

VPPI
Proportional-Druckregelventil

FESTO
Festo SE & Co. KG
Ruiter Straße 82
73734 Esslingen
Deutschland
+49 711 347-0
www.festo.com

Anleitung | Montage, Installation, Bedienung

8116326
2019-12
[8116327]



Originalbetriebsanleitung

© 2019 alle Rechte sind der Festo SE & Co. KG vorbehalten

1 Mitteltende Dokumente

Alle verfügbaren Dokumente zum Produkt -> www.festo.com/pk.

2 Sicherheit

2.1 Sicherheitshinweise

- Produkt nur im Originalzustand ohne eigenmächtige Veränderungen verwenden.
- Produkt nur in technisch einwandfreiem Zustand verwenden.
- Umgebungsbedingungen am Einsatzort berücksichtigen.
- Vor Montage-, Installations- und Wartungsarbeiten: Energieversorgung ausschalten und gegen Wiedereinschalten sichern.

2.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Proportional-Druckregelventil dient bestimmungsgemäß zum Regeln eines Drucks proportional zu einem vorgegebenen Sollwert. Das Gerät ist für den Einsatz im Industriebereich vorgesehen. Außerhalb von industriellen Umgebungen, z. B. in Gewerbe- und Wohn-Mischgebieten, müssen evtl. Maßnahmen zur Funkentstörung getroffen werden.

2.3 Qualifikation des Fachpersonals

Einbau, Inbetriebnahme, Wartung und Ausbau nur durch qualifiziertes Fachpersonal. Das Fachpersonal muss mit der Installation von elektrischen und pneumatischen Steuerungssystemen vertraut sein.

3 Weiterführende Informationen

- Zubehör -> www.festo.com/catalogue.

4 Service

Bei technischen Fragen mit dem regionalen Ansprechpartner von Festo in Verbindung setzen -> www.festo.com.

5 Produktübersicht

5.1 Funktion

Ein integrierter Drucksensor nimmt den Druck am Arbeitsanschluss auf und vergleicht diesen Wert mit dem Sollwert. Bei einer Soll-Ist-Abweichung regelt das Ventil solange, bis der Ausgangsdruck den Sollwert erreicht hat.

Table with 2 columns: VPPI-...-3... (Ruhestellung geschlossen) and VPPI-...-4... (Ruhestellung offen). Each column contains a pneumatic symbol diagram showing the valve's internal state and port connections (1, 2, 3).

Tab. 1 Pneumatische Schaltzeichen

5.2 Produktaufbau

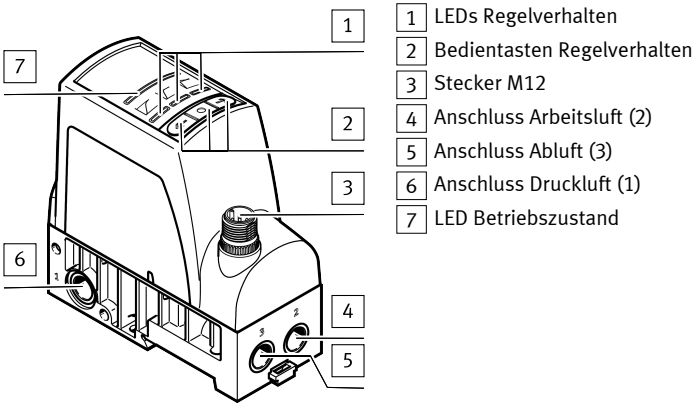


Fig. 1 Produktaufbau

6 Transport und Lagerung

- Das Produkt trocken, UV- und korrosionsgeschützt lagern.
- Für kurze Lagerzeiten sorgen.

7 Montage

7.1 Zusammenbau

7.1.1 Verketteten von Ventilen

Bis zu 5 Ventile können verkettet werden. Für die Verkettung ist der Verbindungsbausatz VAME-P18-K-P5 erforderlich -> www.festo.com/catalogue. Der Verbindungsbausatz besteht aus 2 Vierkantschrauben und 2 Zylinderschrauben und einem O-Ring.

1. Verschlusschraube und Dichtmaterial aus Kanal (1) entfernen.
2. O-Ring in den Kanal (1) zwischen 2 Ventilen einlegen -> Fig.2.

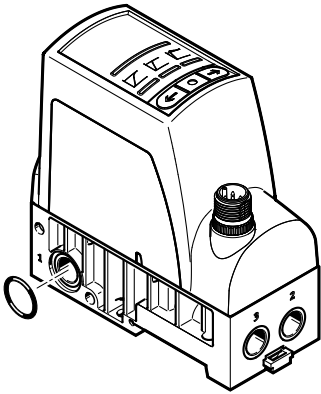


Fig. 2 O-Ring einlegen

3. Ventile an der Unterseite mit Zylinderschrauben und Vierkantschrauben verbinden. Anziehdrehmoment: 1,2 ± 0,2 Nm -> Fig.3

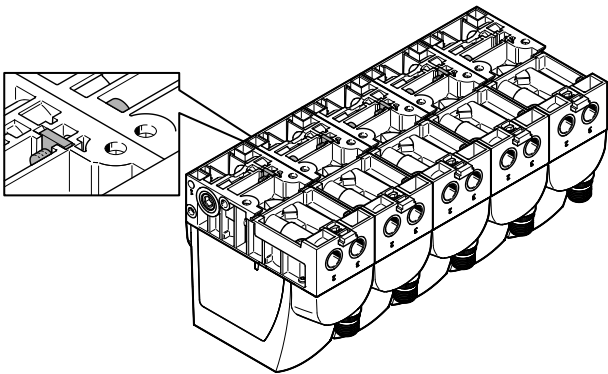


Fig. 3 Verschraubung Ventilunterseite

4. Ventile an der Rückseite mit Zylinderschrauben und Vierkantschrauben verbinden. Anziehdrehmoment: 1,2 ± 0,2 Nm -> Fig.4

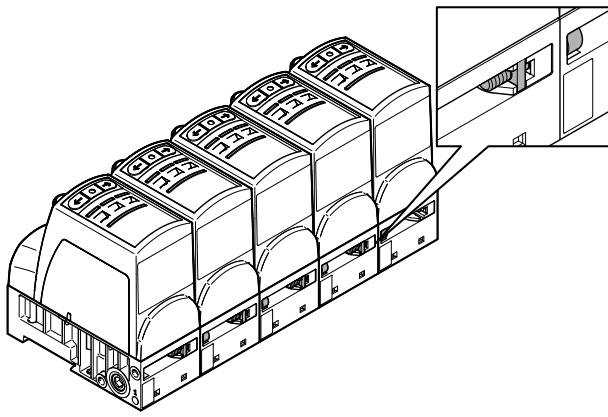


Fig. 4 Verschraubung Ventiltrückseite

7.1.2 Bilden von Druckzonen



Bei Druckzonentrennung die Druckluftversorgung an beiden Enden der Ventilverkettung anschließen.

Für die Druckzonentrennung kann die Verschlusschraube im Kanal (1) des Ventils belassen werden. Verschlusschrauben für den Kanal (1) können auch als Zubehör bestellt werden (VAME-P18-BP-G18-P5) → www.festo.com/catalogue.

1. Verschlusschraube in den Kanal (1) des ausgewählten Ventils eindrehen → Fig. 5. Die Verschlusschraube soweit eindrehen, bis sie bündig mit der umgebenden Fläche abschließt.

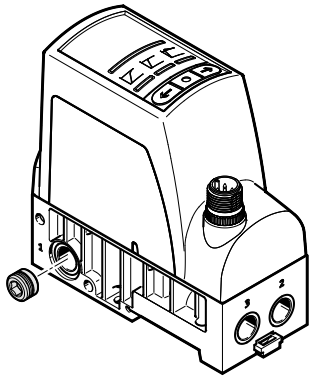


Fig. 5 Verschlusschraube eindrehen

2. Ventile verketteten.

7.2 Befestigung

7.2.1 Befestigung über Ventilunterseite

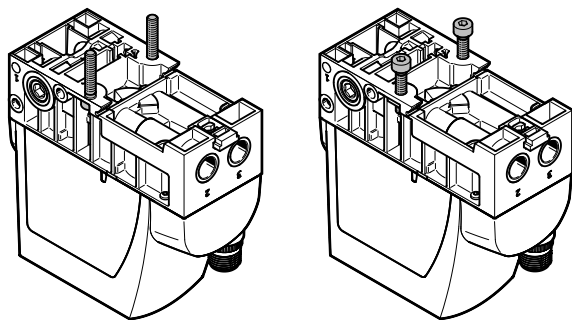


Fig. 6 Befestigung über Ventilunterseite mit Schrauben M4/Schrauben M4 und Vierkantmuttern

7.2.2 Befestigung über Seitenfläche

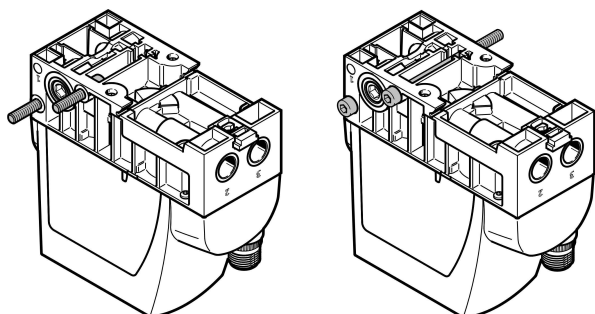


Fig. 7 Befestigung über Seitenfläche mit innenliegenden Schrauben M4/durchgehenden Schrauben M4

7.2.3 Befestigung verketteter Ventile

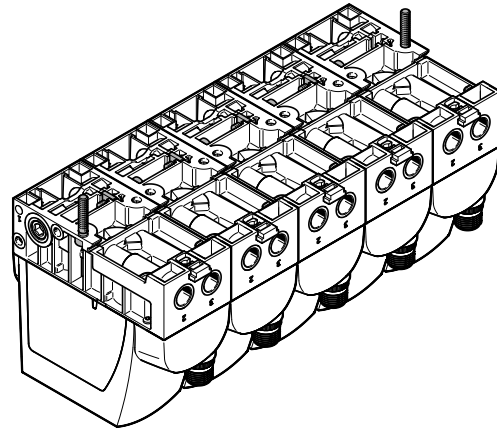


Fig. 8 Befestigung verketteter Ventile mit seitlichen Schrauben M4

7.2.4 Befestigung auf Hutschiene

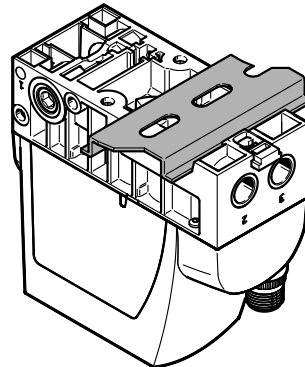


Fig. 9 Einzelventil

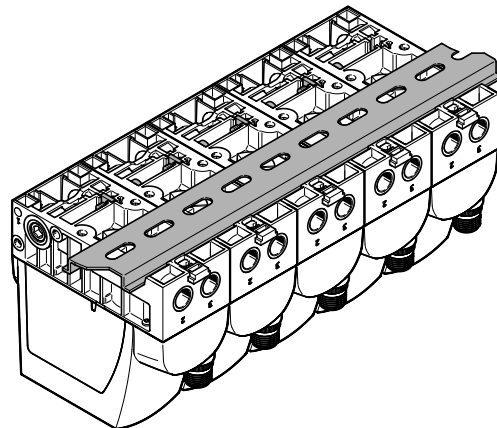


Fig. 10 Verkettete Ventile

7.3 Einbau mechanisch

1. Auf genügend Platz für die Verbindungsleitung und die Schlauchanschlüsse achten.
 - ↳ Dadurch wird ein Abknicken der Verbindungsleitung und der Schläuche vermieden.
2. Ventil möglichst nah am Verbraucher platzieren.
 - ↳ Dies führt zu besserer Regelgenauigkeit und kürzeren Ansprechzeiten.

8 Installation

8.1 Installation pneumatisch

Ventile für Standardbetrieb (Überdruck)

1. Anschlüsse verschlauchten:
 - Druckluft (1)
 - Arbeitsluft (2)
2. Am Anschluss Abluft (3) Schalldämpfer montieren oder Abluft gefasst abführen.

Ventile für Vakuumbetrieb und kombinierten Vakuum-/Überdruckbetrieb (VPPI-...-1V...H-...)

1. Anschlüsse verschlauchten:
 - Vakuum (3)
 - Arbeitsluft (2)
2. Am Anschluss (1) Druckluftversorgung anschließen oder Schalldämpfer montieren, um das Ventil vor groben Schmutzpartikeln zu schützen.

8.2 Installation elektrisch

⚠️ WARNUNG!

Verletzungsgefahr durch Stromschlag.

- Für die elektrische Versorgung SELV- oder PELV-Stromkreise verwenden, die eine sichere elektrische Trennung vom Netz gewährleisten.
- IEC 60204-1/EN 60204-1 beachten.

- Wenn ein abgeschirmtes Kabel verwendet wird: Abschirmung am ventilfernen Kabelende erden.
- Elektrische Verbindungsleitung quetsch-, knick- und dehnungsfrei verlegen.
- Elektrische Verbindungsleitung auf den Stecker M12 festdrehen. Anziehdrehmoment: maximal 0,3 Nm

Anschluss	Pin	Belegung	Aderfarbe ¹⁾ (NEBU-M12...)
		Analog	
	1	+ 24 V DC	BN
	2	Sollwert (-)	WH
	3	GND	BU
	4	Sollwert (+)/PWM	BK
	5	Istwertausgang – bezogen auf Pin 2 "Sollwert (-)" für Typ VPPI-...-V1-... – bezogen auf Pin 3 "GND" für VPPI-...-A4-...	GY

1) Farbcode nach IEC 60757:1983-01

Tab. 2 Pinbelegung Stecker M12, 5-polig

9 Inbetriebnahme

Voraussetzungen:

- Das Ventil muss montiert sein.
 - Die pneumatische und elektrische Installation muss vollständig und geprüft sein.
- Betriebsbedingungen und Grenzwerte prüfen ➔ 14 Technische Daten.
 - Spannungsversorgung einschalten.
 - Druckluftversorgung einschalten.
 - Gegebenenfalls Regelverhalten des Ventils einstellen.

Regelverhalten

Das Regelverhalten des Ventils kann über die Bedientasten an der Oberseite des Ventils eingestellt werden ➔ Fig.1. Die Symbole über den Bedientasten stehen für das Regelverhalten des Ventils.

Regelverhalten einstellen

- Mittlere Taste 3 s halten.
- Regelverhalten mit den Pfeiltasten auswählen.
 - Die LED unter dem Symbol des gewählten Regelverhalten leuchtet.
- Regelverhalten mit der mittleren Taste bestätigen.

Symbol	Anwendungsempfehlung
	Ausgelegt auf Durchfluss-Anwendungen.
	Standard-Preset für alle Anwendungen. Optimiert auf geschlossene Volumen von 100 ml bis ca. 750 ml.
	Optimiert auf geschlossene Volumen ≥ 750 ml. Wenig geeignet für Volumen < 500 ml.

Tab. 3 Regelverhalten

10 Reinigung

- Zur äußeren Reinigung folgende Energiequellen abschalten:
 - Druckluft
 - Betriebsspannung
- Produkt von außen mit einem weichen Lappen reinigen. Keine aggressiven Reinigungsmittel verwenden.

11 Störungen

11.1 Diagnose

Die nachfolgende Tabelle beschreibt die Diagnose mit der LED Betriebszustand ➔ Fig.1, [7].

LED	Zustand und Bedeutung
	LED leuchtet grün: - Betriebsspannung liegt an und liegt im zulässigen Bereich. - Sollwertsignal liegt im zulässigen Bereich (0 ... 10,8 V oder 2,5 ... 20,5 mA).

LED	Zustand und Bedeutung
	LED leuchtet rot: - Arbeitstemperatur zu hoch. - Ventil befindet sich in Temperaturabschaltung.
	LED blinkt rot: Versorgungsspannung zu hoch
	LED blinkt abwechselnd rot und grün im Verhältnis 1:1: - Analoger Sollwert zu hoch. - Kabelbruch Sollwerteingang
	LED blinkt abwechselnd rot und grün im Verhältnis 1:5: - Temperatur kritisch - Leistungsreduzierung aktiv
	LED ist aus: - Keine Betriebsspannung vorhanden. - Betriebsspannung liegt unterhalb des zulässigen Bereichs (< 20,4 V).

Tab. 4 LED Betriebszustand

11.2 Störungsbeseitigung

Fehlerbeschreibung	Ursache	Abhilfe
Ventil reagiert nicht.	Betriebsspannung fehlt.	Anschluss Betriebsspannung überprüfen.
	Sollwertspannung fehlt.	Steuergerät überprüfen, Anschluss überprüfen.
	Arbeitstemperatur ist zu hoch. Ventil befindet sich in Temperaturabschaltung.	Ventil ausschalten, abkühlen lassen und neu starten. Umgebungstemperatur und oder Mediumstemperatur reduzieren.
Ventil Ruhestellung offen: Der Arbeitsdruck an (2) fällt auf das Niveau an (3) (Umgebungsdruck oder Vakuum).	Kabelbruch Sollwerteingang	Anschluss an Sollwertgeber prüfen. Versorgungskabel ersetzen.
Ventil Ruhestellung geschlossen: Der Arbeitsdruck an (2) weicht vom Sollwert nach oben oder nach unten ab (Arbeitsdruck wird weder belüftet noch entlüftet).	Kabelbruch Sollwerteingang	Anschluss an Sollwertgeber prüfen. Versorgungskabel ersetzen.
Sollwert wird nicht erreicht.	Eingangsdruck an (1) ist zu niedrig.	Eingangsdruck an (1) erhöhen. Zulässigen maximalen Betriebsdruck einhalten ➔ 14 Technische Daten.

Tab. 5 Störungsbeseitigung

12 Demontage

- Druckluftversorgung ausschalten.
- Sollwert 0 bar vorgeben.
- Betriebsspannung ausschalten.
- Elektrische Verbindungsleitungen demontieren.
- Druckluftleitungen demontieren.
- Produkt demontieren.

13 Entsorgung

♻️ UMWELT!

Verpackung und Produkt gemäß den geltenden Bestimmungen der umweltgerechten Wiederverwertung zuführen ➔ www.festo.com/sp.

14 Technische Daten

Allgemeine Technische Daten	
Ventilfunktion	3-Wege-Proportional-Druckregelventil
Einbaulage	beliebig
Produktgewicht [g]	370
Zulassungen	RCM
	KC
Werkstoffe	
Dichtungen	HNBR
Gehäuse	PA-verstärkt

Tab. 6 Allgemeine Technische Daten

Betriebs- und Umgebungsbedingungen		
Umgebungstemperatur	[°C]	0 ... 50
Lagertemperatur	[°C]	-20 ... +70
Mediumstemperatur	[°C]	0 ... 50

Betriebs- und Umgebungsbedingungen	
Schutzart	IP65
Betriebsmedium	Druckluft nach ISO 8573-1:2010 [7:4:4]
	Inerte Gase
Hinweis zum Betriebsmedium	geölter Betrieb nicht möglich
Klimaklasse nach EN 60721	3k3
Nenneinsatzhöhe	< 3000 m über NHN
Schwingfestigkeit/Schockfestigkeit (nach IEC 60068)	
Hinweis	Erläuterung der Schärfegrade (SG) ➔ Tab. 8 Ausprägung Schärfeград (SG)
Schwingung (Teil 2-6)	Einzelventil mit Schrauben befestigt: SG2
	Einzelventil auf Hutschiene: SG1
	Verkettung von maximal 3 Ventilen mit seitlicher Schraubenbefestigung: SG2
	Verkettung von maximal 5 Ventilen mit seitlicher Schraubenbefestigung: SG1
Schock (Teil 2-27)	Einzelventil mit Schrauben befestigt: SG2
	Einzelventil auf Hutschiene: SG1
	Verkettung von maximal 3 Ventilen mit seitlicher Schraubenbefestigung: SG2
	Verkettung von maximal 5 Ventilen mit seitlicher Schraubenbefestigung: SG1

Tab. 7 Betriebs- und Umgebungsbedingungen

Ausprägung Schärfeград (SG)					
Belastung Schwingung					
Frequenzbereich [Hz]		Beschleunigung [m/s²]		Auslenkung [mm]	
SG1	SG2	SG1	SG2	SG1	SG2
2 ... 8	2 ... 8	–	–	±3,5	±3,5
8 ... 27	8 ... 27	10	10	–	–
27 ... 58	27 ... 60	–	–	±0,15	±0,35
58 ... 160	60 ... 160	20	50	–	–
160 ... 200	160 ... 200	10	10	–	–
Belastung Schock					
Beschleunigung [m/s²]		Dauer [ms]		Schocks je Richtung	
SG1	SG2	SG1	SG2	SG1	SG2
±150	±300	11	11	5	5
Belastung Dauerschock					
Beschleunigung [m/s²]		Dauer [ms]		Schocks je Richtung	
±150		6		1000	

Tab. 8 Ausprägung Schärfeград (SG)

Pneumatische Kennwerte				
Produkttyp	Eingangsdruck an (1) ¹⁾		Betriebsdruck an (1) ²⁾	
	[MPa]	[bar]	[MPa]	[bar]
VPPI-...-1V0H-...	0 ... 0,6	0 ... 6	0 ... 0,2	0 ... 2
VPPI-...-1V1H-...	0 ... 0,6	0 ... 6	0,1 ... 0,2	1 ... 2
VPPI-...-0L2H-...	0 ... 0,6	0 ... 6	0,2 ... 0,4	2 ... 4
VPPI-...-0L6H-...	0 ... 1,3	0 ... 13	0,6 ... 0,8	6 ... 8
VPPI-...-0L10H-...	0 ... 1,3	0 ... 13	1,0 ... 1,2	10 ... 12
VPPI-...-0L12H-...	0 ... 1,3	0 ... 13	1,2 ... 1,3	12 ... 13
Produkttyp	Eingangsdruck an (3) (Vakuum)		Betriebsdruck an (3)	
	[MPa]	[bar]	[MPa]	[bar]
VPPI-...-1V0H-...	–0,1 ... 0	–1 ... 0	–0,1 ... 0	–1 ... 0
VPPI-...-1V1H-...	–0,1 ... 0	–1 ... 0	–0,1 ... 0	–1 ... 0
Produkttyp	Druckregelbereich ³⁾ an (2)			
	[MPa]	[bar]		
VPPI-...-1V0H-... ⁴⁾	0 ... –0,1		0 ... –1	
VPPI-...-1V1H-...	–0,1 ... +0,1		–1 ... +1	
VPPI-...-0L2H-...	0 ... 0,2		0 ... 2	
VPPI-...-0L6H-...	0 ... 0,6		0 ... 6	
VPPI-...-0L10H-...	0 ... 1,0		0 ... 10	
VPPI-...-0L12H-...	0 ... 1,2		0 ... 12	

- 1) Das Ventil kann mit einem Eingangsdruck innerhalb des angegebenen Bereichs betrieben werden. Dabei ist zu beachten, dass die angegebene Regelgüte nur bei einer permanenten Versorgung innerhalb des Betriebsdruck-Bereichs erfüllt wird und der Regeldruck maximal den vorhandenen Eingangsdruck erreichen kann.
- 2) Die angegebene Regelgüte wird nur erreicht, wenn am Ventil eine permanente Betriebsdruckversorgung innerhalb des angegebenen Bereiches vorliegt.
- 3) Eine aktive Regelung erfolgt erst ab einem Sollwert von 1 % FS, darunter befindet sich das Ventil in einer Nullpunktunterdrückung.
- 4) Bei Varianten VPPI-...-1V0H-... entspricht 0 % Sollwert 0 bar und 100 % Sollwert –1 bar.

Tab. 9 Pneumatische Kennwerte

Ruhestellung	
Ventilvariante	Ruhestellung (spannungsfreier Zustand)
VPPI-...-3-...	Arbeitsdruck (2) gesperrt.
VPPI-...-4-...	Arbeitsdruck (2) wird auf den Druck am Anschluss Abluft (3) entlüftet.

Tab. 10 Ruhestellung

Kabelbrucherkennung	
Ventilvariante	Kabelbrucherkennung
VPPI-...-A4-...	Kabelbrucherkennung aktiv. Bei analogen Eingangswerten unter 2 mA begibt sich das Ventil in Ruhestellung.
VPPI-...-V1-...	Kabelbrucherkennung inaktiv.

Tab. 11 Kabelbrucherkennung

Nullpunktunterdrückung		
Ventilvariante	Untere Grenze des Druckregelbereiches	Verhalten bei Sollwert < 0,7 % Full scale
VPPI-...-L...H-...	0 MPa	Entlüften auf 0 bar und Offenhalten der Entlüftung.
	> 0 MPa	Aktive Regelung auf untere Grenze des Druckregelbereiches.
VPPI-...-1V1H-...	–0,1 MPa	Ventil begibt sich in Ruhestellung.
	> –0,1 MPa	Aktive Regelung auf untere Grenze des Druckregelbereiches.
VPPI-...-1V0H-...	–	Aktive Regelung auf obere Grenze des Druckregelbereiches.

Tab. 12 Nullpunktunterdrückung

Sollwerte < 0,7 % Full scale über dem minimalen Eingangswert ("Input min") werden als niedrigster Eingangswert interpretiert, um Rauschen am Eingangssignal auszublenden ➔ Fig.11. Abhängig von der Ventilvariante und dem minimalen Eingangsdruck gibt es in diesem Bereich gegebenenfalls ein Sonderverhalten ➔ Tab. 12 Nullpunktunterdrückung.

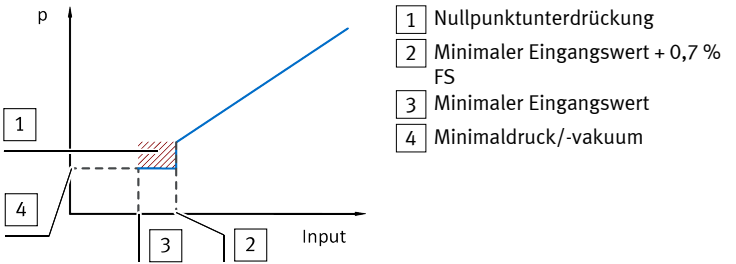


Fig. 11 Nullpunktunterdrückung

Elektrische Kennwerte		
Nennbetriebsspannung	[V DC]	24
Betriebsspannungsbereich	[V DC]	24 ± 15 %
Nennstrom	[mA]	150
Stromaufnahme	[mA]	≤ 525
Zulässige Signalleitungslänge	[m]	≤ 30
Sollwerteingang		
Sollwerteingabe		
VPPI-...-V1-...	[V]	0 ... 10
VPPI-...-A4-...	[mA]	4 ... 20
PWM-Eingangsspannung		
VPPI-...-V1-		24 V DC (Typ 1 nach DIN EN 61131)
PWM-Eingangsfrequenz		
VPPI-...-V1-...	[Hz]	200 ... 800
Eingangswiderstand		
VPPI-...-V1-...	[kΩ]	100
VPPI-...-A4-...	[kΩ]	0,3
Istwertausgang		
Ausgangsstrom	[mA]	≤ 25
Analoger Ausgang		
VPPI-...-V1-...	[V]	0 ... 10
VPPI-...-A4-...	[mA]	4 ... 20

Tab. 13 Elektrische Kennwerte