

# Digitaler Druckregler SENTRONIC<sup>D</sup> Baureihe 608/609 mit Anzeige und Einstelltasten



MS-P302-1-DE.R5  
(383 47 48)

DE

**ASCO**  
**JOUCOMATIC**

INHALT

1. Beschreibung .....3  
 1.1 Bestell-Code .....3  
 1.2 Bedienelemente.....4  
 1.3 Manuelle Druckverstellung .....4  
 1.4 Betriebszustände .....4  
 2. Elektrischer Anschluss .....5  
 3. Analoger Sollwert - Ausgangsdruck .....6  
 4. Pneumatischer Anschluss .....7  
 5. Angaben zur werkseitigen Einstellung .....7  
 6. Einstellmöglichkeiten .....8  
 7. Technische Daten .....8  
 7.1 Fluidtechnische Daten .....8  
 7.2 Kennwerte.....8  
 8. Zubehör .....9  
 9. Wartung und Pflege.....9  
 10. Abmessungen und Gewichte ..... 10  
 11. DaS-Programm (Parameter / Scope-Funktion) ..... 12  
 11.1 Installationsvorgang..... 12  
 11.2 Bedienung des DaS-Programms ..... 12  
 11.3 Parameter-Menü ..... 14  
 11.4 Diagnose-Menü ..... 15  
 11.5 Scope-Menü ..... 17  
 11.6 Info-Leiste ..... 19  
 11.7 Parameter-Beschreibung ..... 19  
 12. Experimentelle Vorgehensweise zur Parameter-Optimierung .....24  
 Anhang: Index .....25



**ACHTUNG**  
 VORSICHT BEI HANDHABUNG  
 VON ELEKTROSTATISCH  
 GEFÄHRDETEN  
 BAUTEILEN (EGB)

Dieses Produkt enthält elektronische Bauteile, die gegenüber elektrostatischen Entladungen (ESD) empfindlich sind. Berührungen der elektrischen Bauteile durch Personen oder Gegenstände können zu einer elektrostatischen Entladung führen, die das Produkt beschädigt oder zerstört. Um das Risiko einer elektrostatischen Entladung zu vermeiden, sind die Handhabungshinweise und Empfehlungen nach EN 100015-1 zu beachten. Zum elektrischen Anschließen oder Trennen des Produkts ist die Versorgungsspannung abzuschalten.



**ACHTUNG!** Wenn die Programmierschnittstelle am Ventil benutzt wird, können gefährliche Betriebszustände auftreten, da das Ventil möglicherweise nicht mehr auf den angelegten analogen Sollwert reagiert. Bei Inbetriebnahme und vor Änderungen der Ventileinstellungen sind Vorkehrungen gegen unkontrollierte Bewegung von Anlagenteilen zu treffen.

**HERSTELLER-ERKLÄRUNG**

Im Sinne der EU-Maschinenrichtlinie 89/392/EWG, Anhang II B

Hiermit erklären wir, dass das in diesem Installationshandbuch beschriebene Gerät in der von uns gelieferten Ausführung zum Einbau oder Zusammenbau mit anderen Maschinen bestimmt ist, und dass die Inbetriebnahme so lange untersagt ist, bis festgelegt wurde, dass die Maschine in die das Gerät eingebaut werden soll, den Bestimmungen der EU-Richtlinie 89/392/EWG entspricht. Die Handhabung, Montage und Inbetriebnahme, sowie Einstell- und Justierarbeiten dürfen ausschließlich von autorisiertem Fachpersonal durchgeführt werden.



Dieses Produkt entspricht der Richtlinie 89/336/EWG und deren Ergänzungen über die Elektromagnetische Verträglichkeit. Es ist nach CE zugelassen. Eine Konformitätserklärung steht auf Anfrage zur Verfügung. Eine Herstellererklärung im Sinne der EU-Richtlinie 89/392/EWG Anhang II B ist auf Anfrage erhältlich. Geben Sie bitte für die entsprechenden Produkte die Auftragsnummer und Seriennummer an.

**ANMERKUNGEN**

DIE IN DIESEM HANDBUCH ENTHALTENEN ANGABEN KÖNNEN OHNE VORHERIGE ANKÜNDIGUNG GEÄNDERT WERDEN. ASCO/JOUCOMATIC übernimmt keinerlei Haftung für technische oder redaktionelle Fehler oder Ungenauigkeiten oder für versehentlich entstehende Schäden oder Folgeschäden, die durch die Bereitstellung dieses Handbuchs oder aus der Anwendung desselben entstehen. DAS VORLIEGENDE HANDBUCH ENTHÄLT URHEBERRECHTLICH GESCHÜTZTE ANGABEN. KEIN TEIL DIESES HANDBUCHS DARF OHNE VORHERIGE SCHRIFTLICHE GENEHMIGUNG VON ASCO/JOUCOMATIC AUF IRGENDWEISE ART UND WEISE VERVIELFÄLTIGT ODER ÜBERTRAGEN WERDEN.

COPYRIGHT © 2003-2005 - ASCO/JOUCOMATIC - Alle Rechte vorbehalten.

## INSTALLATION



### 1. BESCHREIBUNG

Es handelt sich um eine neue Generation elektronischer Druckregler, die auf der Basis einer verbesserten digitalen Steuerung entwickelt wurde.

Der Name **SENTRONIC<sup>D</sup>** steht für:

- Digitale Steuerung
- Integrierte Anzeige
- Direkte Regelung des Ausgangsdrucks
- Dynamisches Verhalten (High-Speed)

Die digitale Steuerung bietet viele Vorteile bei der Installation und der Inbetriebnahme sowie erweiterte Möglichkeiten, das **SENTRONIC<sup>D</sup>**-Ventil an die verschiedensten Anwendungen anzupassen.

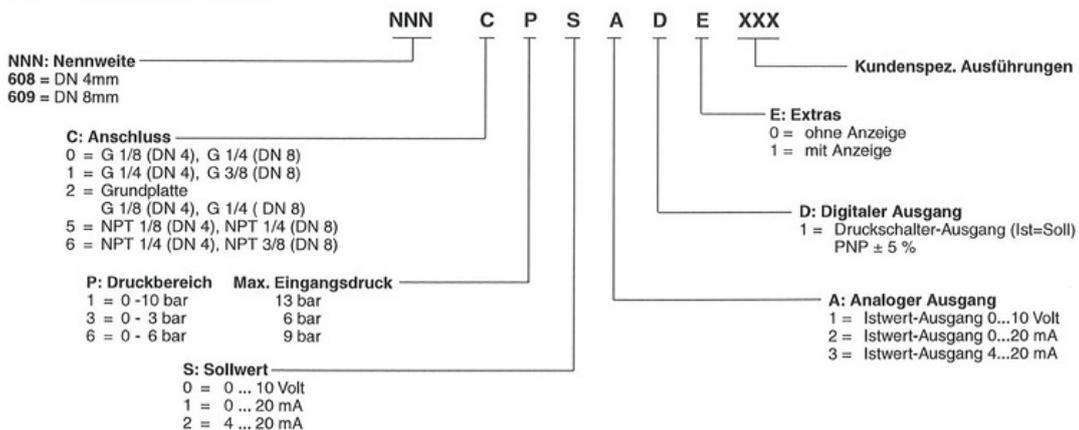
Die folgenden vier Grundversionen stehen zur Verfügung:

- Mit Anzeige und zwei Drucktasten : Druck-Anzeige, manuelle Druckeinstellung und Diagnose LEDs
- Ohne Anzeige und Drucktasten : die kostengünstige Lösung
- Nennweite DN 4mm : mit einem Durchsatz von 470 NI/min.
- Nennweite DN 8mm : mit einem Durchsatz von 1300 NI/min.

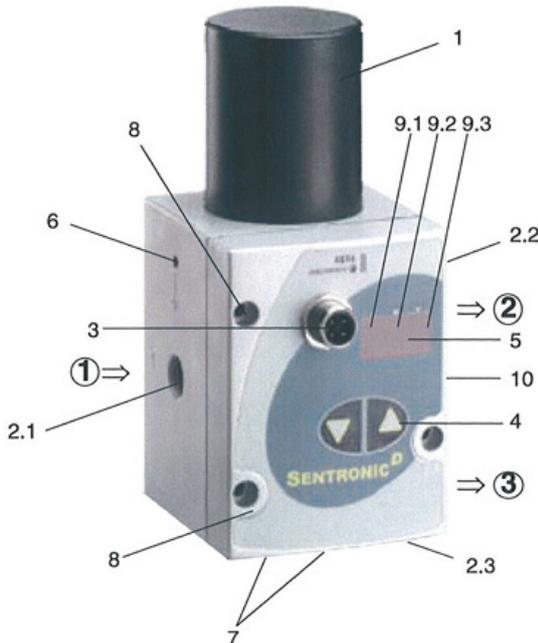
Verschiedene pneumatische Anschlüsse: integrierte Anschlüsse, rückseitiger Anschluss sowie Montage auf Grundplatte.

- Die Druck- und Entlüftungsanschlüsse sind in derselben Größe ausgeführt, was sowohl bei der Erhöhung als auch bei der Verringerung des Drucks zu kurzen Ansprechzeiten führt.
- Digitale Drucksteuerung im geschlossenen Kreis: Ein interner Drucksensor vergleicht den Sollwert am Eingang mit dem Ausgangsdruck. Der Ausgangsdruck wird in Echtzeit eingeregelt.
- Regelparameter können mit der zusätzlichen, *DaS* genannten Software geändert werden: Die volle Veränderbarkeit der vom Ventil verwendeten Parameter wird vom **DaS-Programm** (Data Acquisition Software) gewährleistet. Diese Flexibilität ermöglicht es, das Ventil an die verschiedensten Anwendungen anzupassen und die Ansprechzeit, das Überschwingen und die Präzision des Ventils zu optimieren.
- Nach der Bestimmung der optimalen Parameter können diese zum persönlichen Gebrauch in einer Projekt-Datei gespeichert werden, die auch für eine zukünftige Serien-Produktion an unsere Abteilung Product Support eingesandt werden kann.

### 1.1 BESTELL-CODE



### 1.2 BEDIENELEMENTE



- 1 Proportionalmagnet
- 2.1 Druckversorgung
- 2.2 Druckausgang
- 2.3 Entlüftung
- 3 Elektrische Versorgung, M12-Stecker
- 4 Bedientasten
- 5 3-stellige Anzeige für den Ausgangsdruck
- 6 Anschluss für Schutzerde, M4
- 7 Befestigung, Gewinde M4/6 mm
- 8 Befestigungslöcher für M4-Schrauben
- 9.1 Grüne LED
  - AUS: Soll ≠ Ist
  - EIN: Soll = Ist
  - Blinkend: Übertemperatur
- 9.2 Gelbe LED
  - AUS: Normal
  - EIN: Handbetrieb
  - Blinkend: AUTOSAFE eingeschaltet
- 9.3 Rote LED
  - AUS: Normal
  - EIN: Unterspannung
  - Blinkend: Überspannung
- 10 Serielle Kommunikation (PC-Anschluss)

### 1.3 MANUELLE DRUCKVERSTELLUNG (HANDBETRIEB)

Wird die Versorgungsspannung unterbrochen, wird nach einem erneuten Zuschalten der Versorgungsspannung und bei gleichzeitigen Drücken der beiden Pfeiltasten unterhalb des Displays in den Betriebszustand „Handbetrieb“ gewechselt. Dieser Betriebszustand wird im Display durch die Zeichen "H n d" angezeigt.

Die Anzeige "H n d" verschwindet nach Loslassen der Pfeiltasten.

Mittels der Pfeiltasten kann der Ausgangsdruck (linke Pfeiltaste bzw. Pfeilrichtung nach unten => Reduzierung des Ausgangsdruckes, rechte Pfeiltaste bzw. Pfeilrichtung nach oben => Erhöhung des Ausgangsdruckes) verändert werden.

Dieser Betriebszustand kann durch das gleichzeitige Drücken beider Pfeiltasten oder durch das kurzzeitige Abtrennen der Versorgungsspannung verlassen werden.

### 1.4 BETRIEBSZUSTÄNDE

**Shutoff:**

Wird der Sollwert kleiner 0,5 %, so wird der Proportionalmagnet stromlos geschaltet und das Ventil entlüftet vollständig.

**Übertemperatur:**

Erreicht die interne Regelelektronik eine Temperatur größer 100 °C, so wird AUTOSAFE eingeschaltet und die grüne LED blinkt.

**Unter-/Überspannung:**

wird die Versorgungsspannung kleiner 20 V oder größer 30 V, so wird der Proportionalmagnet abgeschaltet und das Ventil entlüftet vollständig. Die rote LED leuchtet (Unterspannung) oder blinkt (Überspannung).

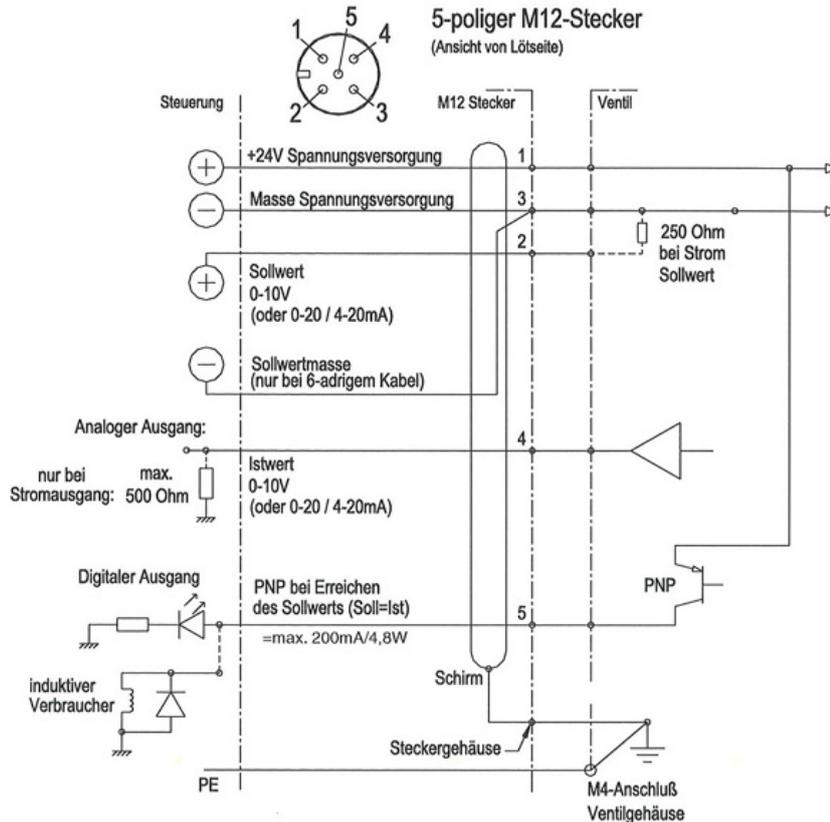
**Autosafe:**

Überschreitet der Magnetstrom für länger als 20 Sekunden einen Wert von 1000 mA (DN 8) bzw. 560 mA (DN 4), so wird der Ausgangsstrom alle 4 Sekunden auf 70% reduziert, um eine Überhitzung des Ventils zu vermeiden. Die gelbe LED blinkt.

## INSTALLATION

DE

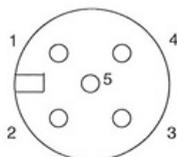
### 2. ELEKTRISCHER ANSCHLUSS



1. Das Ventil darf nur mit einer Versorgungsspannung von 24VDC +15%/-10% und einer maximalen Welligkeit von 10% betrieben werden. (Eine Einspeisung über Diodenbrücke ist nicht gestattet). Überspannungen und Welligkeiten außerhalb dieser Toleranzen können zu einer Beschädigung der Elektronik führen.
2. Der maximale Strom des Druckschalters beträgt 200 mA/4,8W (PNP-Ausgang). Der Ausgang ist gegen Kurzschluss und Überlast geschützt.
3. Bei Anschluss eines Relais (induktive Last) an den Druckschalterausgang ist eine Freilaufdiode oder ein Varistor zu verwenden.
4. Zum Schutz gegen Störungen und elektrostatische Effekte ist ein abgeschirmtes Kabel zu verwenden.
5. Das Ventilgehäuse ist mit Hilfe der Erdungsklemme (ØM4) zu erden.

#### STECKERBELEGUNG / KABELBELEGUNG

Analoger Sollwert: Ansicht auf Lötseite der Leitungsdose



Pin	Beschreibung	5-adriges Kabel	6-adriges Kabel
1	24V-Spannungsversorgung	braun	braun
2	Analoger Sollwert-Eingang	weiß	weiß
3	Versorgung Masse	blau	grün
	Analoge Masse †		gelb
4	Analoger Ausgang (Istwert)	schwarz	rosa
5	Digitaler Ausgang (Druckschalter)	grau	grau
Gehäuse	EMV-Abschirmung	Schirm	Schirm

† Bei Kabellängen größer 2 m wird ein 6-poliges Kabel mit separater Analogmasse verwendet, um den Spannungsabfall für den Sollwert auszugleichen.

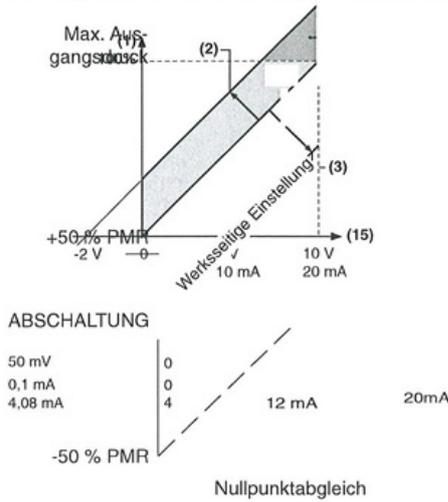
DE

## INSTALLATION

### 3. ANALOGER SOLLWERT - AUSGANGSDRUCK

#### Sollwert-Nullpunkt

Der Druck-Nullpunkt des Sollwerts kann über das DaS-Programm verändert werden. Hierzu im Abschnitt "Sollwerteinstellung" auf "Kunde" umschalten. Der Einstellbereich für den Nullpunkt ist maximal  $\pm 50\%$ .



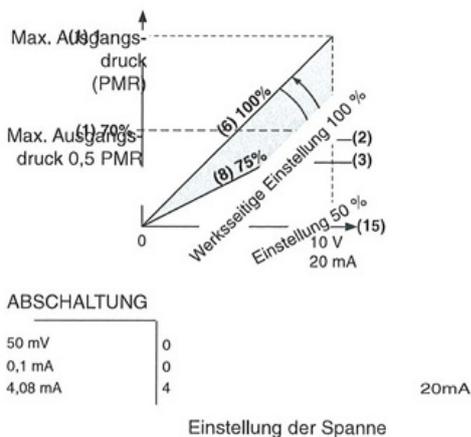
Max. Ausgangsdruck PMR (bar)	Max. Eingangsdruck MAP (bar)
3 bar	6
6 bar	9
10 bar	13

**WARNUNG:** Ausgangsdrücke größer als PMR werden vom Ventil nicht geregelt, d.h. der max. Ausgangsdruck wird auf PMR begrenzt.

Um eine **Beschädigung des Sensors** zu vermeiden, **solte der Versorgungsdruck immer kleiner als der maximale Eingangsdruck (MAP) sein** (siehe Tabelle).

#### Sollwert-Spanne

Die Druck-Spanne des Sollwerts kann über das DaS-Programm verändert werden. Hierzu im Abschnitt "Sollwerteinstellung" auf "Kunde" umschalten. Der Einstellbereich für die Spanne ist 10 ... 100 %.



Die Spanne kann maximal auf 100 % PMR eingestellt werden. Es ist nur eine Reduzierung möglich.

## INSTALLATION

**DE**

### 4. PNEUMATISCHER ANSCHLUSS

Die pneumatische Durchflussrichtung ist von Anschluss 1 nach 2.



Es sind zöllige Verschraubungen (Rohrgewinde) zu verwenden.

Jede Verschraubung ist mit einem passenden Kunststoffdichtring zu unterlegen.

Teflondichtband und Hanf dürfen nicht verwendet werden, da sie in das Innere des Ventils gelangen können.

An der Entlüftung (3) ist ein passender Schalldämpfer zu verwenden. Je nach verwendetem Schalldämpfer kann sich die Entlüftungszeit verlängern.

Der Querschnitt der Pneumatikleitungen ist der Nennweite des Ventils anzupassen. Die Ausgangsleitung (2) sollte im Querschnitt größer oder gleich der Eingangsleitung (1) sein.

Der Versorgungsdruck muss immer geringer als der in der Tabelle in Abschnitt 3 angegebene Wert sein, jedoch immer größer als der gewünschte Ausgangsdruck.

### 5. ANGABEN ZUR WERKSEINSTELLUNG

- Ausgangsdruck 0 bar bei einem Sollwert von 0 Volt.
- Spanne: 3 bar-Gerät = 3 bar bei 10 V / 20 mA  
6 bar-Gerät = 6 bar bei 10 V / 20 mA  
10 bar-Gerät = 10 bar bei 10 V / 20 mA
- Minimale Hysterese.
- Die Regelparameter, der Nullpunkt, die Spanne und die Fensterbreite des Digitalausganges (Druckschalter) sind werkseitig programmiert.

#### Parametersatz: Werk

Nullpunkt: 0 %

Spanne: 100 %

Sollwertrampe: keine

Shutoff: EIN; bei Sollwert kleiner 0,5 % entlüftet das Ventil

Reglerstruktur: PID

Proportionalverstärkung: 4,0

Integrationszeit: 0,1 sec

Differentialzeit: 8 msec

DE

## INSTALLATION

### 6. EINSTELLMÖGLICHKEITEN

#### DISPLAY/DRUCKANZEIGE

Im Normalbetrieb wird hier der aktuelle Ausgangsdruck angezeigt. Siehe <Parameter/Display Abschnitt>.

Andere Anzeigen im Display:

- Hnd Zeigt, dass der Handbetrieb aufgerufen wurde
- SOF Interner Fehler der Druckregelung. Ventil austauschen oder unseren Product Support anrufen.
- Err Interner Überlauffehler.
- AEr Auto-Zero-Überlauffehler. Setzen Sie sich bitte mit unserem Product Support in Verbindung.

#### DRUCKTASTEN

Um den Handbetrieb aufzurufen, beide Tasten gedrückt halten und die Versorgungsspannung einschalten.

Im Display erscheint die Anzeige "Hnd".

Die Taste "AUF" benutzen, um den Ausgangsdruck zu erhöhen, und die Taste "AB", um den Ausgangsdruck zu erniedrigen. Im Display wird der aktuelle Ausgangsdruck angezeigt.

Kurzes Betätigen der Tasten ergibt kleine Druckänderungen.

Langes Betätigen der Tasten führt zu schnellen Druckänderungen.

Beide Tasten gleichzeitig drücken um den "Handbetrieb" zu verlassen.

### 7. TECHNISCHE DATEN

#### KONSTRUKTIONSMERKMALE

- Direktgesteuertes Ventil
- Gehäuse: Aluminium
- Innenteile: POM
- Dichtungen: Perbunan (NBR), Fluorelastomer (FKM)
- Schutzart: IP65

#### EINBAU

- Einbaulage: beliebig, vorzugsweise vertikal mit Magnet nach oben
- Luft: gefiltert 50 µm, kondensatfrei
- Anschlüsse: Ohne Hanf oder Teflon-Band
- Elektrischer Anschluss: Drahtquerschnitt so wählen, dass bei 2A ein Spannungsabfall von weniger als 2 Volt auftritt.

#### 7.1 FLUIDTECHNISCHE DATEN

- MEDIUM : Luft oder neutrales Gas, gefiltert 50 µm, kondensatfrei, geölt oder ungeölt
- ANSCHLÜSSE : G1/8-G1/4-G3/8, siehe Abschnitt 3
- MAX. EINGANGSDRUCK : siehe Abschnitt 3
- TEMPERATUR / MEDIUM : 0...60 °C
- TEMPERATUR / UMGEBUNG : 0...50 °C
- HYSTERESE : <1% vom Endwert
- LINEARITÄT : <0,5% vom Endwert
- REPRODUZIERBARKEIT : <0,5% vom Endwert
- MINDEST-SOLLWERT : 100mV (0,2 mA/4,2mA) mit Shutoff-Funktion
- MINDEST-AUSGANGSDRUCK : 1% vom Endwert

#### 7.2 KENNWERTE

Nennweite DN (mm)	Versorgungsspannung * (geregelt)	Leistungsaufnahme max. (W)	Stromaufnahme max. (mA)	Isolationsklasse	Schutzart	Durchfluss		Kabelanschluss
						Kv-Wert Nm³/h	NI/min	
4	24 V ± 15%/-	21	850	H	IP 65	0,25	470	5-polige Leitungsdose M12
8		40	1650			0,7	1300	

\* Restwelligkeit: 10 %

Prüfbedingungen gemäß ISO 8778: Temperatur: 20 °C, relativer Eingangsdruck: 6 bar, relativer Ausgangsdruck: 5 bar

- Sollwerteingang : 0 ... 10 Volt (Eingangswiderstand 100 kOhm)  
0 ... 20 mA / 4 ... 20 mA (Eingangswiderstand 250 Ohm)
- Istwertausgang : 0 ... 10 Volt (max. 10 mA), kurzschlussfest  
0 ... 20 mA / 4 ... 20 mA (max. 24 VDC)
- Digitaler Ausgang : pnp; open collector; max. 200 mA/4,8W, kurzschlussfest  
HIGH (24 VDC) für Ist=Soll  
LOW (open) für Ist≠Soll
- Überspannung : Abschaltung bei Versorgungsspannung größer 30 Volt (+ 10 %)
- Unterspannung : Abschaltung bei Versorgungsspannung kleiner 19,5 Volt (-10 %)

## INSTALLATION



### 8. ZUBEHÖR

BESCHREIBUNG	BESTELL-CODE
Gerade M12 Leitungsdose, 5-polig, mit Schraubklemmen	881 00 256
M12 Winkel-Leitungsdose, 5-polig, mit Schraubklemmen	881 00 725
Spannungsversorgungskabel 2 m, 5x0,25 mm <sup>2</sup> , gerade Leitungsdose	881 00 726
Spannungsversorgungskabel 2 m, 5x0,25 mm <sup>2</sup> , Winkel-Leitungsdose	881 00 727
Spannungsversorgungskabel 5 m, 6x0,50 mm <sup>2</sup> , gerade Leitungsdose	881 00 728
Spannungsversorgungskabel 5 m, 6x0,50 mm <sup>2</sup> , Winkel-Leitungsdose	881 00 729
Spannungsversorgungskabel 10 m, 6x0,50 mm <sup>2</sup> , gerade Leitungsdose	881 00 730
Spannungsversorgungskabel 10 m, 6x0,50 mm <sup>2</sup> , Winkel-Leitungsdose	881 00 731
RS-232-Umsetzer, 2 m Kabel mit 9-poligem Sub-D-Stecker	881 00 732
Anreihgrundplatte für 608 (DN 4 mm) mit G 3/8", gemeinsame Druckluftversorgung und Entlüftung	355 00 558
Anreihgrundplatte für 609 (DN 8 mm) mit G 1/2", gemeinsame Druckluftversorgung und Entlüftung	355 00 559
DaS-Light, Data Acquisition Software für SENTRONIC <sup>D</sup> , Grundversion - Diskette	991 00 108
DaS-Expert, Data Acquisition Software für SENTRONIC <sup>D</sup> , Vollversion - Diskette	991 00 109
DaS-Light, Data Acquisition Software für SENTRONIC <sup>D</sup> , Grundversion - CD-ROM	991 00 110
DaS-Expert, Data Acquisition Software für SENTRONIC <sup>D</sup> , Vollversion - CD-ROM	991 00 111

### 9. WARTUNG UND PFLEGE

Keine besonderen Anforderungen.

DE

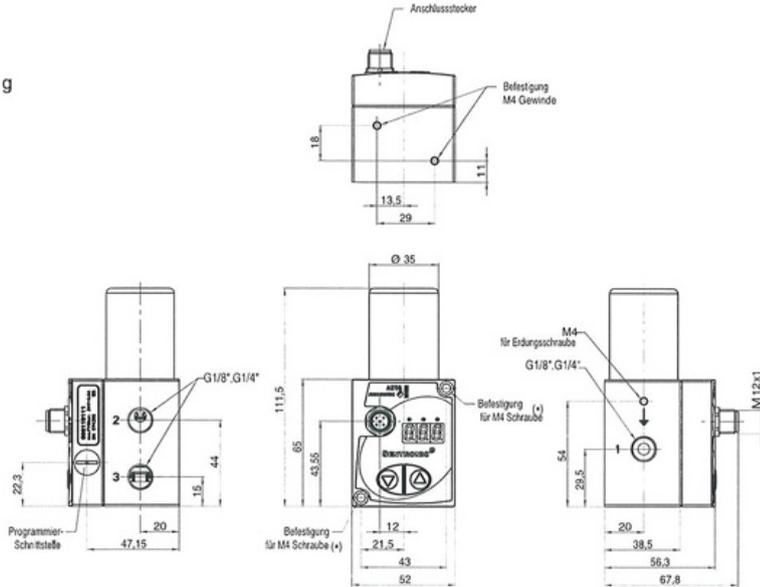
## INSTALLATION

### 10. ABMESSUNGEN UND GEWICHTE

Inline-Version

**DN 4**

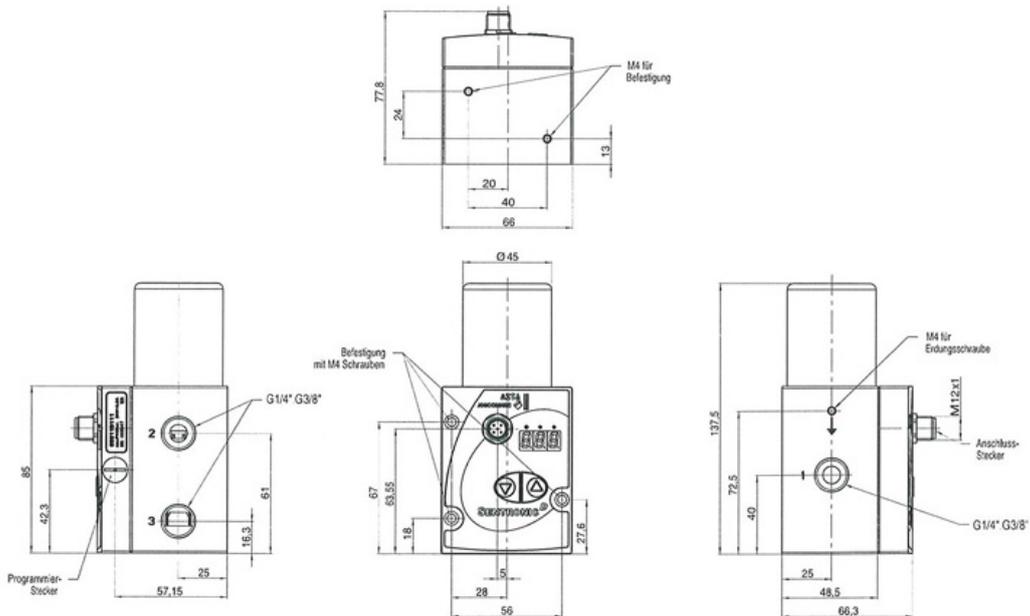
Gewicht: 560 g



<sup>(1)</sup> Bei Befestigung des Gerätes an den Durchgangsbohrungen entfernen Sie bitte die montierten Schrauben.

**DN 8**

Gewicht: 1.130 g



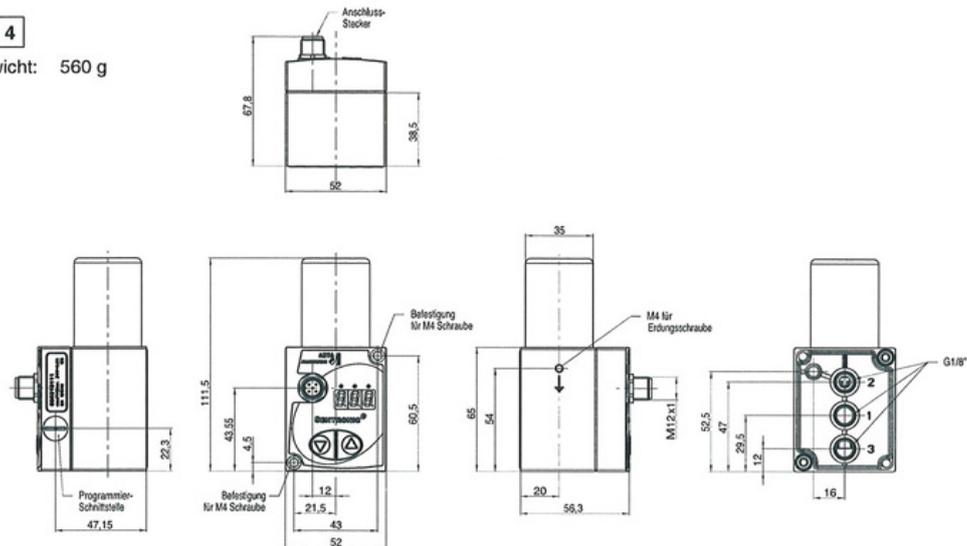
## INSTALLATION

DE

### Aufflansch-Version

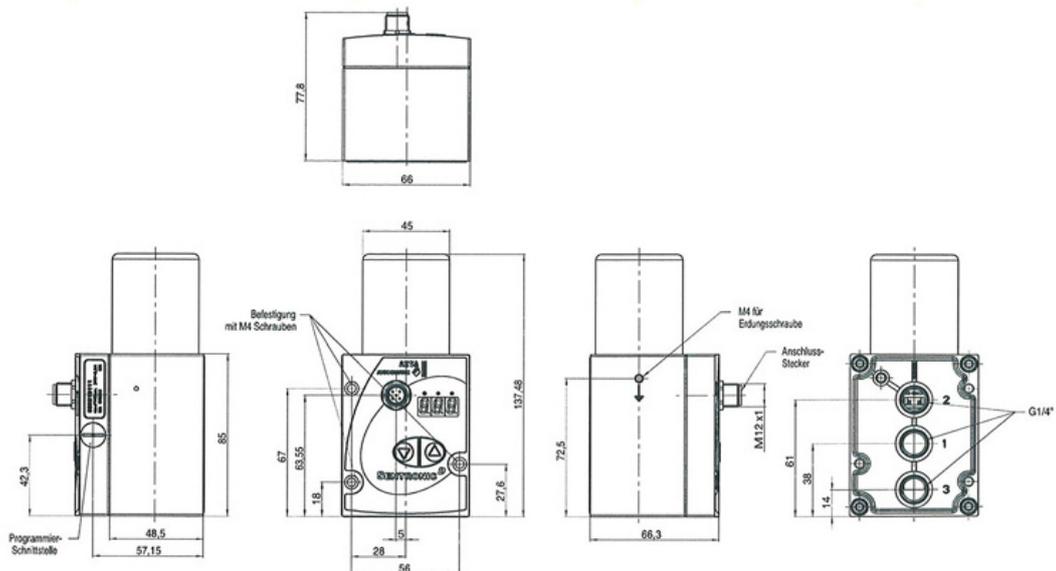
**DN 4**

Gewicht: 560 g



**DN 8**

Gewicht: 1.130 g





## INSTALLATION

**11. DaS-PROGRAMM (PARAMETER / SCOPE-FUNKTION)**

Systemvoraussetzungen für den PC:  
Pentium II; 800 MHz; 32 MByte RAM; Windows 9x/Windows 2000/Windows NT 4.0

**ANMERKUNG:**

Die Optionen stehen nur in der **EXPERT**-Version des *DaS*-Programms zur Verfügung und nicht in der **LIGHT**-Version.

**11.1 INSTALLATIONSVORGANG**

Installationsdiskette in das Diskettenlaufwerk A: einlegen.  
Aus dem "Windows(R)" Start-Menü den "Ausführen" -Befehl auswählen.

Geben sie über die Tastatur "a:instal-E" ein, um die englische Version zu installieren.  
Geben sie über die Tastatur "a:instal-G" ein, um die deutsche Version zu installieren.  
Geben sie über die Tastatur "a:install-F" ein, um die französische Version zu installieren.  
Beachten Sie die Anweisungen auf dem Bildschirm.

Auf ihrer Festplatte wird das Verzeichnis "C:\Sentronic" angelegt und alle notwendigen Dateien werden in dieses Verzeichnis kopiert. Es wird die Sprachversion entsprechend ihrer Auswahl installiert. Falls das Verzeichnis "C:\Sentronic" bereits existiert, wird eine Fehlermeldung ausgegeben. Die Installationsprozedur arbeitet trotzdem korrekt. Das Verzeichnis wird nicht vollständig überschrieben, ihre Projektdateien bleiben erhalten. Programm- und Sprachdateien werden erneuert.

**11.1.1 STARTEN VON DaS**

Auf die Datei *DaS.exe* doppelklicken.  
Als Alternative kann das Symbol "*DaS-Xp*" oder "*DaS-Lt*" aus dem Verzeichnis "C:\Sentronic" mit der Maus auf den Desktop gezogen werden. Danach auf das Symbol doppelklicken.

**11.1.2 ANSCHLUSS DES VENTILS AN DEN PC**

Den RS232-Adapter (SNo: 881 00 732) mit dem seitlichen Kommunikationsanschluss des Ventils verbinden. Hierzu seitlichen Schraubdeckel entfernen. Den 9-poligen Sub-D-Stecker mit dem seriellen Anschluss des PC verbinden (COM1 oder COM2 muss verwendet werden). Im *DaS*-Programm das Menü: "Projekt/Serielle Schnittstelle..." aufrufen und den entsprechenden Anschluss auswählen. Die Auswahl wird auf dem PC gespeichert.

**11.1.3 ALLGEMEINE BEDIENHINWEISE**

Das *DaS*-Programm nicht mehrfach öffnen. Die serielle Kommunikation kann nur von einer Anwendung bedient werden!  
Das *DaS*-Programm nicht von der Diskette starten. Benutzen Sie die Installationsprozedur, um eine vollständige Installation zu erhalten. Die Festplatte sorgt auch für die notwendige Lesegeschwindigkeit.  
Wenn sie die "Scope-Function" benutzen, kann es notwendig werden, andere Anwendungen zu schließen, damit der PC die notwendigen Ressourcen bereitstellt.

**11.1.4 BEDIENUNG DES SENTRONIC<sup>D</sup>****DISPLAY/DRUCKANZEIGE**

Im Normalbetrieb wird hier der aktuelle Ausgangsdruck angezeigt. Siehe <Parameter/Display Abschnitt>.

Andere Anzeigen im Display:

Hnd Zeigt, dass der Handbetrieb aufgerufen wurde  
SOF Interner Fehler der Druckregelung. Ventil austauschen oder unseren Product Support anrufen.  
Err Interner Überlauffehler.  
AEr Auto-Zero-Überlauffehler. Setzen Sie sich bitte mit unserem Product Support in Verbindung.

**DRUCKTASTEN**

Um den Handbetrieb aufzurufen, beide Tasten gedrückt halten und die Versorgungsspannung einschalten.

Im Display erscheint die Anzeige „Hnd“.

Die Taste „AUF“ benutzen, um den Ausgangsdruck zu erhöhen, und die Taste „AB“, um den Ausgangsdruck zu erniedrigen. Im Display wird der aktuelle Ausgangsdruck angezeigt. Kurzes Betätigen der Tasten ergibt kleine Druckänderungen. Langes Betätigen der Tasten führt zu schnellen Druckänderungen.

Beide Tasten gleichzeitig drücken um den „Handbetrieb“ zu verlassen.

## INSTALLATION



### 11.2 BEDIENUNG DES *DaS*-PROGRAMMS

#### 11.2.1 FUNKTIONSTASTEN

- F1 Anzeige des Hilfefensters auf dem Bildschirm.
- F2 Anzeige des Statusfensters auf dem Bildschirm.
- F3 Dialog: Einstellungen für die Scope-Funktion (Aufzeichnung).
- F4 Startet die Aufzeichnung und aktualisiert das Zeitdiagramm auf dem Bildschirm.
- F5 Stoppt die Aufzeichnung und vervollständigt das Zeitdiagramm zur anschließenden Detailanalyse.
- F10 Setzt den Zoomfaktor auf den Standardwert zurück.
- Alt+F4 Beenden des *DaS*-Programms.

#### 11.2.2 HAUPTMENÜ: Projekt - Parameter - Diagnose - Scope - (Hilfe)

#### 11.2.3 PROJEKT MENÜ

Aktuelle Ventilparameter und das aktuelle Zeitdiagramm können in einer Projektdatei gespeichert werden.

#### 11.2.4 NEUES PROJEKT... (unbekannt.das)

Anlegen eines neuen Projektes. Bitte den Dateinamen ohne Erweiterung eingeben. Als Erweiterung wird \*.das verwendet. Alle anderen Feldeinträge (Version, Adresse etc.) sind nicht zwingend.

Hinweis:

Sie können ihre eigenen spezifischen "Scope/Einstellungen" in der Datei "unbekannt.das" über "Projekt speichern" sichern.

Wird das *DaS*-Programm neu gestartet, so kann über "Projekt öffnen.." die Datei "unbekannt.das" aufgerufen werden und die Scope/Einstellungen können wiederhergestellt werden.

#### 11.2.5 PROJEKT ÖFFNEN... (\*.das)

Öffnet ein existierendes Projekt im zuletzt benutzten Verzeichnis. Sie können zu anderen Verzeichnissen wechseln, indem Sie den Windows Datei-Dialog verwenden.

#### 11.2.6 PROJEKT SPEICHERN... (aktuelles Projekt, aktueller Pfad)

In den aktuellen Pfad wird das aktuelle Projekt gespeichert: Parameter und Statusinformationen, die aktuelle Aufzeichnung und die Scope-Einstellungen.

#### 11.2.7 PROJEKT SPEICHERN UNTER... (\*.das)

Speichert das Projekt unter einem neuen Namen in das ausgewählte Verzeichnis. Den Dateinamen ohne Erweiterung eingeben. Als Erweiterung wird \*.das verwendet.

#### 11.2.8 PROJEKT INFO

Bietet die Möglichkeit, nachträglich die Projektinformation zu ändern:

Projekt Name; Projekt Version  
Name; Adresse; Stadt; Telefon/Fax; Email

#### 11.2.9 PROJEKT DRUCKEN...

Druckt den Projektinhalt auf dem Standard-Windows-Drucker.

Alles: Druckt Projektinfo, Parameter und Zeitdiagramm  
Parameter: Druckt Projektinfo und je nach Auswahl die Werks- oder Kundenparameter  
Diagramme: Druckt Projektinfo sowie die aufgezeichneten Zeitdiagramme und die Scope-Einstellungen



## INSTALLATION

**11.2.10 SERIELLE SCHNITTSTELLE**

Auswahl der seriellen Schnittstelle, an der das Ventil angeschlossen ist. Die Baudrate wird automatisch während der ersten Verbindungsaufnahme zum Ventil eingestellt. Baudraten von 19200 und 57600 sind vorgesehen.

**11.2.11 BEENDEN**

Beendet das DaS-Programm. Wurden die Änderungen nicht abgespeichert, erfolgt eine Sicherheitsabfrage.

**11.3 PARAMETER-MENÜ**

Regelung - Sollwert - Analoger Ein/Ausgang - Autosafe - Digitaler Eingang - Anzeige/Tasten  
- Digitaler Ausgang - FEHLER

**11.3.1 AUSWAHL PARAMETER SATZ**

WERK	Liest die Werksparameter vom Ventil. Werksparameter sind unveränderlich. Diese Parameter werden im grauen Teil des Parameterfeldes dargestellt. Wurden noch keine Parameter gelesen, so wird der Wert "--" angezeigt.
KUNDE	Liest die Kundenparameter vom Ventil. Diese Parameter werden im grauen Teil des Parameterfeldes dargestellt. Wurden noch keine Parameter gelesen, so wird der Wert "--" angezeigt.

Hinweis:

Nur Kundenparameter können projektiert und geschrieben werden. Werksparameter sind unveränderlich.

**11.3.2 PROJEKTIERTE PARAMETER / VENTILPARAMETER**

Wenn der Befehl "Projekt öffnen.." ausgeführt wird, werden die "Projektierten Parameter" aus der Projektdatei geladen und in den weißen Parameterfeldern angezeigt.

Wenn kein Projekt geöffnet wird, so werden die "Defaultparameter" angezeigt.

Die projektierten Parameter in den weißen Feldern können auch "Offline" verändert und abgespeichert werden.

**PARAMETER SATZ**

WERK	Liest die Werks-Parameter aus dem Ventil und zeigt sie in den grauen Feldern an.
KUNDE	Liest die Kunden-Parameter aus dem Ventil und zeigt sie in den grauen Feldern an.
LESEN	Kunden- oder Werksparameter vom Ventil lesen
SCHREIBEN	Kundenparameter in das Ventil schreiben. Bei Parametermodifikationen die Reihenfolge einhalten: lesen - kopieren - schreiben.
KOPIEREN	Kopiert die Parameter vom grauen Feld (Ventil) in das weiße Feld (Projekt). Unterschiede der Radio-Buttons zwischen Ventil- und Projekteinstellungen werden rot unterlegt.

Schreiben und Lesen können bis zu 10 Sekunden dauern.

Ist die Verbindung zum Ventil unterbrochen oder fehlerhaft, so wird die Meldung: "Kommunikations-Fehler" angezeigt.

**SCHLIESSEN** Zurück zum Hauptmenü

Eine detaillierte Parameterbeschreibung finden Sie unter <PARAMETER BESCHREIBUNG>

Hinweis:

Kunden-Parameter modifizieren

Zuerst die Parameter vom Ventil "lesen", danach in die Projektdatei (weiße Felder) "kopieren" und dann erst modifizieren und danach "schreiben". Diese Vorgehensweise stellt sicher, dass nicht unbeabsichtigter Weise Parameter anderer Gruppen verändert werden.

Kunden-Parameter wiederherstellen

Die ursprünglichen Kunden-Parameter sind identisch zu den Werks-Parametern. Falls Sie die ursprünglichen Kunden-Parameter wiederherstellen wollen, können Sie die Werks-Parameter in das Projekt kopieren und anschließend als Kunden-Parameter in das Ventil schreiben.

## INSTALLATION

**DE**

### Vorgehensweise:

Über "Parametersatz Werk" die Werks-Parameter lesen.

Über "Kopieren" in das Projekt kopieren.

Über "Parametersatz Kunde" auf Kunden-Parameter umschalten.

Über "Projekt speichern" oder "Projekt speichern unter..." die Werks-Parameter in das Projekt zwischenspeichern.

Über "Projekt öffnen" das zwischengespeicherte Projekt laden.

Über "Parameter/Schreiben" die ursprünglichen Parameter als Kunden-Parameter in das Ventil schreiben.

Es hat sich bewährt, die Kundenparameter stets in eine Projekt-Datei (.das) zu speichern, bevor irgendwelche Parameter-Einstellungen geändert werden.

### 11.4 DIAGNOSE MENÜ

Ventil Info - Status - Serieller Sollwert - Test Funktion

#### 11.4.1 VENTIL INFO

VENTILINFORMATION LESEN	Liest die aktuelle Ventilinformation vom Ventil. Ist die Verbindung zum Ventil unterbrochen oder fehlerhaft, so wird die Meldung: "Kommunikations-Fehler" angezeigt.
OK	Zurück zum Hauptmenü
CONTROLLER FIRMWARE	Ventil-Firmwareversion wird angezeigt. Bitte diese Versionsnummer angeben, falls Sie unseren Product Support anrufen.
ARTIKEL NUMMER	Artikelnummer des Ventils wird angezeigt. Bitte diese Nummer angeben, falls Sie unseren Product Support anrufen.
SERIEN NR.	Seriennummer des Ventils wird angezeigt. Bitte diese Nummer angeben, falls Sie unseren Product Support anrufen.
PRODUKTIONSdatum	Das Produktionsdatum des Ventils wird nach Jahr und Woche angezeigt. Dies ist wichtig für die Garantieabwicklung.
BETRIEBSZÄHLER	Anzeige der Betriebs-Tage/Stunden/Minuten (unter elektrischer Spannung).
KALIBRIERUNGSDATUM	Zeigt das Datum der letzten Kalibrierung (Produktion, Service usw.)
KALIBRIERUNG STATUS	Bei erfolgreichem Kalibrierungsdurchlauf wird hier ein Wert von 255 angezeigt.
KALIBRIERUNGSZÄHLER	Bei abgeschlossener Kalibrierungssequenz wird hier ein Wert von 255 angezeigt.
TEMPERATUR-KALIBRIERUNG	Zeigt die Temperatur an, bei der das Ventil kalibriert wurde.
TEMPERATUR-VENTIL	Zeigt die aktuelle Temperatur in der Ventilelektronik an. Im Falle eines Übertemperatur-Alarmes ist dieser Wert stark erhöht!
11.4.2 STATUS	Zeigt die aktuellen internen Ventilzustände an.
ÜBERSpannung	Falls die Versorgungsspannung über 30V beträgt wird hier das Feld "Ja" angezeigt. Die Regelung wird abgeschaltet! In diesem Falle die Versorgungsspannung überprüfen
UNTERSpannung	Falls die Versorgungsspannung unter 19,5V beträgt, wird hier das Feld "Ja" angezeigt. Die Regelung wird abgeschaltet! In diesem Falle die Versorgungsspannung und die Verkabelung überprüfen.



## INSTALLATION

JUMPER	Dies ist eine Hardware-Einstellung, die aktuell nicht verwendet wird.
TASTENVERRIEGELUNG	Zeigt an, ob die Tastenbedienung verriegelt (Ja) oder freigegeben (Nein) ist. siehe <Anzeige/Tasten-Tastenverriegelung>
ÜBERTEMPERATUR	Zeigt an, ob die Ventilelektronik eine Übertemperatur (>100° C) gemessen hat. In diesem Falle wird auf Autosafe geschaltet. Überprüfen Sie in diesem Fall den Eingangsdruck. Er könnte über einen längeren Zeitraum unterhalb des Ausgangsdrucks liegen. Dies führt zu einer Ventilüberhitzung. Um die aktuelle Temperatur anzuzeigen, die <Ventil Info> aufrufen.
MANUELLER SOLLWERT	Zeigt an, ob der Handbetrieb (Ja) eingeschaltet ist. Um den Handbetrieb aufzurufen, die Versorgungsspannung abschalten, beide Tasten auf dem Ventil drücken und Spannung wieder einschalten. Hnd (Hand) wird auf dem Display angezeigt. Der Druck kann nun mit den AUF/AB-Tasten verändert werden. Um den Handbetrieb zu verlassen, beide Tasten gleichzeitig drücken.
DIGITALER AUSGANG	Zeigt den aktuellen Wert des Digitalausganges an. High (Ein) oder Low (Aus). Der Ausgangswert hängt von den Parametereinstellungen "Ausgangsquelle" und "Ausgangsmodus" ab.
RESERVE	Reserviert für zukünftige Anwendungen. Nicht verwendet.
LEDs	Fern-Anzeige der 3 LEDs auf der Frontplatte des Ventils
Grüne LED:	EIN wenn Digitalausgang auf High steht. AUS wenn Digitalausgang auf LOW steht. BLINK bei Übertemperatur.
Gelbe LED:	EIN bei Handbetrieb. AUS im Normalzustand. BLINK im Autosafe - Modus (siehe <Autosafe>).
Rote LED:	EIN bei Unterspannung AUS im Normalbetrieb. BLINK bei Überspannung

Ist die Verbindung zum Ventil unterbrochen oder fehlerhaft, so wird die Meldung: "Kommunikations-Fehler" angezeigt.

#### 11.4.3 SERIELLER SOLLWERT

Für Inbetriebnahme und Service kann über diesen Menüpunkt ein Ausgangsdruck vorgegeben werden.

SERIELLER SOLLWERT	Eingabe des gewünschten Ausgangsdruckes in Prozent.
UEBERTRAGEN	Auf den "Übertragen"-Knopf klicken, um den vorgewählten Sollwert an das Ventil zu schicken. Ist die Verbindung zum Ventil unterbrochen oder fehlerhaft, so wird die Meldung: "Kommunikations-Fehler" angezeigt.
AUS	Auf den "Aus"-Knopf klicken, um die Funktion auszuschalten. Das Ventil regelt wieder auf den analogen Sollwert.
SCHLIESSEN	Zurück zum Hauptmenü. Aus Sicherheitsgründen ist dies nur möglich, wenn der "Serielle Sollwert" ausgeschaltet ist.

#### 11.4.4 TESTFUNKTION

Die Testfunktion wird zum Selbsttest bei der Inbetriebnahme oder beim Service verwendet (Dauerlauf Funktion).  
Wenn die Testfunktion einmal aufgerufen wurde, ist sie solange aktiv, bis sie wieder abgeschaltet wird (AUS), oder bis die Versorgungsspannung unterbrochen wird.

## INSTALLATION



SCHREIBEN	Schreibt die Testfunktion und die Rampen/Schrittzeit in das Ventil.
LESEN	Liest die Testfunktion und die Rampen/Schrittzeit aus dem Ventil und bringt die Werte auf dem Bildschirm zur Anzeige. Ist die Verbindung zum Ventil unterbrochen oder fehlerhaft, so wird die Meldung: "Kommunikations-Fehler" angezeigt.
ABBRECHEN	Zurück zum Hauptmenü. ACHTUNG: Die Testfunktion bleibt aktiv!

### AUSWAHL DER TESTFUNKTION

AUS	Testfunktion abgeschaltet.
RAMPE	Dreiecksfunktion: Lineare Endlos-Rampe.
SPRUNG	Rechteckfunktion: Endlos-Sprünge.
TREPPE	Ausgangsdruck springt in zehn Schritten von min. Druck auf max. Druck (Endlos-Treppe)
RAMPEN/SCHRITTZEIT	Angabe der Rampen/Schrittzeit von min auf max. Im Treppenmodus: Zeit für eine Stufe.

### 11.5 SCOPE-MENÜ

Einstellungen - Aufzeichnung starten - Aufzeichnung stoppen - Raster anzeigen - Zoom zurücksetzen

#### 11.5.1 EINSTELLUNGEN (Scope)

##### MODI:

SPRUNGFUNKTION	Führt einen Sprung von "Sollwert Beginn" bis "Sollwert Ende" aus. Danach wird die Messung auf dem Bildschirm angezeigt. Hinweis: Der Ausgangsdruck wird durch DaS vorgegeben!	
RAMPENFUNKTION	Führt eine lineare Druckänderung von "Sollwert Beginn" bis "Sollwert Ende" aus. Die Druckänderung erfolgt linear über der "Rampenzeit". Danach wird die Messung auf dem Bildschirm angezeigt. Hinweis: Der Ausgangsdruck wird durch DaS vorgegeben!	
TRIGGER MODE	Wird bedient wie ein Digital-Oszilloskop. Details siehe Abschnitt "Trigger". Hinweis: Der Ausgangsdruck wird durch den angelegten Sollwert vorgegeben!	
AUFZEICHNUNGSZEIT	Definiert die Größe der angezeigten Zeitskala.	

##### TRIGGER:

KANAL	KEIN (Roll Mode)	Keine Triggerbedingung. 4 analoge und 4 binäre Kanäle werden fortlaufend geschrieben.
	ANALOG KANÄLE	Kanal 1 bis 4
	BINÄRE KANÄLE	Kanal 1 bis 4

FLANKE Triggern auf die "steigende" oder "fallende" Flanke des ausgewählten Triggerkanals.

WERT prozentualer Wert, auf den getriggert wird.

ABTASTRATE Legt fest, in welchem Zeitabstand neue Messwerte vom Ventil übertragen werden.  
Minimum: 4 msec = 250 Messwerte pro Sekunde  
Maximum: 200 msec = 5 Messwerte pro Sekunde  
Für Rampen/Sprungfunktion ist die Abtastrate auf 4msec festgelegt.

ANALOG-KANAL	Legt die übertragenen und angezeigten Kanäle fest.	
Analog-Kanal 1	Sollwert	(Standard)
	Analog-Eingang 2	(Option)
Analog-Kanal 2	Interner Sensor	(Standard)
	Analog-Eingang 2	(Option)
	PWM-Ausgang	Aussteuerung des Proportionalmagneten (in %)
	PWM-Ausgang 2	(Option) reserviert, nicht verwendet

DE

## INSTALLATION

Analog-Kanal 3	Regelabweichung PID-Ausgang Reglerausgang Ohne	Differenz von Sollwert minus Istwert (=Druck) (Standard) Summe von P-,I- und D-Wert Summe von PID-Ausgang und Vorwärtsanteil Für diesen Kanal wird kein Signal angezeigt.
Analog-Kanal 4	I-Wert P-Wert D-Wert Vorwärtsanteil Ohne	Integralanteil Proportionalanteil Differentialanteil Summe von Vorsteuernullpunkt und Vorsteuerverstärkung Für diesen Kanal wird kein Signal angezeigt.
BINÄR-KANAL Binär-Kanal 1	Legt die übertragenen und angezeigten Kanäle fest. Digi. Ausg. siehe unten	
Binär Kanal 2/3	Digi. Ausg.	Zustand des digitalen Ausganges (Druckschalter-Fenster = Standard) Wird beeinflusst durch "Ausgangsmodus" und "Ausgangsquelle" siehe <PARAMETER>
	Abschaltung	HIGH = Ausgangsstrom (Prop.Magnet) wird Null gesetzt. Ventil entlüftet. LOW = Normalzustand
	Autosafe	HIGH = Autosafe ist aktiviert. Strom durch Prop.Magnet wird zyklisch ein/ausgeschaltet um eine Überhitzung zu vermeiden. siehe <Parameter/Autosafe> LOW = Normalzustand
	Schaltsschwelle	(Option) HIGH = Ausgangsdruck über Schaltsschwelle + Schalthysterese LOW = Ausgangsdruck ist unter Schaltsschwelle siehe <Parameter/Digitaler Ausgang/Schaltsschwelle>
	Digi.Eing.	(OPTION) HIGH = Eingangspegel über 11 Volt LOW = Eingangspegel unter 5 Volt
	Bereich	HIGH = Sollwert ist außerhalb des 4...20mA-Bereiches. siehe <Parameter/FEHLER/Bereichsüberwachung> LOW = Sollwert innerhalb des 4...20 mA Bereiches oder Bereichsüberwachung ausgeschaltet.
	Fehler	HIGH = Fehlermeldung entsprechend der Auswahl siehe <Parameter/FEHLER> LOW = kein Fehler oder Funktionausgeschaltet.
Eingangsdruck	(Option) nicht verwendet HIGH = Eingangsdruck kleiner als "Eingangsdruckschwelle" LOW = Eingangsdruck über Schwelle oder Funktion abgeschaltet.	
Binär-Kanal 4	Digi.Eing.	siehe oben

### 11.5.2 AUFZEICHNUNG STARTEN

Startet die Aufzeichnung.

Bei "Sprung/Rampenfunktion" wird hiermit gestartet. Die Aufzeichnung stoppt automatisch nach der "Aufzeichnungszeit". Im "Rollmode" muss die Aufzeichnung manuell mit "Aufzeichnung stoppen" (F5) angehalten werden. Im "Trigger Modus" wird hiermit die Aufzeichnung gestartet und nach Erfüllen der Triggerbedingung (Trigger ist bei 10% der Aufzeichnungszeit) das Diagramm zu Ende geschrieben und automatisch angehalten.

### 11.5.3 AUFZEICHNUNG STOPPEN

Manuelles Beenden der Aufzeichnung im "Roll Mode" und "Trigger Modus". Es kann jederzeit eine laufende Aufzeichnung gestoppt werden. Die Messergebnisse werden als Zeitdiagramm auf dem Bildschirm angezeigt.

### 11.5.4 RASTER ANZEIGEN

Anzeige eines Zeit- und Amplitudenrasters auf dem Bildschirm. Um das Raster zu entfernen, diese Funktion nochmals anwählen.

## INSTALLATION

**DE**

### 11.5.5 ZOOM ZURÜCKSETZEN

Setzt den Vergrößerungsfaktor auf den Standardwert zurück. Das Klicken auf den "Zoom Zurück" -Knopf bewirkt dasselbe.

### 11.5.6 GRAFISCHE DARSTELLUNG

Vier analoge Kanäle und vier binäre Kanäle werden über der Zeitachse angezeigt. Die Zeitachse kann über Scope/Einstellungen/Aufzeichnungszeit eingestellt werden. Die Zeitauflösung (Abtastpunkte) für den "Trigger Mode" kann über Scope/Einstellungen/Abtastzeit eingestellt werden. Für die Sprung/Rampenfunktion ist die Abtastzeit fest auf 4msec eingestellt. Die Darstellung des Zeitdiagramms hängen von der Abtastzeit und vom Zoomfaktor ab. Die Amplitudenauflösung der Analogkanäle ist auf 256 Werte begrenzt, dies entspricht 0,4% für die linke Y-Achse und 0,8% für die rechte Y-Achse.

#### ZOOM VERGRÖßERN

Bewegen Sie den Maus-Zeiger in das Analogteil des Zeitdiagramms. Das Symbol des Zeigers verändert sich zu einer "Lupe". Linke Maustaste drücken und festhalten und langsam ein "Fenster" aufziehen. Das "Fenster" muss innerhalb des Analogteiles liegen.

Warten Sie bis der Zeiger wieder zu einer "Lupe" umspringt. Danach Maustaste loslassen. Das "Fenster" wird nun vergrößert dargestellt.

Hinweis: Um nur die Zeitachse zu vergrößern, ziehen Sie ein horizontale "Linie".

#### ZOOM ZURÜCKSETZEN

Klicken Sie auf das Feld "Zoom zurücksetzen" oder drücken Sie die F10-Taste.

### 11.5.7 AUSWERTEN DER AUFZEICHNUNG

Auf der linken Seite des Bildschirms werden die "Ergebniswerte" des "Auslese-Cursors" dargestellt. Im "Roll Mode" werden die Ergebniswerte kontinuierlich aktualisiert.

Nachdem die Aufzeichnung beendet wurde, kann der "Auslese-Cursor" verschoben werden und so eine Detail-Auswertung vorgenommen werden. Dazu in das Feld "Auswerte-Zeit" einen neuen Wert eingeben. Danach "Return"-Taste drücken. Der Eingabewert wird auf ein Vielfaches der Abtastzeit gerundet.

Sie können den Auswerte-Cursor auch grafisch verschieben. Dazu den Mauszeiger auf das "Pfeil-Symbol" platzieren. Der Mauszeiger springt auf ein "Doppelpfeil"-Symbol. Linke Maustaste drücken und festhalten. Den "Cursor" in horizontale Richtung verschieben. Warten bis der Zeiger wieder auf "Doppelpfeil" springt, dann Maustaste loslassen. Der Auswerte-Cursor ist nun an einer neuen Position. Alle Aktionen langsam durchführen, damit sich die Ergebniswerte aktualisieren können!

### 11.6 INFO-LEISTE

Am unteren Bildrand befindet sich die Info-Leiste.

PROJEKT	Zeigt den Projektnamen an, wie er im "Projekt-Info Fenster" eingegeben wurde.
DATEI	Zeigt den Dateinamen an, unter dem das Projekt gespeichert wurde.
SOLLWERT	Zeigt die aktuelle "Sollwert-Einstellung" an (Normal oder Kunde). Hier wird nur ein Wert angezeigt, wenn ein Ventil angeschlossen ist und die Parameter einmal gelesen wurden.
PARAMETERSATZ	Zeigt an ob die "Werkparameter" (unveränderlich) oder "Kundenparameter" (veränderbar) verwendet werden.

### 11.7 PARAMETER BESCHREIBUNG

#### 11.7.1 GRUPPE REGELUNG

##### VORSTEUER-NULLPUNKT $F_0$ (Option)

Der Reglerausgang (PWM-Wert) wird mit einem konstanten Wert beaufschlagt. Der Proportionalmagnet benötigt einen Minimalstrom, damit sich der Druck ändert. Der Vorsteuer-Nullpunkt kompensiert diesen physikalischen Effekt [ $Y = \dots + F_0$ ].

##### VORSTEUER-VERSTÄRKUNG $F_g$

Der Reglerausgang (PWM-Wert) wird proportional mit dem Sollwert erhöht. Um den Ausgangsdruck zu erhöhen, benötigt der Proportionalmagnet einen steigenden Strom [ $Y = \dots + (F_g * X)$ ]. Die maximale Erhöhung beträgt " $F_g * 100\%$ ".



## INSTALLATION

**PROPORTIONALVERSTÄRKUNG Kp**

Die Regelabweichung  $X_d$  ist " $X_d = \text{Sollwert } W - \text{Istwert } X$ ".  
Der Reglerausgang wird proportional zur Regelabweichung verstellt.  
 $Y = \dots + (K_p * X_d)$

**DIFFERENTIAL-ZEITKONSTANTE Td**

Der Istwert wird differenziert und mit der Differential-Zeitkonstante multipliziert. Das Produkt wird vom Reglerausgang abgezogen.  
 $Y = \dots - (T_d * dX/dt)$ .  
Wird  $T_d=0$  msec gewählt, so ist der Differentialanteil abgeschaltet.

**INTEGRALZEITKONSTANTE Ti**

Die Regelabweichung wird aufintegriert und durch die Integral-Zeitkonstante dividiert. Der Quotient wird zum Reglerausgang addiert.  
 $Y = \dots + (\text{Zeitintegral über } X_d) / T_i$

**INTEGRATIONS-BEGRENZUNG IL (Option)**

Um eine hohe Sättigung zu vermeiden, wird der Integralanteil begrenzt. Er wird auf  $\pm IL$  (in %) begrenzt.  
Mit  $IL=100\%$  ergibt sich eine maximale Begrenzung.  
Mit  $IL=0\%$  wird der Integralanteil abgeschaltet.

**TOTBAND DB (Option)**

Um niederfrequente Schwingungen (Pumpen) zu vermeiden, wird der Integrator innerhalb des Totbandes angehalten. Wenn die Regelabweichung  $X_d$  kleiner als  $\pm DB\%$  ist, wird der Integralanteil angehalten.

**REGLERSTRUKTUR (Option)**

Auswahlknöpfe werden dazu verwendet, um Regleranteile ein/auszuschalten und um spezielle Reglerstrukturen zu realisieren.  
REGELUNG (Stellgrößen-Berechnung):

$$\text{Stellgröße } Y = \text{Vorsteueranteil} + \text{P-Wert} - \text{D-Wert} + \text{I-Wert}$$

$$Y = F_o + (F_g * W) + K_p * X_d + K_p * T_d * dX_d/dt + (1/T_i) * (\text{Zeitintegral über } X_d)$$

**PWM-FREQUENZ (Option)**

Der Proportionalmagnet wird mit einer pulsweitenmodulierten Spannung (PWM) angesteuert. Diese PWM-Frequenz kann im Bereich von 20 - 2000Hz verändert werden. Die PWM-Frequenz ist auf die Ventilmechanik abgestimmt und sollte nicht verändert werden!

**REGLERZYKLUSZEIT**

Die Reglerzykluszeit gibt an, in welchen Zeitabständen der Reglerausgang (Y) neu berechnet wird. Es sind Änderungen im Bereich von 1 bis 100 msec möglich.  
Die Zykluszeit ist auf den Regler und das Ventil abgestimmt und sollte nicht verändert werden!

**11.7.2 GRUPPE SOLLWERT****SOLLWERT-SIGNAL**

Auswahl der Signalart für den Sollwert: 0-10 Volt; 0-20 mA; 4-20 mA

**SOLLWERT-RICHTUNG**

Wählt aus, ob ein ansteigender Sollwert den Ausgangsdruck erhöht (Normal) oder erniedrigt (Invertiert).

**ABSCHALTUNG**

**EIN:** Wenn der Sollwert unterhalb der "Abschaltsschwelle" liegt, wird der Magnetstrom abgeschaltet und das Ventil entlüftet vollständig.  
**AUS:** Funktion ausgeschaltet. Wird für "Kunden Sollwert-Einstellung" benötigt.  
**Abschaltsschwelle:** Schwellwert kann zwischen 0 und 10% liegen.

**SOLLWERT-EINSTELLUNG**

**Normal:** 0 bis 100% Sollwert ergibt 0 bis 100% Ausgangsdruck.  
**Kunde:** 0 bis 100 % Sollwert ergibt einen Ausgangsdruck von "Nullpunkt" bis "Nullpunkt + Spanne".  
**Sollwert Nullpunkt:** Einstellbereich von -50% bis +50%.  
**Sollwert Spanne:** Einstellbereich von 50% bis 100%.

**SOLLWERT-AUSWAHL (Option)**

Auswahl zwischen dem Standard: "Sollwert 1" und einem optionalen "Analog Eingang 2".

## INSTALLATION



### RAMPENFUNKTION

Ohne Rampe:	Funktion ausgeschaltet
Ansteigende Rampe:	"Anstiegszeit Rampe" wird für ansteigende Sollwerte verwendet.
Abfallende Rampe:	"Abfallzeit Rampe" wird für abfallende Sollwerte verwendet.
Ansteigende + abfallende Rampe:	Kombination beider Rampenformen.

Die Rampenzeit (in Sekunden) bezieht sich immer auf einen 0 bis 100% Sprung des Sollwerts. Dies bedeutet die Druckanstiegsgeschwindigkeit (Flankenwinkel) ist konstant.

### 11.7.3 GRUPPE ANALOGER EIN-/AUSGANG

#### ANALOGER AUSGANG (Option)

Ein analoger Ausgang kann verwendet werden, um den Istwert oder andere interne Signale zu übertragen.

Hinweis: Die Umschaltung von Spannungsausgang auf Stromausgang muss auf der Elektronik (nur ab Werk) vorgenommen werden.

Signal:	Auswahl der Signalart (0..10V/0..20mA/4..20mA)
Richtung:	Normal: 100% Ausgangsdruck ergibt 100% Strom/Spannungswert. Invertiert: 100% Ausgangsdruck ergibt minimalen Strom/Spannungswert.

#### ANALOGER EINGANG 2 (Option)

Istwert-Auswahl: Die Regelung erfolgt auf den "Internen Sensor" oder einen optionalen externen "Analog-Eingang 2".

Signal:	Auswahl der Signalart (0..10V/0..20mA/4..20mA)
Richtung:	Normal: 100% externer Sensorwert ergibt 100% Ausgangsdruck. Invertiert: 100% externer Sensorwert ergibt 0% Ausgangsdruck.

#### AUTOM. NULLUNG

Aus:	Funktion ausgeschaltet.
Ein:	Während "Power up" (Einschalten der Versorgungsspannung) erfolgt eine automatische Nullung des Sensors. Der letzte ermittelte Kompensationswert wird im Feld "Auto Zero Wert" angezeigt.
AEr:	Wird angezeigt, wenn der Auto-Zero-Wert $\pm 90$ übersteigt.

### 11.7.4 GRUPPE AUTOSAFE

#### AUTOSAFE

Aus:	Funktion ausgeschaltet.
Ein:	Kann aktiviert werden durch "Übertemperatur", "Überstrom" oder "Fensterüberwachung". Dann wird nach der "Verzögerungszeit" am Proportionalmagnet der Strom zyklisch reduziert, um eine Überhitzung zu vermeiden.

#### UEBERTEMPERATUR (Option)

Aus:	Funktion abgeschaltet.
Ein:	Wenn die Elektronik-Temperatur die "Temperatur-Schwelle" überschreitet, dann wird Autosafe aktiviert bis die Temperatur unter die Schwelle gefallen ist.
Temperaturschwelle:	Werte zwischen 50 und 150 Grad Celsius sind einstellbar. Hinweis: Werte unterhalb 70 °C können zu Autosafe im Normalbetrieb führen! Autosafe wird direkt nach Ablauf der "Verzögerungszeit" aktiviert.

#### AUTOSAFE QUELLE (Option)

Außerhalb Fenster:	Wenn der Ausgangsdruck länger als die "Verzögerungszeit" außerhalb des Überwachungsfensters ist, wird Autosafe aktiviert bis der Ausgangsdruck wieder innerhalb des Fensters liegt.
Überstrom:	Wenn der Magnetstrom länger als die Verzögerungszeit über der "Stromschwelle" liegt, dann wird Autosafe aktiviert, bis der Strom wieder unterhalb der Schwelle liegt.
Stromschwelle:	Werte zwischen 100 mA und 2000 mA sind einstellbar.

#### AUTOSAFE ZEITWAHL (Option)

Verzögerungszeit:	Wählbar zwischen 5-10-15-20-25-30-35-40 Sekunden.
Auszeit Spule:	Wenn Autosafe aktiviert ist, wird für die "Auszeit" der Strom durch die Magnetspule auf 70% begrenzt, um eine Überhitzung zu vermeiden.
Einzeit Spule:	Wenn Autosafe aktiviert ist, wird für die "Einzeit" der Strom durch die Magnetspule geregelt.



## INSTALLATION

### EINGANGSDRUCK-SENSOR (Option)

Ein optionaler, zusätzlicher "Eingangsdruck-Sensor" kann aktiviert werden, um den Eingangsdruck des Ventils zu überwachen.

Inaktiv:	Funktion ausgeschaltet.
Autosafe:	Beim Unterschreiten der "Eingangsdruckschwelle" wird Autosafe aktiviert.
Ausgangsdruck reduziert:	Beim Unterschreiten der "Eingangsdruckschwelle" wird der Ausgangsdruck auf Eingangsdruck -10% reduziert.
Spule AUS:	Beim Unterschreiten der "Eingangsdruckschwelle" wird das Ventil vollständig entlüftet.
Eingangsdruckschwelle:	Wert wählbar zwischen 0 und 100%.

### 11.7.5 GRUPPE DIGITALER EINGANG (Option)

Ein optionaler "Digitaler Eingang" kann aktiviert werden, um einige spezielle Ausgangsdruck-Manipulationen vorzunehmen.

#### AUSWAHL POLARITÄT (Option)

High Aktiv:	Wenn der digitale Eingang "high" ist, wird die "Funktion" aktiviert.
Low Aktiv:	Wenn der digitale Eingang "low" ist, wird die "Funktion" aktiviert.

#### FUNKTIONSAUSWAHL (Option)

Inaktiv:	Funktion abgeschaltet.	
Sollwert:	Manuell/Sollwert1	Umschalten zwischen Handbetrieb und Sollwert.
	Sollwert1/Analoger Eingang 2	Umschalten zwischen zwei analogen Sollwerten.
Istwert:	Analoger Eingang 2/Interner Sensor	Umschalten zwischen internem und externem Istwert.
Ausgangsdruck:	Hold/Sollwert	Ausgangsdruck halten oder auf den Sollwert regeln.
	Zero/Sollwert	Ventil entlüften (0 bar) oder auf den Sollwert regeln.
	Max/Sollwert	Ventil belüften (Eingangsdruck) oder auf den Sollwert regeln.

### 11.7.6 GRUPPE ANZEIGE/TASTEN (Option)

#### ANZEIGEN-AUSWAHL (Option)

Umschalten der „Anzeige auf dem Ventil“ auf verschiedene Druckeinheiten und Signale.

#### TASTENFUNKTION (Option)

Inaktiv:	Tasten gesperrt.
Manueller Sollwert:	Werden beide Tasten während dem Einschalten der Versorgungsspannung gedrückt, so wird der Handbetrieb aufgerufen. Siehe <Bedienung des SENTRONIC D>
Sollwert Nullp.+Spanne:	Änderung des Sollwerteinstellung über die Tasten. Werden beide Tasten während dem Einschalten der Versorgungsspannung gedrückt, so wird die Sollwerteinstellung aufgerufen. Zum Wechseln zwischen Nullpunkt und Spanne beide Tasten gleichzeitig drücken <Siehe Abschnitt Sollwert/Sollwerteinstellung>.
Reserve:	Reserviert für künftige Funktionen. Nicht verwendet.

#### LED-ANSTEUERUNG (Option)

Grüne LED:	Umschalten des Ein-Zustandes der grünen LED
Gelbe LED:	Umschalten des Ein-Zustandes der gelben LED
Rote LED:	Umschalten des Ein-Zustandes der roten LED

### 11.7.7 GRUPPE DIGITALER AUSGANG

#### AUSGANGS-QUELLE (Option)

Innerhalb Fenster:	Digitaler Ausgang wird aktiviert, wenn Ausgangsdruck innerhalb der "Fenstergröße" liegt.
Innerhalb Fenster+über Schwelle:	Digitaler Ausgang wird aktiviert, wenn Ausgangsdruck innerhalb Fenster und über der "Schaltschwelle" liegt.
Hinweis: Obige Signale sind Gut-Signale.	
FEHLER:	FEHLER-Signal wird aktiviert, wenn die in dem Abschnitt "FEHLER" definierten Bedingungen erfüllt sind (Schlecht-Signal).
FEHLER+unter Schwelle+außerhalb Fenster:	Kombination aller Schlecht-Signale.

## INSTALLATION



### VERZÖGERUNGSZEIT

Filterung des Digitalen Ausgangs: Für die Verzögerungszeit wird ein kurzzeitiger Wechsel in den inaktiven Zustand unterdrückt (Prellunterdrückung).

Wert einstellbar zwischen 0 und 10 Sekunden.

### AUSGANGSMODUS

Normal: Der „Digitale Ausgang“ ist high-aktiv (aktiv = 24 VDC)

Invertiert: Der „Digitale Ausgang“ ist low-aktiv (aktiv = 0 VDC)

### FENSTERGRÖSSE

Das Fenster liegt symmetrisch um den aktuellen Sollwert.

Beispiel: 5% Fenster und aktueller Sollwert = 80% (8 bar).

Innerhalb Fenster: Ausgangsdruck muss zwischen 75% (7,5 bar) und 85% (8,5 bar) liegen.

Wert einstellbar von 3 bis 20%.

### SCHALTSCHWELLE (Option)

Es wird geprüft, ob der Ausgangsdruck oberhalb der „Schaltschwelle“ (Ausgangsmodus = Normal) oder unterhalb der „Schaltschwelle“ (bei Ausgangsmodus = Invertiert) liegt.

Wert einstellbar von 0 bis 100%.

### SCHALTHYSTERESE (Option)

Festlegen der „Schalthysterese“ der Schaltschwelle. Dient zum Entprellen der „Schaltschwelle“. Wert einstellbar von 0 bis 10%.

### 11.7.8 GRUPPE FEHLER (Option)

Auswahl verschiedener Bedingungen, um den optionalen Fehlerausgang zu setzen.

#### FEHLER-AUSWAHL (Option)

Auswahl der Fehlerbedingung

Aus:	Funktion ausgeschaltet.
Sollwertbereich:	siehe <Fehler/Sollwert Bereichsüberwachung>
Inaktiv (manuell/zero/max):	Handbetrieb, Testfunktion oder "serieller Sollwert".
Übertemperatur:	Siehe <Autosafe/Übertemperatur>
Niedriger Eingangsdruck:	Siehe <Autosafe/Eingangsdruck-Sensor>
Sollwertbereich + inaktiv:	Kombination.
Sollwertbereich + inaktiv + Übertemperatur:	Kombination.
Sollwertbereich + inaktiv + Übertemperatur + Eingangsdruck:	Kombination.

#### SOLLWERT BEREICHSÜBERWACHUNG (Option)

Falls der Sollwertbereich 4..20mA beträgt (life zero), kann das Eingangssignal auf einen gültigen Wert getestet werden.

Aus:	Funktion ausgeschaltet
>20mA:	Sollwert überhalb 20 mA (Fehler der Steuerung)
<4mA:	Sollwert unterhalb 4 mA (Kabelbruch)
>20mA + <4mA:	Kombination beider Prüfungen.

**12. EXPERIMENTELLE VORGEHENSWEISE ZUR PARAMETER-OPTIMIERUNG**

(Wie finde ich die optimalen Parameter für meine Applikation?)

**12.1 VOREINSTELLUNG KP**

Integration abschalten: "Integrationsbegrenzung" auf 0 setzen.  
 Differenzierer abschalten: "Differentialzeitkonstante" auf Null setzen.  
 Proportionalverstärkung: auf  $K_p=1$ .  
 Totband: auf 0.2 setzen.  
 Vorsteuerung: Vorsteuerverstärkung auf 0 setzen.

**12.2 VORSTEUER-NULLPUNKT**

Sollwert von 5% (0,5V) anlegen.  
 Vorsteuer-Nullpunkt so einstellen, dass der Ausgangsdruck zwischen 3 und 5% beträgt.

**12.3 VORSTEUER-VERSTÄRKUNG**

Sollwert von 95% (9,5V) anlegen.  
 Vorsteuer-Verstärkung so einstellen, dass der Ausgangsdruck zwischen 85 und 95% beträgt.

**12.4 PROPORTIONALVERSTÄRKUNG**

Das Ventil mit der Applikation verbinden (originale Verschlauchung und Volumen).  
 Die Scope/Sprungfunktion ausführen und einen Sprung von 0% auf 50% auswählen.  
 Die Sprungantwort am Bildschirm betrachten.  
 Beginnend mit dem Wert 20 die Proportionalverstärkung verkleinern, bis kein Dauerschwingen mehr feststellbar.

**12.5 DIFFERENTIAL-ZEITKONSTANTE**

Die Scope/Sprungfunktion ausführen und einen Sprung von 0% auf 50% auswählen.  
 Die Sprungantwort am Bildschirm betrachten.  
 Die Differentialzeit von 0 beginnend erhöhen, bis das Überschwingen reduziert wird und kein Dauerschwingen auftritt.  
 Falls das Überschwingen immernoch zu groß, dann Proportionalverstärkung reduzieren.

**12.6 INTEGRAL-ZEITKONSTANTE**

Integrationsbegrenzung auf 100.  
 Integral-Zeitkonstante auf Minimum (0,1 sec).  
 Die Scope/Sprungfunktion ausführen und einen Sprung von 0% auf 50% auswählen.  
 Die Sprungantwort am Bildschirm betrachten. Die Aufzeichnungszeit auf Maximum (20sec).  
 Wenn es zu niederfrequenten Schwingungen (Pumpen) kommt, dann die Integral-Zeitkonstante schrittweise erhöhen.  
 Falls immer noch "Pumpen" auftritt, dann Totband erhöhen.  
 Die Berechnung des Integralanteils wird gestartet, sobald die Regelabweichung kleiner  $\pm (80\%/K_p)$  ist.

**12.7 TOTBAND**

Um die Genauigkeit der Regelung zu erhöhen, kann das Totband verkleinert werden.

**12.8 INTEGRATIONSBEGRENZUNG**

Einen Sollwert von 95% (9,5V) an das Ventil anlegen  
 Die Scope/Triggerfunktion/Roll Mode aufrufen und die Aufzeichnungszeit auf Maximum (20 sec) setzen.  
 Den "I-Wert" auf Analogkanal 4 beobachten und die Minimal- und Maximalwerte notieren.  
 Zum größeren der beiden Werte 20% Reserve addieren.  
 Den Betrag im Feld Integrationsbegrenzung eintragen.

## INSTALLATION



# Index

**A**

Abmessungen und Gewichte 10  
  Aufflansch-Version 11  
  Inline-Version 10  
Analog Kanal 17  
Analoger Ein-/Ausgang. *Siehe* Gruppe analoger Ein-/Ausgang  
Analoger Sollwert 6  
  Nullpunkt 6  
  Spanne 6  
Anzeige/Tasten. *Siehe* Gruppe Anzeige/Tasten  
Aufflansch-Version. *Siehe* Abmessungen und Gewichte  
Aufzeichnung starten 18  
Aufzeichnung stoppen 18  
Auswahl Parameter Satz 14  
Auswerten der Aufzeichnung 19  
Autosafe. *Siehe* Betriebszustände; Gruppe Autosafe

**B**

Bedienelemente 4  
Bestell-Code 3  
Betriebszustände 4  
  Autosafe 4  
  Shutoff 4  
  Übertemperatur 4  
  Unter-/Überspannung 4  
Binär Kanal 18

**D**

Diagnose Menü 15  
Digitaler Ausgang. *Siehe* Gruppe digitaler Ausgang; Technische Daten  
Digitaler Eingang. *Siehe* Gruppe digitaler Eingang  
Display. *Siehe* Einstellmöglichkeiten  
Druckanzeige. *Siehe* Einstellmöglichkeiten  
Drucken. *Siehe* Projekt drucken...  
Drucktasten. *Siehe* Einstellmöglichkeiten

**E**

Einstellmöglichkeiten 8  
  Display 8  
  Druckanzeige 8  
  Drucktasten 8  
Einstellungen (Scope) 17  
Elektrischer Anschluss 5  
  Kabelbelegung 5  
  Steckerbelegung 5

**F**

Funktionstasten 13

**G**

Gruppe Analoger Ein-/Ausgang 21  
Gruppe Anzeige/Tasten 22  
Gruppe Autosafe 21  
Gruppe digitaler Ausgang 22  
Gruppe digitaler Eingang 22  
Gruppe Regelung 19  
Gruppe Sollwert 20

**H**

Handbetrieb 4  
Hauptmenü 13  
Hysterese. *Siehe* Technische Daten

**I**

Info-Leiste 19  
Inline-Version. *Siehe* Abmessungen und Gewichte  
Installationsvorgang 12  
Istwertausgang. *Siehe* Technische Daten

**K**

Kabelbelegung. *Siehe* Elektrischer Anschluss

**L**

LEDs 16. *Siehe* Ventil Info  
Linearität. *Siehe* Technische Daten

**M**

MAP 6. *Siehe* Analoger Sollwert  
Medium. *Siehe* Technische Daten

**N**

Nullpunkt. *Siehe* Analoger Sollwert

**P**

Parameter Satz. *Siehe* Auswahl Parameter Satz  
Parameter-Menü 14  
PMR 6. *Siehe* Analoger Sollwert  
Pneumatischer Anschluss 7  
Projekt drucken 13  
Projekt Info 13  
Projekt Menü 13

**R**

Regelung. *Siehe* Gruppe Regelung  
Reproduzierbarkeit. *Siehe* Technische Daten  
RS232-Adapter 12

**S**

Scope. *Siehe* Einstellungen (Scope)  
Scope-Menü 17  
Serielle Schnittstelle 14  
Serieller Sollwert 16  
Shutoff. *Siehe* Betriebszustände  
Sollwert. *Siehe* Gruppe Sollwert  
Sollwerteingang. *Siehe* Technische Daten  
Spanne. *Siehe* Analoger Sollwert  
Steckerbelegung. *Siehe* Elektrischer Anschluss

**T**

Technische Daten 8  
  Digitaler Ausgang 8  
  Hysterese 8  
  Istwertausgang 8  
  Konstruktionsmerkmale 8  
  Linearität 8  
  Medium 8  
  Reproduzierbarkeit 8  
  Sollwerteingang 8  
  Überspannung 8  
  Unterspannung 8  
Test Funktion 16  
Trigger 17

**U**

Überspannung. *Siehe* Technische Daten  
Übertemperatur. *Siehe* Betriebszustände  
Unter-/Überspannung. *Siehe* Betriebszustände  
Unterspannung. *Siehe* Technische Daten

**V**

Ventil Info 15  
  Betriebszähler 15  
  Controller Firmware 15  
  LEDs 16  
  Produktionsdatum 15  
  Serien Nr. 15  
  Temperatur-Ventil 15  
  Überspannung 15  
  Übertemperatur 16  
  Unterspannung 15

**W**

Wartung und Pflege 9  
Werkseinstellung 7

**Z**

Zoom vergrößern 19  
Zoom zuruecksetzen 19  
Zubehör 9

**Gilt für folgende Artikel:**

**Proportional Regelventil, digital, 24 V DC**

Artikel Nr.

Typen Nr.

101631 bis 101634

PV 2250 bis PV 2261