Das Proportionalwegeventil PRM7

Gebrauchsanweisung

Inhalt

INHALT **1**

1. ALLGEMEINE INFORMATIONEN **3**

1.1. EINFÜHRUNG 3
1.2. EINSATZ DER WEGEVENTILE 3
1.3. GARANTIEBESCHRÄNKUNG 3
1.4. GEBRAUCHTE SYMBOLE 4
1.5. HINWEIS 4
1.6. SERVICE, WARTUNG UND REPARATUREN 5
1.7. GRUNDEINSTELLUNG 5

2. TECHNISCHE BESCHREIBUNG **5**

2.1. HAUPTTEILE 5
2.2. TECHNISCHE PARAMETER 6

3. KONSTRUKTIONSAUSFÜHRUNG DER WEGEVENTILE **7**

3.1. KONFIGURATION E01 (DIREKT GESTEUERTES PROPORTIONALES WEGEVENTIL) 7
3.2. KONFIGURATION E02S01 (DIREKT GESTEUERTES PROPORTIONALES WEGEVENTIL MIT INTERNER WEGRÜCKFÜHRUNG) 7
3.3. KONFIGURATION E03 (PROPORTIONALES WEGEVENTIL MIT PROZESSRÜCKFÜHRUNG) 8
3.4. KONFIGURATION E04S01 (PROPORTIONALES WEGEVENTIL MIT INTERNER WEGRÜCKFÜHRUNG UND MIT PROZESSRÜCKFÜHRUNG) 8

4. MONTAGE DES WEGEVENTILS **8**

5. ELEKTRISCHER ANSCHLUSS **9**

5.1. ANSCHLUSS DER SPEISUNG UND STEUERUNG ZU DER ELEKTRONIK 9
5.2. KABELANSCHLUSS FÜR DIE EINSTELLUNG DER ELEKTRONIKPARAMETER 10
5.3. KABELANSCHLUSS DER PROZESSRÜCKFÜHRUNG 10
5.4. INBETRIEBNAHME 11

6. INTEGRIERTE DIGITALELEKTRONIK **12**

6.1. BLOCKSCHEMA DER ELEKTRONIK 12
6.2. EINSTELLEN DER BETRIEBSPARAMETER DER ELEKTRONIK 12

7. KONFIGURATIONSPROGRAMM PRM7CONF **13**

7.1. GRUNDBESCHREIBUNG 13
7.2. INSTALLATION 13
7.3. ANWENDERSCHNITTSTELLE 13
7.3.1. Hauptmenü *14*
7.3.2. Symbolleiste *15*
7.3.3. STATUSLEISTE 16
7.3.4. Arbeitsfeld *17*
7.4. KOMMUNIKATION DES PROGRAMMS MIT DER WEGEVENTILELEKTRONIK 17
7.4.1. Kommunikationseinstellung *17*
7.4.2. KOMMUNIKATION HERSTELLEN 17
7.4.3. Dateneinlesen aus der Wegeventilelektronik *18*
7.4.4. Datenschreiben in die Wegeventilelektronik *19*
7.4.5. Status der Wegeventilelektronik *19*
7.4.6. Reset der Wegeventilelektronik *20*
7.5. EINSTELLMÖGLICHKEITEN DER WEGEVENTILELEKTRONIK 20
7.5.1. Parametertabelle *20*
7.5.2. Blockdiagramm *20*
7.5.3. Einstellung nach dem Typenschlüssel *21*
*7.5.4. Einstellung aus einer vorbereiteten *.PRM-Datei* *22*

7.6. BLOCKDIAGRAMME UND PARAMETERTABELLEN DER HAUPTKONFIGURATIONEN 23
7.6.1. Konfiguration E01 ..... *23*
7.6.2. Konfiguration E02S01 ..... *25*
7.6.3. Konfiguration E03 ..... *27*
7.6.4. Konfiguration E04S01 ..... *29*
7.7. DETAILBESCHREIBUNG DER ELEMENTAREN KONFIGURATIONSBLÖCKE 32
7.7.1. Konfiguration des Wegeventils *32*
7.7.2. Auswahl des Steuersignaltyps *32*
7.7.3. Steuersignalpolarität *33*
7.7.4. Schwellwert des Steuersignals *33*
7.7.5. Rampenfunktionen *33*
7.7.6. Steuersignalverstärkung *34*
7.7.7. Totbereichkompensation *35*
7.7.8. Strombegrenzung *35*
7.7.9. Dithereffekt *36*
7.7.10. Regler der internen Wegrückführung und der Prozessrückführung *36*
7.7.11. Signaltyp der Prozessrückführung *38*
7.7.12. Signalpolarität der Prozessrückführung *38*
7.7.13. Signalverschiebung der Prozessrückführung *38*
7.7.14. Signalverstärkung der Prozessrückführung *38*
7.7.15. Linearisierungsfunktion *40*
7.8. MESSUNG 41

1. Allgemeine Informationen

1.1. Einführung

Das Proportionalwegeventil PRM7 besteht aus einem Gussgehäuse, einem speziellen zylindrischen Kolben, zwei Zentrierfedern mit Stützscheiben, einem oder zwei Proportionalmagneten und einem Sensor, bzw. Elektronikgehäuse. Das Messsystem des Sensors bilden ein Differentialtransformator mit Kern und die Auswertungselektronik in hybrider Ausführung. Das Proportionalwegeventil PRM7 wird in drei Grundnenngrößen - Ng4, Ng6, Ng10 - hergestellt.

In der Ausführung mit integrierter Elektronik ist das Proportionalwegeventil mit einem Elektronikgehäuse ausgestattet, der auf einem der Elektromagnete gemeinsam mit dem Sensor angebracht ist. Der Sensorausgang ist mit dem Gehäuse direkt verkabelt. In der Ausführung des Wegeventils mit zwei Elektromagneten ist der gegenüberliegende Elektromagnet mit dem Elektronikgehäuse durch ein Kabel mit dem Stecker EN 175301-803-A verbunden. Die Spulen inkl. Elektronikgehäuse können auf der Längsachse um ± 90° gedreht werden. Der Anschluss von Speisung, Steuersignal, Kontrollausgang des Kolbenlagesensors (falls vorhanden) und Ausgangsspannung +10V DC wird anhand eines 7-Pol-Steckers M23 durchgeführt. Der Anschluss der Prozessrückführung wird anhand eines 5-Pol-Steckers M12x1 durchgeführt, an dem außer dem Prozessrückführungseingang auch eine Speisung von +24V für den externen Sensor vorhanden ist..

Der Strom durch die Magnetenspulen ist PWM gesteuert. Die Elektronik ist mit der internen Wegrückführung ausgestattet, der Strom kann durch ein Dithersignal moduliert werden. Einzelne Funktionsparameter sind in der Software des an das proportionale Wegeventil über serielle Schnittstelle RS 232 angeschlossenen Computers einzustellen.

Die Werkskonfiguration des Wegeventils hängt von seiner Ausführung ab. Die Konfiguration mit der Prozessrückführung ist mit dem Hersteller abzusprechen.

1.2. Einsatz der Wegeventile

Die proportionalen Wegeventile mit integrierter Digitalelektronik sind in folgenden Konfigurationen vorhanden (für weitere Informationen siehe Katalogblatt):

- E01 – direkt gesteuertes proportionales Wegeventil (ohne Rückführung)
- E02S01 – proportionales Wegeventil mit interner Wegrückführung
- E03 - proportionales Wegeventil mit Prozessrückführung
- E04S01 - proportionales Wegeventil mit interner Wegrückführung und der Prozessrückführung

In den Konfigurationen E01 und E02S01 können die proportionalen Wegeventile für die Steuerung von Öldurchflussrichtung und –volumen (Lage- oder Geschwindigkeitssteuerung) eingesetzt werden. In den Konfigurationen E03 und E04S01 können sie nach Art der überwachten Größe, für die Steuerung von Öldurchflussrichtung und –volumen (Lage- oder Geschwindigkeit), bzw. von Druck (Kraft oder Drehmoment) eingesetzt werden.

1.3. Garantiebeschränkung

Das Betreiben eines proportionalen Wegeventils in beliebigen Anlagen muss in Übereinstimmung mit Hinweisen und Empfehlungen des Herstellers ARGO-HYTOS s.r.o. und der Sicherheits- und anderen gesetzlichen Vorschriften des jeweiligen Landes erfolgen. Der Hersteller haftet für keine Vermögens- und Personenschäden, verursacht durch den Betrieb der hydraulischen und andere, mit einem proportionalen Wegeventil der Gesellschaft ARGO-HYTOS ausgestattete Systeme. Beim Nichteinhalten der Vorschriften, bei einer fehlerhaften Handhabung, bei falscher Interpretation oder Missverständnissen bleibt die Verantwortung und Haftung bei dem Benutzer.

1.4. Gebrauchte Symbole

Dieses Symbol weist auf mögliche Gefahr für Personen, Maschinen, Material und Umwelt hin.

Dieses Symbol macht auf Tipps und Infos aufmerksam.

1.5. Hinweis

Das Wegeventil darf ausschließlich durch geschulte und befugte Personen installiert und in Betrieb genommen werden.

Einige Teile des Wegeventils können während des Betriebs heiß werden.

Beim Benutzen der Wegeventile in Anwendungen mit hohen Sicherheitsansprüchen ist es für einen möglichen Störungsfall nötig, Maßnahmen zum sofortigen Abschalten der Speisung, bzw. des Signals für den gewünschten Wegeventilwert zu treffen. Das Wegeventil landet dann automatisch in der mittleren Lage.

Nach dem Einschalten der Speisungsquelle für die Elektronik wird dann nach einer kurzen Pause (1-2 s) das Steuersignal aktiv. Man muss darauf achten, dass in diesem Falle das Steuersignal keine unerwünschte Funktion des Wegeventils verursacht.

Bei der Installation des Wegeventils muss man die gute Planung und Durchführung der einzelnen Arbeiten beachten. Vor der Inbetriebnahme sind noch einmal alle elektrischen und hydraulischen Anschlüsse zu überprüfen. Um Kollisionen zu vermeiden, müssen vor der Inbetriebnahme alle Sicherheitseinrichtungen einwandfreie Funktion aufweisen. Alle Sicherheitsvorschriften sind einzuhalten.

1.6. Service, Wartung und Reparaturen

Versuchen Sie nie, das proportionale Wegeventil selber zu reparieren. Nach der Reparatur müssen gewisse Einstellungen sichergestellt werden, die nur eine qualifizierte Kraft durchführen darf. Die zu einer Reparatur bestimmten Wegeventile schicken Sie an die Adresse des Herstellers oder an die Adresse dessen Geschäftsvertretung.

In einem Reklamationsfall sind die Typen- und Serien-Nr. anzugeben. Diese Angaben beschleunigen die Reklamation und garantieren eine schnelle und zuverlässige Reparatur.

Falls Sie einen Mangel feststellen oder das Wegeventil versagt, lassen Sie sich jederzeit von unserem Verkäufer telefonisch oder schriftlich beraten. Für die Reparaturen und Wartung stellen wir erfahrene und qualifizierte Fachkräfte zur Verfügung.

1.7. Grundeinstellung

Die proportionalen Wegeventile sind vom Hersteller zum sofortigen Einsatz vorbereitet. Die Grundeinstellung der Digitalelektronik des Wegeventils ist schon vom Hersteller durchgeführt. In den Konfigurationen E01 und E02S01 ist das Wegeventil vollkommen funktionsfähig und es ist kein Eingriff in die Elektronikeinstellung nötig. In den Konfigurationen E03 und E04S01 muss man unbedingt eine Parametereinstellung der Elektronik durchführen, die eine einwandfreie Funktion des Wegeventils in der Prozessrückführung sicherstellt.

2. Technische Beschreibung

2.1. Hauptteile

Auf der Abbildung 1 ist das proportionale Wegeventil PRM7 dargestellt und es sind dessen Hauptteile zu sehen. Das Wegeventil besteht aus:

- einem Gehäuse mit eingebrachtem Kolben (1),
- zwei proportionalen Elektromagneten (2),
- einem Kolbenlagesensor (3),
- der digitalen Steuerungselektronik (4).

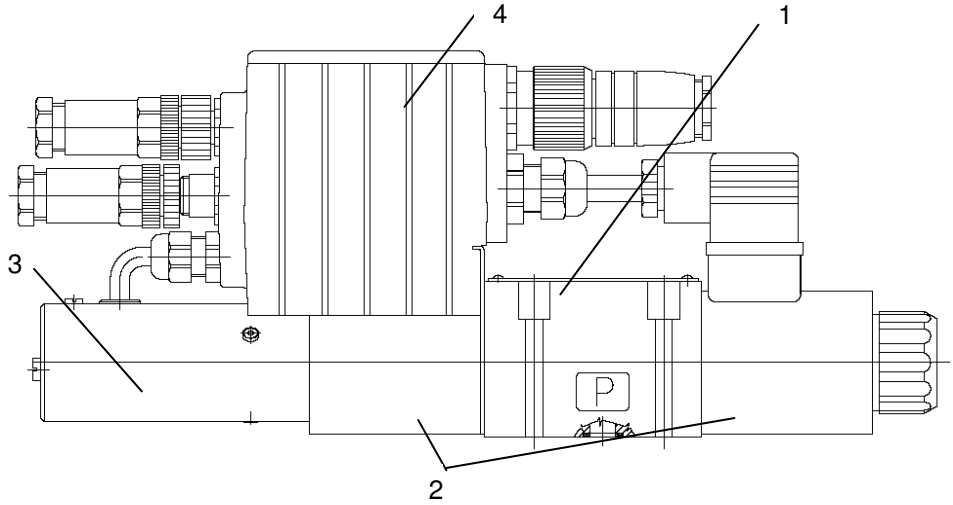


Abb. 1. Hauptteile des proportionalen Wegeventils (Konfiguration E04S01)

Die Hauptteile sind für alle vom Hersteller angebotenen Konfigurationen gleich, aber deren Einsatz ist je nach Konfiguration unterschiedlich.

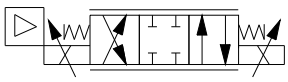
2.2. Technische Parameter

Grundparameter	Bandbreite, Bezeichnung		
Allgemein			
Umgebungstemperatur	-20℃ ... +50℃		
IP-Schutzklasse	IP65		
Vibration	Sinusschwingungen nach IEC 68-2-6 Erschütterungen nach IEC 68-2-27		
Störfestigkeit	Stoß auf Leitungen nach EN 61000-4-4 HF Strahlung nach EN 61000-4-3 HF Speisung auf Leitungen nach EN 61000-4-6		
Störemissionen	Leitungsgebundene Emission nach EN 55011 Strahlungsemission nach EN 55011		
Grundparameter des Wegeventils			
Nenngröße	NG04	NG06	NG10
Anschlussmaß	DIN 24 340 a ISO 4401		
Max. Betriebsdruck in Kanälen P, A, B	320 bar		
Max. Betriebsdruck im Kanal T	100 bar	160 bar	220 bar
Druckflüssigkeit	Mineralöl (HM, HV) laut DIN51524		
Betriebstemperatur für Flüssigkeiten (NBR/Viton)	-30℃ ... +80℃ / -20℃ ... +80℃		
Betriebsviskosität	20 mm²/s ... 400 mm²/s		
Vorgeschriebener Reinheitsgrad für Flüssigkeiten	Klasse 21/15 nach ISO 4406: 1987, empfohlene Filterfähigkeit $\beta_{10} \geq 75$.		
Nenndurchfluss [dm^3min^{-1}] bei Δp = 10 bar	4, 8, 12	15, 30	30, 60
Grundparameter der Elektronik			
Speisespannung mit Verpolungsschutz	11,2…28 V DC (Restwelligkeit < 10%)		
Eingang: Sollwertsignal	+/-10V, 0...10V, +/-10mA, 4...20mA, 0...20mA, 12 +/- 8 mA		
Eingang: Kolbenlage	0…5V		
Eingang: Prozessrückführung	0...10V, 4...20mA, 0...20mA		
Auflösung A/D Umformer	12 bit		
Frequenz PWM	18 kHz		
Ausgang: Magnetspulen	2 Endstufen mit Pulsbreitenmodulation max. 3.5 A		
Periode des Reglerzyklus	170µs		
Parametereinstellung	Anhand PC (RS232) und Anwendersoftware PRM7Conf		
CAN serielle Schnittstelle	Nach Anfrage		

3. Konstruktionsausführung der Wegeventile

3.1. Konfiguration E01 (direkt gesteuertes proportionales Wegeventil)

Das proportionale Wegeventil in der Konfiguration E01 (direkte Steuerung), siehe Abb. 2, kann nach dem jeweiligen Kolbentyp für die Steuerung der Öldurchflussrichtung und –menge (Lage- o. Geschwindigkeitssteuerung) benutzt werden.



Beispiel eines Block-symbols

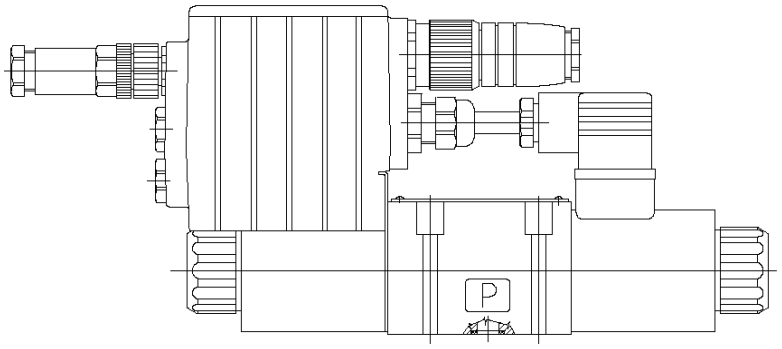
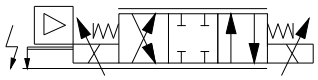


Abb 2. Proportionales Wegeventil mit zwei Spulen in der Konfiguration E01 – direkte Steuerung

3.2. Konfiguration E02S01 (direkt gesteuertes proportionales Wegeventil mit interner Wegrückführung)

Das proportionale Wegeventil in der Konfiguration E02S01 (interne Wegrückführung), siehe Abb. 3, kann nach dem jeweiligen Kolbentyp für die Steuerung der Öldurchflussrichtung und –menge (Lage- o. Geschwindigkeitssteuerung) benutzt werden. Dank der internen Wegrückführung – im Vergleich mit der Konfiguration E01 – verfügt es über höhere dynamische Parameter und weist minimale Hysterese und hohe Empfindlichkeit auf eine Steuersignalsänderung auf.



Beispiel eines Block-symbols

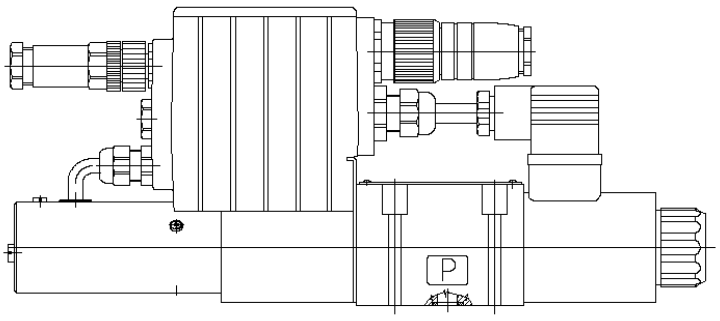
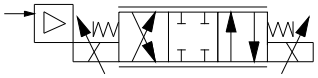


Abb 3. Proportionales Wegeventil mit zwei Spulen in der Konfiguration E02S01 – interne Wegrückführung

3.3. Konfiguration E03 (proportionales Wegeventil mit Prozessrückführung)

Das proportionale Wegeventil in der Konfiguration E03 (Prozessrückführung), siehe Abb 4, kann nach der Art der überwachten physikalischen Größe für die Steuerung der Öldurchflussrichtung und -menge (Lage- o. Geschwindigkeitssteuerung), bzw. auch für den Druck (Kraft- o. Momentsteuerung) benutzt werden.



Beispiel eines Block-symbols

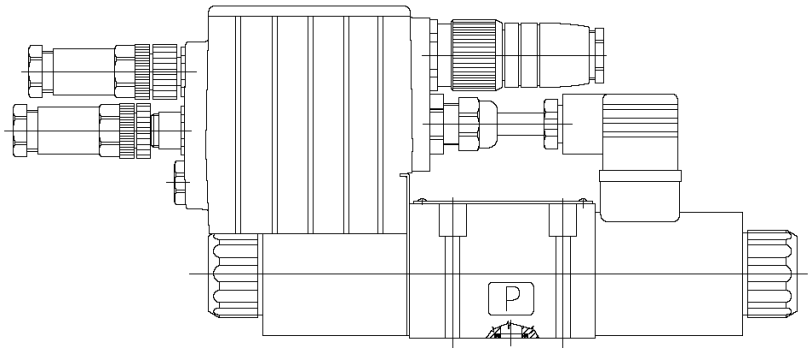


Abb 4. Proportionales Wegeventil mit zwei Spulen in der Konfiguration E03 - Prozessrückführung

3.4. Konfiguration E04S01 (proportionales Wegeventil mit interner Wegrückführung und mit Prozessrückführung)

Das proportionale Wegeventil in der Konfiguration E04S01 (interne Wegrückführung und Prozessrückführung), siehe Abb.5 kann nach der Art der überwachten physikalischen Größe für die Steuerung der Öldurchflussrichtung und –menge (Lage- o. Geschwindigkeitssteuerung), bzw. auch für den Druck (Kraft- o. Momentsteuerung) benutzt werden. Die Anwesenheit der internen Wegrückführung ermöglicht, in einem bestimmten Umfang das dynamische Verhalten des proportionalen Wegeventils mit Rücksicht auf Anforderungen der jeweiligen Anwendung zu beeinflussen.

Beispiel eines Block-symbols

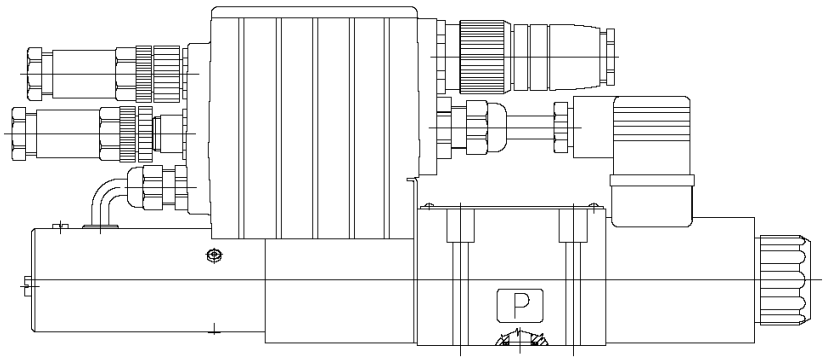


Abb. 5. Proportionales Wegeventil mit zwei Spulen in der Konfiguration E04S01 - interne Wegrückführung und Prozessrückführung

4. Montage des Wegeventils

Die Wegeventile werden nach DIN 24 340 a ISO 4401 angeschlossen. Die Montage soll nach den Hinweisen des Herstellers durchgeführt werden, die sich in der als Bestandteil der Wegeventilverpackung beigelegten Dokumentation befinden.

5. Elektrischer Anschluss

Die integrierte Digitalelektronik befindet sich in einem Plastikkasten, direkt auf dem Elektromagnet des proportionalen Wegeventils. Mit diesem Elektromagnet ist die Elektronik durch sich im Kasten befindende Buchsen verbunden, der andere Elektromagnet ist mit der Elektronik durch ein Kabel und einen Stecker DIN 43650 verbunden. Die Anschlüsse für Steuerung, Speisung, interne Wegrückführung, Prozessrückführung, PC und Elektromagnetspeisung sind auf der Abb. 6. dargestellt.

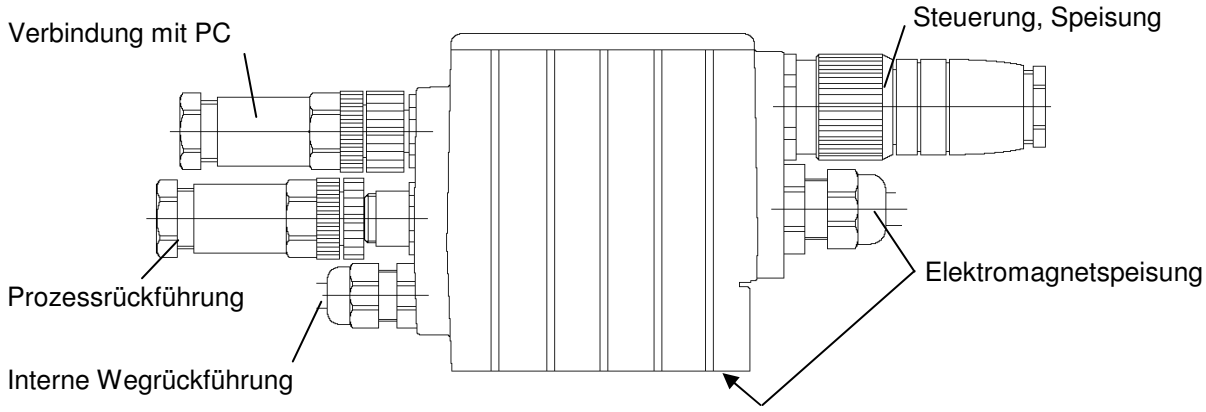


Abb. 6. Elektronikkasten des proportionalen Wegeventils PRM7

5.1. Anschluss der Speisung und Steuerung zu der Elektronik

Der Anschluss der Speisespannung und des Steuersignals zu der Wegeventilelektronik erfolgt anhand eines 7–Pol-Steckers M23, der auf der Abb. 7 dargestellt ist. Der Stecker M23 ist nicht im Lieferumfang enthalten, er muss nach dem Katalog des Herstellers separat bestellt werden. Die Bedeutung der einzelnen Kontakte beschreibt die Abb. 8, welche die sich am Elektronikkasten befindende Buchse darstellt.

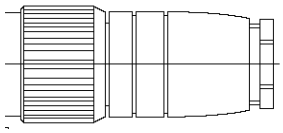


Abb. 7. Anschlussstecker M23

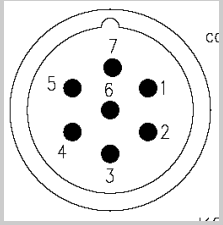
M23		
	Pol 1:	Speisung 11,2…28 V DC
	Pol 2:	Masse (Leistung)
	Pol 3	Steuerung
	Pol 4:	Masse (Signal)
	Pol 5:	Bezugsspannung +10 V DC
	Pol 6:	Kopie des Signalsensors
	Pol 7:	Erdungsschutzleiter (PE)

Abb. 8. Anschlussstecker M23 am Elektronikkasten

Nicht unter Spannung anschliessen

Eingangswiderstände des Steuersignals:

- Spannungssignale ≅ 200 kΩ (+/- 10V, 0 ... 10V)
- Stromsignale ≅ 255 Ω (+/-10mA, 4...20mA, 0...20mA, 12 +/- 8 mA)

5.2. Kabelanschluss für die Einstellung der Elektronikparameter

Der PC wird mit der Wegeventilelektronik durch ein spezielles Kabel (siehe Abb. 9) verbunden. Das Kabel ist mit einem 4 – Pol - Stecker M12 für den Anschluss zum Wegeventil und einem 9 - Pol - Stecker CANNON 9 für den Anschluss zum seriellen PC-Port RS232 ausgestattet. Das Kabel ist nicht im Lieferumfang enthalten. Es muss nach dem Katalog des Herstellers separat bestellt werden. Die Bedeutung der einzelnen Kontakte wird auf der Abb. 10 erläutert; welche die sich auf dem Elektronikkasten befindende Buchse darstellt.

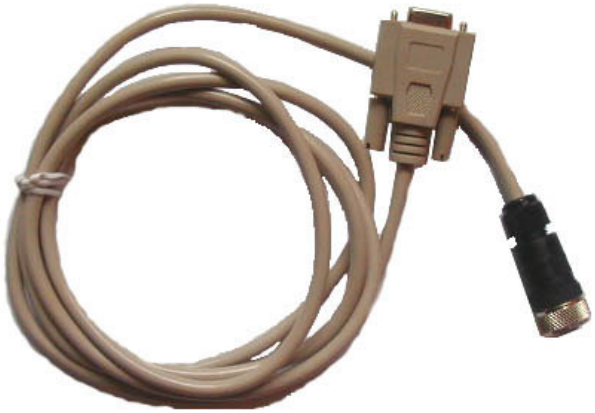


Abb 9. Das Kabel zum Verbinden des proportionalen Wegeventils PRM7 mit einem PC

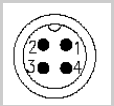
M12 	Pol 1	Programmierung – TxD über RS232
	Pol 2:	Programmierung – RxD über RS232
	Pol 3	Programmierung – Masse
	Pol 4:	nicht benutzt

Abb 10. Buchse M12 auf dem Elektronikkasten, zum Verbinden mit einem PC

5.3. Kabelanschluss der Prozessrückführung

Der Anschluss der Prozessrückführung (nur für die Konfigurationen E03 und E04S01) erfolgt anhand eines 5-Pol-Steckers M12, siehe Abb. 11. Der Stecker ermöglicht außer dem Signalanschluss aus der Prozessrückführung auch einen Speisespannungsanschluss für einen externen Sensor. Der Stecker M12 mit Kabel ist nicht im Lieferumfang enthalten, er muss aus dem Katalog des Herstellers separat bestellt werden. Die Bedeutung der einzelnen Pole wird auf der Abb. 12 erläutert. Diese stellt die Buchse auf dem Elektronikgehäuse dar.

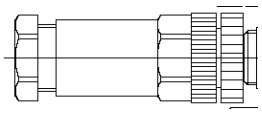


Abb. 11. Anschlussstecker M12 auf dem Prozessrückführungskabel

M12	Pol 1:	Speisung des Prozessrückführungssensors 11,2 …28 V DC
	Pol 2:	Signalausgang des Prozessrückführungssensors
	Pol 3:	Masse
	Pol 4:	nicht benutzt
	Pol 5:	nicht benutzt

Abb. 12. Anschlussstecker M12 auf dem Prozessrückführungskabel

Nach dem Anschluss kann es zu einer unerwarteten Reaktion der hydraulischen Anlage kommen. Es sind notwendige Sicherheitsmaßnahmen durchzuführen.

Eingangswiderstände des Prozessrückführungssignals:

- Spannungssignale ≅ 200 kΩ (0 ... 10V)
- Stromsignale ≅ 255 Ω (4 ... 20mA, 0 ... 20mA)

5.4. Inbetriebnahme

Auf dem Oberteil des Elektronikgehäuses (siehe Abb. 13) befinden sich eine grüne und eine rote LEDs. Nach dem Anschluss der Speisespannung leuchtet die grüne LED, die die Anwesenheit der Stromspannung signalisiert.

Das Blinken der roten LED signalisiert einen Fehlerzustand der Elektronik. Diesen können verursachen:

- unterbrochene Verbindung zwischen dem Elektronikausgang und der Elektromagnetspule,
- das Stromsteuersignal befindet sich außerhalb des zulässigen Bereichs (falls das eingestellte Steuersignal 4-20 mA oder 12 +/-8 mA ist)
- das Stromsignal der Prozessrückführung befindet sich außerhalb des zulässigen Bereichs (falls das eingestellte Steuersignal 4-20 mA ist)

Blinkt rote LED ununterbrochen, signalisiert sie damit ein internes Software-Problem.

Nach dem Beseitigen des Fehlers wird die Elektronik durch eine Speisespannungsunterbrechung oder einen Elektronik-Reset aus dem Programm PRM7Conf kurz aktiviert (siehe Kapitel Konfigurationsprogramm PRM7Conf).

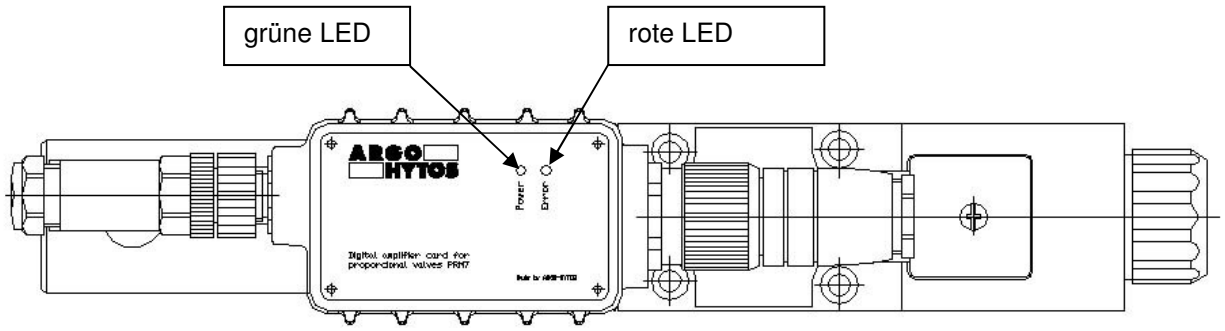


Abb. 13. Signalisierung des Betriebszustandes

Bei der Inbetriebnahme des proportionalen Wegeventils sind die notwendigen Sicherheitsrichtlinien genau einzuhalten. Um ein unkontrolliertes Verhalten der Anlage zu vermeiden, sind vor dem Speisespannungsanschluss alle Strom- und Hydraulikkreise zu überprüfen. Es sind alle zu treffenden Maßnahmen für evtl. Notausschalten der Anlage durchzuführen.

6. Integrierte Digitalelektronik

6.1. Blockschema der Elektronik

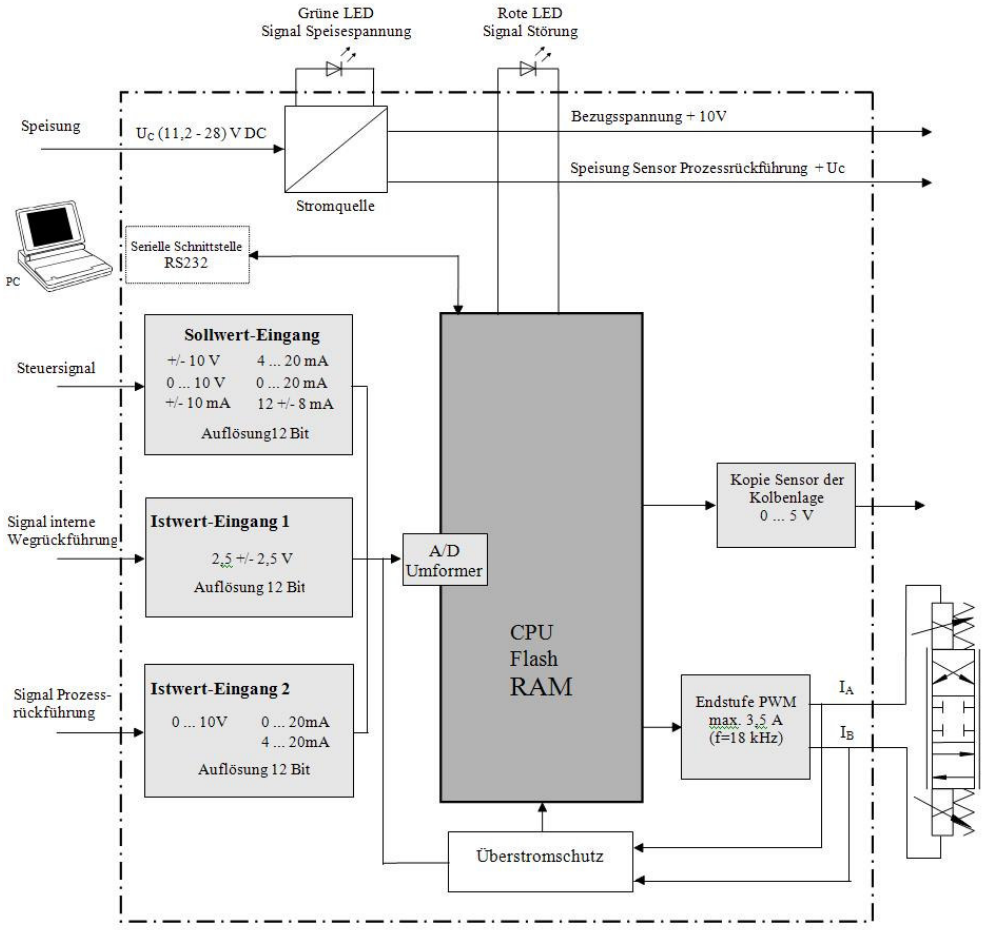


Abb. 14. Blockschema der Digitalelektronik des Wegeventils PRM7

Die integrierte Digitalelektronik (siehe Abb. 14) wird von einem internen Programm (Firmware) gesteuert, das in einem Flash-Speicher gespeichert ist. Dieses Programm sorgt für die Hauptfunktionen der Elektronik, damit das Wegeventil alle Anwenderanforderungen erfüllt. Der Hersteller schließt evtl. Firmware-Aktualisierungen zum Zwecke der Optimierung der Funktionseigenschaften von proportionalen Wegeventilen der Reihe PRM7 nicht aus.

Die Wegeventilelektronik ist mit dem PC über eine serielle Schnittstelle RS232 verbunden. Von dieser Schnittstelle werden für die Kommunikation zwei Leitungen genutzt: RxD, ermöglicht das Empfangen von Daten aus der Elektronik und TxD, ermöglicht das Senden von Daten an die Elektronik. Die Haupttransferparameter sind: Transfergeschwindigkeit 19 200 bit/s, 8 Datenbit, keine Parität, 1 Stopbit.

6.2. Einstellen der Betriebsparameter der Elektronik

Die Betriebsparameter der integrierten Digitalelektronik sind werksseitig so eingestellt, um eine optimale Funktion des Wegeventils hinsichtlich dessen Betriebskonfiguration und statische sowie dynamische Eigenschaften sicherzustellen. Falls diese Einstellung der Betriebsparameter für eine konkrete Anwendung nicht geeignet ist, kann man in einem mit dem proportionalen Wegeventil durch ein spezielles Kabel über den seriellen Anschluss RS232 verbundenen PC entsprechende Einstellungsänderung durchführen. Die nötige Hard- und Software wird n.V. mit dem Hersteller gemeinsam mit dem Wegeventil geliefert.

7. Konfigurationsprogramm PRM7Conf

7.1. Grundbeschreibung

Das Programm PRM7Conf dient ausschließlich zu einer Modifikation von Betriebsparametern der integrierten Digitalelektronik der proportionalen Wegeventile PRM7-Reihe. Das Programm prägen vor allem:

- Minimale Hardware-Anforderungen: Prozessor Pentium 433 MHz, Hauptspeicher 32 MB, freier Platz auf HD 20 MB, min. Bildschirmkontrast 800x600 dpi, Betriebssysteme Windows 98, Me, 2000, XP.
- Möglichkeit, die Elektronik mittels einer grafischen Schnittstelle in der Form der Tabellen oder Blockdiagramme einzustellen.
- Möglichkeit, die durchgeführten Betriebsparametereinstellungen in einer *.PRM-Datei zu speichern.
- Möglichkeit, die Betriebsparametereinstellungen eines Typenschlüssels (aufgeführt im Katalog des Herstellers) durchzuführen.
- Möglichkeit, im on-line- oder off-line-Modus zu arbeiten.
- Möglichkeit, die Signale hinter ausgewählten, die Elektronikparameter einstellenden Blöcken zu messen.

7.2. Installation

Für die Installation starten Sie aus der beigefügten CD die Datei ***setup.exe***. Hiermit wird das Installations-setup aktiviert, das Sie durch die ganze Installation begleitet. Im Installations-setup kann die Speicherart der Daten gewählt werden. Nach der Installation starten Sie das Programm mit der Datei ***PRM7Conf.exe***. Diese befindet sich in einem vorher gewählten Ordner. Oder Sie starten das Programm über die Verknüpfung ***PRM7Conf***, die sich im Menü ***Start -> Programme*** des Betriebssystems ***Windows*** befindet.

7.3. Anwenderschnittstelle

Die Anwenderschnittstelle des Programms PRM7Conf ist auf Abb. 15. dargestellt. Ihre Hauptteile sind:

- Hauptmenü
- Symbolleiste
- Statusleiste
- Arbeitsfeld

Anhand dieser Elemente kann man leicht die Kommunikation mit der Wegeventilelektronik herstellen. Weiter kann man dadurch die Wegeventilelektronik einstellen, bzw. Informationen bekommen.

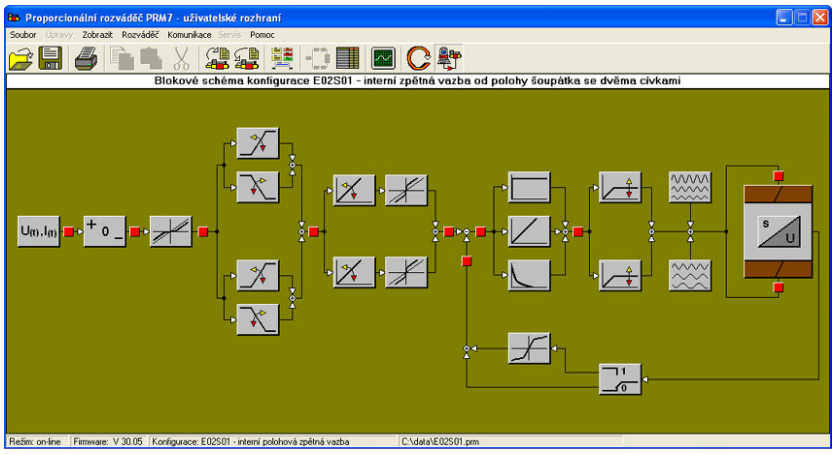


Abb. 15. Arbeitsumgebung des Programms PRM7Conf

7.3.1. Hauptmenü

Das Hauptmenü des Programms befindet sich im oberen Teil der graphischen Umgebung des Programms. Dessen Ausschnitt ist auf der Abb. 16. dargestellt. Die oft benutzten Menüpunkte sieht man auf der Symbolleiste.

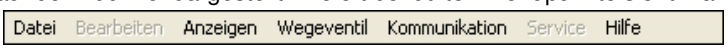


Abb. 16. Hauptmenü des Programms PRM7Conf

Datei

Das Menü ermöglicht hauptsächlich die Arbeit mit den Einstellungsdateien (*.PRM - Dateien). Diese Dateien dienen zur Datenspeicherung der Wegeventilseinstellungsdaten. Die gespeicherten Daten können zu einer einfachen Einstellung der Wegeventilelektronik benutzt werden oder können beim Rückgang zur ursprünglichen Elektronikeinstellung dienen, falls die neue Einstellung nicht den Erwartungen entspricht. Die Positionen des Menüs ***Datei*** sind:

- **Öffnen:** ermöglicht *.PRM – Datei zu öffnen.
- **Speichern:** ermöglicht *.PRM – Datei zu speichern.
- **Speichern unter:** ermöglicht *.PRM – Datei unter einem anderen Namen zu speichern.
- **Drucken:** ermöglicht die für die ausgewählte Konfiguration einzustellenden Elektronikparameter zu drucken.
- **Schließen:** beendet die Arbeit mit dem Programm PRM7Conf.

Bearbeiten

Das Menü ermöglicht die Textübertragung zwischen einzelnen Zellen der Parametertabellen oder zwischen den Edit-Fenstern der Dialogfelder. Das Menü ***Bearbeiten*** enthält folgende Positionen:

- **Ausschneiden**: ermöglicht das Ausschneiden des Textes aus dem Eingabefeld.
- **Kopieren**: ermöglicht das Kopieren des Textes aus der Zelle.
- **Einfügen:** ermöglicht in die Zelle einen ausgeschnittenen oder kopierten Text einzufügen.

Anzeigen

Das Menü ermöglicht die Umgebung (Anzeigen des Arbeitsfeldes) für die Parameterbearbeitung der Wegeventilelektronik auszuwählen. Das Programm bietet zwei Möglichkeiten der Parametereinstellung: mit dem Blockschema oder mit der Parametertabelle. Das Blockdiagramm stellt einzelne Elektronikfunktionen (-blöcke) graphisch dar. Die Parametertabelle zeigt alle Parameter auf einmal und ermöglicht bzw. auch ihre Modifizierung. Das Menü ***Anzeigen*** enthält folgende Positionen:

- **Blockdiagramm:** ermöglicht das Blockschema der ausgewählten Konfiguration anzuzeigen.
- **Parametertabelle:** ermöglicht die Parametertabelle der ausgewählten Konfiguration anzuzeigen.
- **Messung:** ermöglicht eine Messung der Signale an ausgewählten Stellen der Wegeventilelektronik.

Wegeventil

Das Menü beinhaltet Programmfunktionen, die einen Datenaustausch zwischen dem Programm PRM7Conf und der Elektronik ermöglichen. Weiter ermöglicht es eine Änderung der Wegeventilkonfiguration. Das Menü ***Wegeventil*** enthält folgende Positionen:

- **Daten einlesen:** ermöglicht das Einlesen der Daten aus der Wegeventilelektronik in das Programm.
- **Daten schreiben:** ermöglicht das Einschreiben der vorbereiteten Daten in die Elektronik des Wegeventils
- **Konfigurationsänderung:** ermöglicht die Konfigurationsänderung der Wegeventilelektronik nach dem Typenschlüssel. Das Programm bietet insgesamt 12 Konfigurationen.

Kommunikation

Das Menü beinhaltet Positionen, die die Kommunikation des Programms mit der Elektronik des proportionalen Wegeventils betreffen. Das Menü *Kommunikation* enthält folgende einzelne Positionen:

- **Einstellen:** ermöglicht die Einstellung des Kommunikationsanschlusses der seriellen Schnittstelle RS232. Weiter ermöglicht es die Einstellung des Arbeitsmodus (On-line, Off-line) nach dem Programmstart.
- **Status**: ermöglicht die Informationen zu lesen, die die Einstellung der Kommunikation zwischen dem Programm und der Elektronik, des Fehlerzustandes der Elektronik und der Firmware –Version der Elektronik betreffen.

- **Reset:** ermöglicht den Reset der Elektronik.
- **On-line:** Ermöglicht einen Anschluss des Programms an die Wegeventilelektronik oder eine Abschaltung des Programms von der Wegeventilelektronik.

Hilfe

Das Menü öffnet die Hilfe und bietet wichtige Informationen über das Pogramm PRM7Conf an. Das Menü *Hilfe* enthält folgende Positionen:

- **Inhalt:** zeigt den Inhalt der Hilfe an.
- **Programminfo:** bietet Informationen über das Programm und dessen Hersteller an.

7.3.2. Symbolleiste

Die Symbolleiste befindet sich gleich unter dem Hauptmenü im oberen Teil der graphischen Umgebung des Programms und beinhaltet die im Hauptmenü oft benutzte Menüpunkte. Ein Ausschnitt der Symbolleiste ist auf der Abb. 17. dargestellt.

Abb. 17. Symbolleiste

Daten aus der Datei einlesen

Die Taste ermöglicht, die Daten aus der Datei der Einstellung (*.PRM - Datei) einzulesen. Diese Auswahl stimmt mit dem Menüpunkt **Datei->Öffnen** im Hauptmenü überein.

Daten in die Datei speichern

Die Taste ermöglicht, die Daten in die Datei (*.PRM - Datei) zu speichern. Diese Auswahl stimmt mit dem Menüpunkt **Datei->Speichern** im Hauptmenü überein.

Drucken

Die Taste ermöglicht die Tabelle der eingestellten Parameterwerte zu drucken, die in der ausgewählten Konfiguration vorkommen. Die Funktion stimmt mit dem Menüpunkt **Datei->Speichern** im Hauptmenü überein.

Kopieren

Die Taste ermöglicht, aus einem Edit-Fenster den ausgewählten Text zu kopieren. Die Funktion stimmt mit dem Menüpunkt **Bearbeiten->Kopieren** im Hauptmenü überein.

Einfügen

Die Taste ermöglicht, in ein Edit-Fenster den kopierten oder ausgeschnittenen Text einzulegen. Die Funktion stimmt mit dem Menüpunkt **Bearbeiten->Einfügen** im Hauptmenü überein.

Ausschneiden

Die Taste ermöglicht, aus einem Edit-Fenster den ausgewählten Text auszuschneiden. Die Funktion stimmt mit dem Menüpunkt **Bearbeiten->Ausschneiden** im Hauptmenü überein.

Daten aus dem Wegeventil einlesen

Die Taste ermöglicht, die Daten aus der Wegeventilelektronik einzulesen. Die Funktion stimmt mit dem Menüpunkt **Wegeventil->Daten einlesen** im Hauptmenü überein.

Daten in das Wegeventil einschreiben

Die Taste ermöglicht, die Daten in die Wegeventilelektronik zu schreiben. Die Funktion stimmt mit dem Menüpunkt **Wegeventil->Daten schreiben** im Hauptmenü überein.

Konfigurationsänderung

Die Taste ermöglicht, die Konfiguration der Wegeventilelektronik zu ändern. Die Funktion stimmt mit der Position **Wegeventil->Konfigurationsänderung** im Hauptmenü überein.

Blockdiagramm

Die Taste ermöglicht, das Arbeitsfeld des Programms in den Einstellmodus der Wegeventilelektronik anhand des Blockdiagramms umzuschalten. Die Funktion stimmt mit dem Menüpunkt **Wegeventil->Blockdiagramm** im Hauptmenü überein.

Parametertabelle

Die Taste ermöglicht, das Arbeitsfeld des Programms in den Einstellmodus der Wegeventilelektronik anhand der Parametertabelle umzuschalten. Die Funktion stimmt mit dem Menüpunkt **Anzeigen->Parametertabelle** im Hauptmenü überein.

Messung

Die Taste ermöglicht, das Arbeitsfeld des Programms in den Messmodus umzuschalten. Die Funktion stimmt mit dem Menüpunkt **Anzeigen-> Messung** im Hauptmenü überein.

Reset

Die Taste ermöglicht einen Reset der Elektronik. Die Funktion stimmt mit dem Menüpunkt **Kommunikation-> Reset** im Hauptmenü überein.

On-line

Die Taste ermöglicht bei der Arbeit im Programm zwischen dem Modus On-line und Off-line umzuschalten. Die Funktion stimmt mit dem Menüpunkt **Kommunikation->On-line** im Hauptmenü überein.

7.3.3. Statusleiste

Die Statusleiste befindet sich im unteren Teil der graphischen Umgebung des Programms. Sie soll wichtige Infos über den aktuellen Programmstatus darstellen. Ein Ausschnitt der Statusleiste ist auf Abb. 18. gezeigt.

Abb. 18: Statusleiste

Die Statusleiste zeigt an:

- Den aktuellen Arbeitsmodus des Programms; On-line und Off-line.

- Die Information über die Firmware -Version
- Die Aktuelle Wegeventilkonfiguration. Während des Einlesens der Daten aus der Elektronik oder des Einschreibens der Daten in die Elektronik wird hier der aktuelle Einlesen- oder Einschreibenstatus angezeigt
- Den Namen der Datei (*.PRM), mit der gearbeitet wird

Der Arbeitsmodus und die Firmware-Version können ebenfalls dem Dialogfenster **Status** entnommen werden, das mit der Auswahl **Kommunikation->S**tatus im Hauptmenü des Programms aktiviert wird.

7.3.4. Arbeitsfeld

Das Arbeitsfeld bildet den größten Teil der Arbeitsumgebung des Programms PRM7Conf. Hier werden nach der gewünschten Anweisung angezeigt:

- Das Blockdiagramm und einzelne Dialogfenster, die zur Einstellung anhand des Blockdiagramms dienen
- Die Parametertabelle
- Das Dialogfenster der Messung
- Das Dialogfenster zum Einstellen der Kommunikation zwischen dem Programm und der Elektronik
- Das Dialogfenster für die Konfigurationsänderung

7.4. Kommunikation des Programms mit der Wegeventilelektronik

7.4.1. Kommunikationseinstellung

Das Programm PRM7Conf kommuniziert mit der Elektronik des proportionalen Wegeventils mittels der PC-Schnittstele RS232. Die Grundparameter der Übertragung sind:

- Übertragungsgeschwindigkeit 19200 bit/s
- 8 Datenbits
- keine Parität
- 1 Stoppbit

Die Einstellung des Kommunikationsanschlusses wird mit der Auswahl **Kommunikation->Einstellen**, im Hauptmenü des Programms durchgeführt. In dem angezeigten Dialogfenster **Kommunikationseinstellung** (siehe Abb. 19) kann der Kommunikationsanschluss ausgewählt werden.

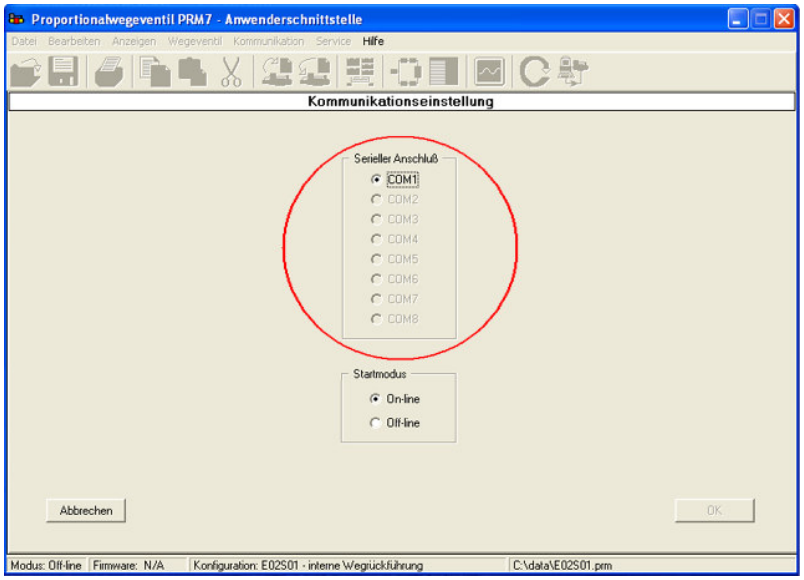


Abb 19. Kommunikationseinstellung

7.4.2. Kommunikation herstellen

Das Programm PRM7Conf bietet zwei Arbeitsmodi an.

- On-line: Die Kommunikation mit der Wegeventilelektronik ist hergestellt und die durchgeführten Änderungen in der Einstellung machen sich sofort bemerkbar.

- Off-line: Die Kommunikation mit der Wegeventilelektronik ist nicht hergestellt. Sämtliche durchgeführten Änderungen machen sich erst im Moment des Anschließens an das proportionale Wegeventil bemerkbar.

Die Kommunikation mit der Wegeventilelektronik (Programm PRM7Conf geht auf On-line über) kann hergestellt werden durch:

- die Auswahl **Kommunikation->On-line**, im Hauptmenü des Programms,
- die Taste **On-line**, in der Symbolleiste.

Die Trennung der Kommunikation mit der Wegeventilelektronik (Programm PRM7Conf geht auf Off-line über) kann mit der gleichen Auswahl im Hauptmenü oder mit der gleichen Taste durchgeführt werden.

Gründe dafür, dass die Kommunikation mit der Wegeventilelektronik nicht hergestellt werden kann, können sein:

- ein abgeschaltete oder beschädigte Kabel der seriellen PC-Schnittstelle RS232
- eine ausgeschaltete oder beschädigte Elektronikversorgung (Status der Elektronikversorgung ist durch die grüne LED signalisiert),
- eine beschädigte Elektronik des proportionalen Wegeventils.

Um beim Programmstart automatisch die Kommunikation mit der Wegeventilelektronik herzustellen (Programm PRM7Conf soll in den Modus On-line übergehen), muss eine entsprechende Einstellung im Dialogfenster Kommunikationseinstellung (siehe Abb. 20) durchgeführt werden. Das Dialogfenster Kommunikationseinstellung wird mit der Auswahl Kommunikation->Einstellen im Hauptmenü des Programms aufgerufen. Das Einstellen wird mit der Auswahl On-line in der Gruppe Startmodus durchgeführt. Die durchgeführte Änderung macht sich erst nach einem Programmrestart bemerkbar

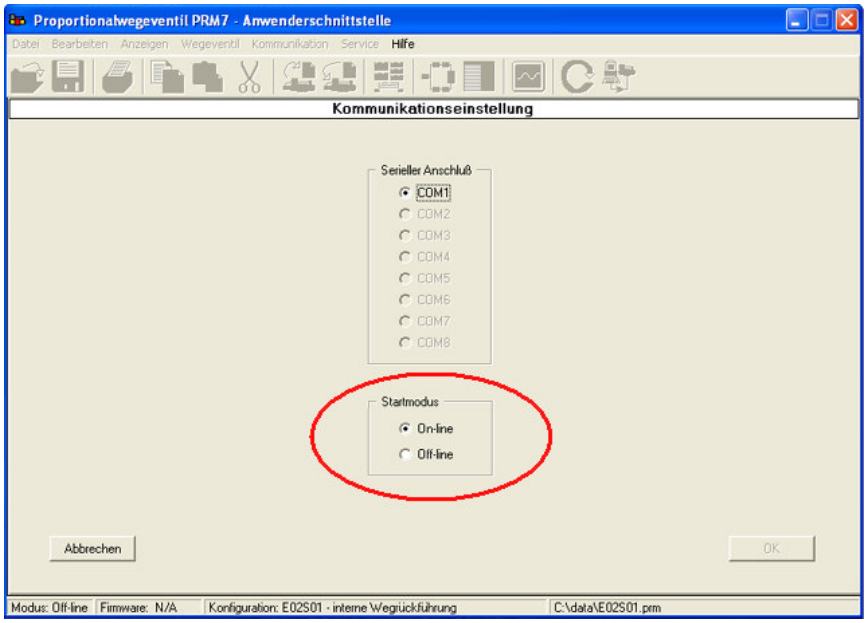


Abb. 20. Einstellen des Startmodus

7.4.3. Dateneinlesen aus der Wegeventilelektronik

Das Dateneinlesen aus der Elektronik des proportionalen Wegeventils in das Programm PRM7Conf kann durchgeführt werden mit:

- der Auswahl **Wegeventil->Daten einlesen** im Hauptmenü des Programms
- der Taste **Daten aus dem Wegeventil einlesen** aus der Symbolleiste

Das Programm ermöglicht auch ein automatisches Dateneinlesen beim Programmstart. Diese Funktion wird in dem Fall aktiviert, wenn Programmstart im Modus On-line (die Kommunikation wird

automatisch nach dem Start hergestellt) eingestellt ist. Die Einstellung wird im Dialogfenster, das mit der Auswahl Kommunikation->Einstellen im Hauptmenü aufgerufen wird, durchgeführt.

Der Ablauf des Dateneinlesens aus der Wegeventilelektronik kann in der Statusleiste verfolgt werden.

7.4.4. Datenschreiben in die Wegeventilelektronik

Das Schreiben der Daten in die Elektronik des proportionalen Wegeventils aus dem Programm PRM7Conf kann durchgeführt werden mit:

- der Auswahl **Wegeventil->Daten schreiben** im Hauptmenü des Programms,
- der Taste **Daten in das Wegeventil schreiben** in der Symbolleiste.

Der Ablauf des Dateneinschreibens in die Wegeventilelektronik kann in der Statusleiste verfolgt werden.

Das Dateneinschreiben kann ein unerwartetes Verhalten des proportionalen Wegeventils hervorrufen. Falls Sie sich entscheiden, die Daten in die Wegeventilelektronik einzuschreiben, vergewissern Sie sich der ordentlichen Sicherung des Hydraulikkreises, damit es nicht zu dessen Beschädigung oder zur Gefährdung oder Verletzung von Personen kommt.

7.4.5. Status der Wegeventilelektronik

Die Elektronik des proportionalen Wegeventils kann die Basisfehler entdecken, die durch Blinken der roten LED signalisiert werden. In diesem Falle reagiert die Wegeventilelektronik auf die Änderungen der eingestellten Parameter, obwohl die Kommunikation im Modus On-line hergestellt wurde.

Der Fehlerstatus der Wegeventilelektronik, inkl. anderer Informationen (ausgewählter Kommunikationsanschluss, Arbeitsmodus des Programms, Firmware-Version der Elektronik und Herstell-Nr. der Elektronik) kann dem Dialogfenster Status entnommen werden. Das Dialogfenster Status (siehe Abb. 8) wird mit der Auswahl **Kommunikation->Status**, im Hauptmenü des Programms aktiviert.

Um die Elektronik wieder in Betrieb zu setzen (Fehlermeldung durch rote LED) muss ein Reset der Wegeventilelektronik durchgeführt werden.

Abb. 21. Elektronikstatus

7.4.6. Reset der Wegeventilelektronik

Das Reset der Elektronik des proportionalen Wegeventils mit dem Programm PRM7Conf kann durchgeführt werden mit:

- der Auswahl **Kommunikation->Reset**, im Hauptmenü des Programms
- der Taste **Reset** auf der Symbolleiste

Während des Resets werden alle Programmfunktionen blockiert.

Der Reset der Elektronik kann ein unerwartetes Verhalten des proportionalen Wegeventils bewirken. Falls Sie sich entscheiden, der Reset der Wegeventilelektronik durchzuführen, vergewissern Sie sich der ordentlichen Sicherung des Hydraulikkreises, damit es nicht zu seiner Beschädigung oder zur Gefährdung oder Verletzung von Personen kommt.

7.5. Einstellmöglichkeiten der Wegeventilelektronik

7.5.1. Parametertabelle

Zu jeder Konfiguration gehört eine Parametertabelle, in der alle Einstellparameter aufgeführt sind. Auf Abb.22 ist als Beispiel die Parametertabelle einer der möglichen Konfigurationen dargestellt.

Parametertabelle wird aktiviert mit:

- der Auswahl **Anzeigen->Parametertabelle** im Hauptmenü des Programms
- der Taste **Parametertabelle** auf der Symbolleiste

7.5.2. Blockdiagramm

Jede Konfiguration repräsentiert ein Blockdiagramm, in dem einzelne Blöcke die entsprechenden Funktionen (Parameter) darstellen. Mit einem Klick mit der linken Maustaste auf einen ausgewählten Block des Diagramms wird ein Dialogfenster angezeigt, in dem man die erwünschten Änderungen durchführen kann. Auf Abb. 10 ist als Beispiel ein Blockdiagramm einer der möglichen Konfigurationen dargestellt.

Das Blockdiagramm wird aktiviert mit:

- der Auswahl **Anzeigen->Blockdiagramm** im Hauptmenü des Programms
- der Taste **Blockdiagramm** in der Symbolleiste

Das Blockdiagramm ermöglicht gleichzeitig auch eine kontinuierliche Messung des durch einzelne Blöcke fließenden Signals und der die Spulen des Wegeventils erregenden Ströme. Die Messstellen sind rot markiert und sind zwischen den eine Parameteränderung ermöglichenden Blöcken positioniert (siehe Abb. 23).

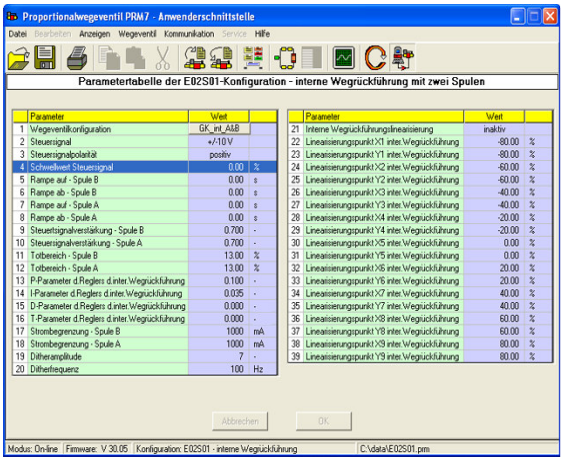


Abb. 22. Beispiel: Parametertabelle in der Konfiguration E02S01

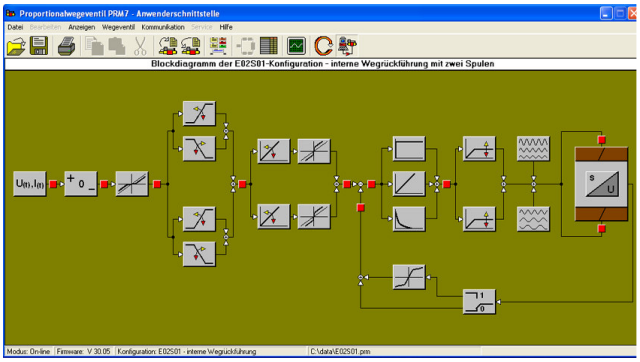


Abb 23. Beispiel; Blockdiagramm in der Konfiguration E02S01

7.5.3. Einstellung nach dem Typenschlüssel

Muss man die Wegeventilkonfiguration ändern oder das Wegeventil schnell in Betrieb setzen (beim Verlust der ursprünglichen Konfigurationsdaten), können in die Wegeventilelektronik die vom Hersteller vordefinierten Konfigurationsparameter eingegeben werden. Diese vordefinierten Konfigurationsparameter können durch eine Spezifikation des Wegeventiltyps nach dem Typenschlüssel eingegeben werden. Zu diesem Zweck wird das Dialogfenster **Wegeventilkonfiguration nach Typenschlüssel** verwendet. Eine Erläuterung der einzelnen Bezeichnungen in dem Typenschlüssel kann dem Herstellerkatalog entnommen werden.

Das Dialogfenster **Wegeventilkonfiguration nach dem Typenschlüssel** (siehe Abb. 23) wird aktiviert mit:

- der Auswahl **Wegeventil->Konfigurationsänderung** im Hauptmenü des Programms,
- der Taste **Konfigurationsänderung** in der Symbolleiste.

Aus den Menüpunkten, die das Dialogfenster anbietet, kann eine Bezeichnung nach dem Typenschlüssel zusammengestellt werden, der dann die neue Einstellung des Wegeventils entspricht.

- Die so durchgeführte Einstellung ist nicht ganz optimal, weil sie die Notwendigkeit der individuellen, für eine einwandfreie Funktion von jedem proportionalen Wegeventil nötigen Korrekturen nicht erfasst. Es sollte also noch eine Nacheinstellung des Wegeventils (anhand der Parametertabelle oder des Blockdiagramms) folgen.
- Vor dem Eingeben einer neuen Einstellung speichern Sie die Einstellung vom Hersteller in einer Datei.
- Bei einem Verlust der ursprünglichen Konfigurationsdaten können diese aufgrund der Informationen über die Typen- und Serien-Nr. des Wegeventils wieder hergestellt werden. Die Typen- und Serien-Nr. befindet sich auf dem Typenschild des Wegeventils. (siehe Abb. 24).

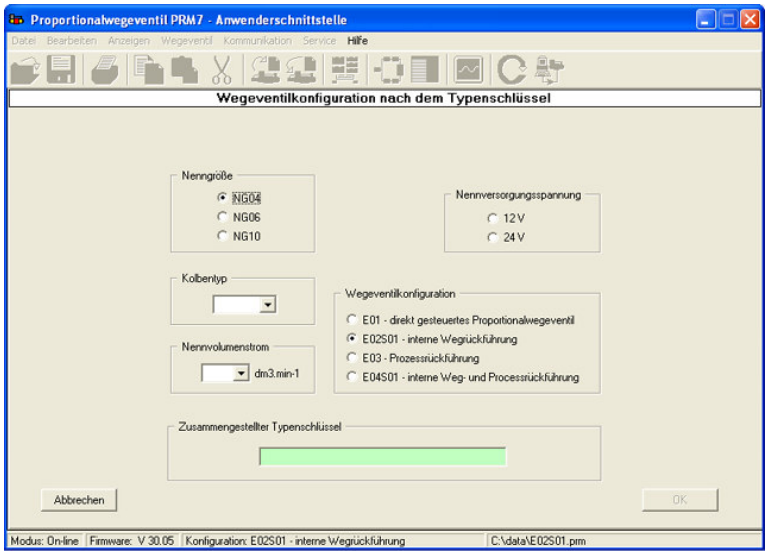


Abb. 23. Einstellung nach dem Typenschlüssel des Wegeventils

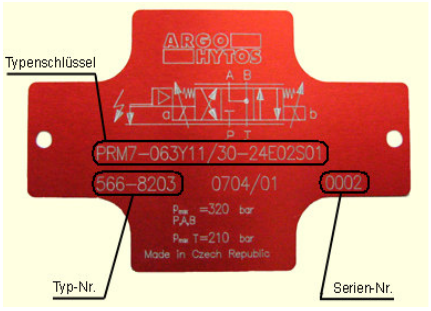


Abb. 24. Beispiel: Typenschild eines proportionalen Wegeventils

7.5.4. Einstellung aus einer vorbereiteten *.PRM-Datei

Die Einstelldateien (*.PRM-Dateien) dienen zur Archivierung der Einstelldaten der Wegeventilelektronik. Die archivierten Daten können später zu einer einfacheren Einstellung eines anderen Wegeventils benutzt werden oder können zum Wiederherstellen der ursprünglichen Einstellung dienen.

Die Datei mit der erwünschten Einstellung der Wegeventilelektronik kann in das Programm PRM7Conf eingegeben werden mit:

- der Auswahl **Datei->Öffnen** im Hauptmenü des Programms,
- der Taste **Daten aus der Datei einlesen** auf der Symbolleiste.

Im angezeigten Dialogfenster (siehe Abb. 25) kann die erwünschte *.PRM-Datei ausgewählt werden.

Im Modus Online können die aus der Datei eingelesenen Daten sofort in die Wegeventilelektronik eingeschrieben werden.

Die durchgeführte Einstellung der Wegeventilelektronik kann aus dem Programm PRM7Conf in die *.PRM-Datei gespeichert werden mit:

- der Wahl **Datei->Speichern** im Hauptmenü des Programms,
- der Taste **Daten in die Datei speichern** auf der Symbolleiste.

Im angezeigten Dialogfenster (siehe Abb. 26) kann die Einstelldatei benannt oder umbenannt werden.

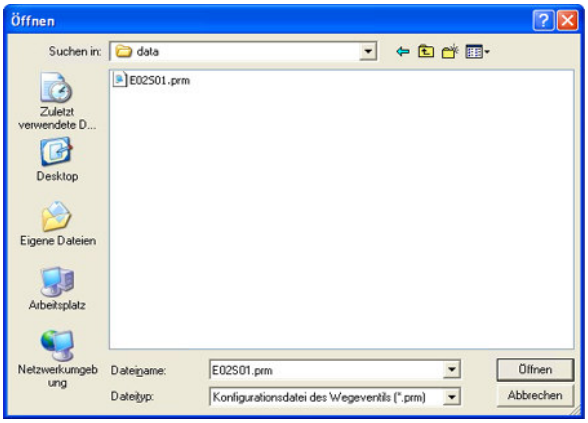


Abb. 25. Datei öffnen

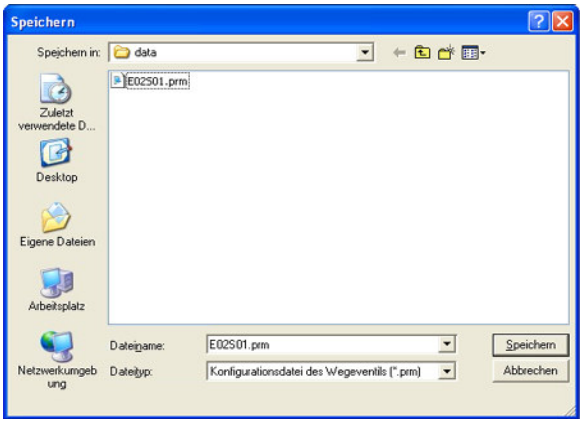


Abb. 26. Datei speichern

7.6. Blockdiagramme und Parametertabellen der Hauptkonfigurationen

7.6.1. Konfiguration E01

Die Konfiguration E01 (gesteuertes proportionales Wegeventil ohne Rückführung) gibt es in 3 Modifikationen. Die Magnetspulen auf der A- und B-Seite, die Spule nur auf der A-Seite und die Spule nur auf der B-Seite des Wegeventils. Auf Abbildung 27 ist ein Blockdiagramm des Wegeventils mit Magnetspulen auf der A- und B-Seite dargestellt. Für die 1-Magnet-Modifikationen dieser Konfiguration ist das Blockdiagramm ähnlich.

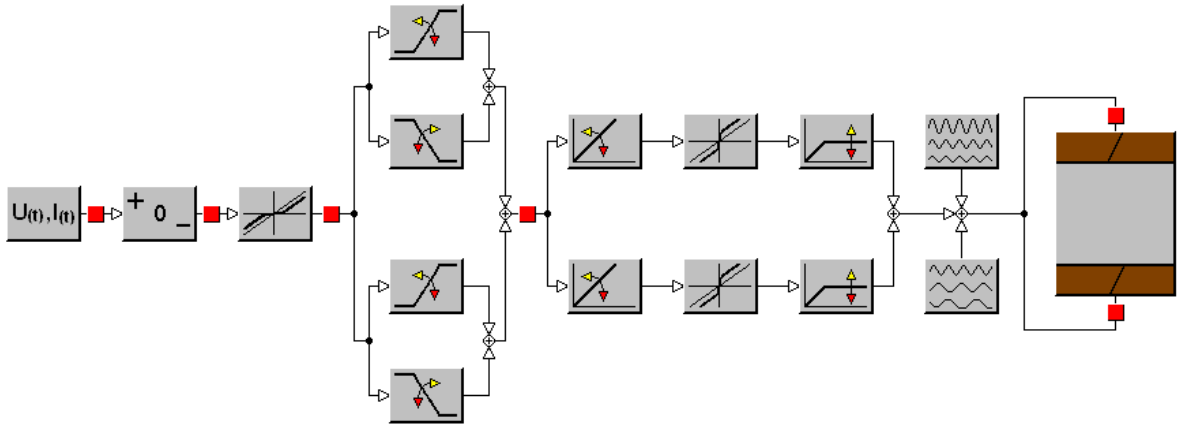
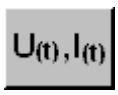
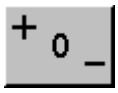
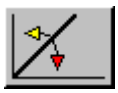
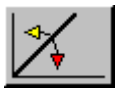
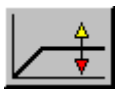
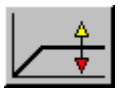
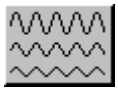
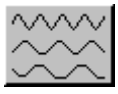
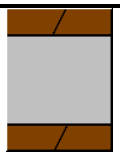


Abb. 27. Blockdiagramm der Konfiguration E01 mit Magnetspulen auf der A- und B-Seite.

Hier finden Sie die Liste der für diese Konfiguration einzustellenden Elektronikparameter.

Bezeichnung in der Parametertabelle	Block-Symbol	Kurze Funktionsbeschreibung
Steuersignal		stellt den Steuersignaltyp ein. Es kann ein Spannungs- Strom-, Unipolar- und Biopolarsteuersignal sein.
Steuersignalpolarität		ändert die Polarität des Steuersignals.
Schwellwert Steuersignal		definiert den Schwellwert, unter dem das Steuersignal ignoriert wird. Er dient vor allem zur Rauschunterdrückung im Nullbereich des Steuersignals.
Rampe auf - Spule A		stellt die Zeit ein, in der sich das Signal hinter der Rampenfunktion von 0% auf 100% bei 100%-Sprungerhöhung des Eingangssignals erhöht. Nach der Rampe steigt der Strom durch die Spule A direkt proportional zum Signal.
Rampe auf - Spule B		stellt die Zeit ein, in der sich das Signal hinter der Rampenfunktion von 0% auf 100% bei 100%-Sprungerhöhung des Eingangssignals erhöht. Nach der Rampe steigt der Strom durch die Spule B direkt proportional zum Signal.
Rampe ab - Spule A		stellt die Zeit ein, in der das Signal hinter der Rampenfunktion von 100% auf 0% bei 100%-Sprungabsenkung des Eingangssignals senkt. Nach der Rampe sinkt der Strom durch die Spule B direkt proportional zum Signal..

Rampe ab - Spule B		stellt die Zeit ein, in der das Signal hinter der Rampenfunktion von 100% auf 0% bei 100%-Sprungabsenkung des Eingangssignals senkt. Nach der Rampe sinkt der Strom durch die Spule B direkt proportional zum Signal.
Steuersignalverstärkung - Spule A		definiert das Verstärkungsverhältnis zwischen dem Steuersignal und dem Ausgangsfeldstrom in die Spule A.
Steuersignalverstärkung - Spule B		definiert das Verstärkungsverhältnis zwischen dem Steuersignal und dem Ausgangsfeldstrom in die Spule B.
Totbereichkompensation - Spule A		definiert die Größe der Sprungänderung des Stromes in die Spule A für die Totbereichkompensation.
Totbereichkompensation - Spule B		definiert die Größe der Sprungänderung des Stromes in die Spule B für die Totbereichkompensation.
Strombegrenzung - Spule A		definiert den max. Wert des Ausgangsstromes in die Spule A.
Strombegrenzung - Spule B		definiert den max. Wert des Ausgangsstromes in die Spule B.
Ditheramplitude		stellt die Amplitude des dem Gleichstrom überlagerten Erregerstroms der Spule ein. Sie beeinflusst die Empfindlichkeit und die Hysterese des proportionalen Wegeventils. Die Einstellung wird experimentell durchgeführt.
Ditherfrequenz		stellt die Frequenzgröße des dem Gleichstrom überlagerten Erregerstroms der Spule ein. Sie beeinflusst die Empfindlichkeit und die Hysterese des proportionalen Wegeventils. Die Einstellung wird experimentell durchgeführt.
Wegeventilkonfiguration		Ermöglicht die Konfiguration der Wegeventilelektronik zu ändern. Das Blocksymbol benutzt man nur in der Konfiguration mit den Spulen auf den Seiten A und B.
Wegeventilkonfiguration		Ermöglicht die Konfiguration der Wegeventilelektronik zu ändern. Das Blocksymbol benutzt man nur in der Konfiguration des Wegeventils mit der Spule auf der Seite A, bzw. mit der Spule auf der Seite B.
		Messpunkt

7.6.2. Konfiguration E02S01

Die Konfiguration E02S01 (direkt gesteuertes proportionales Wegeventil mit interner Wegrückführung) gibt es in 3 Modifikationen: die Magnetspulen auf den Seiten A und B des Wegeventils, die Magnetspule nur auf der Seite A und die Magnetspule nur auf der Seite B. Auf Abb. 28 ist das Blockdiagramm eines Wegeventils mit Magnetspulen auf den Seiten A und B dargestellt. Für die Modifikationen dieser Konfiguration mit nur einer Magnetspule sieht das Blockdiagramm ähnlich aus.

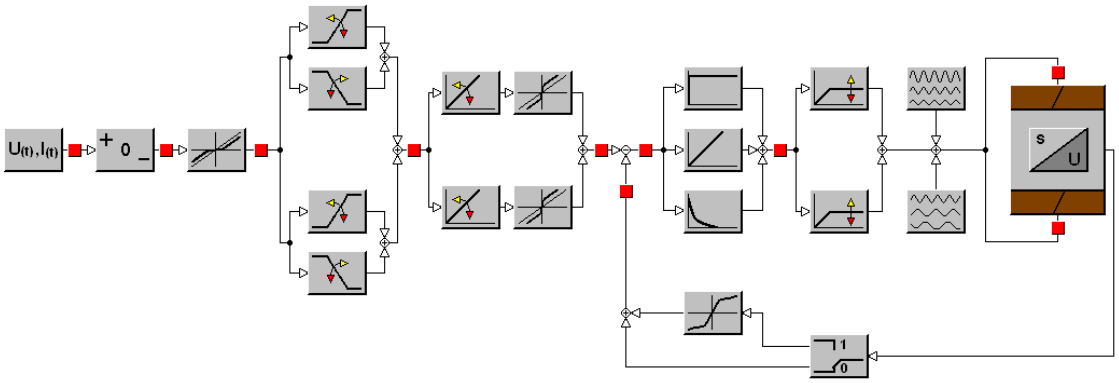
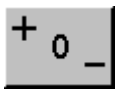
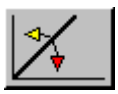
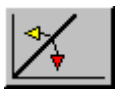
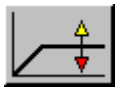
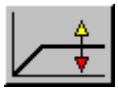
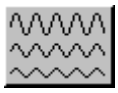
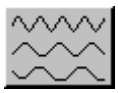
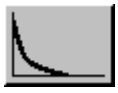
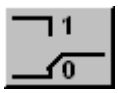
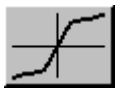
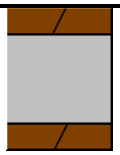
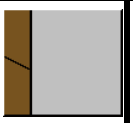


Abb. 28. Blockdiagramm der Konfiguration E02S01 mit Magnetspulen auf den Seiten A und B.

Hier finden Sie die Liste der für diese Konfiguration einzustellenden Elektronikparameter.

Bezeichnung in der Parametertabelle	Block-Symbol	Kurze Funktionsbeschreibung
Steuersignal		stellt den Steuersignaltyp ein. Es kann ein Spannungs- Strom-, Unipolar- und Bipolarsteuersignal sein.
Steuersignalpolarität		ändert die Polarität des Steuersignals.
Schwellwert Steuersignal		definiert den Schwellwert, unter dem das Steuersignal ignoriert wird. Er dient vor allem zur Rauschunterdrückung im Nullbereich des Steuersignals.
Rampe auf - Spule A		stellt die Zeit ein, in der sich das Signal hinter der Rampenfunktion von 0% auf 100% bei 100%-Sprungerhöhung des Eingangssignals erhöht. Nach der Rampe steigt der Strom durch die Spule B direkt proportional zum Signal.
Rampe auf - Spule B		stellt die Zeit ein, in der sich das Signal hinter der Rampenfunktion von 0% auf 100% bei 100%-Sprungerhöhung des Eingangssignals erhöht. Nach der Rampe steigt der Strom durch die Spule B direkt proportional zum Signal.
Rampe ab - Spule A		stellt die Zeit ein, in der das Signal hinter der Rampenfunktion von 100% auf 0% bei 100%-Sprungabsenkung des Eingangssignals senkt. Nach der Rampe sinkt der Strom durch die Spule B direkt proportional zum Signal..
Rampe ab - Spule B		stellt die Zeit ein, in der das Signal hinter der Rampenfunktion von 100% auf 0% bei 100%-Sprungabsenkung des Eingangssignals senkt. Nach der Rampe sinkt der Strom durch die Spule B direkt proportional zum Signal.
Steuersignalverstärkung - Spule A		definiert das Verstärkungsverhältnis zwischen dem Steuersignal und dem Signal für den Sollwert der Kolbenlage. Sie beeinflusst den Strom in die Spule A.
Steuersignalverstärkung - Spule B		definiert das Verstärkungsverhältnis zwischen dem Steuersignal und dem Signal für den Sollwert der Kolbenlage. Sie beeinflusst den Strom in die Spule B.

Totbereichkompensation - Spule A		definiert die Größe der Sprungänderung des Stromes in die Spule A für die Totbereichkompensation.
Totbereichkompensation - Spule B		definiert die Größe der Sprungänderung des Stromes in die Spule B für die Totbereichkompensation.
Strombegrenzung - Spule A		Definiert den max. Wert des Ausgangsstromes in die Spule A.
Strombegrenzung - Spule B		Definiert den max. Wert des Ausgangsstromes in die Spule B.
Ditheramplitude		stellt die Amplitude des dem Gleichstrom überlagerten Erregerstroms der Spule ein. Sie beeinflusst die Empfindlichkeit und die Hysterese des proportionalen Wegeventils. Die Einstellung wird experimentell durchgeführt.
Ditherfrequenz		stellt die Frequenzgröße des dem Gleichstrom überlagerten Erregerstroms der Spule ein. Sie beeinflusst die Empfindlichkeit und die Hysterese des proportionalen Wegeventils. Die Einstellung wird experimentell durchgeführt.
P-Parameter des Reglers der internen Wegrückführung		stellt die Proportionalkomponente des Reglers der internen Wegrückführung ein.
I-Parameter des Reglers der internen Wegrückführung		stellt die Integralkomponente des Reglers der internen Wegrückführung ein.
D-Parameter des Reglers der internen Wegrückführung T-Parameter des Reglers der internen Wegrückführung		D-Parameter: stellt die Derivationskomponente der internen Wegrückführung ein. T-Parameter: modifiziert die dynamischen Eigenschaften des Reglers der internen Wegrückführung (Verzögerungsglied).
Linearisierungsaktivierung der internen Wegrückführung		aktiviert die Linearisierung der internen Wegrückführung. Die Linearisierungsfunktion kann zur Modifikation des Ursprungszustands der Durchflusskennlinie eines proportionalen Wegeventils genutzt werden.
Linearisierungspunkt Xn der internen Wegrückführung Linearisierungspunkt Yn der internen Wegrückführung		definiert 9 Knotenpunkte der Linearisierungskennlinie. Die Linearisierungsfunktion kann zur Modifikation des Ursprungszustands der Durchflusskennlinie eines proportionalen Wegeventils genutzt werden.
Wegeventilkonfiguration		Ermöglicht die Konfiguration der Wegeventilelektronik zu ändern. Das Blocksymbol benutzt man nur in der Konfiguration mit den Spulen auf den Seiten A und B.
Wegeventilkonfiguration		Ermöglicht die Konfiguration der Wegeventilelektronik zu ändern. Das Blocksymbol benutzt man nur in der Konfiguration des Wegeventils mit der Spule auf der Seite A, bzw. mit der Spule auf der Seite B.
		Messpunkt

7.6.3. Konfiguration E03

Die Konfiguration E03 (proportionales Wegeventil mit Prozessrückführung) gibt es in 3 Modifikationen: die Magnetspulen auf den Seiten A und B des Wegeventils, die Magnetspule nur auf der Seite A und die Magnetspule nur auf der Seite B. Auf Abb. 29 ist das Blockdiagramm eines Wegeventils mit Magnetspulen auf den Seiten A und B dargestellt. Für die Modifikationen dieser Konfiguration mit nur einer Magnetspule sieht das Blockdiagramm ähnlich aus.

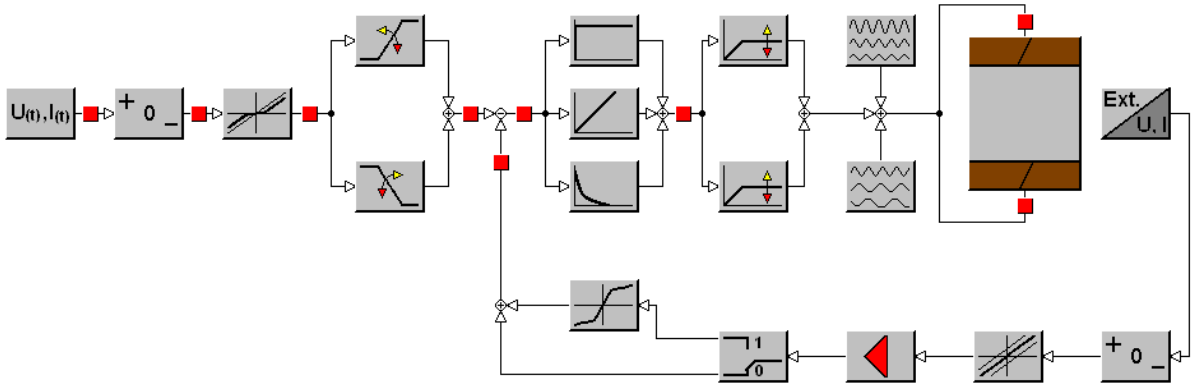
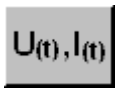
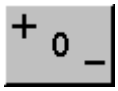
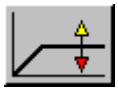
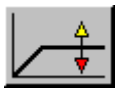
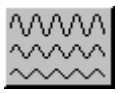
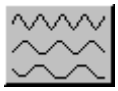
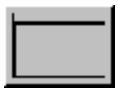
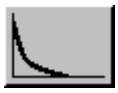
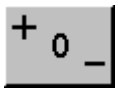
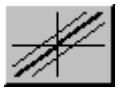
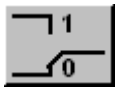
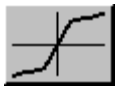
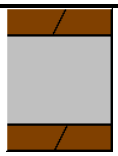


Abb. 29. Blockdiagramm der Konfiguration E03 mit Magnetspulen auf den Seiten A und B.

Hier finden Sie die Liste der für diese Konfiguration einzustellenden Elektronikparameter.

Bezeichnung in der Parametertabelle	Block-Symbol	Kurze Funktionsbeschreibung
Steuersignal		stellt den Steuersignaltyp ein. Es kann ein Spannungs- Strom-, Unipolar- und Bipolarsteuersignal sein.
Steuersignalpolarität		ändert die Polarität des Steuersignals.
Schwellwert Steuersignal		definiert den Schwellwert, unter dem das Steuersignal ignoriert wird. Er kann vor allem zu der Rauschunterdrückung in dem Nullbereich des Steuersignals benutzt werden.
Rampe auf		stellt die Zeit ein, in der sich das Signal hinter der Rampenfunktion von 0% auf 100% bei 100%-Sprungerhöhung des Signals erhöht, das in die Rampenfunktion eintritt.
Rampe ab		stellt die Zeit ein, in der das Signal hinter der Rampenfunktion von 100% auf 0% bei 100%-Sprungabsenkung des Signals senkt, das in die Rampenfunktion eintritt.
Strombegrenzung - Spule A		Definiert den max. Wert des Ausgangsstromes in die Spule A.
Strombegrenzung - Spule B		Definiert den max. Wert des Ausgangsstromes in die Spule B.
Ditheramplitude		stellt die Amplitude des dem Gleichstrom überlagerten Erregerstroms der Spule ein. Sie beeinflusst die Empfindlichkeit und die Hysterese des proportionalen Wegeventils. Die Einstellung wird experimentell durchgeführt.

Ditherfrequenz		stellt die Frequenzgröße des dem Gleichstrom überlagerten Erregerstroms der Spule ein. Sie beeinflusst die Empfindlichkeit und die Hysterese des proportionalen Wegeventils. Die Einstellung wird experimentell durchgeführt.
P-Parameter des Reglers der Prozessrückführung		stellt die Proportionalkomponente des Reglers der Prozessrückführung ein.
I-Parameter des Reglers der Prozessrückführung		stellt die Integralkomponente des Reglers Prozessrückführung ein.
D-Parameter des Reglers der Prozessrückführung T-Parameter des Reglers der Prozessrückführung		D-Parameter: stellt die Derivationskomponente der Prozessrückführung ein. T-Parameter: modifiziert die dynamischen Eigenschaften des Reglers der Prozessrückführung (Verzögerungsglied).
Signaltyp der Prozessrückführung		stellt den Signaltyp der Prozessrückführung ein. Es kann sich um ein Spannungs- oder ein Stromsignal der Prozessrückführung handeln.
Polarität des Prozessrückführungs-signals		ändert die Signalpolarität von dem Sensor der Prozessrückführung.
Verschiebung des Prozessrückführungs-signals		stellt die Nullpunktverschiebung des Signals der Prozessrückführung ein.
Signalverstärkung der Prozessrückführung		stellt die Signalverstärkung der Prozessrückführung ein.
Linearisierungsaktivierung der Prozessrückführung		aktiviert die Linearisierung der Prozessrückführung. Die Linearisierungsfunktion dient zum Definieren der erwünschten Funktionsabhängigkeit zwischen deren Ein- und Ausgang in dem Rückführungsteil des externen Signals.
Linearisierungspunkt Xn der Prozessrückführung Linearisierungspunkt Yn der Prozessrückführung		definiert 9 Knotenpunkte der Linearisierungskennlinie. Die Linearisierungsfunktion dient zum Definieren der erwünschten Funktionsabhängigkeit zwischen deren Ein- und Ausgang in dem Rückführungsteil des externen Signals.
Wegeventilkonfiguration		Ermöglicht die Konfiguration der Wegeventilelektronik zu ändern. Das Blocksymbol benutzt man nur in der Konfiguration mit den Spulen auf den Seiten A und B.
Wegeventilkonfiguration		Ermöglicht die Konfiguration der Wegeventilelektronik zu ändern. Das Blocksymbol benutzt man nur in der Konfiguration des Wegeventils mit der Spule auf der Seite A, bzw. mit der Spule auf der Seite B.
		Messpunkt

7.6.4. Konfiguration E04S01

Die Konfiguration E04S01 (proportionales Wegeventil mit interner Wegrückführung und mit Prozessrückführung) gibt es in 3 Modifikationen: die Magnetspulen auf den Seiten A und B des Wegeventils, die Magnetspule nur auf der Seite A und die Magnetspule nur auf der Seite B. Auf Abb. 29 ist das Blockdiagramm eines Wegeventils mit Magnetspulen auf den Seiten A und B dargestellt. Für die Modifikationen dieser Konfiguration mit nur einer Magnetspule sieht das Blockdiagramm ähnlich aus..

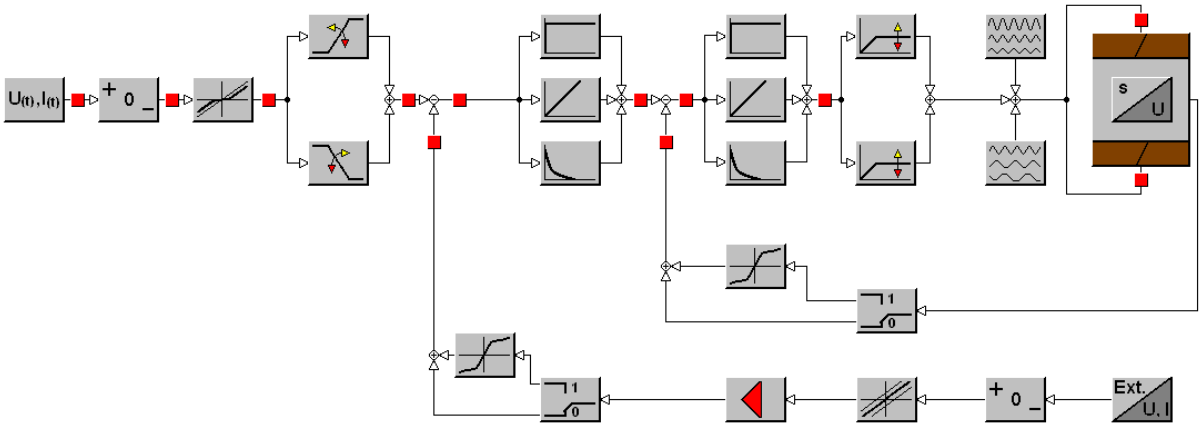
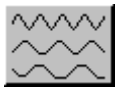
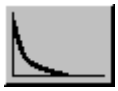
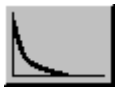
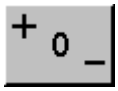
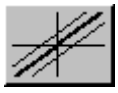
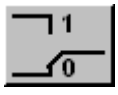
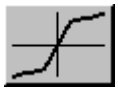
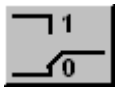
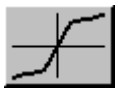
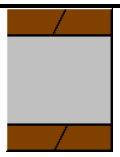


Abb. 30. Blockdiagramm der Konfiguration E03 mit Magnetspulen auf den Seiten A und B.

Hier finden Sie die Liste der für diese Konfiguration einzustellenden Elektronikparameter.

Bezeichnung in der Parametertabelle	Block-Symbol	Kurze Funktionsbeschreibung
Steuersignal	U(t), I(t)	stellt den Steuersignaltyp ein. Es kann ein Spannungs- Strom-, Unipolar- und Bipolarsteuersignal sein.
Steuersignalpolarität	+ 0 _	ändert die Polarität des Steuersignals.
Schwellwert Steuersignal		definiert den Schwellwert, unter dem das Steuersignal ignoriert wird. Er kann vor allem zu der Rauschunterdrückung in dem Nullbereich des Steuersignals benutzt werden.
Rampe auf		stellt die Zeit ein, in der sich das Signal hinter der Rampenfunktion von 0% auf 100% bei 100%-Sprungerhöhung des Signals erhöht, das in die Rampenfunktion eintritt.
Rampe ab		stellt die Zeit ein, in der das Signal hinter der Rampenfunktion von 100% auf 0% bei 100%-Sprungabsenkung des Signals senkt, das in die Rampenfunktion eintritt.
Strombegrenzung - Spule A		Definiert den max. Wert des Ausgangsstromes in die Spule A.
Strombegrenzung - Spule B		Definiert den max. Wert des Ausgangsstromes in die Spule B.
Ditheramplitude		stellt die Amplitude des dem Gleichstrom überlagerten Erregerstroms der Spule ein. Sie beeinflusst die Empfindlichkeit und die Hysterese des proportionalen Wegeventils. Die Einstellung wird experimentell

		durchgeführt.
Ditherfrequenz		stellt die Frequenzgröße des dem Gleichstrom überlagerten Erregerstroms der Spule ein. Sie beeinflusst die Empfindlichkeit und die Hysterese des proportionalen Wegeventils. Die Einstellung wird experimentell durchgeführt.
P-Parameter des Reglers der internen Wegrückführung		stellt die Proportionalkomponente des Reglers der internen Wegrückführung ein.
I-Parameter des Reglers der internen Wegrückführung		stellt die Integralkomponente des Reglers der internen Wegrückführung ein.
D-Parameter des Reglers der internen Wegrückführung T-Parameter des Reglers der internen Wegrückführung		D-Parameter: stellt die Derivationskomponente der internen Wegrückführung ein. T-Parameter: modifiziert die dynamischen Eigenschaften des Reglers der internen Wegrückführung (Verzögerungsglied).
P-Parameter des Reglers der Prozessrückführung		stellt die Proportionalkomponente des Reglers der Prozessrückführung ein.
I-Parameter des Reglers der Prozessrückführung		stellt die Integralkomponente des Reglers Prozessrückführung ein.
D-Parameter des Reglers der Prozessrückführung T-Parameter des Reglers der Prozessrückführung		D-Parameter: stellt die Derivationskomponente der Prozessrückführung ein. T-Parameter: modifiziert die dynamischen Eigenschaften des Reglers der Prozessrückführung (Verzögerungsglied).
Signaltyp der Prozessrückführung		stellt den Signaltyp der Prozessrückführung ein. Es kann sich um ein Spannungs- oder ein Stromsignal der Prozessrückführung handeln.
Polarität des Prozessrückführungs-signals		ändert die Signalpolarität von dem Sensor der Prozessrückführung.
Verschiebung des Prozessrückführungs-signals		stellt die Nullpunktverschiebung des Signals der Prozessrückführung ein.
Signalverstärkung der Prozessrückführung		stellt die Signalverstärkung der Prozessrückführung ein.
Linearisierungsaktivierung der internen Wegrückführung		aktiviert die Linearisierung der internen Wegrückführung. Die Linearisierungsfunktion kann zur Modifikation des normalen Standes der Durchflusskennlinie eines proportionalen Wegeventils genutzt werden.
Linearisierungspunkt Xn der internen Wegrückführung Linearisierungspunkt Yn der internen Wegrückführung		definiert 9 Knotenpunkte der Linearisierungskennlinie. Die Linearisierungsfunktion kann zur Modifikation des normalen Standes der Durchflusskennlinie eines proportionalen Wegeventils genutzt werden.

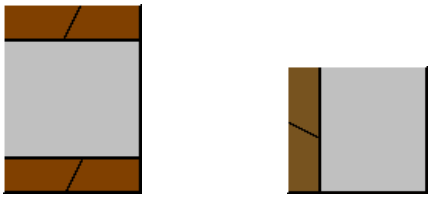
Linearisierungsaktivierung der Prozessrückführung		aktiviert die Linearisierung der Prozessrückführung. Die Linearisierungsfunktion dient zum Definieren der erwünschten Funktionsabhängigkeit zwischen deren Ein- und Ausgang im Rückführungsteil des externen Signals.
Linearisierungspunkt Xn der Prozessrückführung Linearisierungspunkt Yn der Prozessrückführung		definiert 9 Knotenpunkte der Linearisierungskennlinie. Die Linearisierungsfunktion dient zum Definieren der erwünschten Funktionsabhängigkeit zwischen deren Ein- und Ausgang im Rückführungsteil des externen Signals.
Wegeventilkonfiguration		Ermöglicht die Konfiguration der Wegeventilelektronik zu ändern. Das Blocksymbol benutzt man nur in der Konfiguration mit den Spulen auf den Seiten A und B.
Wegeventilkonfiguration		Ermöglicht die Konfiguration der Wegeventilelektronik zu ändern. Das Blocksymbol benutzt man nur in der Konfiguration des Wegeventils mit der Spule auf der Seite A, bzw. mit der Spule auf der Seite B.
		Messpunkt

7.7. Detailbeschreibung der elementaren Konfigurationsblöcke

In diesem Teil sind die Grundblöcke beschrieben, die einzelne Blockdiagramme bilden, die die Einstellung der Wegeventilelektronik ermöglichen. Jedem Block entspricht ein gleichwertiger Posten in der Parametertabelle.

7.7.1. Konfiguration des Wegeventils

Blocksymbol:



Beschreibung: Tritt in allen Konfigurationen auf.

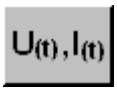
Mit dem Block bringt man das Wegeventil in die erwünschte Konfiguration. Das Wegeventil kann man in der Konfiguration E01, E02S01, E03, E04S01 einstellen. Jede Konfiguration gibt es in der Modifikation mit zwei Magneten oder in der Modifikation mit einem Magnet auf der Seite A bzw. auf der Seite B. Die Konfigurationsbezeichnung in einer Parametertabelle stellt Tabelle 1 dar.

Wegeventilkonfiguration	E01 offener Kreis	E02S01 Interne Wegrückführung	E03 Prozessrückführung	E04S01 Interne Wegrückführung und Prozessrückführung
Mit Spule auf Seite A	OK_A	GK_int_A	GK _ext_A	GK _int&ext_A
Mit Spule auf Seite B	OK_B	GK _int_B	GK _ext_B	GK _int&ext_B
Mit zwei Spulen	OK_A&B	GK _int_A&B	GK _ext_AB	GK _int&ext_A&B

Tabelle 1. Bezeichnung der Wegeventilkonfiguration in der Parametertabelle

7.7.2. Auswahl des Steuersignaltyps

Blocksymbol:



Beschreibung: Tritt in allen Konfigurationen auf.

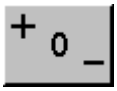
Der Block bestimmt den Steuersignaltyp des Wegeventils, das an den Elektronikeingang angeschlossen ist. In der Tabelle 2 sind alle Signaltypen zusammengefasst, die zur Wegeventilsteuerung benutzt werden können.

Steuer-signale	Wegeventilkonfiguration							
	E01 Offener Kreis		E02S01 Interne Wegrückführung		E03 Prozessrückführung		E04S01 Interne Wegrückführung und Prozessrückführung	
	1 Spule	2 Spulen	1 Spule	2 Spulen	1 Spule	2 Spulen	1 Spule	2 Spulen
+/-10V		X		X	X	X	X	X
0…10V	X		X		X	X	X	X
0..20mA	X		X		X	X	X	X
4…20mA	X		X		X	X	X	X
+/-10mA		X		X	X	X	X	X
12 +/- 8 mA		X		X	X	X	X	X

Tabelle 2. Erlaubte Steuersignale für mögliche Konfigurationen

7.7.3. Steuersignalpolarität

Blocksymbol:



Beschreibung: Tritt in allen Konfigurationen auf.

Der Block ändert die Steuersignalpolarität. Die für die möglichen Konfigurationen erlaubten Steuersignalpolaritäten stellt die Tabelle 3 dar. Ist der Block auf den Wert „aus“ eingestellt, verhält sich das Wegeventil, als ob das Steuersignal unterbrochen ist.

Erlaubte Polaritäten	Wegeventilkonfiguration											
	E01 offener Kreis			E02S01 Interne Wegrückführung			E03 Prozessrückführung			E04S01 Interne Wegrückführung und Prozessrückführung		
	Spule A	Spule B	Spulen A B	Spule A	Spule B	Spulen A B	Spule A	Spule B	Spulen A B	Spule A	Spule B	Spulen A B
-1		X	X		X	X	X	X	X	X	X	X
aus	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1	X		X	X		X	X	X	X	X	X	X

Tabelle 3. Erlaubte Steuersignale für gegebene Konfigurationen

7.7.4. Schwellwert des Steuersignals

Blocksymbol:

Beschreibung: Tritt in allen Konfigurationen auf.

Der Schwellwert des Steuersignals stellt die Ansprechempfindlichkeit des Wegeventils um den Null-Wert des Steuersignals ein. Die Größe des Schwellwertes des Steuersignals wird in % des max. Steuersignals einer Polarität dargestellt. Nach einer erfolgten Einstellung reagiert das Wegeventil nicht auf solche Steuersignaländerungen, die niedriger als der eingestellte Schwellwert sind. Für die Steuersignalwerte, die größer als der eingestellte Schwellwert sind, ist das Signal am Blockausgang gleich dem Signal am Blockeingang.

Die Funktion kann in allen Wegeventilkonfigurationen zur Ausfilterung von unerwünschter Steuersignaloszillation um den Nullwert so genutzt werden, indem Steuersignale, die niedriger als der Schwellwert sind, unterdrückt werden.

Beispiel:

Steuersignal +/- 10V, Schwellwerteinstellen 10%. Ist auf dem Steuereingang das Signal im Bereich -1V...+1V, reagiert das Wegeventil auf dieses Signal nicht.

7.7.5. Rampenfunktionen

Blocksymbole:

Beschreibung der Funktion in der Konfigurationen E01, E2S01

Rampe auf – Spule A bzw. **Rampe auf – Spule B** stellt einen langsamen Anstieg des Steuersignals ein. Je nach der Signalpolarität in den Rampenfunktionen zeigt sich die durchgeführte Einstellung direkt in einem langsamen Stromanstieg für die Magnetspule A bzw. für die Magnetspule B. Für die positive Polarität ist die Rampe auf – Spule A aktiv, für die negative Polarität ist die Rampe auf – Spule B aktiv. Die Einstellung stellt die Zeit dar, in der sich das Signal hinter der Rampenfunktion von 0% auf 100%, bei 100% -Sprunganstieg des Signals, das in die Rampenfunktion eintritt, erhöht.

Rampe ab – Spule A bzw. **Rampe ab – Spule B** stellt einen langsamen Abstieg des Steuersignals ein. Je nach der Signalpolarität in den Rampenfunktionen zeigt sich die durchgeführte Einstellung direkt in einem langsamen Stromabstieg für die Magnetspule A bzw. für die Magnetspule B. Die Einstellung stellt die Zeit dar, in der das Signal hinter der Rampenfunktion von 100% auf 0%, bei 100%-Sprungabfall des Signals, das in die Rampenfunktion eintritt, absinkt.

Beispiel: den Block Rampe auf – Spule A auf 5s einstellen. Die Sprungänderung des Eingangssignals von 0 auf 50% zeigt sich durch einen linearen Anstieg des Ausgangssignals von 0 auf 50% in der Zeit von 2,5s.

Beschreibung der Funktion in der Konfigurationen E03, E04S01:

Rampe auf stellt die Zeit ein, in der sich das Signal hinter der Rampenfunktion (Regelgrößewert) von 0% auf 100% bei 100%-Sprunganstieg des Signals, das in die Rampenfunktion eintritt, erhöht.

Rampe ab stellt die Zeit ein, in der das Signal hinter der Rampenfunktion (Regelgrößewert) von 100% auf 0% bei 100%-Sprungabstieg des Signals, das in die Rampenfunktion eintritt, absinkt.

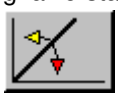
Beispiel: Blockeinstellung **Rampe auf** für 5s.

- die Sprungänderung des Eingangssignals von 0 auf 50% zeigt sich durch einen linearen Anstieg des Ausgangssignals von 0 auf 50% in der Zeit von 2,5s.
- die Sprungänderung des Eingangssignals von -50% auf 50% zeigt sich durch einen linearen Anstieg des Ausgangssignals von -50% auf 50% in der Zeit von 5s.

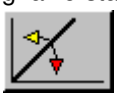
7.7.6. Steuersignalverstärkung

Blocksymbole:

Steuersignalverstärkung - Spule A



Steuersignalverstärkung - Spule B



Beschreibung: Tritt in den Konfigurationen E01 und E02S01 auf.

Steuersignalverstärkung - Spule A bzw. **Steuersignalverstärkung - Spule B** führt die Einstellung der Steuersignalverstärkung durch. Nach der Polarität des Signals, das in den entsprechenden Verstärkungsblock eintritt, beeinflusst die durchgeführte Einstellung den in die Magnetspule A oder B fließenden Strom. Für die positive Polarität ist der Block „Steuersignalverstärkung – Spule A“ aktiv, für die negative Polarität ist der Block „Steuersignalverstärkung – Spule B“ aktiv.

Beispiel einer Einstellung in der Konfiguration E01:

Die Steuersignalverstärkung in der Konfiguration E01 ist in mA/% dargestellt – dies ermöglicht eine einfache Umrechnung des Steuersignals auf den die Magnetspulen erregenden Strom. Z.B. ist das Eingangssignal +10% und die **Steuersignalverstärkung - Spule A** auf den Wert von 20mA/% eingestellt, hat der Ausgangsfeldstrom in die Spule A den Wert von 200mA.

Beispiel einer Einstellung in der Konfiguration E02S01:

Die Steuersignalverstärkung in der Konfiguration E02S01 ist in einer dimensionslosen Form dargestellt. Ist das Eingangssignal auf den Wert von +10% und die **Steuersignalverstärkung - Spule A** auf 2 eingestellt, ist das Ausgangssignal aus dem Block +20%.

7.7.7. Totbereichkompensation

Blocksymbole:

Totbereichkompensation - Spule A

Totbereichkompensation - Spule B

Beschreibung: Tritt in den Konfigurationen E01 und E02S01 auf.

Totbereichkompensation - Spule A, bzw. **Totbereichkompensation - Spule B** ermöglicht, den Totbereich eines Wegeventils zu kompensieren.

Das Ziel der Totbereichkompensation ist, den Ansprechempfindlichkeitsbereich des Wegeventils um den Nullwert des Steuersignals zu minimalisieren. Der Totbereich ermöglicht, eine komplette Durchflussabsperrung durch das Wegeventil in der mittleren Position bei technologisch günstigen Fertigungstoleranzen sicherzustellen.

In der unmittelbaren Nullwertnähe des Eingangssignals in den entsprechenden Kompensationsblock zeigt sich die durchgeführte Einstellung nach der Signalpolarität durch einen Stromsprung in die Magnetspule A oder B. Für die positive Polarität ist der Block „Totbereichkompensation – Spule A“ aktiv, für die negative Polarität ist der Block „Totbereichkompensation – Spule B“ aktiv.

Einstellungsbeispiel in der Konfiguration E01:

Die Totbereichkompensation in der Konfiguration_E01 ist in mA dargestellt. Hat das Eingangssignal im Block positive Werte und ist der **Schwellwert des Steuersignals** auf 0%, **Totbereichkompensation - Spule** auf den Wert von 100mA eingestellt, dann wird die Magnetspule in der unmittelbaren Nähe des Steuersignals mit dem Strom von 100mA erregt.

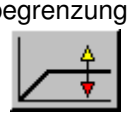
Einstellungsbeispiel in der Konfiguration E02S01:

Die Totbereichkompensation in der Konfiguration_E02S01 ist in % des Steuersignalsmaximums dargestellt. Hat das Eingangssignal im Block positive Werte und ist der **Schwellwert des Steuersignals** auf 0%, **Totbereichkompensation - Spule** auf den Wert von +10%, dann wird in der unmittelbaren Nähe des Steuersignals der Wert des Ausgangssignals aus dem Block im positiven Bereich um +10% verschoben.

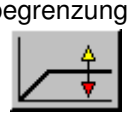
7.7.8. Strombegrenzung

Blocksymbole:

Strombegrenzung - Spule A



Strombegrenzung - Spule B



Beschreibung: Tritt in allen Konfigurationen auf.

Blöcke **Strombegrenzung - Spule A** bzw. **Strombegrenzung - Spule B** dienen zur Begrenzung des max. Ausgangsstroms, der die Elektronik in die Magnetspule A, bzw. in die Magnetspule B liefert. Die Einstellung der Strombegrenzung wird in mA durchgeführt. Die Größe der Strombegrenzung hängt vom Typ der angeschlossenen Spule ab.

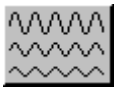
Beispiel:

Ist die Strombegrenzung auf den Wert von 3500 mA eingestellt, wird die Magnetspule bei 100 % Eingangssignal in den Strombegrenzungsblock mit dem max. Strom von 3500 mA erregt. Der eingestellte Strombegrenzungswert kann nur unter Einhalten des Ohmschen Gesetzes erreicht werden.

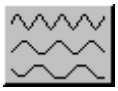
7.7.9. Dithereffekt

Blocksymbole:

Ditheramplitude



Ditherfrequenz



Funktionsbeschreibung: Tritt in allen Konfigurationen auf.

Die Blöcke **Ditheramplitude** und **Ditherfrequenz** ermöglichen, die Ditherparameter zu definieren.

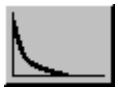
Unter dem Dithereffekt versteht man eine Signalsuperposition mit einem definierten Verlauf auf das Gleichstromglied des Elektronikausgangsstroms, der die Magnetspulen versorgt. Seine Aufgabe ist, den Wegeventilkolben in einer stetigen Mikrobewegung zu halten (Schwingung mit einer kleinen Amplitude), womit man eine wesentlich kleinere Reibung zwischen den sich bewegenden Teilen des proportionalen Wegeventils erreicht. Mit dem Dither kann man unmittelbar die Funktionseigenschaften der proportionalen Wegeventile verbessern, indem man die Hysterese senkt, wodurch sich die Steuersignaländerungsempfindlichkeit erhöht. Besonders in der Konfiguration E01 (direkt gesteuertes Wegeventil) kommt diese Funktion zur Geltung.

Dithereinstellung:

Eine nicht richtige Dithereinstellung hat eine unerwünschte Kolbenschwingung und damit auch eine Schwingung des ganzen Hydrauliksystems zur Folge. Eine optimale Einstellung ist von Fall zu Fall unterschiedlich. Üblicherweise wird die Einstellung in einem Frequenzumfang von 60 Hz bis 160 Hz für den Amplitudenparameterumfang 10 bis 30 durchgeführt. Die Ditherparameter werden so optimiert, um den erwünschten Hysteresewert zu erreichen. Gleichzeitig darf aber die Einstellung keine unerwünschten Schwankungen im Hydraulikkreis verursachen.

7.7.10. Regler der internen Wegrückführung und der Prozessrückführung

Blocksymbole:

P-Parameter des Reglers der internen Wegrückführung	I-Parameter des Reglers der internen Wegrückführung	D-Parameter des Reglers der internen Wegrückführung
P-Parameter des Reglers der Prozessrückführung	I-Parameter des Reglers der Prozessrückführung	D-Parameter des Reglers der Prozessrückführung
		

Beschreibung:

Die Blöcke sind zur Parameterdefinition der PID-Reglers bestimmt. In der Steuerungselektronik sind zwei Regelkreise eingebaut. Die Regler treten in den Konfigurationen E02S01, E03, E04S01 auf. Ein PID-Regler wird in den Konfigurationen E02S01 und E03 genutzt. Zwei Kaskade-PID-Regler werden in der Konfiguration E04S01 genutzt.

Allgemeine mathematische Beschreibung der Regler:

Eine allgemeine mathematische Beschreibung der Regler der internen Wegrückführung und der Prozessrückführung stellt folgende Gleichung dar:

$$T\frac{du(t)}{dt}+u(t)=P\,e(t)+I\int_0^t e(t)dt+D\frac{de(t)}{dt},$$

e(t) [%] = Regelabweichung, u(t) [%] = Aktionsgröße, t [s] = Zeit.
Die Parameter P [-], I [s^{-1}], D [s], T [s] stellen einzelne Stellparameter des Reglers dar.

Bedeutung einzelner Reglerglieder:

- Proportionaler Regler $P\,e(t)$. Er verstärkt die Regelabweichung. Bei einer selbständigen Anwendung arbeitet er mit der bleibenden Regelabweichung.
- Integrierendes Glied $I\int_0^t e(t)dt$. Es integriert die Regelabweichung. In einem geschlossenen Regelkreis arbeitet es mit einer Übergangsregelabweichung (ist die Regelabweichung Null, stabilisiert sich das Regelverfahren). Bei einer selbständigen Anwendung muss es für die astatischen Strecken (z.B. Lagesteuerung eines Hydromotors) den Stabilitätsbedingungen nachgeben.
- Differenzierendes Glied $D\frac{de(t)}{dt}$. Es differenziert die Regelabweichung. In einem geschlossenen Regelkreis kann es keine selbständige Funktion ausüben, weil es eine beliebig große konstante Regelabweichung zulässt. In Verbindung mit den P- und I- Gliedern verbessert es die Stabilität des Regelkreises.
- Verzögerungsglied des Reglers $T\frac{du(t)}{dt}$. Es ändert die dynamischen Eigenschaften des Reglers.

Reglereinstellung:

Es gibt einige Methoden der Reglereinstellung. Manche gehen von physikalischen Experimenten aus (z.B. Ziegler – Nichol - Methode), manche gehen von mathematischen Formulierungen aus (z.B. verschiedene Methoden, die auf Integralkriterien basieren). Diese Methoden kann man der Fachliteratur über Systeme und Steuerungen entnehmen.

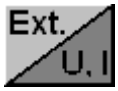
Hier wird eine Methode der Reglereinstellung vorgestellt, die man unter Betriebsbedingungen nutzen kann. Ein Kriterium dieser Methode ist das Erreichen von einer max. Proportional- und Integrationskonstante des Reglers bei einem möglichst schnellen Übergangsverhalten und einem Einhalten des vorher gewählten Übergangskennlinienverlaufs des geschlossenen Regelkreises. (z.B. max. zugelassene Überschwingung).

- Auf dem Regler werden zuerst die Null- Integrationskonstante I, die Null-Derivationskonstante D und die Null-Zeitkonstante des Derivationsgliedes T eingestellt. Die Proportionalkonstante P wird auf einen niedrigen Wert eingestellt.
- Wenn die Regelstrecke stabilisiert ist, wird ein kleiner Regelsprung eingegeben, wobei die Antwort der Regelstrecke überwacht wird. Der Regler sollte die Tendenz aufweisen, die Anfangsregelabweichung zu reduzieren. Ist dies nicht der Fall, ist hier wahrscheinlich die Rückführung falsch eingestellt (Signalpolarität oder –bereich).
- Ist eine negative Rückführung eingestellt, ist es nötig, die Sprünge der Regelgröße unter stetiger Verstärkung der Proportionalkonstante P so lange zu wiederholen, bis es zu einer sichtbaren Überschwingung kommt. In diesem Augenblick muss die Proportionalkonstante P auf den Wert zurückgesetzt werden, bei dem die Überschwingung weniger stark in Erscheinung tritt.
- Ähnlicherweise wird jetzt die Integrationskonstante des Reglers verstärkt. Die Überschwingung bei dem Übergangsverhalten sollte etwas größer als deren Sollwert sein.
- Als letzte wird die Derivationskonstante D verstärkt, welche die höhere Überschwingung wieder auf die vorgeschriebene Größe reduzieren sollte.
- Gelingt es, durch die Verstärkung der Derivationskonstante D die Regelzeit einzuhalten oder sogar zu reduzieren, können dann noch die Konstanten P und I verstärkt werden.
- Falls sich bei der Stabilisierung der Regelstrecke durch das D-Glied die Regelzeit verzögert, müssen die Konstanten aller Glieder, besonders die des D-Gliedes, reduziert werden.
- Eine Verzögerung der D-Glied-Einwirkung kann durch die Zeitkonstante T des D-Gliedes durchgeführt werden.

7.7.11. Signaltyp der Prozessrückführung

Blocksymbol:

Signaltyp der Prozessrückführung



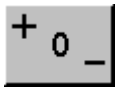
Beschreibung: Tritt in den Konfigurationen E03 und E04S01 auf.

Der Block **Signaltyp der Prozessrückführung** bestimmt den Signaltyp, der zum Elektronikeingang von einem externen Sensor zugeleitet wird. Die zugelassenen Signale von einem externen Sensor sind 0..10V, 0..20 mA, 4..20mA. Bei den standardgelieferten Wegeventilen in den Konfigurationen mit einer Prozessrückführung E03 und E04S01 ist dieser Eingang spannungskonfiguriert, mit einem Signalpegel von 0..10V.

7.7.12. Signalpolarität der Prozessrückführung

Blocksymbol:

Signalpolarität der Prozessrückführung



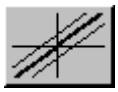
Beschreibung: Tritt in den Konfigurationen E03 und E04S01 auf.

Der Block ändert die Signalpolarität von dem Prozessrückführungssensor. Ist der Block auf „aus“ eingestellt, verhält sich das Wegeventil, als wenn das Signal von dem Prozessrückführungssensor unterbrochen wäre.

7.7.13. Signalverschiebung der Prozessrückführung

Blocksymbol:

Signalverschiebung der Prozessrückführung



Beschreibung: Tritt in den Konfigurationen E03 und E04S01 auf.

Sie stellt die Nullverschiebung des Prozessrückführungssignals ein, die in % des Signalpegels des Prozessrückführungssensors durchgeführt wird.

Beispiel:

Bei der Prozessrückführung handelt es sich um einen Spannungssignaltyp mit einem Pegel von 0..10V. Das Ausgangssignal von dem Prozessrückführungssensor ist 2V. Die Signalverschiebung ist auf (-20%) eingestellt. Am Ausgang des Blocks „Signalverschiebung der Prozessrückführung“ ist dann für diesen Rückführungssignalwert das Ausgangssignal 0 % groß.

7.7.14. Signalverstärkung der Prozessrückführung

Blocksymbol:

Signalverstärkung der Prozessrückführung

Beschreibung:

Hiermit soll der Sollwert der Signalverstärkung der Prozessrückführung erreicht werden.

Beispiel:

Das Eingangssignal in den Verstärkungsblock ist 10%. Die Verstärkung ist auf 2 eingestellt. Dann ist das Ausgangssignal aus dem Verstärkungsblock 20% groß.

Einstellung Prozessrückführung in den Konfigurationen E03 und E04S01

Im Blockdiagramm werden für die Prozessrückführung in einem Dialogfenster die Einstellfunktionen **Signalpolarität der Prozessrückführung**, **Signalverschiebung der Prozessrückführung** und **Signalverstärkung der Prozessrückführung** zusammengefasst. Das Diagramm, das nach dem Aktivieren eines der beschriebenen Blöcke gezeigt wird (siehe Abb. 31), stellt die Signaltransformation aus dem Prozessrückführungssensor nach dem Durchgang zwischen diesen Blöcken dar.

Ist die Linearisierungsfunktion der Prozessrückführung inaktiv, befindet sich der **Signalausgang** hinter den Blöcken der **Signalpolarität der Prozessrückführung**, **Signalverschiebung der Prozessrückführung** und **Signalverstärkung der Prozessrückführung** der **Eingang** in das Differenzglied des Reglers.

In das Differenzglied des Reglers müssen Signale mit dem gleichen Vorzeichen eintreten!

Beispiel der Prozessrückführungseinstellung

Es ist erforderlich, dass bei 0%-Signal aus dem Prozessrückführungssensor in das D-Glied ein Signal von 80% eintritt. Gleichzeitig ist es erforderlich, dass für 100% aus dem Prozessrückführungssensor in das D-Glied ein Signal von 0% eintritt. Die Voraussetzung ist, dass die Linearisierungsfunktion der Prozessrückführung nicht aktiviert ist.

Für die Erfüllung der Anforderung dient die graphische Darstellung, welche die Einstellparameter zusammenfasst. Die Endeinstellung ist dann (siehe Abb. 31): Nullverschiebung 99,99%; Verstärkung 0,8; Polarität: negativ.

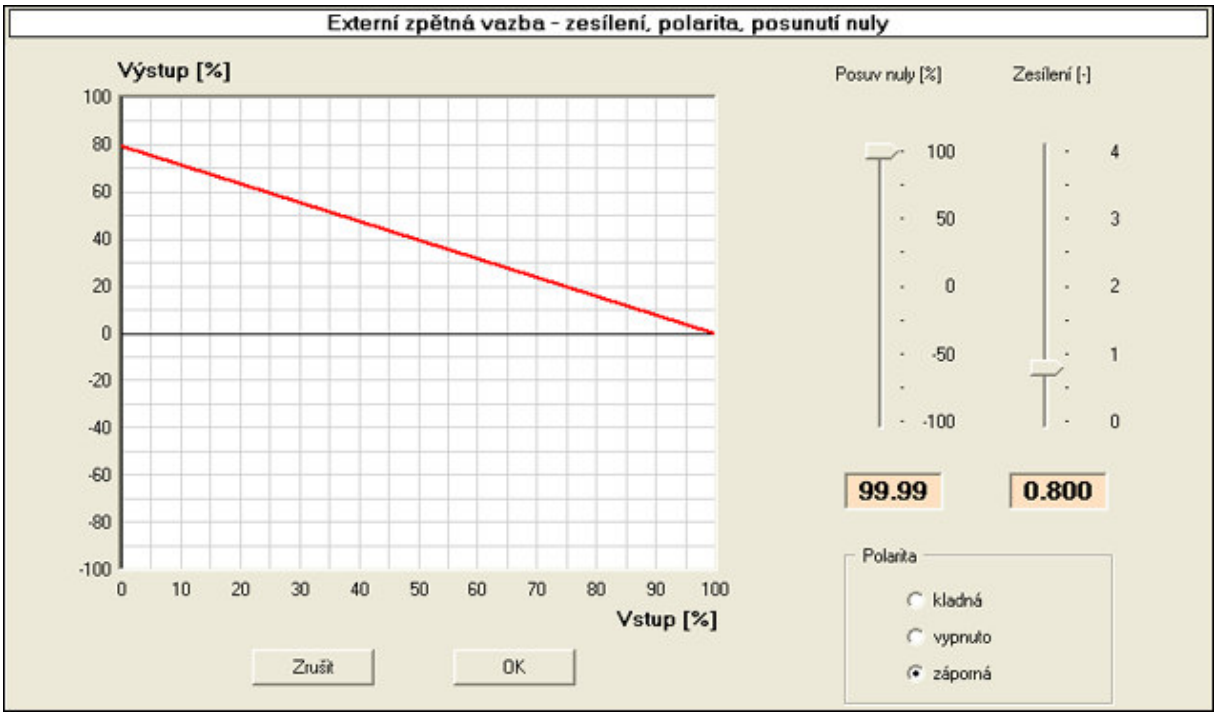
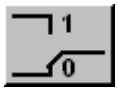


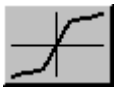
Abb. 31: Dialogfenster der Prozessrückführung – Verstärkung, Polarität, Nullverschiebung (Beispiel der Prozessrückführungseinseinstellung)

7.7.15. Linearisierungsfunktion

Blocksymbole:

Signallinearisierung der internen Wegrückführung – Aktivierung	Signallinearisierung der internen Wegrückführung - Definition
Signallinearisierung der Prozessrückführung – Aktivierung	Signallinearisierung der Prozessrückführung - Definition





Beschreibung: Tritt in den Konfigurationen E02S01, E03 und E04S01auf.

Die Linearisierungsaktivierung der internen Wegrückführung oder der Prozessrückführung verursacht, dass das Signal aus dem Lagesensor oder dem externen Sensor anhand der Linearisierungsfunktionen bearbeitet wird. Die Linearisierungsfunktion ermöglicht, insgesamt 9 Knotenpunkte zu **definieren**. Die Koordinaten der Knotenpunkte werden in % (siehe Abb. 32) angegeben.

Der Einsatz von Linearisierungsfunktionen kann in den Fällen günstig sein, in denen die natürliche Form der Funktionsabhängigkeit zwischen dem Steuersignal und der Ausgangsgröße (Durchfluss, Lage, Druck, Kraft, Geschwindigkeit, etc.) zu ändern ist. In der Konfiguration E02S01 kann die Linearisierungsfunktion zur Kompensation der natürlich nicht linearen Durchflusskennlinien der proportionalen Wegeventile eingesetzt werden. In den Konfigurationen E03 und E04S01 ermöglicht die Linearisierungsfunktion Linearitätsfehler zu kompensieren, die in den Bewegungssystemen konstruktionsbedingt auftreten, z.B. durch das Verwenden von unsymmetrischen Zylinder. In Spezialfällen kann die Linearisierungsfunktion auch zur Totbereichkompensation in den Systemen mit einer internen Wegrückführung und der Prozessrückführung (Konfiguration E04S01) eingesetzt werden.

Beispiel:

Bearbeitung des Prozessrückführungssignals mit einer Linearisierungsfunktion. (Xn, Yn) definiert den Punkt der Linearisierungsfunktion.

Signal vor dem Linearisierungsblock									
X_n Linearisierungspunkt	-98%	-90%	-65%	-30%	0%	20%	40%	60%	80%
Signal hinter dem Linearisierungsblock (Linearisierungsfunktion aktiviert)									
Y_n Linearisierungspunkt	-60%	-35%	-15%	-5%	0%	5%	20%	45%	80%
Signal hinter dem Linearisierungsblock (Linearisierungsfunktion nicht aktiviert)									
	-100%	-90%	-65%	-30%	0%	20%	40%	60%	80%

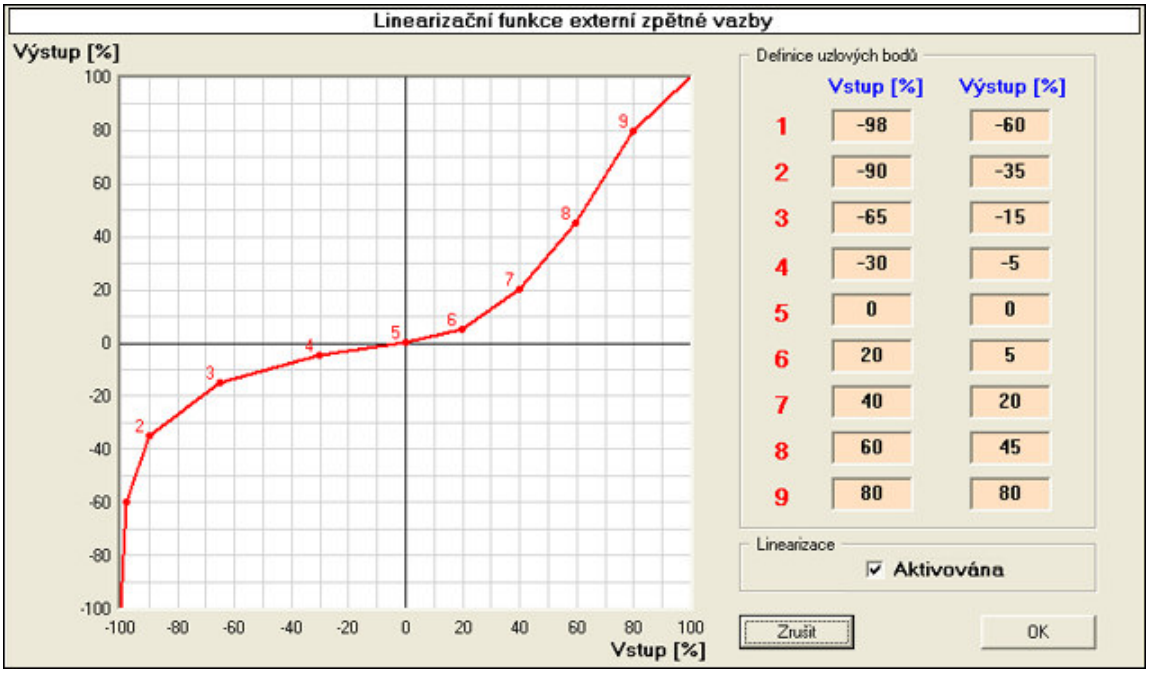


Abb. 32: Dialogfenster der Linearisierungsfunktion der Prozessrückführung

7.8. Messung

Die Wegeventilelektronik ermöglicht in sog. Messpunkten die aktuellen Werte der Signale und die Feldströme in die Wegeventilspulen zu messen.

Für die Messung in den Messpunkten muss das Blockdiagramm der Konfiguration angezeigt werden. Die Messstellen sind rot markiert (siehe Abb. 33) und befinden sich zwischen den eine Parameteränderung ermöglichenden Blöcken. Der erwünschte Messpunkt wird mit einem Klick mit der linken Maustaste auf die Markierung des Messpunktes aktiviert.

Eine weitere Möglichkeit der Signalmessung ist die Nutzung eines Dialogfensters mit einer vorgewählten Signalauswahl. Das Dialogfenster Messung unterscheidet sich nach der ausgewählten Konfiguration.

Ohne die ausgewählte Konfiguration zu berücksichtigen, wird immer eine Messung des Steuersignals und der Feldströme in die Wegeventilspulen durchgeführt. Wird die Konfiguration mit einer erwünschten Rückführung gewählt, werden auch die deren Einstellung erleichternden Werte dargestellt.

Das Dialogfenster Messung (siehe Abb. 33) ist von beliebiger Programmstelle zugänglich. Das Dialogfenster wird aktiviert mit:

- der Auswahl **Anzeigen->Messung** im Hauptmenü des Programms,
- der Taste **Messung** in der Symbolleiste.

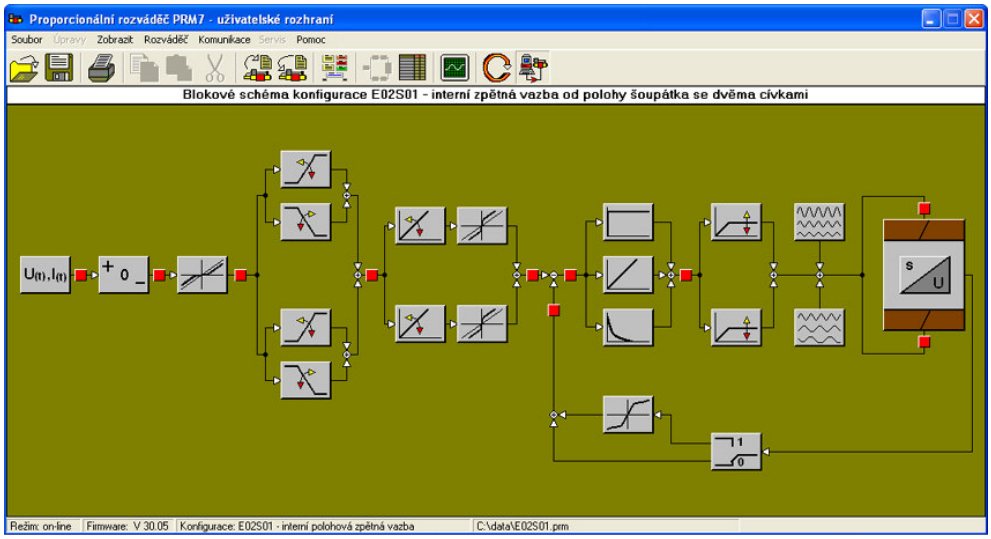


Abb. 33. Blockdiagramm in der Konfiguration E02S01 – Beispiel eines Messpunktes.

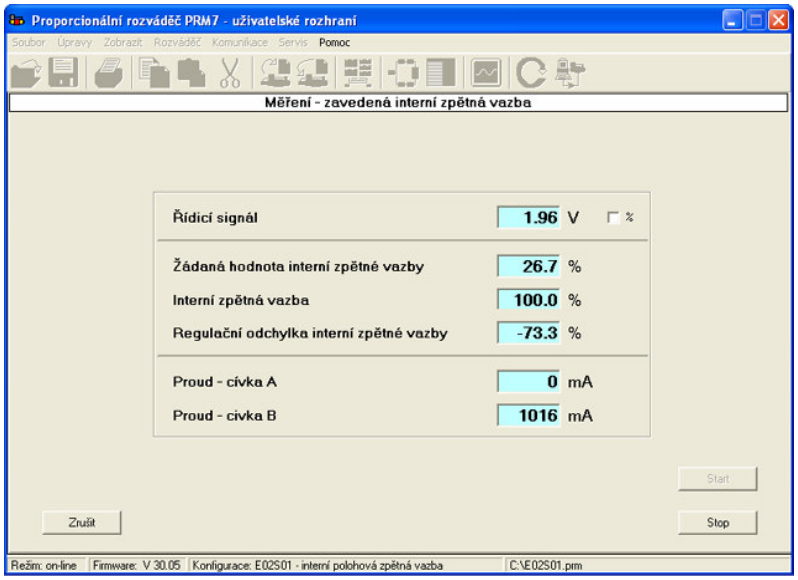


Abb. 34. Beispiel eines Messungsdialogs in der Konfiguration E02S01.