TetraTec Instruments GmbH
Gewerbestrasse 8
71144 Steinenbronn
Deutschland
E-Mail: info@tetratec.de
Tel.: 07157/5387-0
Fax: 07157/5387-10

BEDIENUNGSANLEITUNG

KPS

Druckregelventil

*** VERSION 1.0 ***
Stand: 17.11.2006

ALLGEMEINE INFORMATIONEN 3

LIEFERUMFANG 3

TECHNISCHE BESCHREIBUNG..... 3

SPEZIFIKATIONEN..... 3

INSTALLATION 4

PNEUMATISCHE INSTALLATION 5

FUNKTION DER TRIMMER UND JUMPER 6

INBETRIEBNAHME 7

ABMESSUNGEN..... 8

ALLGEMEINE INFORMATIONEN

- Druckregelventil in den Nennweiten 4 und 6 mm
- Druckregelung von –0,9 bar Unter- bis 10 bar Überdruck
- Durchfluss bis 780 Nl/min (NW6)
- Schaltzeit von 5 ms
- Option für internen und externen Sensor

LIEFERUMFANG

- 1x Servoventil KPS 3/x mit Grundplatte mit G1/4“ Schraubanschlüssen
- 1x Anschlussbuchse 7-pol zur Versorgung
- Installations- und Bedienungsanleitung
- Optional: 1x Anschlussstecker 4-pol für Drucktransmitter

TECHNISCHE BESCHREIBUNG

Das Druckregelventil KPS ist für die Druckregelung von -0,9 bar Unter- bis 10 bar Überdruck. Das 3-Wege-Prinzip ermöglicht es, einen der Stellung des Regelventils entsprechenden Mischdruck der anliegenden Eingangsdrücke zu entnehmen. Erhältlich sind die Nennweiten 4 und 6 mm (KPS 3/4 und KPS 3/6). Die beiden Ausführungen sind pneumatisch und elektronisch anschlussfertige Präzisions-Druckregler, die höchste Regelgenauigkeit mit schnellen Einstellzeiten verbinden. Die Druckregelventile vereinigen in einem Gehäuse eine Servoventil-Patrone, eine piezoresistive Druckmesszelle, einen elektronischen PID-Druckregler sowie die elektronische Lageregelung und Leistungsstufe für das Druckregelventil. Optional besteht die Möglichkeit, auf den internen Drucksensor zu verzichten, um einen externen Druck-Transmitter anzuschließen. Der erzeugte Istwert wird analog ausgegeben. Zudem sind Anschlüsse für 2 Prozessinformationen vorhanden.

SPEZIFIKATIONEN

Druckregelbereiche

Regeldruckendwerte:	–0,9 bar Unter- bis 10 bar Überdruck
Eingangsdruck:	> 150 % v.E. (max. 10 bar)

Genauigkeit

Linearität und Hysterese:	Jeweils <1 %
Messgenauigkeit:	1 % v.E.
Regelgenauigkeit:	0,1 % v.E. bezogen auf Sensorausgangssignal
Wiederholgenauigkeit:	Besser als 0,03 % v.E.
Grenzfrequenz:	ca. 70Hz @100% Ansteuerung ca. 110Hz @50% Ansteuerung

Betriebsbedingungen

Betriebsdruck:	–0,9 bar Unter- bis 10 bar Überdruck
Temperatur:	0 ... +50 °C
Luftfeuchtigkeit:	0 ... 90 % r.F., (nicht kondensierend)

Medienkompatibilität

Saubere, trockene, ölfreie Luft 5 µm gefiltert; Feuchte nichtkondens.

Durchlassverhalten

Durchfluss bei	Nennweite 4 mm	Nennweite 6 mm
6 gegen 5 bar:	300 Nl/min	450 Nl/min
6 gegen 0 bar:	550 Nl/min	780 Nl/min
Kv-Wert:	≈ 0,48	≈ 0,70
Eigenluftverbrauch:	< 6,5 Nl/min	< 10 Nl/min

Circa-Durchflüsse bei vollständiger Öffnung für die Normbed. (1013 mbar abs., 0 °C, 0 % r.F.)

Gehäuse

Abmessungen:	Absolut:	HxBxT: 85x60x100 mm
	Gehäuse:	HxBxT: 60x60x100 mm
	Grundplatte:	HxBxT: 25x80x60 mm
Material:	Gehäuse:	Aluminium, eloxiert
	Ventilpatrone:	Edelstahl
Gewicht:	Total:	≈ 1 kg
Schutzklasse:		IP 20

Prozess-Anschlüsse (Grundplatte)
G 1/4“ Innengewinde
Elektrische Anschlüsse
Kupplungsdose 7polig
Anschluss 4-polig für externen Drucktransmitter (optional)
Elektrische Daten

Hilfsenergie:	24 VDC +/-10%, geglättet, max. 0,8 A
	Brumm max. 0,5 Vss
Ansteuerung:	mit Spannungsnormsignalen
Sollwerteingang:	0 bis 10 VDC an ca 50 kΩ
	0 bis 20 mA an 500 Ω (optional)
Istwertausgang:	0 bis 10V, max 10mA
LIMIT/ERROR-Ausgang:	Open-collector nach GND, max. 20mA, nicht kurzschlussfest

Externer Drucktransmitter

Ausgang Versorgung:	Ca.24 VDC, max. 100 mA
Eingang Istwert:	0 bis 10 VDC
Istwerteingang:	0 bis 10 VDC an 100 kΩ
	0 bis 20 mA an 500 Ω (optional)
	4 bis 20 mA an 625 Ω (optional)

INSTALLATION

Elektrische Installation (Pinbelegung):
Versorgunsanschluss (7-pol male, Nr.1 in Abb. 1)

Pin	Funktion	Bemerkung
1	Hilfsenergie +24 VDC	
2	Hilfeenergie GND	
3	Eingang Sollwert + (0…10 VDC bzw. 0…20 mA)	Der Ausgangsdruck folgt immer unmittelbar diesem Signal. Daher ist auf hohe Signalqualität zu achten; bei einem Druckbereich von z.B. 10 bar und einer Brummschaltung von10 mV auf dem Sollwert wird eine Druckschwingung von 10 mbar ausgeprägt.
4	Eingang Sollwert – (GND)	Pin 4 und Pin 2 sollten miteinander verbunden sein. Ist dies nicht möglich, darf die Spannung zwischen beiden GND´s +/-30 V nicht überschreiten
5	Ausgang “Error”	Siehe technische Daten
6	Ausgang “Limit”	Siehe technische Daten
7	Ausgang Istwert + (0…10 VDC gegen Pin2)	Dieses Signal besitzt einen Genauigkeitsfehler von ca. 2% und einen Offset von ca. 150 mV, daher nicht für exakte Dokumentationen verwenden. Die tatsächliche Regel-Genauigkeit ist wesentlich besser.

Anschluss-Buchse für externen Transmitter
Nur bei Ventilen KPS 3/x-00 (4-pol female, Nr.2 in Abb.1)

Pin	Funktion	Bemerkung
1	Ausgang Transmitter Versorgung	Ca. 24 VDC gegen Pin 2
2	GND	Gleiches Potential wie Hilfsenergie GND
3	Eingang Istwert	0…10 V oder 0…20 mA gegen Pin 2 oder 4…20 mA
4	Nicht belegt	

PNEUMATISCHE INSTALLATION

Die Ventile werden in der Regel wie in Abb.2 und Abb. 3 dargestellt pneumatisch verschaltet. Beim KPS mit internem Sensor sollten die Leitungen zum Zylinder möglichst kurz sein (nicht länger als 2m), um Druckabfall +über der Leitung zu vermeiden. Sie müssen einen ausreichenden Durchmesser entsprechende der Nennweite der Ventile (mindestens 4 bzw. 6mm) haben, um den direkten Durchgriff der Ventile auf den Lastdruck zu ermöglichen. Die Ventile sind werksseitig für geschlossene Lastvolumina von ca. 0,25 l bis 2 l optimal eingestellt.

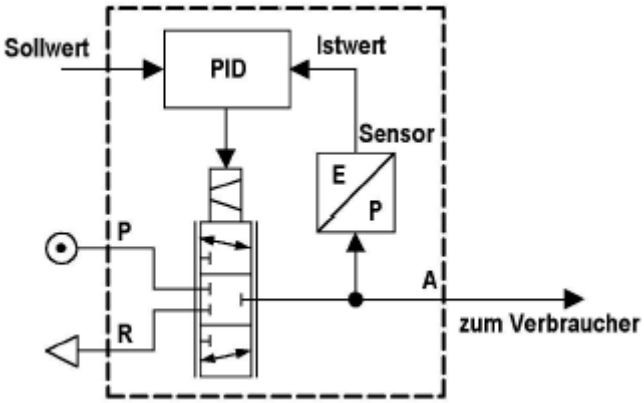


Abb.2: Präzisions-Druckregelung mit KPS und internem Drucksensor

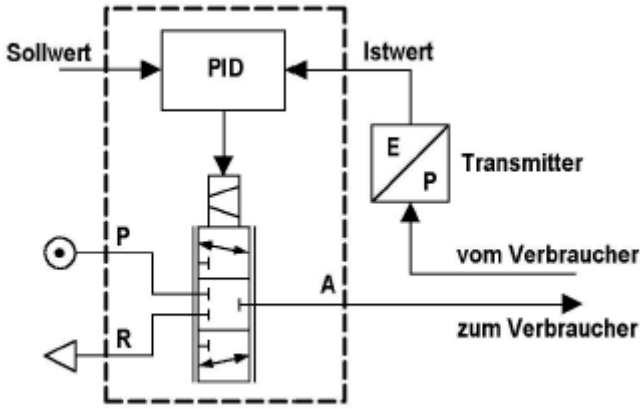
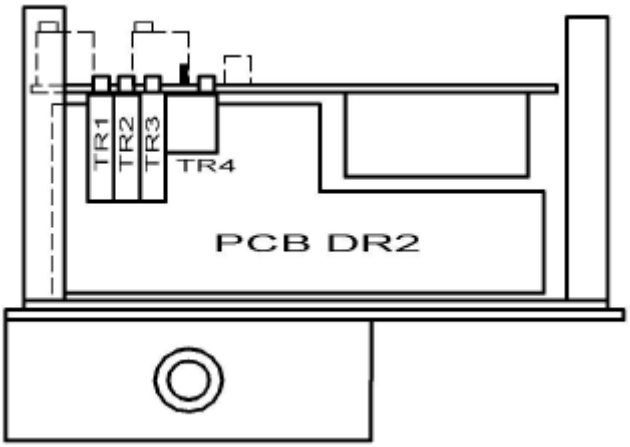


Abb.3: Präzisions-Druckregelung mit KPS und externem Drucktransmitter

FUNKTION DER TRIMMER UND JUMPER

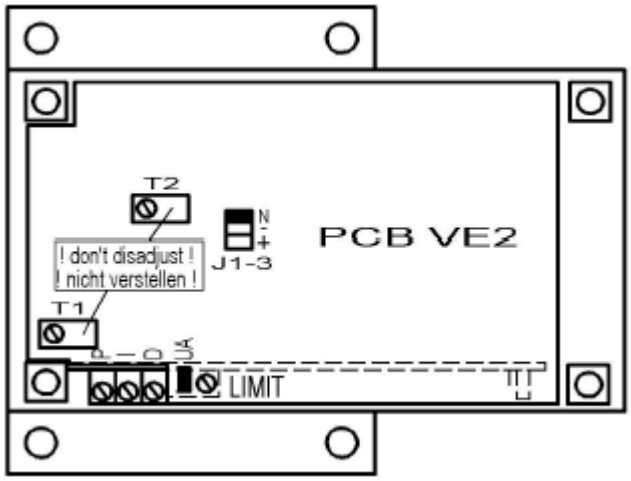


Einstellungen der Regel-Parameter (PCB DR2)

	Funktion	Bemerkung
TR1 “P”	Einstellung: Proportionalrückführung Kp	Für alle Rückführtrimmer gilt: Drehen im Uhrzeigersinn: Rückführung wird stärker Drehen gegen Uhrzeigersinn: Rückführung wird schwächer
TR2 “I”	Einstellung: Integralrückführung Ki	
TR3 “D”	Einstellung: Differentialrückführung Kd	

“Diagnose”-Signale (PCB DR2)

	Funktion	Bemerkung
TR4 “LIMIT”	Ausgangssignal “LIMIT”	Mit TR4 kann ein Grenzwert zwischen 0 und 100% des gesamten Istwert-Messbereichs eingestellt werden, bei dessen Überschreitung das Signal “LIMIT” erscheint (Ausgangstransistor schaltet nach GND)
Nicht justierbar	Ausgangs-Signal “ERROR”	Das Signal erscheint (Transistor schaltet), wenn für längere Zeit (ca. 5s) der Regelfehler nicht ausgeglichen werden kann, z.B. aufgrund aufgetretener externer Leckage, fehlender oder zu niedriger Druckluft-Versorgung o.ä.



Allgemeine Einstellungen (PBC VE2)

	Funktion	Bemerkung
Jumper UA	Regelkreis geschlossen/geöffnet Standard: geschlossen (zur Funktion erforderlich)	In der Regel nicht ändern!
J1-3	Ventil-Stellung bei Power-Down Position “-“ gebrückt: Ausgang wird belüftet Position “+” gebrückt: Ausgang wird entlüftet Position “N” gebrückt: Ventil in Neutralstellung (geschlossen)	
T1,T2	Grundeinstellung des Ventils	Nicht verändern!

INBETRIEBNAHME

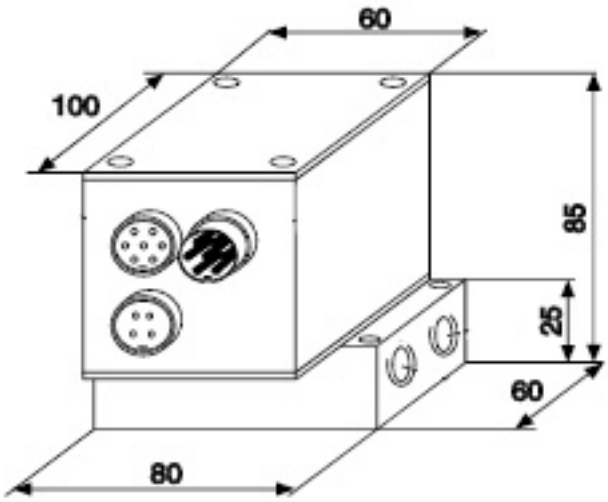
Die Ventile sind werksseitig für eine optimale Funktion an einem geschlossenen Lastvolumen (kein dauernder Luftverbrauch) von ca. 0,25 l bis 2 l eingestellt. Die Regler-Einstellung nur verändern, falls ein anderer Lastfall vorliegt.

1.	**Einstellung bei geschlossenen Lastvolumen (kein dauernder Luftverbrauch)**
1.1	Normalerweise alle Rückführtrimmer (TR1…TR3) auf Null bringen (mind. 15 Umdrehungen gegen den Uhrzeigersinn).
1.2	Sollwert-Eingang mit Rechtecksignal beaufschlagen, Frequenz ca. 0,3 Hz, niedrigster Spannungswert 2 V (entsprechend 20% des Maximaldrucks), höchster Spannungswert 8 V (entsprechend 80% des Maximaldrucks)
1.3	Proportionalrückführung Kp (TR1 “Einstellungen der Regelparameter”) erhöhen, bis ein Überschwingen des Ausgangsdrucks auftritt.
1.4	Differential-Rückführung Kd (TR3 “Einstellungen der Regelparameter”) erhöhen, bis ein Überschwingung abgedämpft ist.
1.5	Bei geschlossenem Lastvolumen ist in der Regel kein Integralanteil erforderlich (TR2 “ Einstellung der Regel-Parameter”) Bei vorhandenem Integralanteil können niederfrequente Dauerschwingungen auftreten.
1.6	Schritte 1.3 und 1.4 wiederholen, bis ein optimales Regelverhalten erreicht ist
1.7	Einstellungen bei anderen Sollwerten prüfen, ggf. Schritt 1.6 wiederholen
1.8	Ggf. Ausgang “LIMIT” prüfen. Mittels TR4 (“LIMIT” gewünschte Ansprechschwelle einstellen. “Diagnose”-Einstellungen)

2.	**Einstellung bei offenen Lastvolumen (dauernder Luftverbrauch)**
2.1	Normalerweise alle Rückführungen auf Null bringen (TR…TR3)
2.2	Sollwerteingang mit Rechtecksignal beaufschlagen, Frequenz ca. 0,3 Hz, niedrigster Spannungswert 2 V (entsprechend 20% des Maximaldrucks), höchster Spannungswert 8 V (entsprechend 80% des Maximaldrucks)
2.3	Proportionalrückführung Kp (TR1 “Einstellung der Regelparameter”) erhöhen, bis Ausgangsdruck reagiert.
2.4	Integralrückführung Ki (TR2 “Einstellung der Regelparameter”) erhöhen, bis Ausgangsdruck deutlich überschwingt.
2.5	Proportionalrückführung Kp (TR1 “Einstellung der Regelparameter”) erhöhen, bis Überschwingung aus Schritt 2.4 abgedämpft ist.
2.6	Ggf. Differentialrückführung Kd (TR3 “Einstellung der Regelparameter”) erhöhen, um Regelverhalten zu optimieren. In de Regel ist in dieser Betriebsart jedoch keine Differentialrückführung erforderlich.
2.7	Optimierung entsprechend den Schritten 1.7 bis 1.8 vornehmen

GRUNDSÄTZLICH GILT:
DAUERSCHWINGUNGEN DES REGLERS (DEUTLICH HÖRBARES, HÄMMERNDES GERÄUSCH) SIND ZU VERMEIDEN. IN DIESEM FALL SIND DIE REGELPARAMETER SO WEIT ZU REDUZIEREN, DASS DIE DAUERSCHWINGUNGEN VERSCHWINDEN.

ABMESSUNGEN



Abmessungen in mm