



Manuale servo valvole Serie LRP

Istruzioni

Descrizione generale

Le servo valvole LRPA4-34 e LRPA4-36 sono sistemi servo pneumatici integrati per il controllo molto preciso della pressione in anello chiuso. I dispositivi includono una servo valvola 3/3 vie diametro 4 o 6 mm, un controllore elettronico PID e il driver elettronico per la servo valvola. La versione LRPA4-XX-X-2/3/5-00 è utilizzabile con un trasduttore di pressione esterna in sostituzione del sensore interno (Process Value). Questa soluzione è consigliata per applicazioni con grandi distanze fra la servo valvola e il carico. Inoltre questa opzione consente l'uso di sensori per la misura di altre grandezze fisiche (ad esempio forza, velocità, forza di torsione, etc.) come trasmettitori del segnale di feedback. Le valvole sono alimentate con una tensione di 24 VDC e comandate con un segnale analogico (Setpoint Value). Dispongono di un'uscita analogica per il valore effettivo dell'uscita e 2 uscite digitali per informazioni addizionali del sistema.

Oscillazioni continue del controllore causate da feedback troppo forti (identificabile da un rumore martellante facilmente udibile) possono danneggiare la valvola. Vedere il capitolo "Operazioni Preliminari"!

Leggere attentamente prima dell'installazione!

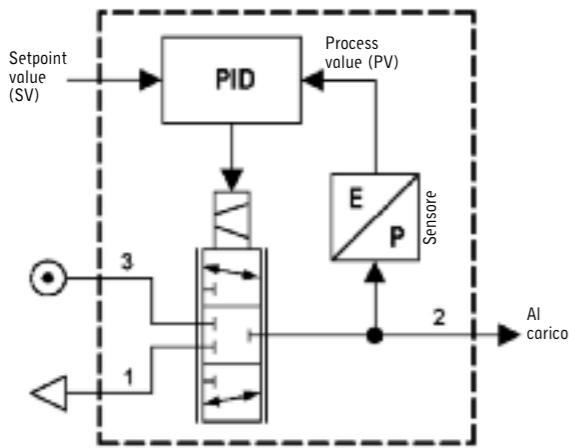
CONSIDERARE ATTENTAMENTE:

- Usare solo **aria compressa filtrata a 5µm**.
- Prima di collegare i tubi dell'aria, pulire i raccordi, i tubi, etc. (non lasciare residui di tagli, polvere, ruggine, resti di guarnizioni, etc.)
- Usare solo raccordi con guarnizione patta e con filetto cilindrico G1/4. **Ma** sigillare i tubi dell'alimentazione pneumatica con **teflon, canapa, guarnizioni liquide (ad esempio Loctite), etc.**
- Assicurarsi che il dispositivo di carico collegato sia pulito: non lasciare residui di tagli, polvere, ruggine, resti di guarnizioni, etc.

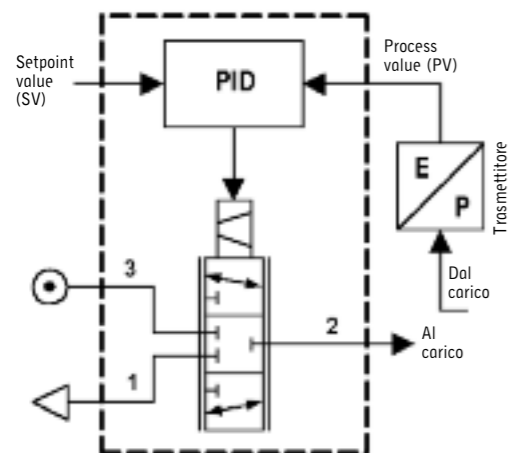
Installazione pneumatica

Di solito le valvole sono installate come mostrato nelle figure seguenti. Per la LRP con sensore interno i tubi verso il carico devono essere il più corti possibile (non più di 2 m). Essi devono avere un diametro interno in accordo con il diametro della valvola (4 o 6 mm) per evitare cadute di pressione. Le valvole sono impostate in modo ottimale in fabbrica per volumi di carico chiusi (senza consumo continuo d'aria) di circa 0,25 – 0,20 l.

Sistema di controllo preciso della pressione con LRP e sensore di pressione integrato.



Sistema di controllo preciso della pressione con LRP e sensore di pressione esterno.



Installazione elettrica (configurazione dei pin)

Connettore per il trasmettitore esterno di pressione (4 poli femmina) solo per modelli LRPA4-XX-X-2/3/5-00

PIN	Funzione	Note
1	Alimentazione elettrica verso l'esterno	Per il trasmettitore, circa 24 VDC vs. pin 2
2	GND	Collegata internamente al GND dell'alimentazione elettrica
3	Ingresso del segnale di feedback (Process Value)	0-10 V o 0-20 mA o 4-20 mA vs. pin 2
4	N.C.	

Connettore di alimentazione (7 poli maschio)

PIN	Funzione	Note
1	Alimentazione elettrica +24 VDC	
2	Alimentazione elettrica GND	
3	Segnale di comando (Setpoint Value)	0-10 VDC or 0-20 mA or 4-20mA. Il range totale di questo segnale corrisponde al range totale del sensore per il segnale di feedback. La pressione d'uscita segue sempre questo segnale. Quindi il segnale deve avere un'alta qualità: se, per esempio, il sensore ha un range di 10 bar, un ripple di 10 mV del segnale di comando genererà un ripple di 10 mbar nella pressione d'uscita.
4	Segnale di comando GND	I pin 4 e 2 dovrebbero essere collegati insieme. Se non è possibile, la differenza di tensione fra i due GND non deve superare +/- 30 V.
5	Uscita "ERROR"	vedere i dati tecnici
6	Uscita "LIMIT"	vedere i dati tecnici
7	Uscita del segnale di feedback	0-10 VDC vs. pin2. La precisione di questo segnale è circa del 2% con un offset di circa 150 mV. Non usarlo per registrare in modo preciso l'andamento della pressione. La precisione del controllore è migliore.

Dati Tecnici

Dati elettrici	
Alimentazione	24 VDC ±10% - ripple max. 0.5 Vss - max. 0.8 A
Segnale di comando	0-10 V vs. ca. 50 kΩ 0-20 mA vs. 500 Ω 4-20 mA vs. 500 Ω
Uscita "In-position"	"LIMIT", "ERROR": open-collector verso GND, max. 20 mA, nessuna protezione contro il sovraccarico
Uscita segnale feedback	0-10 VDC, max. 10 mA

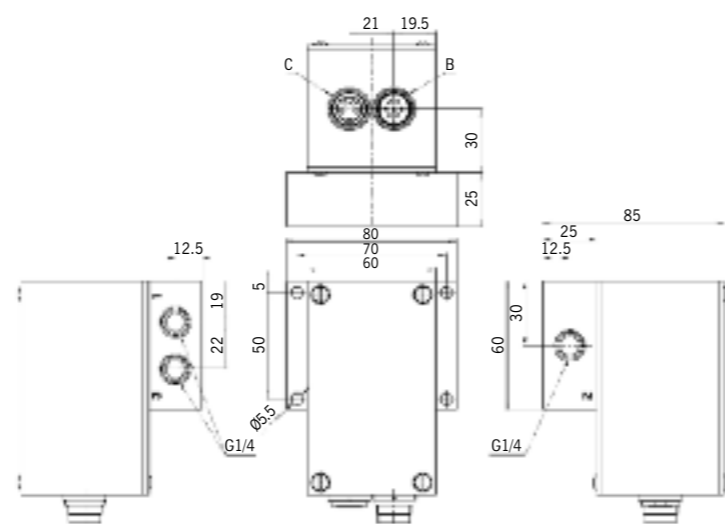
Caratteristiche del controllore	
Ripetibilità	< 0.03 % FS
Precisione	< 0,1% FS rispetto al segnale d'uscita del sensore

Trasmettitore esterno	
Alimentazione elettrica verso l'esterno	circa 24 VDC, max. 100 mA
Segnale di feedback	0- 10 V vs. 100 kΩ 0-20 mA vs. 500 Ω 4-20 mA vs. 625 Ω

Dati pneumatici		
Portata massima	LRPA4-34	LRPA4-36
6 bar → 0 bar	550 Nl/min	780 Nl/min
6 bar → 5 bar	300 Nl/min	450 Nl/min

Condizioni operative	
Range di temperatura	0-50 °C,
Umidità rel. dell'aria	max. 90%
Fluido	filtrato a 5µm, lubrificato o non lubrificato
Pressione d'ingresso	0-10 bar
Peso	1,0 kg

Dimensioni

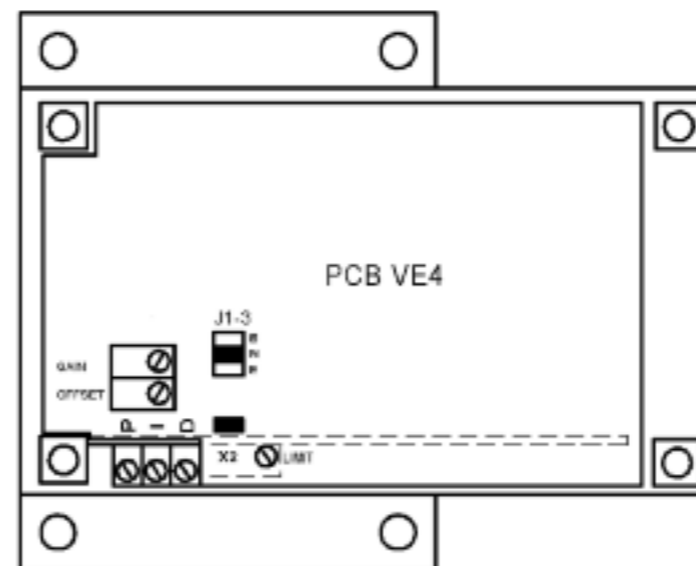
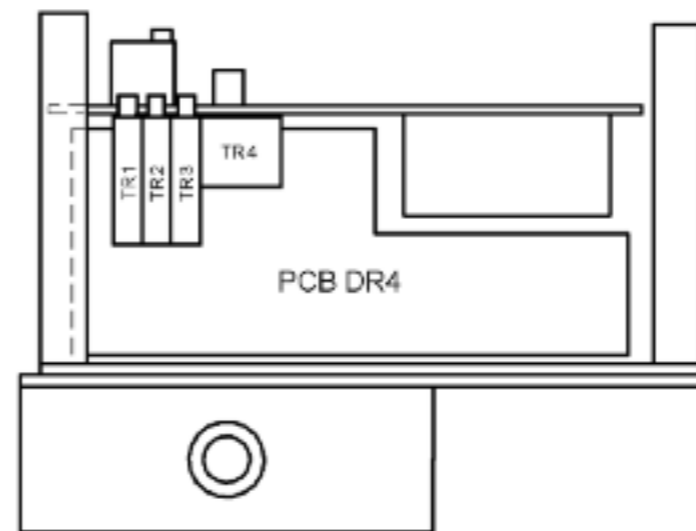


B: Connettore di alimentazione (7 poli maschio).
C: Connettore per il trasmettitore esterno di pressione (4 poli femmina) solo per modelli LRPA4-XX-X-2/3/5-00.

1, 2, 3: Porte pneumatiche.

Funzione dei trimmer e dei jumper

Possono essere regolati con l'involucro aperto, vedere i diagrammi seguenti.



Regolazione dei parametri di feedback (PCB DR4)

Funzione	Note
TR1 "P"	Regolazione: feedback proporzionale Kp Girare in senso orario: il feedback aumenta
TR2 "I"	Regolazione: feedback integrale Ki Girare in senso antiorario: il feedback diminuisce
TR3 "D"	Regolazione: feedback differenziale Kd

Regolazione dei segnali digitali (PCB DR4)

Funzione	Note
TR 4 "LIMIT"	Segnale d'uscita "LIMIT" Se il segnale di feedback supera il valore impostato da TR4 fra lo 0 e il 100% del range totale del segnale di feedback, il segnale "LIMIT" viene attivato (l'uscita transistor npn verso GND diventa ON).
Non regolabile	Segnale d'uscita "ERROR" Se il sistema non è in grado di raggiungere il segnale di comando per circa 5 s, il segnale "ERROR" viene attivato (l'uscita transistor npn verso GND diventa ON).

Regolazioni generali (PCB VE4)

Funzione	Note
Jumper X2	Loop di feedback aperto/chiuso (standard chiuso, necessario per il funzionamento normale) Non lasciare aperto durante il normale funzionamento!
J1-3	Impostazione della posizione della valvola allo spegnimento Posizione "B" chiusa: uscita della valvola pressurizzata Posizione "E" chiusa: uscita della valvola in scarico Posizione "N" chiusa: valvola in posizione neutra (chiusa)
Gain, Offset	Regolazioni di base della valvola Non modificare le regolazioni di fabbrica!

Operazioni preliminari

Le valvole sono impostate in modo ottimale in fabbrica per volumi di carico chiusi (senza consumo continuo d'aria) di circa 0,25 – 0,20 l. Modificare le regolazioni solo per altri tipi di sistemi di carico.

- Regolare il sistema con i volumi di carico chiusi (nessun consumo d'aria):
 - 1.1 Regolare tutti i parametri di feedback (TR1...TR3) a zero (regolazione in senso antiorario di almeno 15 giri).
 - 1.2 Fornire un segnale di comando rettangolare, frequenza circa 0,3 Hz, livello di tensione basso 2V (che corrisponde al 20% della pressione massima), livello di tensione alto 8V (che corrisponde al 80% della pressione massima).
 - 1.3 Incrementare il parametro di feedback Kp (feedback proporzionale, TR1 → "Regolazione dei parametri di feedback") fino alla sovraelongazione della pressione d'uscita.
 - 1.4 Incrementare il parametro di feedback Kd (feedback differenziale, TR3 → "Regolazione dei parametri di feedback") finché la sovraelongazione si smorza.
 - 1.5 In sistemi con volumi di carico chiusi normalmente il parametro di feedback Ki (feedback integrale, TR2 → "Regolazione dei parametri di feedback") non è necessario. Con un feedback integrale, possono crearsi piccole e frequenti oscillazioni dell'uscita.
 - 1.6 Ripetere i punti 1.3 e 1.4 fino al raggiungimento di un ottimale comportamento del controllo.
 - 1.7 Verificare le regolazioni con altri segnali di comando. Se necessario, ripetere il punto 1.6.
 - 1.8 Se viene utilizzata nella vostra applicazione, verificare l'uscita "LIMIT". Utilizzare TR4 per regolare il livello di attivazione desiderato (→ "Regolazione dei segnali digitali")
- Regolare il sistema con i volumi di carico aperti (consumo d'aria continuo):
 - 2.1 Regolare tutti i parametri di feedback (TR1...TR3) a zero (regolazione in senso antiorario di almeno 15 giri).
 - 2.2 Fornire un segnale di comando rettangolare, frequenza circa 0,3 Hz, livello di tensione basso 2V (che corrisponde al 20% della pressione massima), livello di tensione alto 8V (che corrisponde al 80% della pressione massima).
 - 2.3 Incrementare il parametro di feedback Kp (feedback proporzionale, TR1 → "Regolazione dei parametri di feedback") finché la pressione d'uscita cambia.
 - 2.4 Incrementare il parametro di feedback Ki (feedback integrale, TR2 → "Regolazione dei parametri di feedback") fino alla sovraelongazione della pressione d'uscita.
 - 2.5 Incrementare il parametro di feedback Kp (feedback proporzionale, TR1 → "Regolazione dei parametri di feedback") finché la sovraelongazione si smorza.
 - 2.6 Se necessario, incrementare il parametro di feedback Kd (feedback differenziale, TR3 → "Regolazione dei parametri di feedback") per ottimizzare il comportamento del controllo. Normalmente in questa modalità operativa non è necessario avere un feedback differenziale.
 - 2.7 Ottimizzare le regolazioni secondo i punti 1.7 e 1.8.

Attenzione:

Evitare oscillazioni continue del controllore (identificabile da un rumore martellante facilmente udibile). In questo caso diminuire i parametri di feedback finché le oscillazioni non scompaiono.



Servo valves Series LRP Manual Instruction

General description

The servo-valves LRPA4-34 and LRPA4-36 are integrated servopneumatic systems for high precision pressure control loops in pneumatic systems. The devices include a 3/3-way servo-valve size 4 or size 6 mm, a pressure sensor, an electronic PID-controller and the driver electronic for the servo-valve. The version LRPA4-XX-X-2/3/5-00 is available for use of an external pressure transducer instead of the internal sensor (Process Value). This version should be preferred for systems with large distances between servo-valve and load. Additionally this option gives the possibility to use sensors for other physical values (e.g. force, speed, torque, etc.) as transmitter for the feedback signal. The valves are supplied with 24 VDC and an analogue command signal (Setpoint Value). There are an analogue output for the real output value and 2 binary outputs for additional system informations.

Permanent oscillations of the controller caused by too strong feedbacks (identifiable by clearly audible, hammering noise) may damage the valve. See chapter "First opening of operation"!

⚠ Please read carefully before installation!

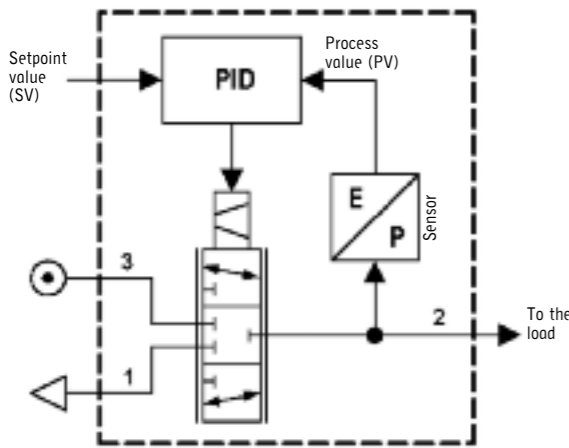
PLEASE CONSIDER ABSOLUTELY:

1. Use only 5µm fine filtered compressed air.
2. Before installing the tube clean fittings, tube, etc. (leave behind no cutting, dust, rust, sealing rest, etc.).
3. Use only fitting with flat sealing and with cylindrical thread G1/4. Seal the pneumatic supply pipes to the valve **never** with teflon band, teflon-tape, hemp, liquid sealings (e.g. Loctite), etc.
4. Please ensure, that the connected load device is clean: leave behind no cutting, dust, rust, sealing rest, etc.

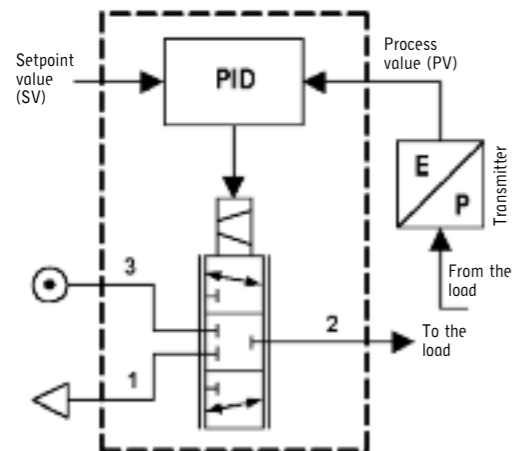
Pneumtical installation

Normally the valves are installed as drawn in pictures below. For LRP with internal sensor the tubes to the load should be as short as possible (not more than 2 m). They must have an inner diameter acc. to the size of the valves (4 mm or 6 mm) to prevent pressure drops. The valves are optimally adjusted by the factory for closed load volumes (no permanent air consumption) of approx. 0.25l to 2l.

Precise pressure control system with LRP and integrated pressure sensor.



Precise pressure control system with LRP and external pressure sensor.



Electrical installation (pin configuration)

External pressure transmitter connector (4-poles female) only for valves LRPA4-XX-X-2/3/5-00

PIN	Function	Remark
1	Output power supply	For transmitter, approx. 24 VDC vs. pin 2
2	GND	Same as power supply GND
3	Input feedback signal (Process Value)	0-10 V or 0-20 mA or 4-20 mA vs. pin 2
4	N.C.	

Supply connector (7-poles male)

PIN	Function	Remark
1	Power supply +24 VDC	
2	Power supply GND	
3	Input command signal	0-10 VDC or 0-20 mA or 4-20mA. The total range of this signal corresponds to the total range of the sensor for the feedback signal. The output pressure follows always this signal. Therefore the signal has to have a high signal quality: if, for example, the sensor has a range of 10 bar, a ripple of 10 mV on the command signal will generate a ripple of 10 mbar on the output pressure.
4	GND input command signal	Pin 4 and 2 should be connected. If that is not possible, the voltage between both GND's may not increase +/- 30 V.
5	Output "ERROR"	See technical data
6	Output "LIMIT"	See technical data
7	Output feedback signal	0-10 VDC vs. pin2. The accuracy-fault of that signal is about 2% and there is an offset of approx. 150 mV. Don't use it for precise documentations. The accuracy of controlling itself is much better.

Technical data

Electrical data	
Power supply	24 VDC ±10% - ripple max. 0.5 Vss - max. 0.8 A
Input command signal	0-10 V vs. ca. 50 kΩ 0-20 mA vs. 500 Ω 4-20 mA vs. 500 Ω
Output "In-position"	"LIMIT", "ERROR": open-collector to GND, max. 20 mA, not overload-proof
Output feedback signal	0-10 VDC, max. 10 mA

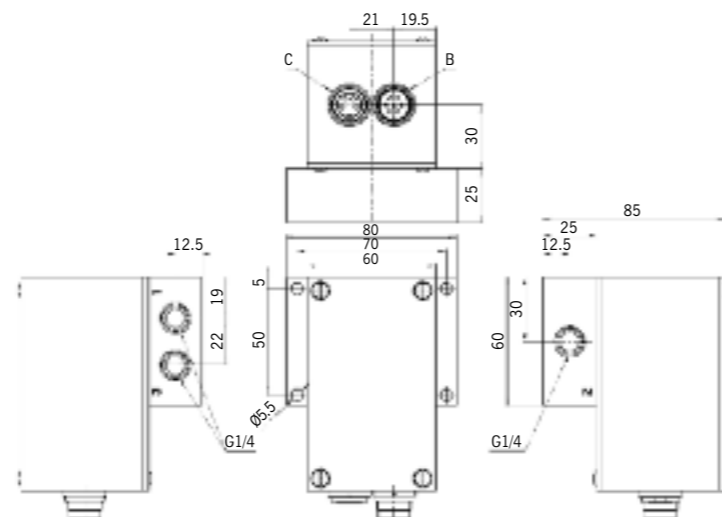
Controller characteristics	
Repeatability	better than 0.03 % FS
Accuracy	better than 0,1% FS related to sensor output signal

External transmitter	
Output supply	approx. 24 VDC, max. 100 mA
Input feedback signal	0- 10 V vs. 100 kΩ 0-20 mA vs. 500 Ω 4-20 mA vs. 625 Ω

Pneumtical data		
Max. flow	LRPA4-34	LRPA4-36
6 bar → 0 bar	550 NI/min	780 NI/min
6 bar → 5 bar	300 NI/min	450 NI/min

Operating conditions	
Temperature range	0-50 °C,
Rel. humidity of air	max. 90%
Air type	5µm-filtered oiled or not oiled air
Supply pressure	0-10 bar
Weight	1,0 kg

Dimensions

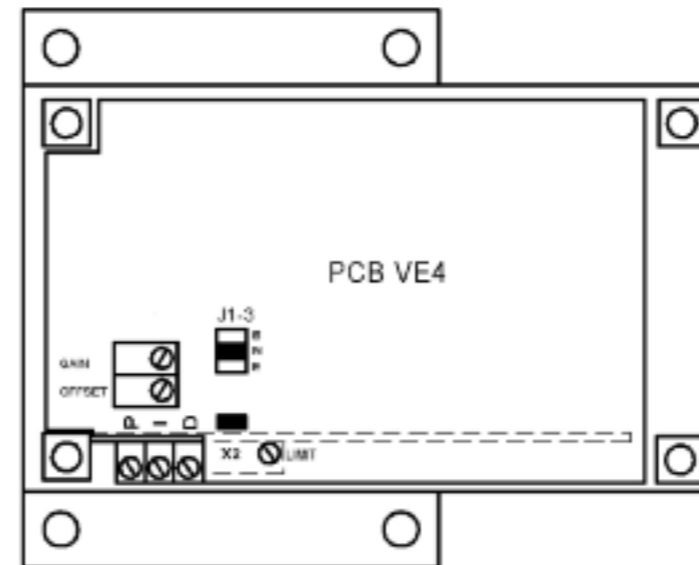
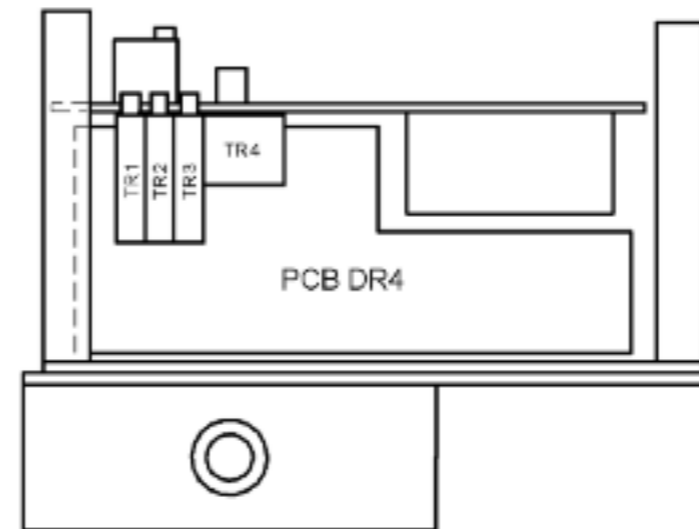


B: Supply connector (7-poles male).
C: External pressure transmitter connector (4-poles female) only for valves LRPA4-XX-X-2/3/5-00.

1, 2, 3: Pneumatic ports.

Function of trimmers and jumpers

May be adjusted with housing opened, see diagram below.



Feedback parameter adjustments (PCB DR4)

Function	Remarks
TR1 "P" Adjustment: proportional-feedback Kp	Tuning clockwise: feedback is increased
TR2 "I" Adjustment: integral-feedback Ki	Tuning counter-clockwise: feedback is decreased
TR3 "D" Adjustment: differential-feedback Kd	

Binary signal adjustments (PCB DR4)

Function	Remark
TR 4 Output-signal "LIMIT"	If the feedback signal exceeds a value defined by TR4 between 0 and 100% of the total range of the feedback signal, the signal "LIMIT" appears (output npn-transistor to GND is switched on).
Not adjustable Output-signal "ERROR"	If the system is not able to reach the command signal within approx. 5 s, the signal "ERROR" appears (output npn-transistor to GND is switched on).

General adjustments (PCB VE4)

Function	Remark
Jumper X2 Feedback loop open/closed (standard closed, necessary for normal operation)	Normally don't open!
J1-3 Setting of valve position after power down	Position "B" closed: valve output is pressurized Position "E" closed: valve output is exhausted Position "N" closed: valve in neutral position (closed)
Gain, Offset Basic adjustments of the valve	Don't disadjust!

First opening of operation

⚠ The valves are optimally adjusted by the factory for closed load volumes (no permanent air consumption) of approx. 0.25 l to 2 l. Modify the adjustments only for other kinds of load systems.

1. **Adjusting of systems with closed load volumes (no permanent air consumption):**
 - 1.1 Normally bring all parameter feedbacks (TR1...TR3) to zero (tuning counter-clockwise at least 15 turns).
 - 1.2 Feed command signal with a rectangle signal, frequency approx. 0.3 Hz, low voltage 2 V (that means 20 % of maximum pressure), high voltage 8 V (that means 80 % of maximum pressure).
 - 1.3 Increase feedback parameter Kp (proportional feedback, TR1 → "Feedback parameter adjustments") until the output pressure overshoots.
 - 1.4 Increase feedback parameter Kd (differential feedback, TR3 → "Feedback parameter adjustments") until the overshoot is damped.
 - 1.5 In systems with closed load volumes normally the I-feedback Ki (integral feedback, TR2 → "Feedback parameter adjustments") is not necessary. With I-feedback low frequent oscillations at the output may appear.
 - 1.6 Repeat steps 1.3 to 1.4 until the optimal control behaviour is reached.
 - 1.7 Check adjustments with other command signals, if necessary, repeat step 1.6.
 - 1.8 Check "LIMIT"-output if used in your application. Use TR4 for adjusting desired limit for switching. (→ "Binary signals adjustments").
2. **Adjusting of systems with open load volumes (permanent air consumption):**
 - 2.1 Normally bring all parameter feedbacks (TR1...TR3) to zero (tuning counter-clockwise at least 15 turns).
 - 2.2 Feed command signal with a rectangle signal, frequency approx. 0.3 Hz, low voltage 2 V (that means 20 % of maximum pressure), high voltage 8 V (that means 80 % of maximum pressure).
 - 2.3 Increase feedback parameter Kp (proportional feedback, TR1 → "Feedback parameter adjustments") until the output pressure reacts.
 - 2.4 Increase feedback parameter Ki (integral feedback, TR2 → "Feedback parameter adjustments") until the output pressure overshoots.
 - 2.5 Increase feedback parameter Kp (proportional feedback, TR1 → "Feedback parameter adjustments") until the overshoot is damped.
 - 2.6 If necessary, increase feedback parameter Kd (differential feedback, TR3 → "Feedback parameter adjustments") to optimize control behaviour. Normally in this mode of operation there is no need for the differential feedback.
 - 2.7 Optimize the adjustments acc. to steps 1.7 to 1.8.

⚠ Attention:

Avoid permanent oscillations of the controller (identifiable by clearly audible, hammering noise). In this case decrease the feedback-parameters until the oscillations disappear.