

VPPI-...-S1D
Proportional-Druckregelventil

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

Betriebsanleitung

8151661
2021-09a
[8151662]



Originalbetriebsanleitung

© 2021 alle Rechte sind der Festo SE & Co. KG vorbehalten

1 Mitgeltende Dokumente

Table with 3 columns: Dokument, Produkt, Inhalt. Rows include Handbuch and Prüfbericht.

1) Nur wenn bei der Bestellung des Produktes im Konfigurator der Prüfbericht ausgewählt wurde. Abrufbar im Support-Portal durch Eingabe des Product Keys.

Tab. 1: Mitgeltende Dokumente

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

2 Sicherheit

2.1 Sicherheitshinweise

- Das Produkt nur im Originalzustand ohne eigenmächtige Veränderungen verwenden.
- Das Produkt nur in technisch einwandfreiem Zustand verwenden.
- Die Umgebungsbedingungen am Einsatzort berücksichtigen.
- Vor Arbeiten am Produkt: Energieversorgung ausschalten und gegen Wiedereinschalten sichern.
- Vor der Änderung von Einstellungen im Menü des Proportional-Druckregelventils das Handbuch des Produktes lesen -> 1 Mitgeltende Dokumente.

2.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Proportional-Druckregelventil dient bestimmungsgemäß zum Regeln eines Drucks proportional zu einem vorgegebenen Sollwert. Das Produkt kann hochfrequente Störungen verursachen, die in einer Wohnumgebung Entstörmassnahmen erforderlich machen können.

2.3 Qualifikation des Fachpersonals

Arbeiten am Produkt nur durch qualifiziertes Fachpersonal, das die Arbeiten beurteilen und Gefahren erkennen kann. Das Fachpersonal hat Kenntnisse und Erfahrungen im Umgang mit elektropneumatischer Steuerungstechnik.

3 Weiterführende Informationen

- Bei technischen Fragen den regionalen Ansprechpartner von Festo kontaktieren -> www.festo.com.
- Zubehör und Ersatzteile -> www.festo.com/catalogue.

4 Produktübersicht

4.1 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). Contains pneumatic symbols.

Tab. 2: Pneumatische Schaltzeichen

4.2 Produktaufbau

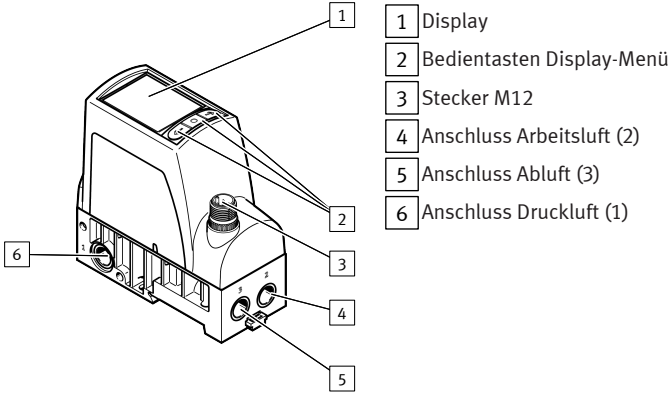


Abb. 1: Produktaufbau

5 Transport und Lagerung

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

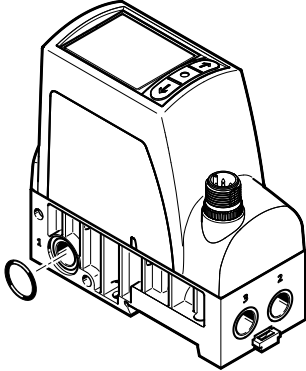
6 Montage

6.1 Zusammenbau

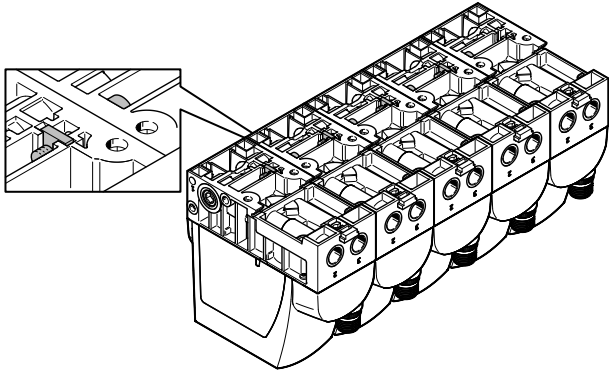
6.1.1 Verketteten von Ventilen

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, 2 Zylinderschrauben und einem O-Ring.

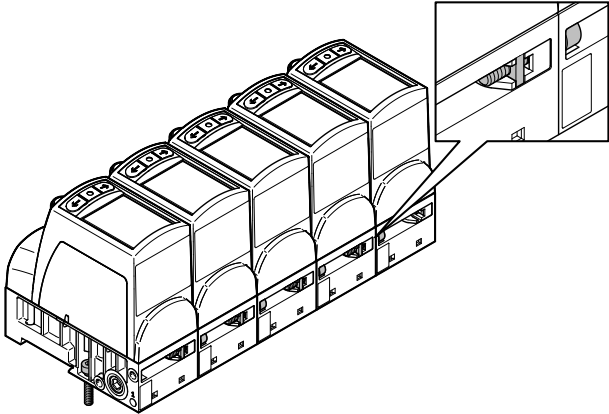
1. Verschlusschraube und Dichtmaterial aus Kanal (1) entfernen.
2. O-Ring in den Kanal (1) zwischen 2 Ventilen einlegen.



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



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



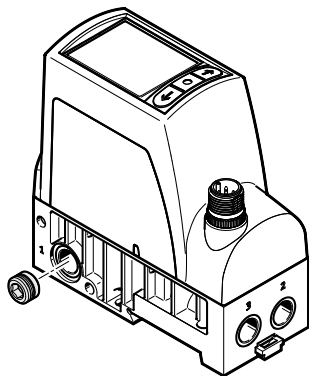
6.1.2 Bilden von Druckzonen



Bei Druckzonentrennung die Druckluftversorgung an beiden Enden der Ventilver-
kettung anschließen.

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

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



6.2 Befestigung

6.2.1 Befestigung über Ventilunterseite

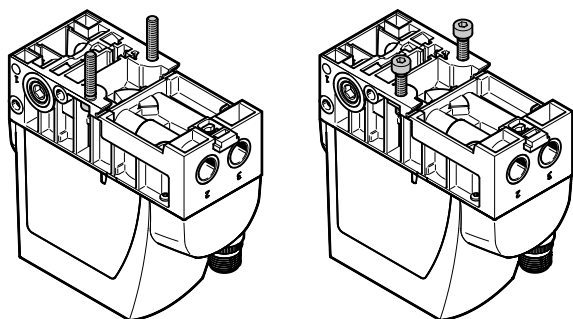


Abb. 2: Befestigung über Ventilunterseite mit Schrauben M4/Schrauben M4 und
Vierkantmuttern

6.2.2 Befestigung über Ventilseitenfläche

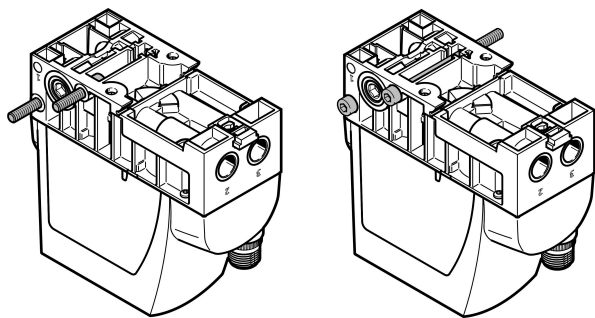


Abb. 3: Befestigung über Seitenfläche mit innenliegenden Schrauben M4/
durchgehenden Schrauben M4

6.2.3 Befestigung auf Hutschiene

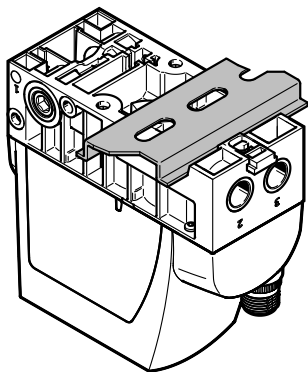


Abb. 4: Einzelventil

6.3 Einbau mechanisch

1. Auf genügend Platz für die Verbindungsleitung und die Schlauchanschlüsse
achten.
↳ Dadurch wird ein Abknicken der Verbindungsleitung und der Schläuche
vermieden.

2. Das Ventil möglichst nah am Verbraucher platzieren.
↳ Dies führt zu besserer Regelgenauigkeit und kürzeren Ansprechzeiten.

7 Installation

7.1 Installation pneumatisch

Ventile für Standardbetrieb (Überdruck)

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

Ventile für Vakuumbetrieb oder kombinierten Vakuumbetrieb und Überdruckbe- trieb (VPPI-...-1V...H-...)

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

7.2 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.

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

Anschluss	Pin	Belegung		Aderfarbe ¹⁾ (NEBU-M12...)
		Analog	Alternativ (digi- taler Eingang)	
	1	+ 24 V DC	+ 24 V DC	BN
	2	Sollwert (-)	DI1	WH
	3	GND	GND	BU
	4	Sollwert (+)/PWM	DIO	BK
	5	Istwertausgang – bezogen auf Pin 2 "Sollwert (-)" für Typ VPPI-...-V... – bezogen auf Pin 3 "GND" für VPPI-...-A...	DI2	GY

1) Farbcode nach IEC 60757:1983-01

Tab. 3: Pinbelegung Stecker M12, 5-polig

8 Inbetriebnahme

Voraussetzungen:

- Das Ventil ist montiert.
 - Die pneumatische und elektrische Installation ist vollständig und geprüft.
1. Betriebsbedingungen und Grenzwerte prüfen → 11 Technische Daten.
 2. Spannungsversorgung einschalten.
 3. Druckluftversorgung einschalten.
 4. Gegebenenfalls Regelverhalten des Ventils einstellen.

Regelverhalten einstellen

Das Regelverhalten des Ventils kann im Menü des TFT-Bildschirms mit Hilfe der
Bedientasten an der Oberseite des Ventils eingestellt werden → Handbuch Pro-
portional-Druckregelventil VPPI-...-S1D → www.festo.com/sp.

9 Störungen

9.1 Diagnose

Fehlertext im Display	Fehlerbeschreibung	Abhilfe
„Overheat“	Arbeitstemperatur ist zu hoch. Ventil befindet sich in Tempera- turabschaltung.	Ventil ausschalten, abkühlen lassen und neu starten. Umge- bungstemperatur oder Medi- umstemperatur reduzieren.
„Cable break“	Kabelbruch Sollwerteingang	Anschluss an Sollwertgeber prüfen. Elektrische Verbindungsleitung ersetzen.
„Oscillation“	Dauerschwingen detektiert.	Anderes Parameter Set für Anwendung wählen.
„No air supply“	Eingangsdruck p1 fehlt. Sollwert wird nicht erreicht.	Eingangsdruck p1 erhöhen. Zulässigen maximalen Betriebsdruck einhalten → 11 Technische Daten.
„DC-supply low“	Versorgungsspannung ist zu niedrig.	Versorgungsspannung erhöhen.
„DC-supply high“	Versorgungsspannung ist zu hoch.	Versorgungsspannung redu- zieren.

Fehlertext im Display	Fehlerbeschreibung	Abhilfe
„Heat protection“	Temperatur kritisch, Leistungs-reduzierung aktiv.	Umgebungstemperatur oder Mediumtemperatur redu-zieren. Ausreichende Druckluft-versorgung sicherstellen.
„High deviation“	Sollwert wird nicht erreicht. Eingangsdruck p1 ist zu niedrig. Luftverbrauch am Arbeitsan-schluss ist zu hoch.	Eingangsdruck p1 erhöhen. Zulässigen maximalen Betriebsdruck einhalten ➔ 11 Technische Daten.
„Setpoint high“	Analoger Sollwert ist zu hoch.	Sollwert korrigieren.

Tab. 4: Fehlertext im Display

9.2 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 Tempera-turabschaltung.	Ventil ausschalten, abkühlen lassen und neu starten. Umgebungstemperatur und oder Mediumtemperatur redu-zieren.
Ventil Ruhestellung offen: Der Arbeitsdruck an (2) fällt auf das Niveau an (3) (Umgebungs-druck oder Vakuum).	Kabelbruch Sollwerteingang	Anschluss an Sollwertgeber prüfen. Elektrische Verbindungsleitung ersetzen.
Ventil Ruhestellung geschlossen: Der Arbeitsdruck an (2) weicht vom Sollwert nach oben oder nach unten ab (Arbeitsdruck wird weder belüftet noch ent-lüftet).	Kabelbruch Sollwerteingang	Anschluss an Sollwertgeber prüfen. Elektrische Verbindungsleitung ersetzen.
Sollwert wird nicht erreicht.	Eingangsdruck an (1) ist zu niedrig.	Eingangsdruck an (1) erhöhen. Zulässigen maximalen Betriebsdruck einhalten ➔ 11 Technische Daten.

Tab. 5: Störungsbeseitigung

10 Demontage

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

11 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
Mediumtemperatur	[°C]	0 ... 50
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) ➔ weitere Informationen	
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	

Betriebs- und Umgebungsbedingungen		
Schock (Teil 2-27)	Verkettung von maximal 3 Ventilen mit seitlicher Schraubenbefestigung: SG2	
	Verkettung von maximal 5 Ventilen mit seitlicher Schraubenbefestigung: SG1	

Tab. 7: Betriebs- und Umgebungsbedingungen

Ausprägung Schärfegrad (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 Schärfegrad (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 an (2) ³⁾			
	[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	

- 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.
- Die angegebene Regelgüte wird nur erreicht, wenn am Ventil eine permanente Betriebsdruckversorgung innerhalb des angegebenen Bereiches vorliegt.
- Eine aktive Reglung erfolgt erst ab einem Sollwert von 1 % FS, darunter befindet sich das Ventil in einer Nullpunktunterdrückung.
- 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) ent-lüftet.

Tab. 10: Ruhestellung

Kabelbrucherkennung		
Ventilvariante	Menüeinstellung „Input min“	Kabelbrucherkennung
VPPI-...-A4-...	< 2 mA	Kabelbrucherkennung inaktiv.
	≥ 2 mA	Kabelbrucherkennung aktiv. Bei analogen Eingangswerten unter 2 mA wird der Fehler „Cable break“ angezeigt und das Ventil begibt sich in Ruhestellung.
VPPI-...-V1-...	< 500 mV	Kabelbrucherkennung inaktiv.
	≥ 500 mV	Kabelbrucherkennung aktiv. Bei analogen Eingangswerten unter 500 mV wird der Fehler „Cable break“ angezeigt und das Ventil begibt sich in Ruhestellung.

Tab. 11: Kabelbrucherkennung

Nullpunktunterdrückung		
Ventilvariante	Menüeinstellung „Pressure min“	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 „Pressure min“.
VPPI-...-1V1H-...	-0,1 MPa	Ventil begibt sich in Ruhestellung.
	> -0,1 MPa	Aktive Regelung auf „Pressure min“.
VPPI-...-1V0H-...	-	Aktive Regelung auf „Pressure max“.

Tab. 12: Nullpunktunterdrückung

Sollwerte < 0,7 % Full scale über dem minimalen Eingangswert („Input min“) werden als niedrigster Eingangswert interpretiert, um Rauschen am Eingangssignal auszublenden ➔ Abb. 5. Abhängig von der Ventilvariante und dem minimalen Eingangsdruck gibt es in diesem Bereich gegebenenfalls ein Sonderverhalten ➔ Tab. 12 Nullpunktunterdrückung.

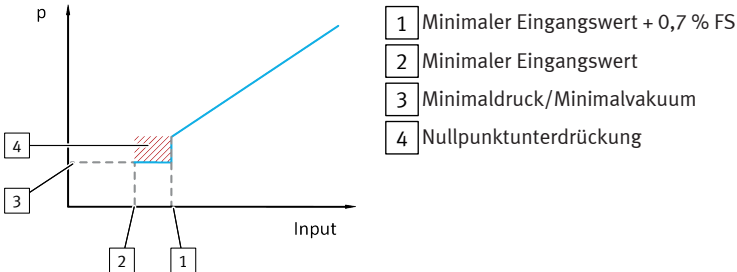


Abb. 5: Nullpunktunterdrückung

Elektrische Kennwerte		
Nennbetriebsspannung	[V DC]	24
Betriebsspannungsbereich	[V DC]	21,6 ... 27,6
Nennstrom	[mA]	150
Max. Stromaufnahme	[mA]	≤ 525
Zulässige Signalleitungslänge	[m]	≤ 30
Sollwerteingang		
Sollwerteingabe		
VPPI-...-V1-...	[V DC]	0 ... 10
VPPI-...-A4-...	[mA]	4 ... 20
Eingangsspannung PWM/digitale Eingänge		
VPPI-...-V1-...		24 V DC (Typ 1 nach DIN EN 61131)
PWM-Frequenz		
VPPI-...-V1-...	[Hz]	200 ... 800
PWM-Duty-Cycle		
VPPI-...-V1-...	[%]	20 ... 100
Eingangswiderstand		
VPPI-...-V1-...	[kΩ]	100
VPPI-...-A4-...	[kΩ]	0,3
Istwertausgang		
Ausgangsstrom	[mA]	≤ 25
Analoger Ausgang		
VPPI-...-V1-...	[V DC]	0 ... 10
VPPI-...-A4-...	[mA]	4 ... 20

Tab. 13: Elektrische Kennwerte

Regelungstechnische Kennwerte ¹⁾	
Linearität	0,9 % FS (Full scale)
Hysterese	0,4 % FS
Reproduzierbarkeit	0,4 % FS
Gesamtgenauigkeit	1,1 % FS
Temperaturkoeffizient	0,02 %/K

1) Maximale Abweichung, Kennwerte ermittelt bei Raumtemperatur entsprechend ISO 10094. Die Linearität bezieht sich auf die ideale Kennlinie.

Tab. 14: Regelungstechnische Kennwerte