	Steuerwort Wert <b>0x22</b>	Index Lowbyte	Index Highbyte	Subindex	Datenbytes 0..3

### Server → Client-Download-Response-Protokoll

Dieses Telegramm dient zur Bestätigung des Schreibzugriffs der Steuerung.

Struktur	COB-ID	Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Bytes 4...7
	0x580 + Knotennummer	Steuerwort Wert <b>0x60</b>	Index Lowbyte	Index Highbyte	Subindex	Datenbytes 0..3

Der Inhalt der Datenbytes ist willkürlich und muss von der Steuerung ignoriert werden.

## 6.2 Abbruch eines SDO-Transfers

Erkennt die integrierte Ventilelektronik bei der Benutzung eines SDO- Telegramms einen Fehler, dann wird ein SDO-Abbruch-Telegramm gesendet.

In folgender Tabelle sind die möglichen Fehlercodes aufgelistet:

COB- ID	Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4 + 5	Byte 6	Byte 7
0x580 + Knotennummer	Steuerwort Wert <b>0x80</b>	Index Lowbyte	Index Highbyte	Sub-index	Additional Code	Error-Code	Error-Class

### Fehlercodetabelle für SDO-Abbruch

Nicht in jeder Softwareversion sind alle Fehlermeldungen implementiert.

Additionalcode		Errorcode	Errorclass	Fehlerbeschreibung
0x11	0x0	0x9	0x6	kein Subindex
0x0	0x0	0x1	0x6	nur lesen oder schreiben möglich
0x31	0x0	0x9	0x6	Defaultwert zu gross
0x32	0x0	0x9	0x6	Defaultwert zu klein
0x10	0x0	0x7	0x6	Datentyp nicht bekannt
0x12	0x0	0x7	0x6	Datenlänge zu gross
0x13	0x0	0x7	0x6	Datenlänge zu klein
0x41	0x0	0x4	0x6	Datum kann nicht gemappt werden
0x42	0x0	0x4	0x6	PDO zu lang
0x43	0x0	0x4	0x6	Wert ungültig
0x0	0x0	0x3	0x5	Falsches Toggelbit
0x0	0x0	0x2	0x6	Objekt nicht vorhanden
0x21	0x0	0x0	0x8	Interner Fehler
0x22	0x0	0x0	0x8	Servicefehler
0x0	0x0	0x6	0x6	Ladefehler EEPROM
0x47	0x0	0x4	0x6	Initialisierungsfehler

## 6.3 Einstellungen über SDO

Nachfolgend werden die diversen Einstellmöglichkeiten für die Ventile mittels SDOs näher beschrieben.

Die Speicherung von Parametern erfolgt automatisch. Die Objekte „store“ (Index 1010H) und „restore“ (1011H) werden nicht unterstützt.

Das Bedientool WIN-PED 6 arbeitet mit so genannten Maschinendaten. Diese sind in der Beschreibung der Parameter mit M... gekennzeichnet, um einen Zusammenhang herzustellen, z.B. M400 für den Typ der Positionsrampe.

Die Darstellung der Indizes und Subindizes erfolgt hier hexadezimal.

### Grundeinstellungen

#### Ventiladresse

Die programmierte Ventiladresse wird bei Geräten mit DIL-Schaltern nur dann verwendet, wenn sich die Schalter B5...B0 jeweils in der Stellung 0 befinden.

Eintrag im Objektverzeichnis	Wert	Bedeutung
Ventiladresse (M485)	1...127	Adresse des Ventils (1 = voreingestellt)
Index: 4200 Subindex: 0	0 und 128...255	nicht erlaubt; es wird die Standardadresse 1 verwendet

### Baudrate

Die programmierte Baudrate wird bei Geräten mit DIL-Schaltern nur dann verwendet, wenn sich die Schalter B7 und B6 jeweils in der Stellung 0 befinden.

Eintrag im Objektverzeichnis	Wert	Bedeutung
Baudrate (M486) Index: 4201 Subindex: 0	0	1 MBaud/s
	5	500 kBaud/s
	7	250 kBaud/s
	9	125 kBaud/s
	10	100 kBaud/s
	11	50 kBaud/s
	12	20 kBaud/s (voreingestellt)
	13	10 kBaud/s
	andere Werte	nicht erlaubt

### Betriebsart

Eintrag im Objektverzeichnis	Wert	Bedeutung
Betriebsart (M429) Index: 6042 Subindex: 0	0	keine Betriebsart eingeschaltet
	1	Sollwertvorgabe über den Bus
	2	Sollwertvorgabe über die analogen Eingänge
	5	Interne Sollwertvorgabe über Sollwertprofil
	Sonstige Werte im Bereich von -128...+127	nicht definiert bzw. für zukünftige Anwendungen reserviert

### Lokalumschaltung

Eintrag im Objektverzeichnis	Wert	Bedeutung
Lokalumschaltung (M431) Index: 604F Subindex: 0	0	Das Steuerwort wird über den Bus vorgegeben
	1	Das Ventil verwendet den aktuellen Sollwert auch ohne Steuerwort (analoge Freigabe beim 11+PE-Stecker erforderlich)
	Sonstige Werte im Bereich von -128...+127	nicht definiert bzw. für zukünftige Anwendungen reserviert

### Regler Modus

Der Regler Modus ist für den Ventiltyp voreingestellt und darf nur gelesen werden, auch wenn das Beschreiben bzw. Ändern keine Fehlermeldung zur Folge hat.

Eintrag im Objektverzeichnis	Wert	Bedeutung
Regler Modus (M430) Index: 6043 Subindex: 0	1	Positionssteuerung (stromgeregeltes Ventil, z.B. WRAF)
	2	Positionsregelung (lagegeregeltes Ventil, z.B. WREF)
	5	IAC-P- Ventil (Q gesteuert, z.B. WREQ, STW0195, STW0196)
	-3	IAC-P- Ventil (Q geregelt, z.B. WREQ)
	-9	Ventil mit integriertem Achsregler (z.B. WREA, STW0240)
	Sonstige Werte im Bereich von -128...+127	nicht definiert bzw. für zukünftige Anwendungen reserviert

### Einstellungen zur Sollwertaufbereitung

#### Q- Referenz (nur IAC-P mit Volumenstromregelung)

Durch einen SDO-Zugriff können 100%- Referenzwerte für den analogen Q- Sollwert und den analogen Q- Istwert ausgelesen werden. Für die digitale Sollwertvorgabe bzw. Istwertübertragung haben diese Werte keine Bedeutung. Die Werte werden zum Ventil passend voreingestellt und sollten nicht vergrößert werden.

Eintrag im Objektverzeichnis	Wertebereich	Bedeutung
Q_Referenz A (M509) Index: 4400 Subindex: 0	100...30000	Referenzwert für die Volumenstromregelung P nach A in 0,1l/min.
Q_Referenz B (M510) Index: 4401 Subindex: 0	100...30000	Referenzwert für die Volumenstromregelung P nach B in 0,1l/min.

### Druckreferenz (nur IAC-P mit pQ-Funktion)

Die Druckreferenz dient als 100%- Referenzwert für den analogen Eingang Drucksollwert und den analogen Ausgang Druckistwert. Für die digitale Sollwertvorgabe bzw. Istwertübertragung hat der Wert keine Bedeutung.

Eintrag im Objektverzeichnis	Wertebereich	Bedeutung
Druck Referenz (M425) Index: 6391 Subindex: 1	100... p_sensor in 0,1 bar	Druckreferenz  Der maximale Einstellwert p_Sensor entspricht der Druckstufe der verwendeten Drucksensoren in 0,1 bar (pressure_sensor_value)

### Rampengenerator Positionssollwert/ Q- Sollwert

Durch einen SDO-Zugriff kann ein Rampentyp ausgewählt bzw. die Rampe abgeschaltet werden:

Eintrag im Objektverzeichnis	Wert	Bedeutung
Rampentyp Position (M400) Index: 6330 Subindex: 0	0	Rampe ist ausgeschaltet
	1	Rampentyp 1: nur eine Rampenzeit definiert
	2	Rampentyp 2: getrennte Rampenzeit für Ausfahren und Einfahren
	3	Rampentyp 3: getrennte Rampenzeit für jeden Quadranten
	Sonstige Werte im Bereich von -128...+127	nicht definiert bzw. für zukünftige Anwendungen reserviert

Durch SDO-Zugriffe können die verschiedenen Rampenzeiten eingestellt werden. Diese werden nicht-flüchtig im EEPROM abgelegt. Die Rampenzeiten beziehen sich immer auf einen einseitigen Hub von 0 → 100%.

Service-Datenobjekte (SDOs) 6

Eintrag im Objektverzeichnis	Wertebereich	Bedeutung
Positionsrampe Beschleunigung (M401) Index: 6331 Subindex: 1	0...65535 (in ms)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• einzige Rampenzeit bei Typ 1</li> <li>• Beschleunigungszeit (0→+100% und 0→-100%) bei Typ 2</li> <li>• Bei Typ 3 nicht verwendet</li> </ul>
Positionsrampe negative Beschleunigung (M403) Index: 6333 Subindex: 1		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bei den Typen 1 und 2 nicht verwendet</li> <li>• Beschleunigungszeit in negativer Richtung (0→-100%) bei Typ 3</li> </ul>
Positionsrampe positive Beschleunigung (M402) Index: 6332 Subindex: 1		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bei den Typen 1 und 2 nicht verwendet</li> <li>• Beschleunigungszeit in positiver Richtung (0→+100%) bei Typ 3</li> </ul>
Positionsrampe Verzögerung (M404) Index: 6334 Subindex: 1		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verzögerungszeiten (+100→0% und -100→0%) beim Typ 2</li> <li>• Bei Typen 1 und 3 nicht verwendet</li> </ul>
Positionsrampe negative Verzögerung (M406) Index: 6336 Subindex: 1		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bei den Typen 1 und 2 nicht verwendet</li> <li>• Verzögerungszeit in negativer Richtung (-100→0%) beim Typ 3</li> </ul>
Positionsrampe positive Verzögerung (M405) Index: 6335 Subindex: 1		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bei den Typen 1 und 2 nicht verwendet</li> <li>• Verzögerungszeit in positiver Richtung (+100→0%) beim Typ 3</li> </ul>

**Rampengenerator Drucksollwert (nur IAC-P mit pQ-Funktion)**

Dieser Parameter dient zur Aktivierung bzw. Auswahl eines Rampentyps der Druckrampe:

Eintrag im Objektverzeichnis	Wert	Bedeutung
Druckrampe: Rampentyp (M451) Index: 63b0 Subindex: 0	0	Rampe ist ausgeschaltet
	1	Rampentyp 1: nur eine Rampenzeit definiert
	2	Rampentyp 2: getrennte Rampenzeit für Ausfahren und Einfahren
	3	Rampentyp 3: getrennte Rampenzeit für jeden Quadranten
	Sonstige Werte im Bereich von -128...+127	nicht definiert bzw. für zukünftige Anwendungen reserviert

Die verschiedenen Rampenzeiten werden nicht-flüchtig im EEPROM abgelegt. Die Rampenzeiten beziehen sich immer auf einen einseitigen Hub von 0 → 100%.

Eintrag im Objektverzeichnis	Wertebereich	Bedeutung
Druckrampe Beschleunigung (M452) Index: 63b1 Subindex: 1	0...65535 (in ms)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• einzige Rampenzeit bei Typ 1</li> <li>• Beschleunigungszeit (0→+100% und 0→-100%) bei Typ 2</li> <li>• Bei Typ 3 nicht verwendet</li> </ul>
Druckrampe negative Beschleunigung (M454) Index: 63b3 Subindex: 1		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bei den Typen 1 und 2 nicht verwendet</li> <li>• Beschleunigungszeit in negativer Richtung (0→-100%) bei Typ 3</li> </ul>
Druckrampe positive Beschleunigung (M453) Index: 63b2 Subindex: 1		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bei den Typen 1 und 2 nicht verwendet</li> <li>• Beschleunigungszeit in positiver Richtung (0→+100%) bei Typ 3</li> </ul>
Druckrampe Verzögerung (M455) Index: 63b4 Subindex: 1		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verzögerungszeiten (+100→0% und -100→0%) beim Typ 2</li> <li>• Bei Typen 1 und 3 nicht verwendet</li> </ul>
Druckrampe negative Verzögerung (M457) Index: 63b6 Subindex: 1		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bei den Typen 1 und 2 nicht verwendet</li> <li>• Verzögerungszeit in negativer Richtung (-100→0%) beim Typ 3</li> </ul>
Druckrampe positive Verzögerung (M456) Index: 63b5 Subindex: 1		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bei den Typen 1 und 2 nicht verwendet</li> <li>• Verzögerungszeit in positiver Richtung (+100→0%) beim Typ 3</li> </ul>

### Totbandkompensation Ventilposition

Die Totbandkompensation dient der Kompensation der Kolbenüberdeckungen (z.B. E- oder W-Kolben).

Eintrag im Objektverzeichnis	Wert/Wertebereich	Bedeutung
Typ Totbandkompensation (M407) Index: 6342 Subindex: 0	0	Totbandkompensation ausgeschaltet
	1	Totbandkompensation aktiviert
	Sonstige Werte im Bereich von -128...+127	nicht definiert bzw. für zukünftige Anwendungen reserviert
Sprunghöhe A-Seite (M408) Index: 6343 Subindex: 1	0... 16384 = 0...100%	Einstellen der Sprunghöhe auf der A-Seite des Ventils
Sprunghöhe B-Seite (M409) Index: 6344 Subindex: 1	0... 16384 = 0...100%	Einstellen der Sprunghöhe auf der B-Seite des Ventils
Schwellwert (M410) Index: 6345 Subindex: 1	0... 16384 = 0...100%	Einstellen des Schwellwerts für den Sprung (für A- und B-Seite gleich)

### Nullpunktkorrektur Ventilposition

Mit Hilfe dieses Parameters kann der Nullpunkt des Ventils korrigiert werden.

Eintrag im Objektverzeichnis	Wertebereich	Bedeutung
Positionsnulldpunkt (M411) Index: 6324 Subindex: 1	-16384... +16383	Nullpunktkorrektur  Dabei entspricht ein Wert von 16384 einer Änderung von +100%

## Begrenzung

Die Sollwerte werden nach der Aufbereitung auf 100% begrenzt. Dies ist aus Sicherheitsgründen nötig und kann nicht geändert werden.

## Sollwertprofil

Im Sollwertprofil können 6 Wertepaare gespeichert werden. Über den Parameter „Wertepaarauswahl“ wird ein Wertepaar zur Bearbeitung ausgewählt. Das Sollwertprofil wird über den Parameter „Betriebsart“ aktiviert.

Wertepaarauswahl (M508) Index: 4306 Subindex: 0	0...5	Auswahl eines Wertepaares
Drucksollwert (M502) Index: 4300 Subindex: 0	0...32767	Drucksollwert in 0,1 bar (nur pQ)
Positions-/ Q-Sollwert (M503) Index: 4301 Subindex: 0	-32768...+32767	Positions- bzw. Q- Sollwert in %. Ein Wert von 16384 entspricht 100%. Bei Volumenstromregelung wird eine Auflösung von 0,1 l/min verwendet.
Wartezeit (M504) Index: 4302 Subindex: 0	0...4294967296 ms	Nach Ablauf der Wartezeit wird der nächste Abruf getätigt.
Druckrampe (M505) Index: 4303 Subindex: 0	0...65535 ms	Rampenzeit für Druck (nur pQ)
Positions-/ Q-Rampe (M506) Index: 4304 Subindex: 0	0...65535 ms	Rampenzeit für Position/ Q
nächster Wert (M507) Index: 4305 Subindex: 0	0...5	Gibt den nächsten Abruf an.

## Einstellungen zur Istwertaufbereitung

### Nenndruck der Drucksensoren (nur IAC-P mit pQ-Funktion)

Durch einen SDO-Zugriff kann der Nenndruck der verwendeten Drucksensoren ausgelesen werden.

Eintrag im Objektverzeichnis	Wertebereich	Bedeutung
Drucksensorenndruck (M426) Index: 4220 Subindex: 1	Druck in 0,1 bar	Nenndruck des (der) Drucksensor(en)

Der Wert wird werkseitig eingestellt und sollte nur ausgelesen und nicht überschrieben werden, was zu Fehlfunktionen des Ventils führen könnte.

### Nullpunktkorrektur Druck (nur IAC-P mit pQ-Funktion)

Durch einen SDO-Zugriff kann der Nullpunkt des Drucks korrigiert werden.

Eintrag im Objektverzeichnis	Wertebereich	Bedeutung
Druckoffset (M424) Index: 63a4 Subindex: 1	-16384... +16383 in 0,1 bar	Druckoffset

### Kalibrieren der Drucksensorverstärkung (nur IAC-P mit pQ-Funktion)

Durch einen SDO-Zugriff kann die Verstärkung des Drucksensors kalibriert werden. Werden mehrere Drucksensoren verwendet, betrifft die Kalibrierung alle Sensoren gemeinsam.

Eintrag im Objektverzeichnis	Wertebereich	Bedeutung
Verstärkung Drucksensoreingang (M423) Index: 4408 Subindex: 0	0... +65535	Kalibrieren Eingangsverstärkung Drucksensoren  Ein Einstellwert von 32768 entspricht einem Kalibrierwert von 1 (voreingestellt).

### Kalibrieren des Flächenverhältnisses (nur IAC-P mit pQ-Funktion und aktivierter Kraftregelung)

Durch einen SDO-Zugriff kann das Flächenverhältnis eines Zylinders eingestellt werden. Dieser Parameter findet nur dann Verwendung, wenn die Kraftregelung aktiviert ist.

Eintrag im Objektverzeichnis	Wertebereich	Bedeutung
Flächenverhältnis Zylinder (M481) Index: 411F Subindex: 0	0... +65535	Ein Einstellwert von 4096 entspricht einem Flächenverhältnis von 1. Ein größerer Wert als 1 muss gewählt werden, wenn das Ventil mit dem Anschluss A die Bodenseite eines Differenzialzylinders ansteuert, ein kleinerer wenn Anschluss B die Bodenseite ansteuert. Bei Einsatz eines Gleichgangzylinders sollte der Wert auf 4096 eingestellt bleiben.

### Kalibrieren der externen Rückführung (nur bei IAC-P mit Achsregelfunktion)

Durch einen SDO-Zugriff kann die externe Rückführung (Verstärkung und Offset) kalibriert werden. Diese Parameter finden nur dann Verwendung, wenn der Achsregler aktiviert ist.

Eintrag im Objektverzeichnis	Wertebereich	Bedeutung
Verstärkung externe Rückführung (M525) Index: 441d Subindex: 0	-32768... +32767	Ein Einstellwert von 8192 entspricht einem Kalibrierwert von 100%.
Offset externe Rückführung (M526) Index: 441e Subindex: 0	-32768... +32767	Ein Einstellwert entspricht von 32768 einem Kalibrierwert von +100%

## Reglereinstellungen (nur IAC-P mit pQ-Funktion)

### Reglerparameter für Druckregelung

Eintrag im Objektverzeichnis	Wert	Bedeutung
P-Anteil Großsignalbereich (M412) Index: 4110 Subindex: 0	0...65535	P-Anteil des PID-Reglers im Großsignalbereich. Ein Wert von 4096 stellt eine Verstärkung von 1 dar.
P-Anteil Kleinsignalbereich (M413) Index: 4116 Subindex: 0	0...65535	P-Anteil des PID-Reglers im Kleinsignalbereich. Ein Wert von 4096 stellt eine Verstärkung von 1 dar.
Umschalt-schwelle P-Anteil (M414) Index: 4117 Subindex: 0	0...32768	Liegt der Betrag des Regelfehlers unterhalb der Umschalt-schwelle, wird der P-Anteil für den Kleinsignalbereich verwendet, bei größeren Werten der P-Anteil für den Großsignalbereich. Ein Wert von 32768 entspricht 100% Regelfehler. Bei einem Wert von 0 ist nur der Parameter für den Großsignalbereich aktiv.
I-Anteil Großsignalbereich (M415) Index: 4111 Subindex: 0	0...65535	I-Anteil des PID-Reglers im Großsignalbereich. Ein Wert von 0 schaltet den I-Anteil ab. Ein Wert von 1310 entspricht einer Nachstellzeit von 100ms, größere Werte verkürzen die Nachstellzeit entsprechend.
I-Anteil Kleinsignalbereich (M416) Index: 4118 Subindex: 0	0...65535	I-Anteil des PID-Reglers im Kleinsignalbereich. Ein Wert von 1310 entspricht einer Nachstellzeit von 100ms, größere Werte verkürzen die Nachstellzeit entsprechend.
Umschalt-schwelle I-Anteil (M417) Index: 4119 Subindex: 0	0...65535	Liegt der Betrag des Regelfehlers unterhalb der Umschalt-schwelle, wird der I-Anteil für den Kleinsignalbereich verwendet, bei größeren Werten der I-Anteil für den Großsignalbereich. Ein Wert von 65535 entspricht 100%. Bei einem Wert von 0 ist nur der Parameter für den Großsignalbereich aktiv.
I-Fenster (M418) Index: 4112 Subindex: 0	0...65535	Liegt der Regelfehler innerhalb des I-Fensters wird der I-Anteil eingefroren. Dies dient zur Vermeidung von Schwebungen. Ein Wert von 65535 entspricht 100%. Ein Wert von 0 verhindert die Abschaltung des I-Anteils.

## Service-Datenobjekte (SDOs) 6

I-Regelbereich (M419) Index: 4113 Subindex: 0	0...65535	Der I-Regler wird erst aktiviert, wenn der Regelfehler innerhalb des I-Regelbereichs liegt. Ein Wert von 65535 entspricht 100% Regelfehler. Dabei ist der I-Regler immer aktiv.
D- Anteil (M420) Index: 411c Subindex: 0	0...65535	D- Anteil des PID- Reglers. Ein Wert von 4096 entspricht einem Vorhalt von 1 ms. Größere Werte verlängern den Vorhalt entsprechend.
Geschwindigkeitsrückführung (M421) Index: 411e Subindex: 0	0...65535	Geschwindigkeitsrückführung des PID-Reglers. Der Parameter wirkt wie der D- Anteil, aber nur auf den Istwert. Ein Wert von 4096 entspricht einem Vorhalt von 1 ms. Größere Werte verlängern den Vorhalt entsprechend.
Verzögerung erster Ordnung (M422) Index: 411d Subindex: 0	0...65535 in ms	Verzögerung erster Ordnung für den D-Anteil und die Geschwindigkeitsrückführung des PID- Reglers.
Begrenzung Stellgröße P-B (M482) Index: 4120 Subindex: 0	-16364...0	Begrenzung der Stellgröße während der Druckregelung in A. Der Parameter begrenzt den Hub in Richtung P-B. Ein Wert von -16364 läßt -100% Öffnung P-B zu (keine Begrenzung), während 0 keinen Hub in negativer Richtung zuläßt.
Begrenzung Stellgröße P-A (M483) Index: 4121 Subindex: 0	0...16364	Begrenzung der Stellgröße während der Druckregelung in B. Der Parameter begrenzt den Hub in Richtung P-A. Ein Wert von 16364 läßt 100% Öffnung P-A zu (keine Begrenzung), während 0 keinen Hub in positiver Richtung zuläßt.

### Reglerparameter für Volumenstromregelung (nur bei IAC-P mit Volumenstromregelung)

Eintrag im Objektverzeichnis	Wert	Bedeutung
P-Anteil für P-A (M512) Index: 4410 Subindex: 0	0...65535	P-Anteil des PID-Reglers für Richtung P-A. Ein Wert von 4096 stellt eine Verstärkung von 1 dar.
P-Anteil für P-B (M521) Index: 4419 Subindex: 0	0...65535	P-Anteil des PID-Reglers für Richtung P-B. Ein Wert von 4096 stellt eine Verstärkung von 1 dar.
I-Anteil für P-A (M513) Index: 4411 Subindex: 0	0...65535	I-Anteil des PID-Reglers für Richtung P-A. Ein Wert von 0 schaltet den I-Anteil ab. Ein Wert von 1310 entspricht einer Nachstellzeit von 100ms, größere Werte verkürzen die Nachstellzeit entsprechend.
I-Anteil für P-B (M522) Index: 441a Subindex: 0	0...65535	I-Anteil des PID-Reglers für Richtung P-B. Ein Wert von 0 schaltet den I-Anteil ab. Ein Wert von 1310 entspricht einer Nachstellzeit von 100ms, größere Werte verkürzen die Nachstellzeit entsprechend.
D- Anteil (M517) Index: 4415 Subindex: 0	0...65535	D- Anteil des PID- Reglers. Ein Wert von 4096 entspricht einem Vorhalt von 1 ms. Größere Werte verlängern den Vorhalt entsprechend.
Geschwindigkeitsrückführung (M518) Index: 4416 Subindex: 0	0...65535	Geschwindigkeitsrückführung des PID-Reglers. Der Parameter wirkt wie der D- Anteil, aber nur auf den Istwert. Ein Wert von 4096 entspricht einem Vorhalt von 1 ms. Größere Werte verlängern den Vorhalt entsprechend.
Verzögerung erster Ordnung (M519) Index: 4417 Subindex: 0	0...65535 in ms	Verzögerung erster Ordnung für den D-Anteil und die Geschwindigkeitsrückführung des PID- Reglers.
Totband Q Regler (M524) Index: 441c Subindex: 0	0... 16384	Totbandfenster für den Q- Regler. Liegt der Sollwert Q in diesem um Null symmetrischen Bereich wird der Q- Regler abgeschaltet. Dabei entspricht ein Wert von 16384 einer Fensterbreite von 100%.

**Reglereinstellungen (nur IAC-P mit Achsreglerfunktionalität)**

<b>Eintrag im Objektverzeichnis</b>	<b>Wert</b>	<b>Bedeutung</b>
P-Anteil (M600) Index: 4410 Subindex: 0	0...65535	P-Anteil des PID-Reglers. Ein Wert von 4096 stellt eine Verstärkung von 1 dar.
I-Anteil (M601) Index: 4411 Subindex: 0	0...65535	I-Anteil des PID-Reglers. Ein Wert von 0 schaltet den I-Anteil ab. Ein Wert von 655 entspricht einer Nachstellzeit von 100ms, größere Werte verkürzen die Nachstellzeit entsprechend.
Richtungsabhängige Verstärkung (M602) Index:4414 Subindex: 0	0...65535	Richtungsabhängige Ausgangsverstärkung des PID-Reglers. Die Ausgabe zum Ventillagereger wird für die Richtung P-B bzw. A-T um den Einstellwert angehoben bzw. abgesenkt. Bei einem Einstellwert von 4096 ist die richtungsabhängige Verstärkung 1.
I-Fenster (M606) Index: 4418 Subindex: 0	0...65535	Liegt der Regelfehler innerhalb des I-Fensters wird der I-Anteil eingefroren. Dies dient zur Vermeidung von Schwebungen. Ein Wert von 65535 entspricht 100%. Ein Wert von 0 verhindert die Abschaltung des I-Anteils.
I-Regelbereich (M607) Index: 441b Subindex: 0	0...65535	Der I-Regler wird erst aktiviert, wenn der Regelfehler innerhalb des I-Regelbereichs liegt. Ein Wert von 65535 entspricht 100% Regelfehler. Dabei ist der I- Regler immer aktiv.
D- Anteil (M603) Index: 4415 Subindex: 0	0...65535	D- Anteil des PID- Reglers. Ein Wert von 4096 entspricht einem Vorhalt von 1 ms. Größere Werte verlängern den Vorhalt entsprechend.
Geschwindigkeitsrückführung (M604) Index: 4416 Subindex: 0	0...65535	Geschwindigkeitsrückführung des PID- Reglers. Der Parameter wirkt wie der D- Anteil, aber nur auf den Istwert. Ein Wert von 4096 entspricht einem Vorhalt von 1 ms. Größere Werte verlängern den Vorhalt entsprechend.
Verzögerung erster Ordnung (M605) Index: 4417 Subindex: 0	0...65535 in ms	Verzögerung erster Ordnung für den D- Anteil und die Geschwindigkeitsrückführung des PID- Reglers.

## Weitere Objekte

### Prozessparameter

Diese Werte werden üblicherweise über PDOs vorgegeben bzw. ausgelesen. Zur Kontrolle ist auch ein SDO- Zugriff möglich.

Eintrag im Objektverzeichnis	Wert	Bedeutung
Steuerwort (M427) Index: 6040 Subindex: 0	0...65535	Steuerwort des Ventils bei digitaler Steuerung. Entspricht dem Steuerwort im PDO.
Sollwert Q (M442) Index: 6300 Subindex: 1	-32768...+32767	Lesen liefert den aktuellen Positions-/ Q-Sollwert des Ventils. Das Schreiben wird nur dann akzeptiert, wenn der Sollwert über den Bus aktiviert ist. Dabei entspricht ein Wert von 16384 +100%. Bei der Q-Regelung wird der Sollwert direkt in 0,1l/min vorgegeben (positiv für P-A und negativ für P-B). Zur Sollwertübertragung sollten allerdings PDOs verwendet werden und keine SDOs.
Sollwert Druck (M447) Index: 6380 Subindex: 1	0...+32767	Lesen liefert den aktuellen Drucksollwert des Ventils (nur bei pQ). Das Schreiben wird nur dann akzeptiert, wenn der Sollwert über den Bus aktiviert ist. Die Auflösung beträgt 0,1 bar. Zur Sollwertübertragung sollten allerdings PDOs verwendet werden und keine SDOs.
Statuswort (M428) Index: 6041 Subindex: 0	0...65535	Statuswort des Ventils. Entspricht dem Statuswort im PDO.
Istwert Q (M443) Index: 6301 Subindex: 1	-32768...+32767	Istwert des Ventils. Ein Wert von 16384 entspricht einer Änderung von +100%. Bei der Q-Regelung wird der Volumenstromwert ausgegeben. Die Anzeige erfolgt in 0,1 l/min (positiv für P-A und negativ für P-B).
Istwert Druck (M448) Index: 6381 Subindex: 1	0...32767	Druckistwert des Ventils mit einer Auflösung von 0,1 bar (nur bei pQ).

## Monitorparameter

Die Monitorfunktion benötigt die Angabe von Schwellwert und Zeit. Liegt der Überwachungswert innerhalb der Schwelle, wird das Bit 12 im Statuswort des Sende- PDOs gesetzt. Verlässt der Überwachungswert das Fenster und liegt nach Ablauf der Monitorzeit immer noch außerhalb, wird das Bit zurückgesetzt.

Falls der digitale Ausgang an Pin 11 des 11+PE- Steckers als „Monitorausgang“ konfiguriert ist, wird auch dieser entsprechend gesetzt.

Welcher Wert standardmäßig überwacht wird, hängt vom Controller Modus ab.

Eintrag im Objektverzeichnis	Wert	Bedeutung
Monitorzeit Druckregler (M458) Index: 63f2 Subindex: 1	0...65535	Angabe der Monitorzeit in ms
Monitorschwelle Druckregler (M459) Index: 63f3 Subindex: 1	0...65535	Ein Wert von 16384 entspricht einer Druckschwelle von +100%
Monitorzeit Q- Regler (M531) Index: 4430 Subindex: 1	0...65535	Angabe der Monitorzeit in ms
Monitorschwelle Q- Regler (M532) Index: 4431 Subindex: 1	0...65535	Ein Wert von 16384 entspricht einer Volumenstromschwelle von +100%
Monitorzeit Achsregler (M608) Index: 4430 Subindex: 1	0...65535	Angabe der Monitorzeit in ms
Monitorschwelle Achsregler (M609) Index: 4431 Subindex: 1	0...65535	Ein Wert von 16384 entspricht einer Positionsschwelle von +100%

## Service-Datenobjekte (SDOs) 6

## Andere Parameter

Eintrag im Objektverzeichnis	Wert	Bedeutung
Verstärkung externer Eingang Achsregler (M525) Index: 441D Subindex: 0	-32768... +32767	Anpassung der Eingangsverstärkung des externen analogen Sensoreingangs für den Achsregler. Ein Wert von 8192 entspricht einer Verstärkung von +1.
Offset externer Eingang Achsregler (M526) Index: 441E Subindex: 0	-16384... +16383	Anpassung des Offsets des externen analogen Sensoreingangs für den Achsregler. Ein Wert von +16383 entspricht einem Wert von +50% Offset.
Parameter Set ID (M432) Index: 6056 Subindex: 0	0...255	In dieses Objekt kann der Kunde seinen Versionsstand der Ventilparametrierung eintragen. So muss zur Überprüfung nicht immer das ganze Objektverzeichnis gelesen werden.

### Interner Status

Der interne Status kann zur Fehlersuche genutzt werden, allerdings werden je nach Ventilversion unterschiedliche Bit- Stellen verwendet!

Eintrag im Objektverzeichnis	Bit- Stelle	Bedeutung für Bit- Stelle = 1
Statusdoppelwort (M461) Index: 4001 Subindex: 0	1	Endstufe aus
	2	Parameter loss
	4	Rampe aktiv
	8	Watchdog
	16	Analoge Freigabe liegt an
	32	Kabelbruch LVDT
	64	Unterspannung Signalversorgung
	128	Unterspannung Lastversorgung
	256	Kabelbruch Drucksollwert
	512	Kabelbruch Sensor Zwischenplatte in A
	1024	Kabelbruch Q-Sollwert
	2048	Parameter Fehler
	4096	Kabelbruch Sensor Zwischenplatte in B
	8192	Kabelbruch Sensor Zwischenplatte in P
	16384	Kabelbruch Sensor Zwischenplatte in T
	32768	Kabelbruch externer Sensor
	65536	Positionsmonitor: im Fenster
131072	Druckmonitor: im Fenster	
262144	Überdruck	
524288	Abschaltung Überdruck	

## 7 Node Guarding/Life Guarding

### 7.1 Node Guarding

Falls Node Guarding verwendet werden soll, muss der NMT-Master zyklisch ein Guarding Telegramm (RTR-Anforderung) an die Busventile senden. Damit fordert er vom jeweiligen Busknoten ein Telegramm an.

COB-ID	RTR	DLC
0x700 + Knotennummer des zu überwachenden Knotens	1	1

Das Busventil antwortet mit folgendem Telegramm:

COB-ID	DLC	Byte 0
0x700 + Knotennummer des angesprochenen Ventils	1	Zustandsbyte <b>0xYY</b>

Am Zustandsbyte lässt sich erkennen, in welcher Phase sich die Buskommunikation befindet. Das Bit 7 des Zustandsbytes wird nach jedem Telegramm getoggelt. Wird das Bit nicht getoggelt, geht der NMT-Master von einem Fehler im überwachten Knoten aus.

Das Zustandsbyte kann folgende Werte annehmen:

0x05/0x85 (getoggelt)	für den Zustand operational
0x7F/0xFF (getoggelt)	für den Zustand preoperational

Die Guard Time ist im Objektverzeichnis mit dem Index 0x100C und der Life Time Factor mit dem Index 0x100D eingetragen. Diese zwei Einträge können über einen SDO-Zugriff gelesen und vom NMT Master über SDO-Zugriffe auch verändert werden. Die Zeit, die zwischen den Node Guarding-Telegrammen vergehen darf, bis das Busventil einen Fehler ausgibt, nennt man Life Time. Diese wird folgendermassen berechnet:

$$\text{Life Time} = \text{Guard Time} \times \text{Life Time Factor}$$

Voreingestellte Werte:

Guard Time: 500 (Angabe erfolgt in ms)

Life Time Factor: 3

Das Guarding-Verfahren kann jederzeit direkt durch Anforderung eines Guarding-Telegramms durch den NMT Master gestartet werden. Damit wird auch das Life Guarding im Busventil aktiviert, falls die Einträge im Objektverzeichnis 0x100C und 0x100D grösser 0 sind.

## 7.2 Life Guarding

Ist der NMT Master einmal ausgefallen, d.h. er hat die Life Time überschritten, sendet das Busventil ein Emergency-Telegramm.

Der NMT Master kann zu einem beliebigen Zeitpunkt wieder mit dem Node Guarding beginnen.

## 8 Bootup Protocol

Nach dem Zuschalten der Versorgungsspannung meldet sich das Ventil mit folgender Meldung:

COB-ID	DLC	Byte 0
0x700 + Knotennummer des angesprochenen Ventils	1	0

Die Meldung muss vom Master nicht quittiert werden.

## 9 Emergency-Telegramm

COB-ID	Byte 0...1	Byte 2	Byte 3...7
0x80 + Knotennummer	Error Code	Fehlerregister	Herstellerspezifisches Fehlerregister (wird z.Zt. noch nicht verwendet)

Tritt ein schwerwiegender Fehler auf, sendet das Busventil ein Emergency-Telegramm mit einer Länge von 8 Datenbytes. Dieses Telegramm wird mit der höchsten Priorität gesendet. Bei jedem neu erkannten Fehler wird ein eigens dafür vorgesehenes Telegramm ausgelöst. Bereits vorhandene Fehler werden nicht wiederholt gemeldet.

Sind alle Fehler beseitigt, wird ein „no error-Telegramm“ gesendet.

### 9.1 Fehlerregister

Solange ein Fehler vorhanden ist, kann der Inhalt des Fehlerregisters 0x1001 im Objektverzeichnis gelesen werden. Die Fehlerregister aller Emergency-Telegramme werden zu einem Fehlerregisterinhalt vereinigt (Oder-Verknüpfung).

Struktur	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
	Herstellerspezifischer Fehler	Res.	Fehler im Geräteprofil	Kommunikationsfehler	Temperaturfehler	Spannungsfehler	Stromfehler	Allg. Fehler

## 9.2 Errorcode

Jeder Fehler der im Busventil auftreten kann und über den CAN-Bus angezeigt wird, hat einen eigenen Error Code. Im Objektverzeichnis ist unter dem Index 1003 und Subindex 0 die Anzahl der zur Zeit aktuellen Fehler abgelegt. Ab dem Subindex 1 + (Anzahl der Fehler) kann der Error Code der aufgetretenen Fehler in der zeitlichen Reihenfolge des Auftretens gelesen werden. Der zuletzt aufgetretenen Fehler steht auf Subindex 1. Es werden maximal 4 Fehler gespeichert.

Nachfolgend aufgeführt sind Errorcodes (nicht in jeder Software sind alle Codes implementiert).

Fehler (hex)	Bedeutung
0000	Kein Fehler
1000	Allgemeiner Fehler
3400	Kabelbruch Stromeingänge
3422	Steuerspannung: Unterspannung
5230	Sensorik allgemein
5231	Drucksensor in Zwischenplatte in A
5232	Drucksensor in Zwischenplatte in B
5233	Drucksensor in Zwischenplatte in P
5234	Drucksensor in Zwischenplatte in T
5235	Externer Sensor
5236	Positionssensor Ventil
6000	Software
6010	Software Reset (Watchdog)
6100	Interne Software
6200	User Software
6300	Daten Satz
6310	Parameter verloren/ überschrieben
6320	Parameter Fehler
8100	Kommunikationsfehler
8300	Closed loop governor monitoring
8301	Fehler Positionsmonitor
8302	Fehler Druckmonitor
8381	Überdruckwarnung
8382	Überdruckabschaltung

## 10 Objektverzeichnis

### 10.1 Allgemeine Einträge für jeden Controller Modus

Nr.	Index in hex	Objekt (Symbolischer Name)	Name	Typ	Attribut
	1000	VAR	Device Types	Unsigned32	ro
	1001	VAR	Error Register	Unsigned8	ro
	1003	ARRAY	Pre Defined Error Field	Unsigned32	rw
	1005	VAR	COB_ID SYNC Message	Unsigned32	rw
	1006	VAR	Communication Cycle Period	Unsigned32	rw
	1007	VAR	Synchronous Windows Length	Unsigned32	rw
M3	1008	VAR	Manufacturer Device Name	Visible String	ro
M2	1009	VAR	Manufacturer Hardware Version	Visible String	ro
M1	100A	VAR	Manufacturer Software Version	Visible String	ro
	100B	VAR	NODE-ID	Unsigned32	ro
	100C	VAR	Guard Time	Unsigned16	rw
	100D	VAR	Life Time Factor	Unsigned8	rw
	100E	VAR	Node Guarding Identifier	Unsigned32	rw
	100F	VAR	Number of SDOs supported	Unsigned32	ro
	1014	VAR	COB_ID Emergency Message	Unsigned32	rw
	1018	RECORD	Identy Object		ro
	1200	RECORD	Server SDO Parameter	SDOPar	rw

### 10.2 Einträge nach Geräteprofil DS-408

Nr.	Index	Sub-index	Minimalwert	Maximalwert	Bezeichnung	Reglermodus			
						2	5	-3	-9
M 42 7	0x6040	0	0	65535	Steuerwort	X	X	X	X
M 42 8	0x6041	0	0	65535	Statuswort	X	X	X	X
M 42 9	0x6042	0	0	5	Betriebsart	X	X	X	X
M 43 0	0x6043	0	0	255	Reglermodus	X	X	X	X
M 43 1	0x604f	0	0	1	Lokalumschaltung	X	X	X	X
M 43 2	0x6056	0	0	255	Parameter set ID	X	X	X	X
M 44	0x6300	1	-16384	16384	Q- Sollwert	X	X	X	X

## Objektverzeichnis 10

Nr.	Index	Sub-index	Minimalwert	Maximalwert	Bezeichnung	Reglermodus			
						2	5	-3	-9
	2								
M 3	0x6301	1	-16384	16384	Q- Istwert	X	X	X	X
M 4	0x6310	1	-16384	16384	Q- Führungsgröße	X	X	X	X
M 5	0x6311	1	-16384	16384	Positionsreferenz	X	X	X	X
M 6	0x6314	1	-16384	16384	Q- Halte- Sollwert	X	X	X	X
M 1	0x6324	1	-16384	16384	Position Offset	X	X	X	X
M 0	0x6330	0	0	3	Q- Rampe Rampentyp	X	X	X	X
M 1	0x6331	1	0	65535	Q- Rampe Beschleunigung	X	X	X	X
M 2	0x6332	1	0	65535	Q- Rampe: Beschleunigung in positiver Richtung	X	X	X	X
M 3	0x6333	1	0	65535	Q- Rampe Beschleunigung in negativer Richtung	X	X	X	X
M 4	0x6334	1	0	65535	Q- Rampe Verzögerung	X	X	X	X
M 5	0x6335	1	0	65535	Q- Rampe Verzögerung in positiver Richtung	X	X	X	X
M 6	0x6336	1	0	65535	Q- Rampe Negative Verzögerung	X	X	X	X
M 7	0x6342	0	0	1	Aktivierung Totbandkompensation	X	X	X	X
M 8	0x6343	1	0	8192	Totbandkompensation Sprunghöhe P->A	X	X	X	X
M 9	0x6344	1	0	8192	Totbandkompensation Sprunghöhe P->B	X	X	X	X
M 0	0x6345	1	0	8192	Schwellwert Totbandkompensation	X	X	X	X
M 7	0x6380	1	0	4000	Drucksollwert		X	X	
M 8	0x6381	1	-10000	10000	Druckistwert		X	X	
M 5	0x6391	1	0	10000	Druckreferenz Druckregler		X	X	
M 0	0x6394	1	0	10000	Druck-Halte-Sollwert		X	X	
M 4	0x63a4	1	-10000	10000	Offset Druckregler		X	X	
M 1	0x63b0	0	0	3	Druckrampe Rampentyp		X	X	
M 2	0x63b1	1	0	65535	Druckrampe Beschleunigung		X	X	
M 3	0x63b2	1	0	65535	Druckrampe Beschleunigung in positiver Richtung		X	X	
M 4	0x63b3	1	0	65535	Druckrampe Beschleunigung in negativer Richtung		X	X	

Nr.	Index	Sub-index	Minimalwert	Maximalwert	Bezeichnung	Reglermodus			
						2	5	-3	-9
M 45 5	0x63b4	1	0	65535	Druckrampe Verzögerung		X	X	
M 45 6	0x63b5	1	0	65535	Druckrampe Verzögerung in positiver Richtung		X	X	
M 45 7	0x63b6	1	0	65535	Druckrampe Verzögerung in negativer Richtung		X	X	
M 45 8	0x63f2	1	0	65535	Verzögerungszeit Drucküberwachungsfenster Druckregler		X	X	
M 45 9	0x63f3	1	0	16384	Schwelle Drucküberwachungsfenster Druckregler		X	X	

## Objektverzeichnis 10

## 10.3 Herstellerspezifische Einträge

Nr.	Index	Sub-index	Minimalwert	Maximalwert	Bezeichnung	Reglermodus			
						2	5	-3	-9
M 48 5	0x4200	0	0	127	Ventiladresse	X	X	X	X
M 48 6	0x4201	0	0	13	Baudrate	X	X	X	X
M 46 0	0x2810	0	0	15	Verhalten ohne analoge Freigabe		X	X	X
M 46 1	0x4001	0	0	4294836225	interner Status	X	X	X	X
M 46 2	0x4002	0	-16384	16384	Ventilposition	X	X	X	X
M 41 2	0x4110	0	0	65535	P-Anteil Großsignalbereich Druckregler		X	X	
M 41 5	0x4111	0	0	65535	I-Anteil Großsignalbereich Druckregler		X	X	
M 41 8	0x4112	0	0	65535	Abschaltfenster I-Anteil Druckregler		X	X	
M 41 9	0x4113	0	0	65535	Zuschaltfenster I-Anteil Druckregler		X	X	
M 41 3	0x4116	0	0	65535	P-Anteil Kleinsignalbereich Druckregler		X	X	
M 41 4	0x4117	0	0	32768	Umschaltswelle P-Anteil Druckregler		X	X	
M 41 6	0x4118	0	0	65535	I-Anteil Kleinsignalbereich Druckregler		X	X	
M 41 7	0x4119	0	0	65535	Umschaltswelle I-Anteil Druckregler		X	X	
M 47 9	0x411a	0	0	32768	Sollwertaufschaltung P-A		X	X	
M 48 0	0x411b	0	0	32768	Sollwertaufschaltung P-B		X	X	
M 42 0	0x411c	0	0	65535	D-Anteil Druckregler		X	X	
M 42 2	0x411d	0	0	65535	Verzögerung erster Ordnung Druckregler		X	X	
M 42 1	0x411e	0	0	65535	Geschwindigkeitsrückführung Druckregler		X	X	
M 48 1	0x411f	0	0	65535	Flächenverhältnis Differenzdruckregelung		X	X	
M 48 2	0x4120	0	-32768	16384	Begrenzung Stellgröße P-A für Druckregler		X	X	
M 48 3	0x4121	0	-16384	32768	Begrenzung Stellgröße P-B für Druckregler		X	X	
M 48 4	0x4125	0	0	65535	Verzögertes Aktivieren Druckregler		X	X	
M 49 2	0x4215	0	0	255	Schwelle Kurzschließen Integrator Druckregler		X	X	
M 42 42	0x4220	1	0	10000	Nenndruck Drucksensor		X	X	

Nr.	Index	Sub-index	Minimalwert	Maximalwert	Bezeichnung	Reglermodus			
						2	5	-3	-9
6									
M 50 1	0x42ff	3	0	65535	Einstellungen Pins 3 und 11		X	X	X
M 50 2	0x4300	0	0	10000	Ablaufsteuerung: Drucksollwert		X	X	
M 50 3	0x4301	0	-16384	16384	Ablaufsteuerung: Q-Sollwert	X	X	X	X
M 50 4	0x4302	0	0	4294836225	Ablaufsteuerung: Verweilzeit	X	X	X	X
M 50 5	0x4303	0	0	65535	Ablaufsteuerung: Druckrampe		X	X	
M 50 6	0x4304	0	0	65535	Ablaufsteuerung: Q-Rampe	X	X	X	X
M 50 7	0x4305	0	0	5	Ablaufsteuerung: nächster Abruf	X	X	X	X
M 50 8	0x4306	0	0	5	Ablaufsteuerung: aktiver Parametersatz	X	X	X	X
M 50 9	0x4400	0	0	32000	Mengenreferenz P-A			X	
M 51 0	0x4401	0	0	32000	Mengenreferenz P-B			X	
M 42 3	0x4408	0	0	65535	Drucksensorkalibrierwert Druckregler		X	X	
M 51 2	0x4410	0	0	65535	P-Anteil Q-Regler P-A			X	
M 51 3	0x4411	0	0	65535	I-Anteil Q-Regler P-A			X	
M 51 4	0x4412	0	-10000	10000	Offset Q-Regler			X	
M 51 7	0x4415	0	0	65535	D-Anteil Q-Regler			X	
M 51 8	0x4416	0	0	65535	Geschwindigkeitsrückführung Q-Regler			X	
M 51 9	0x4417	0	0	65535	Verzögerung erster Ordnung Q-Regler			X	
M 52 1	0x4419	0	0	65535	P-Anteil Q-Regler P-B			X	
M 52 2	0x441a	0	0	65535	I-Anteil Q-Regler P-B			X	
M 52 4	0x441c	0	0	16384	Totband Q-Regler			X	
M 52 5	0x441d	0	-32768	32767	Verstärkung externer Eingang Achsregler				X
M 52 6	0x441e	0	-16384	16383	Offset externer Eingang Achsregler				X
M 52 7	0x4420	0	0	32000	Systemdruck			X	
M 52 8	0x4421	0	0	32000	Tankdruck			X	
M 53 1	0x4430	1	0	65535	Zeit Drucküberwachungsfenster Q-Regler			X	

Objektverzeichnis 10

Nr.	Index	Sub-index	Minimalwert	Maximalwert	Bezeichnung	Reglermodus			
						2	5	-3	-9
M 53 2	0x4431	1	0	16384	Schwelle Q-Regler Überwachungsfenster			X	
M 53 3	0x4500	0	0	65535	Filter	X	X	X	X
M 60 0	0x4410	0	0	65535	Positionsregelung P-Anteil				X
M 60 1	0x4411	0	0	65535	Positionsregelung I-Anteil				X
M 60 2	0x4414	0	0	65535	Positionsregelung Verstärkung pB/pA				X
M 60 3	0x4415	0	0	65535	Positionsregelung D-Anteil				X
M 60 4	0x4416	0	0	65535	Positionsregelung Geschwindigkeitsrückführung				X
M 60 5	0x4417	0	0	65535	Positionsregelung Zeitkonstante				X
M 60 6	0x4418	0	0	32768	Positionsregelung Abschaltsschwelle Kleinsignal				X
M 60 7	0x441b	0	0	32768	Positionsregelung Zuschaltsschwelle Großsignal				X
M 60 8	0x4430	1	0	65535	Zeit Drucküberwachungsfenster Positionsregler				X
M 60 9	0x4431	1	0	16384	Schwelle Drucküberwachungsfenster Positionsregler				X

<b>!</b>	<p>Die Angaben für Minimal- und Maximalwerte geben nur den maximal möglichen Zahlenbereich an. Der Bereich sinnvoller Werte kann modusabhängig weiter eingeschränkt sein!</p>
----------	---

# 11 Schnittstellenübersicht

## 11.1 IFB (Feldbusventile)

### 6+PE- Stecker

Pin	Name
A	Spannungsversorgung 24VDC (Bereich 19...35V u(t) )
B	Spannungsversorgung GND
C	Bezug für Istwertausgang
D	Sollwerteingang Position oder Magnetstrom ( $\pm 10V$ oder 4...20mA)
E	Bezug für Sollwerteingang
F	Istwertausgang (nur Position; $\pm 10V$ oder 4...20mA)
PE	Erdanschluss

### Busstecker 1 (M12, 5 Pins, Stecker, A- codiert)

Pin	Name
1	nc
2	nc
3	GND
4	CAN-H
5	CAN-L

### Busstecker 2 (M12, 5 Pins, Buchse, A- codiert)

Pin	Name
1	nc
2	nc
3	GND
4	CAN-H
5	CAN-L

## Schnittstellenübersicht 11

## 11.2 IAC-P

## 11+PE- Stecker

Pin	Name
1	Lastversorgung 24VDC für die Endstufe
2	Lastversorgung GND
3	Freigabe 24VDC
4	Sollwerteingang für Position oder Volumenstrom ( $\pm 10V$ oder 4...20mA)
5	Bezug für Sollwerteingänge
6	Istwertausgang für Position oder Volumenstrom ( $\pm 10V$ oder 4...20mA)
7	Sollwerteingang für Druck (nur bei pQ- Funktion; $\pm 10V$ oder 4...20mA)
8	Istwertausgang für Druck (nur bei pQ- Funktion; $\pm 10V$ oder 4...20mA)
9	Signalversorgung 24VDC für Controller/ Feldbus
10	Signalversorgung GND (keine Potenzialtrennung gegenüber Pin 2) außerdem Bezug für Pins 3,6,8,und 11
11	Schaltausgang 24VDC (Standard: Fehlerausgang)
PE	Erdanschluss

## Busstecker 1 (M12, 5 Pins, Stecker, A- codiert)

Pin	Name
1	nc
2	nc
3	GND
4	CAN-H
5	CAN-L

**Busstecker 2 (M12, 5 Pins, Buchse, A- codiert)**

<b>!</b>	Der 2. Busstecker ist NICHT bei jedem Gerät Standard
----------	--

Pin	Name
1	nc
2	nc
3	GND
4	CAN-H
5	CAN-L

**Anschluß externer Sensor (M12, 5 Pins, Buchse, A- codiert, nur bei IAC-P mit externem Sensoranschluss)**

Pin	Name
1	Spannungsausgang +24V (Pegel entspricht Pin 9 des 11+PE-Steckers)
2	Eingang externer Istwert (Zylinderposition o.ä.; 0...10V oder 4...20mA)
3	GND
4	nc
5	nc

# 12 Inbetriebnahme

## 12.1 Auslieferungszustand

Die Busventile/ pQ- Ventile werden mit folgender Grundkonfiguration ausgeliefert:

- Baudrate 20kBaud
- Adresse 1
- Sollwertvorgabe analog
- Beim 11+PE- Stecker muss die Freigabe verwendet werden; beim 6+PE- Stecker ist die Freigabe bereits intern verdrahtet.

## 12.2 Parametrierung

Nach dem ersten Einschalten des Ventils stehen folgende Funktionen direkt zur Verfügung:

- Analoge Sollwertvorgabe und Istwertausgabe
- Parametrierung über den CAN-Bus

Die Parametrierung des Ventils erfolgt direkt durch SDO-Zugriffe auf die Objektverzeichniseinträge. Die Parameter werden nichtflüchtig im internen EEPROM gespeichert

Nach der Parametrierung kann sofort mit der analogen Sollwertvorgabe begonnen werden. Sollen die Sollwerte digital über den Bus vorgegeben werden, sind weitere Maßnahmen nötig (siehe nächstes Kapitel).

## 12.3 Sollwertvorgabe über den CAN Bus

Grundvoraussetzung für die Sollwertvorgabe über den Bus ist die Konfiguration der Objekte „Betriebsart“ (6042H) und „Lokalumschaltung“ (604FH). Beide sollten auf digitale Sollwertvorgabe stehen.

Nach jedem Power ON ergibt sich folgende Inbetriebnahme Reihenfolge:

- Das Ventil befindet sich zunächst im Zustand preoperational; die Kommunikation über NMT- und SDO-Dienste kann erfolgen, auf PDOs und den Sync erfolgt keine Reaktion
- Jetzt kann das Ventil über einen NMT-Dienst in den Zustand operational versetzt werden. Nun können auch PDOs übertragen werden und das Ventil reagiert bei Bedarf auf Sync-Signale.
- Für die Freigabe müssen die 3 Bits D, H und M des Steuerworts gesetzt werden und gleichzeitig mit dem Sollwert in dem Empfangs-PDO zum Ventil übertragen werden.
- Wird eines dieser 3 Bits mit einer 0 übertragen wird die Freigabe weggenommen.
- Die Steuerbits beeinflussen direkt die entsprechenden Statusbits im Sende-PDO.

## 12.4 Starten nach einem Fehler

- Nach einem erkannten Fehler wird intern sofort die Freigabe weggenommen. Dies ist nach aussen durch das Senden eines Emergency-Objektes sichtbar. Im Sende-PDO wird das Bit Ready zu 0 gesetzt.
- Um das Ventil wieder zu starten, muss mit dem Steuerwort einmalig das Bit Reset Fault (R) gesetzt werden, um den Fehler zurückzusetzen (Auswertung der Flanke 0→ 1).

## 13 Bedientool

Als Bedientool für die IFB- und IAC-P- Ventile dient das PC- Programm WIN-PED 6.

Zur Kommunikation wird ein Schnittstellenadapter und ein spezielles Buskabel benötigt. Die Bestelldaten sind dem jeweiligen Ventil-RD-Blatt zu entnehmen.

Das Bedientool dient zur Parametrierung und Diagnose der Geräte - vor allem in der Inbetriebnahmephase.

Das Bedientool WIN-PED 6 arbeitet mit so genannten Maschinen-daten. Diese sind in der Übersicht der Busparameter mit M... gekennzeichnet, um einen Zusammenhang herzustellen, z.B. M400 für den Typ der Positionsrampe.

Bosch Rexroth AG  
Hydraulics  
Zum Eisengießer 1  
D-97816 Lohr am Main, Germany  
Phone +49 (0) 93 52 / 18-0  
Fax +49 (0) 93 52 / 18-23 58  
documentation@boschrexroth.de  
www.boschrexroth.de

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