

Istruzioni d'uso e manutenzione SERVOVALVOLE serie LRPD



Made in Italy

I prodotti risultano essere in conformità con quanto previsto dalle seguenti direttive:

- 2004/108/CE

Essi rispondono per intero o per le sole parti applicabili alle seguenti norme:


- CEI EN 61000-6-2
- CEI EN 61000-4-2
- CEI EN 61000-4-3
- CEI EN 61000-4-4
- CEI EN 61000-4-5
- CEI EN 61000-4-6
- CEI EN 61000-4-8

e alle seguenti norme:

- ISO 4414

Dal sito www.camozzi.it sono scaricabili le Dichiarazioni CE di Conformità


1. Identificazione del prodotto

	Tabella di conversione della data di produzione.	86-1400-0001 Rev. D																																																																																																																																																																																																								
		Foglio 01 / 02																																																																																																																																																																																																								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td align="center" colspan="4"> Posizione 1 e 2: n° della settimana. </td> <td align="center" colspan="5"> Posizione 3: Una lettera per l'anno in corso. </td> </tr> <tr> <td>01</td><td>14</td><td>27</td><td>40</td> <td>A</td><td></td><td>1996</td><td>2021</td><td>2046</td> </tr> <tr> <td>02</td><td>15</td><td>28</td><td>41</td> <td>B</td><td></td><td>1997</td><td>2022</td><td>2047</td> </tr> <tr> <td>03</td><td>16</td><td>29</td><td>42</td> <td>C</td><td></td><td>1998</td><td>2023</td><td>2048</td> </tr> <tr> <td>04</td><td>17</td><td>30</td><td>43</td> <td>D</td><td></td><td>1999</td><td>2024</td><td>2049</td> </tr> <tr> <td>05</td><td>18</td><td>31</td><td>44</td> <td>E</td><td></td><td>2000</td><td>2025</td><td>2050</td> </tr> <tr> <td>06</td><td>19</td><td>32</td><td>45</td> <td>F</td><td></td><td>2001</td><td>2026</td><td>2051</td> </tr> <tr> <td>07</td><td>20</td><td>33</td><td>46</td> <td>G</td><td></td><td>2002</td><td>2027</td><td>2052</td> </tr> <tr> <td>08</td><td>21</td><td>34</td><td>47</td> <td>H</td><td></td><td>2003</td><td>2028</td><td>2053</td> </tr> <tr> <td>09</td><td>22</td><td>35</td><td>48</td> <td>I</td><td></td><td>2004</td><td>2029</td><td>2054</td> </tr> <tr> <td>10</td><td>23</td><td>36</td><td>49</td> <td>K</td><td></td><td>2005</td><td>2030</td><td>2055</td> </tr> <tr> <td>11</td><td>24</td><td>37</td><td>50</td> <td>L</td><td></td><td>2006</td><td>2031</td><td>2056</td> </tr> <tr> <td>12</td><td>25</td><td>38</td><td>51</td> <td>M</td><td></td><td>2007</td><td>2032</td><td>2057</td> </tr> <tr> <td>13</td><td>26</td><td>39</td><td>52</td> <td>N</td><td></td><td>2008</td><td>2033</td><td>2058</td> </tr> <tr> <td colspan="4" rowspan="13"> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td align="center" colspan="2">Esempio di composizione.</td> </tr> <tr> <td align="center" colspan="2">03P</td> </tr> <tr> <td align="center" colspan="2">Descrizione:</td> </tr> <tr> <td>03</td><td>Settimana n° 03</td> </tr> <tr> <td>P</td><td>Anno 2010</td> </tr> </table> </td> <td>O</td><td></td><td>2009</td><td>2034</td><td>2059</td> </tr> <tr> <td>P</td><td></td><td>2010</td><td>2035</td><td>2060</td> </tr> <tr> <td>Q</td><td></td><td>2011</td><td>2036</td><td>2061</td> </tr> <tr> <td>R</td><td></td><td>2012</td><td>2037</td><td>2062</td> </tr> <tr> <td>S</td><td>1988</td><td>2013</td><td>2038</td><td>2063</td> </tr> <tr> <td>T</td><td>1989</td><td>2014</td><td>2039</td><td>2064</td> </tr> <tr> <td>U</td><td>1990</td><td>2015</td><td>2040</td><td>2065</td> </tr> <tr> <td>V</td><td>1991</td><td>2016</td><td>2041</td><td>2066</td> </tr> <tr> <td>W</td><td>1992</td><td>2017</td><td>2042</td><td>2067</td> </tr> <tr> <td>X</td><td>1993</td><td>2018</td><td>2043</td><td>2068</td> </tr> <tr> <td>Y</td><td>1994</td><td>2019</td><td>2044</td><td>2069</td> </tr> <tr> <td>Z</td><td>1995</td><td>2020</td><td>2045</td><td>2070</td> </tr> </table>			Posizione 1 e 2: n° della settimana.				Posizione 3: Una lettera per l'anno in corso.					01	14	27	40	A		1996	2021	2046	02	15	28	41	B		1997	2022	2047	03	16	29	42	C		1998	2023	2048	04	17	30	43	D		1999	2024	2049	05	18	31	44	E		2000	2025	2050	06	19	32	45	F		2001	2026	2051	07	20	33	46	G		2002	2027	2052	08	21	34	47	H		2003	2028	2053	09	22	35	48	I		2004	2029	2054	10	23	36	49	K		2005	2030	2055	11	24	37	50	L		2006	2031	2056	12	25	38	51	M		2007	2032	2057	13	26	39	52	N		2008	2033	2058	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td align="center" colspan="2">Esempio di composizione.</td> </tr> <tr> <td align="center" colspan="2">03P</td> </tr> <tr> <td align="center" colspan="2">Descrizione:</td> </tr> <tr> <td>03</td><td>Settimana n° 03</td> </tr> <tr> <td>P</td><td>Anno 2010</td> </tr> </table>				Esempio di composizione.		03P		Descrizione:		03	Settimana n° 03	P	Anno 2010	O		2009	2034	2059	P		2010	2035	2060	Q		2011	2036	2061	R		2012	2037	2062	S	1988	2013	2038	2063	T	1989	2014	2039	2064	U	1990	2015	2040	2065	V	1991	2016	2041	2066	W	1992	2017	2042	2067	X	1993	2018	2043	2068	Y	1994	2019	2044	2069	Z	1995	2020	2045	2070
Posizione 1 e 2: n° della settimana.				Posizione 3: Una lettera per l'anno in corso.																																																																																																																																																																																																						
01	14	27	40	A		1996	2021	2046																																																																																																																																																																																																		
02	15	28	41	B		1997	2022	2047																																																																																																																																																																																																		
03	16	29	42	C		1998	2023	2048																																																																																																																																																																																																		
04	17	30	43	D		1999	2024	2049																																																																																																																																																																																																		
05	18	31	44	E		2000	2025	2050																																																																																																																																																																																																		
06	19	32	45	F		2001	2026	2051																																																																																																																																																																																																		
07	20	33	46	G		2002	2027	2052																																																																																																																																																																																																		
08	21	34	47	H		2003	2028	2053																																																																																																																																																																																																		
09	22	35	48	I		2004	2029	2054																																																																																																																																																																																																		
10	23	36	49	K		2005	2030	2055																																																																																																																																																																																																		
11	24	37	50	L		2006	2031	2056																																																																																																																																																																																																		
12	25	38	51	M		2007	2032	2057																																																																																																																																																																																																		
13	26	39	52	N		2008	2033	2058																																																																																																																																																																																																		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td align="center" colspan="2">Esempio di composizione.</td> </tr> <tr> <td align="center" colspan="2">03P</td> </tr> <tr> <td align="center" colspan="2">Descrizione:</td> </tr> <tr> <td>03</td><td>Settimana n° 03</td> </tr> <tr> <td>P</td><td>Anno 2010</td> </tr> </table>				Esempio di composizione.		03P		Descrizione:		03	Settimana n° 03	P	Anno 2010	O		2009	2034	2059																																																																																																																																																																																								
				Esempio di composizione.																																																																																																																																																																																																						
				03P																																																																																																																																																																																																						
				Descrizione:																																																																																																																																																																																																						
				03	Settimana n° 03																																																																																																																																																																																																					
				P	Anno 2010																																																																																																																																																																																																					
				P		2010	2035	2060																																																																																																																																																																																																		
				Q		2011	2036	2061																																																																																																																																																																																																		
				R		2012	2037	2062																																																																																																																																																																																																		
				S	1988	2013	2038	2063																																																																																																																																																																																																		
				T	1989	2014	2039	2064																																																																																																																																																																																																		
				U	1990	2015	2040	2065																																																																																																																																																																																																		
				V	1991	2016	2041	2066																																																																																																																																																																																																		
W	1992	2017	2042	2067																																																																																																																																																																																																						
X	1993	2018	2043	2068																																																																																																																																																																																																						
Y	1994	2019	2044	2069																																																																																																																																																																																																						
Z	1995	2020	2045	2070																																																																																																																																																																																																						
Reparto competente: Uff. Industrializzazione	Data: 9 aprile 2010	Creato da: Marco Bontempi	Approvato da: Bruno Ghizzardi																																																																																																																																																																																																							

2. Raccomandazioni generali

Vi preghiamo di rispettare le raccomandazioni all'uso sicuro descritte nel presente documento.

- Alcuni pericoli sono associabili al prodotto solamente dopo che è stato installato sulla macchina / attrezzatura. E' compito dell'utilizzatore finale individuare tali pericoli e ridurre i rischi ad essi associati.
- I prodotti oggetto di questo manuale possono essere utilizzati in circuiti che devono essere conformi alla norma EN ISO 13849-1.
- Per informazioni riguardanti l'affidabilità dei componenti, contattare Camozzi.
- Prima di procedere con l'utilizzo del prodotto leggere attentamente le informazioni contenute nel presente documento.
- Conservare il presente documento in luogo sicuro e a portata di mano per tutto il ciclo di vita del prodotto.
- Trasferire il presente documento ad ogni successivo detentore o utilizzatore.
- Le istruzioni contenute nel presente manuale devono essere osservate congiuntamente alle istruzioni ed alle ulteriori informazioni, che riguardano il prodotto descritto nel presente manuale, che possono essere reperite utilizzando i seguenti riferimenti:
 - Sito web <http://www.camozzi.com>
 - Catalogo generale Camozzi
 - Servizio assistenza tecnica
- Montaggio e messa in servizio devono essere effettuati solo da personale qualificato e autorizzato, in base alle presenti istruzioni.
- E' responsabilità del progettista dell'impianto / macchinario eseguire correttamente la scelta del componente pneumatico più opportuno in funzione dell'impiego necessario.
- E' raccomandato l'uso di apposite protezioni per minimizzare il rischio di lesioni alle persone.
- Per tutte quelle situazioni di utilizzo non contemplate in questo manuale e in situazioni in cui potrebbero essere causati danni a cose, persone o animali, contattare prima Camozzi.
- Non effettuare interventi modifiche non autorizzate sul prodotto. In tal caso, eventuali danni provocati a cose persone o animali, sono da ritenersi responsabilità dell'utilizzatore.
- Si raccomanda di rispettare tutte le norme di sicurezza interessate dal prodotto.
- Non intervenire sulla macchine / impianto se non dopo aver verificato che le condizioni di lavoro siano sicure.
- Prima dell'installazione o della manutenzione assicurarsi che siano attivate le posizioni di blocco di sicurezza specificamente previste, in seguito interrompere l'alimentazione elettrica (se necessario) e l'alimentazione di pressione dell'impianto, smaltendo tutta l'aria compressa residua presente nell'impianto e disattivando l'energia residua immagazzinata in molle, condensatori, recipienti e gravità.

	Istruzioni d'uso e manutenzione Servovalvola serie LRPD	5000006187
		Ver. 01

- Dopo l'installazione o la manutenzione è necessario ricollegare l'alimentazione di pressione ed elettrica (se necessario) dell'impianto e controllare il regolare funzionamento e la tenuta del prodotto. In caso di mancanza di tenuta o di mal funzionamento, il prodotto non deve essere messo in funzione.
- Il prodotto può essere messo in esercizio solo nel rispetto delle specifiche indicate, se queste specifiche non vengono rispettate il prodotto può essere messo in funzione solo dopo autorizzazione da parte di Camozzi.
- Per ridurre il rumore causato dall'aria scaricata dal componente, prevedere l'utilizzo di appositi silenziatori o convogliare il fluido in una zona in cui, durante il normale funzionamento, non si ha la presenza di addetti.
- Nella progettazione del circuito pneumatico limitare quanto più possibile il numero dei raccordi amovibili. Prevedere tubi flessibili di lunghezza limitata. In tal modo si limita la possibilità di sollecitazioni meccaniche.
- Se l'impianto non è provvisto di moduli di riempimento progressivo dell'aria potrebbero verificarsi pressioni improvvise, al momento della messa in funzione, che potrebbero essere causa di movimenti dei cilindri. Assicurarsi che tali cilindri si trovino nella posizione di finecorsa o che non costituiscano pericolo.
- Evitare di ricoprire gli apparecchi con vernici o altre sostanze tali da ridurre la dissipazione termica.
- **I detriti come trucioli, polvere, ruggine, residui di sigillatura, ecc. possono disturbare in modo significativo il funzionamento della valvola.**

Si raccomanda di:

- **Utilizzare sempre un filtro tipo 5 µm nella rete di alimentazione pneumatica**
- **Pulire raccordi, tubi, ecc. prima di installare la valvola.**
- **Utilizzare solo raccordi con filettatura cilindrica G1/4 e guarnizioni piatte. Non usare mai bande di teflon, canapa, colla per filetti ecc.**
- **Assicurarsi che il volume di carico sia pulito e libero dai detriti sopra indicati.**

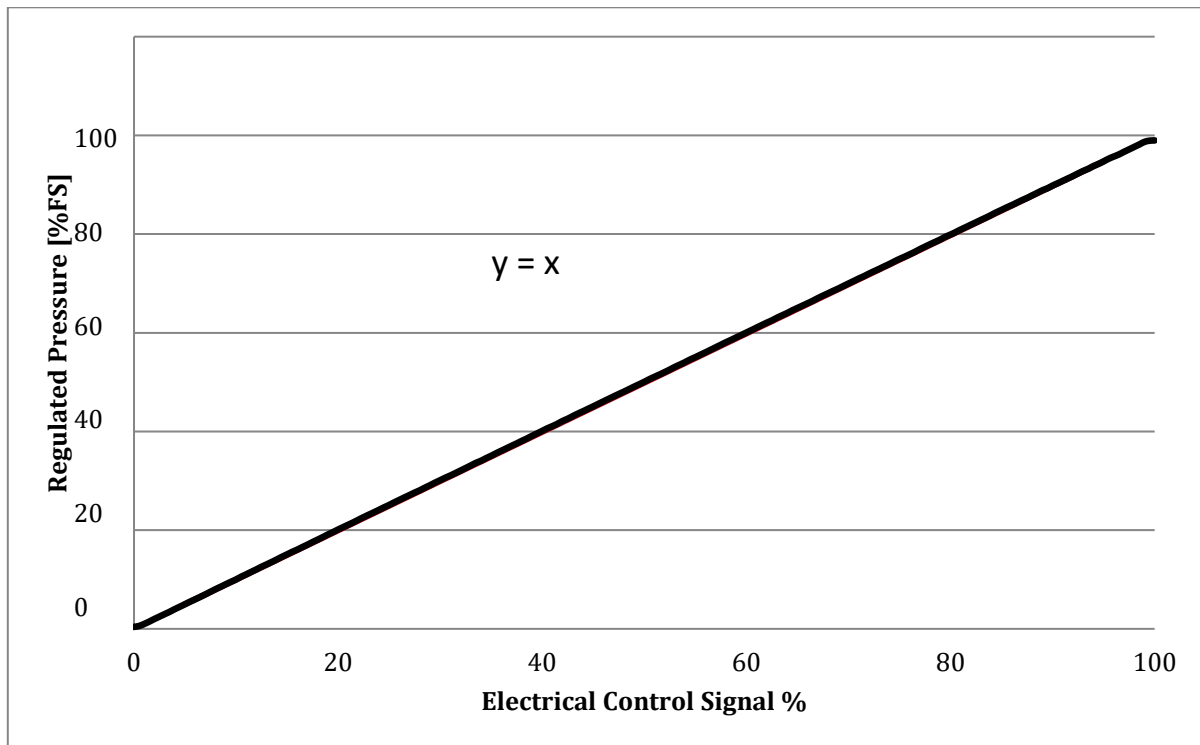
3. Caratteristiche e condizioni di utilizzo generali

Caratteristiche e condizioni di utilizzo generali

Posizione di montaggio	Qualsiasi
Ingombri	L = 109 mm; W = 60 mm; H = 65 mm
Peso	680gr circa
Fluido / Qualità del fluido	Aria filtrata secondo la DIN ISO 8573-1:2010 [3-4-3]. No condensazione.
Portata massima Pout 6 bar (Pin 10,5 bar)	700 NI/min per versione LRPD2-34 1100 NI/min per versione LRPD2-36
Portata massima a flusso libero (Pin 10,5 bar)	950 NI/min per versione LRPD2-34 1370 NI/min per versione LRPD2-36
Perdita continua del sistema	< 1,5% rispetto alla portata massima (a flusso libero)
Pressione di esercizio / pilotaggio	Da -0,9 bar fino a 10 bar
Funzione Valvola	3/3
Temperatura ambiente	0 ÷ 50 °C
Umidità ambiente	Max 90%
Grado di protezione IP secondo EN 60529	IP65 (con attacchi pneumatici convogliati)
Attacchi filettati	G1/4
Vibrazioni	secondo <i>DIN EN 60068-2-6</i> (livello di severità 3)
Shock continui	secondo <i>DIN EN 60068-2-27</i> (livello di severità 2) con modifiche
Connessione elettrica	M12 maschio 8 poli
Segnale di comando	0-10V, 4-20mA, ±10V selezionabili
Alimentazione elettrica	24Vdc ±10%
Consumo di corrente	Max 1,0A (prevedere un alimentatore da almeno 1,5A)
Isteresi (*)	0,2% FS
Ripetibilità (*)	0,05% FS
Linearità (*)	0,3% FS
Risoluzione (*)	0,02% FS
Minima pressione regolata	0 bar
Variazione Pout in funzione della temperatura (*)	0,02% FS/°C
Variazione massima pressione fra 0-50°C [bar] (*)	0,1

(*) Valori riferiti solo alle versioni con sensore interno (LRPD2-3X-XB-00, LRPD2-3X-XD-00, LRPD2-3X-XE-00, LRPD2-3X-XF-00). Per le versioni con sensore esterno (LRPD2-3X-X2-00, LRPD2-3X-X4-00, LRPD2-3X-X5-00) le prestazioni sono influenzate dalle caratteristiche del sensore esterno utilizzato.

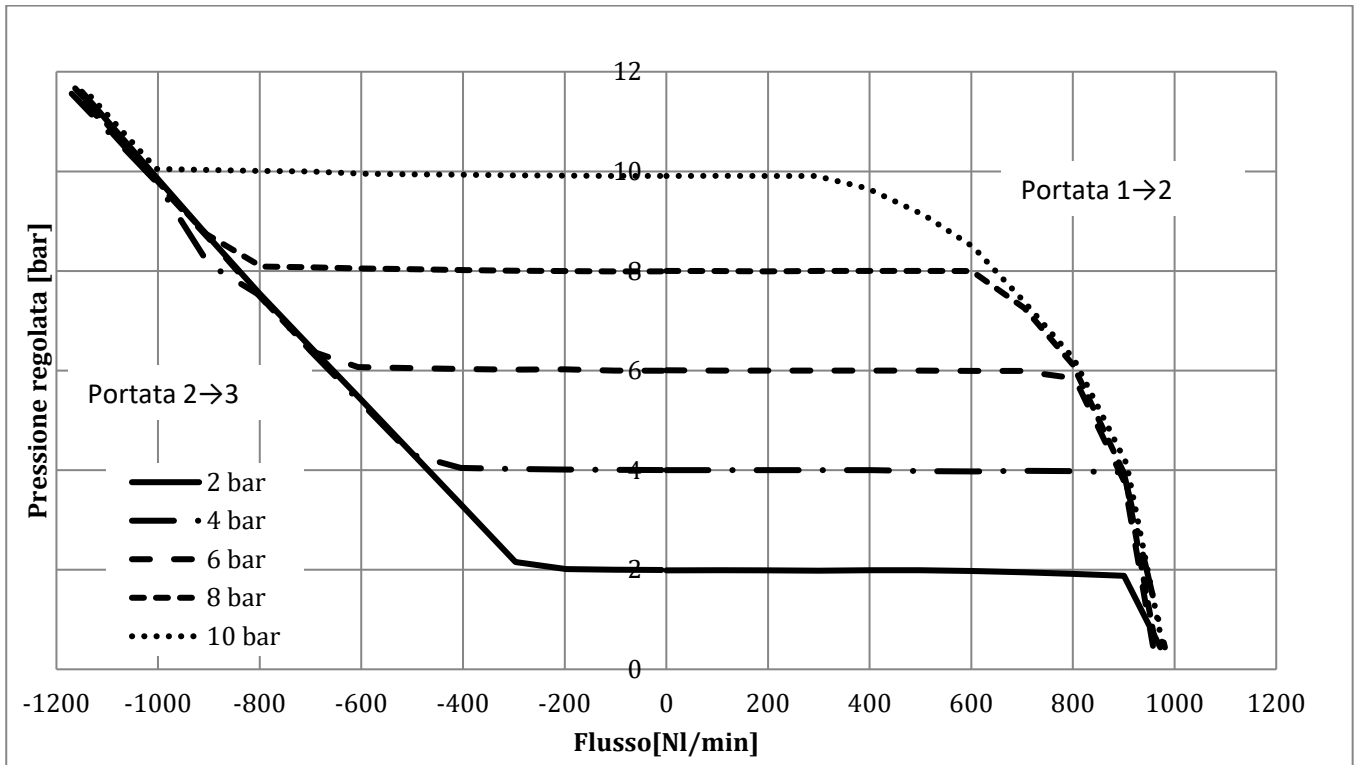
- Curva caratteristica LRPD2 (valida solo per le versioni con sensore interno)



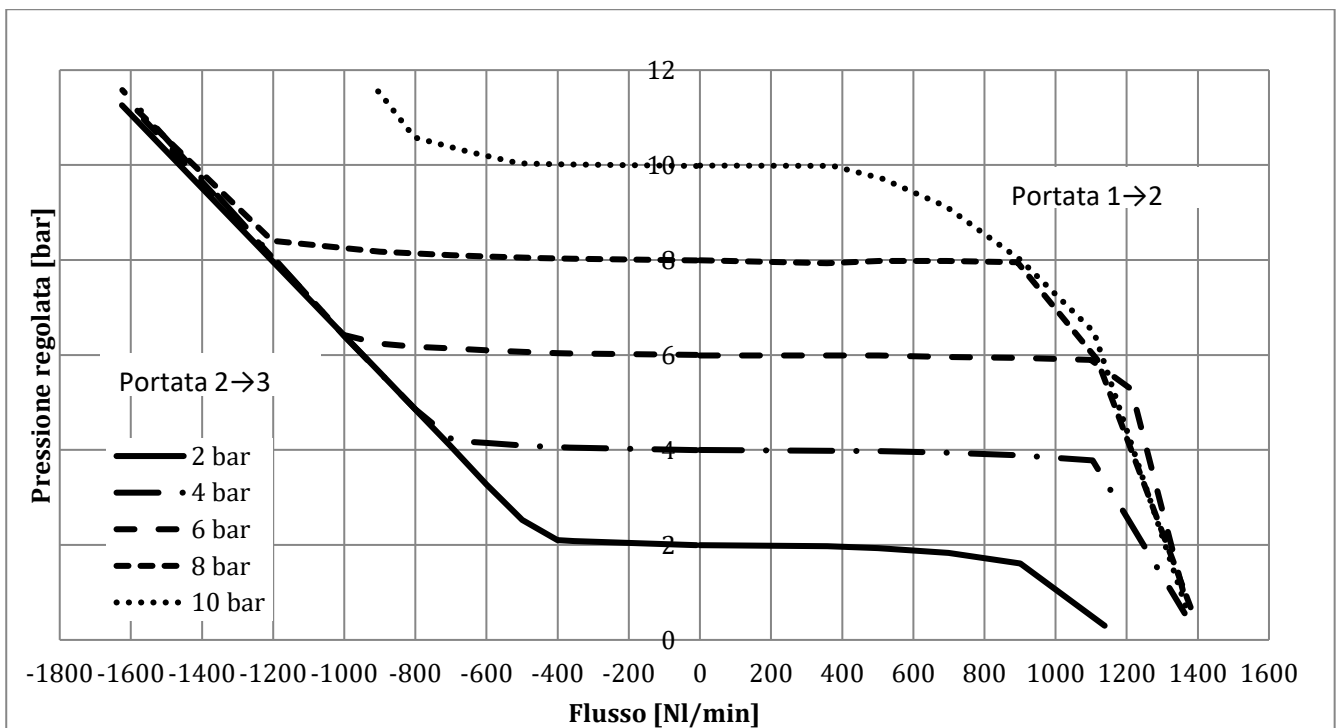
- Conduttanza sonora (valida solo per le versioni con sensore interno)

	Conduttanza sonora [NL/(s*bar)]
LRPD2-34	1,4
LRPD2-36	2,2

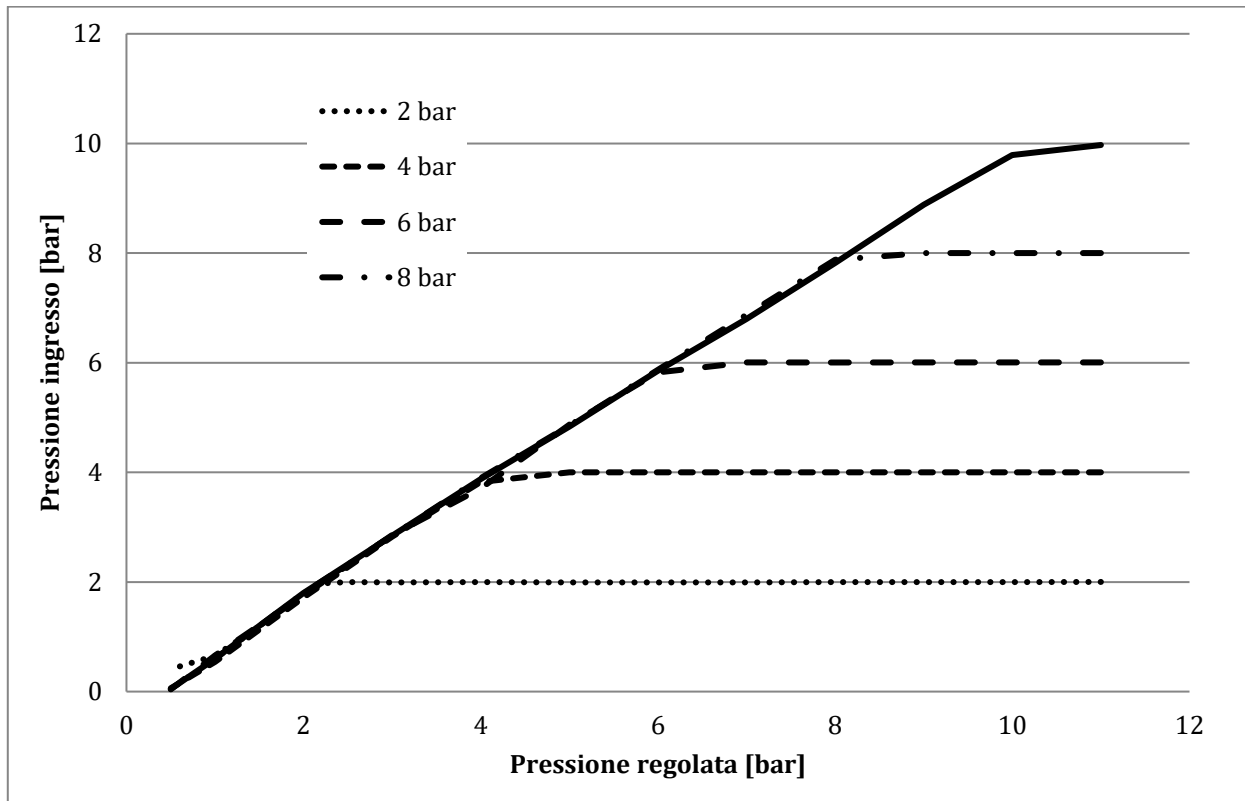
- Curva caratteristica in condizioni dinamiche LRP2-34 (Pin = 10,5bar)



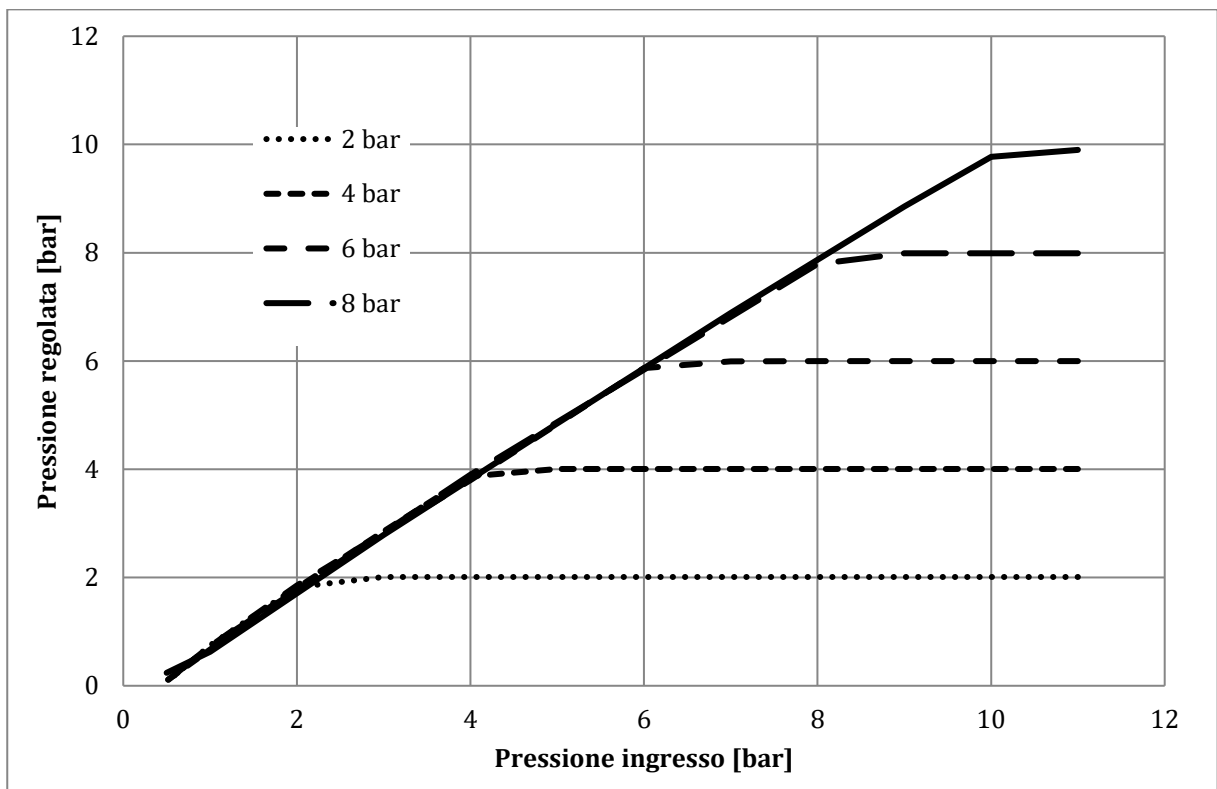
- Curva caratteristica in condizioni dinamiche LRP2-36 (Pin = 10,5bar)



- Caratteristica della pressione di regolazione LRP2-34 (influenza Pin sulla Pout)



- Caratteristica della pressione di regolazione LRP2-36 (influenza Pin sulla Pout)



- Risposte in frequenza con Pressione di ingresso: 10,5 bar (valida per le versioni con sensore interno)

		LRPD2-34		LRPD2-36	
Volume	Ampiezza % del segnale di controllo	Frequenza corrispondente a:		Frequenza corrispondente a:	
		attenuazione di 3 dB del modulo [Hz]	Sfasamento di 90° della fase [Hz]	attenuazione di 3 dB del modulo [Hz]	Sfasamento di 90° della fase [Hz]
No volume	5 to 95	45	35	45	28
0,5 L	5 to 95	2	15	3	10
2 L	5 to 95	0,4	5	0,5	5

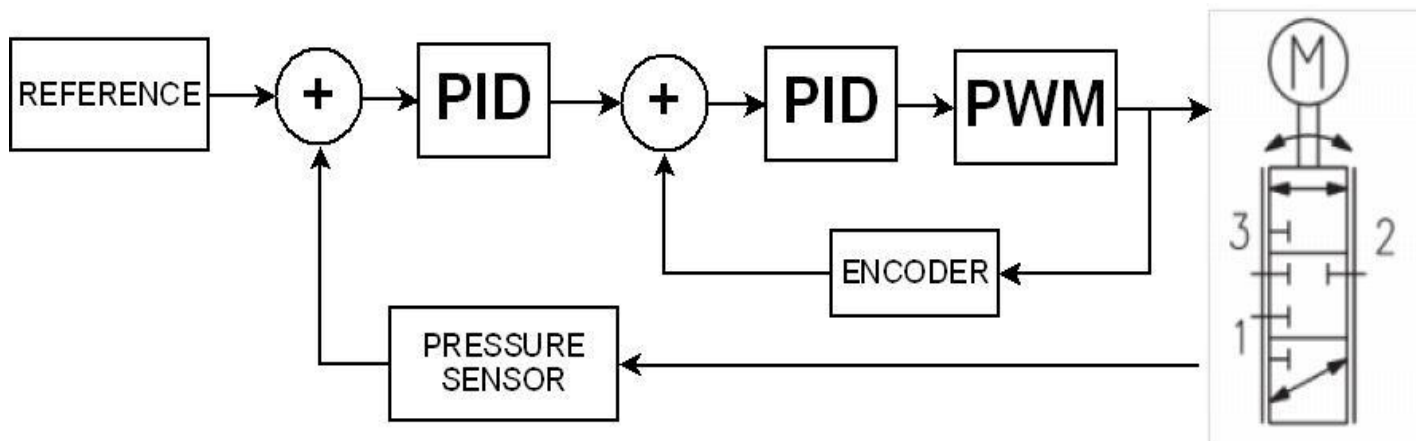
- Risposta al gradino (Valori determinati secondo la ISO 1004-1 validi per le versioni con sensore interno)

LRPD2-34: Step 0% to 100%				
Type of Dynamic tests	Dynamic Characteristics	No tank	Volume 0,5L	Volume 2L
Charge Test	Shifting Time [ms]	12	35	128
	Response Time [ms]	24	313	1841
	Settling Time [ms]	11	240	1474
	Overshoot [%]	4	1,5	4
Discharge Test	Shifting Time [ms]	8	33	132
	Response Time [ms]	35	663	3640
	Settling Time [ms]	22	491	2810

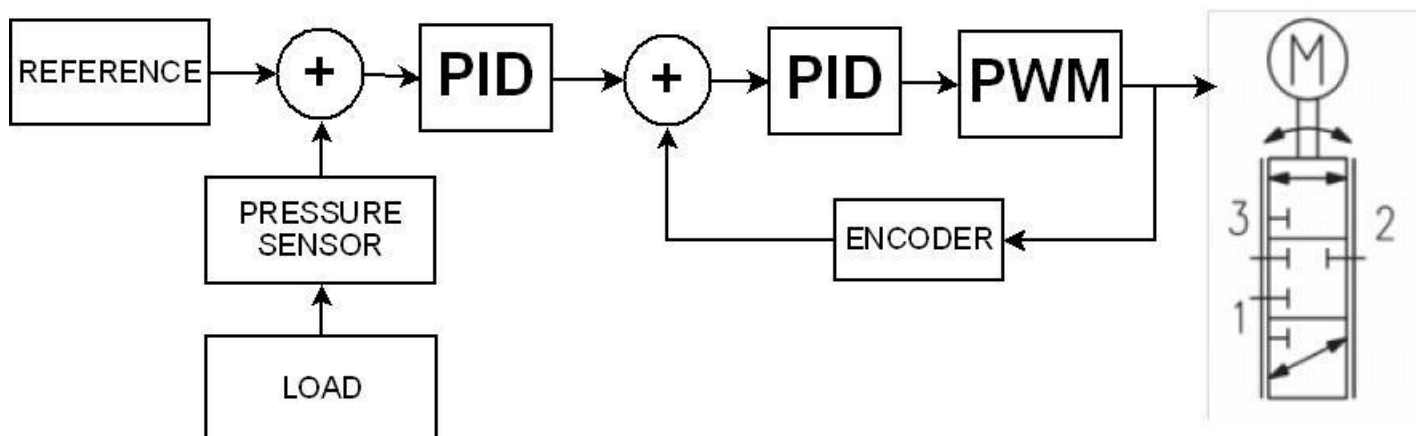
LRPD2-36: Step 0% to 100%				
Type of Dynamic tests	Dynamic Characteristics	No tank	Volume 0,5L	Volume 2L
Charge Test	Shifting Time [ms]	9	31	104
	Response Time [ms]	20	263	1560
	Settling Time [ms]	11	200	1296
	Overshoot [%]	7	1,5	0,5
Discharge Test	Shifting Time [ms]	7	21	76
	Response Time [ms]	32	357	1905
	Settling Time [ms]	19	266	1440

4. Circuito elettrico / pneumatico

Schema per versioni con sensore interno (LRPD2-3X-XB-00, LRPD2-3X-XD-00, LRPD2-3X-XE-00, LRPD2-3X-XF-00).



Schema per versioni con sensore con sensore esterno (LRPD2-3X-X2-00, LRPD2-3X-X4-00, LRPD2-3X-X5-00)




5. Trasporto e stoccaggio del prodotto

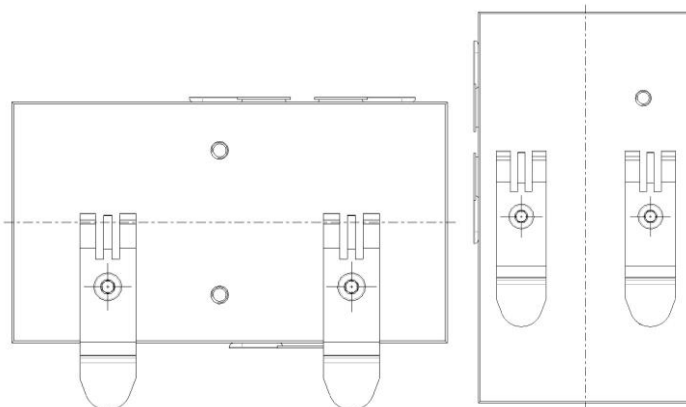
- Adottare tutti gli accorgimenti possibili per evitare il danneggiamento accidentale del prodotto durante il trasporto, in caso siano disponibili utilizzare gli imballi originali
- Rispettare il campo di temperatura per lo stoccaggio di $-10 \div 50$ °C.

6. Installazione e Messa in servizio

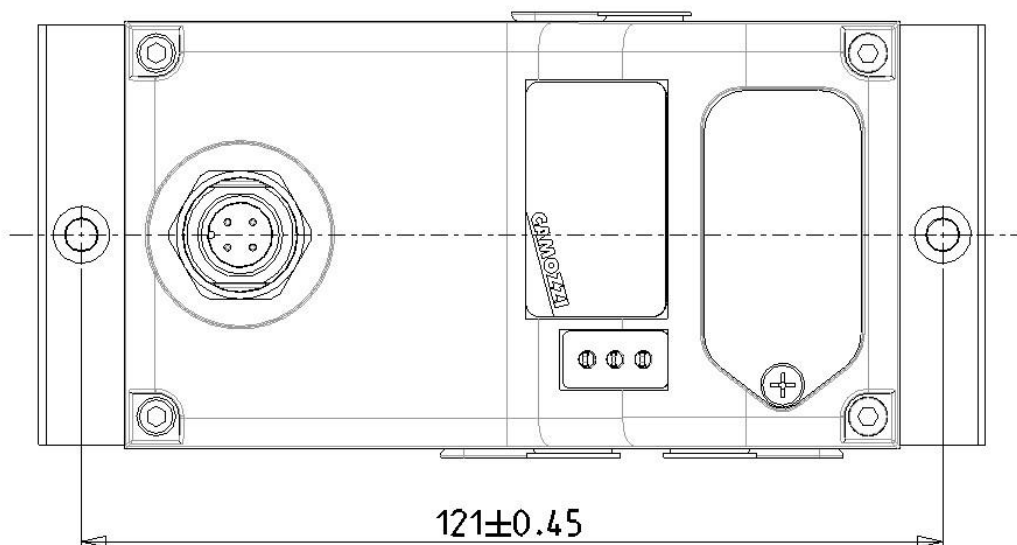
- Durante la fase di disimballaggio fare molta attenzione a non danneggiare il prodotto.
- Verificare se sono presenti guasti dovuti al trasporto o allo stoccaggio del prodotto.
- Separare i materiali relativi all'imballo al fine di consentirne il recupero o lo smaltimento nel rispetto delle norme vigenti nel proprio paese.

	Istruzioni d'uso e manutenzione Servovalvola serie LRPD	5000006187
		Ver. 01

- Prima di mettere in funzione il componente verificare che le caratteristiche e le prestazioni dichiarate corrispondano a quelle richieste.
- Durante l'installazione del componente prevedere degli appositi dispositivi di protezione da sovrappressioni.
- Evitare il più possibile che nel circuito nel quale viene installato il componente possano verificarsi repentini salti di pressione
- Assicurarsi che l'aria scaricata dal componente venga convogliata in una area in cui non è in grado di generare pericoli per le attrezzature e le persone circostanti.
- Durante l'installazione del componente verificare che non si possano generare dei pericoli dovuti a movimenti meccanici.
- Installare il componente in una zona in cui le fasi di set-up e manutenzione siano facilmente eseguibili e non possano generare pericoli per l'operatore.
- Prima di collegare il componente alle tubazioni, verificare che non siano presenti bave o altri detriti che potrebbero causare malfunzionamenti.
- Chiudere eventuali orifizi inutilizzati con le apposite coperture o con i tappi di protezione.
- I componenti devono essere fissati nel modo corretto, utilizzando, laddove disponibili, gli appositi ancoraggi e verificando che il fissaggio permanga efficace anche quando l'attuatore funziona ad alte cicliche o in presenza di forti vibrazioni.
- In presenza di forti vibrazioni prevedere appositi dispositivi/sistemi in grado di attutirne l'effetto sul componente.
- Prevedere l'installazione di deumidificatori in modo da evitare la formazione di ruggine nei componenti interni.
- Assicurarsi che, una volta installato il componente, i condotti dell'aria si ben collegati ai rispettivi raccordi.
- Se la valvola è utilizzata per azionare un attuatore il cui movimento accidentale può generare un pericolo, prevedere degli opportuni dispositivi di bloccaggio della parte mobile dell'attuatore.
- Accertarsi che i connettori siano collegati e fissati correttamente.
- La Servoalvola Serie LRPD può essere fissata su canalina DIN utilizzando gli appositi elementi PCF-E520 da montare sul retro del corpo. Sono possibili due diversi tipi di fissaggio: orizzontale e verticale.



- La Servovalvola Serie LRPD può essere direttamente fissata ad un supporto utilizzando i 4 fori filettati M4 (profondità 9mm) presenti sul retro del corpo (gli stessi utilizzabili per il fissaggio degli elementi PCF-E520, vedi punto precedente).
- La Servovalvola Serie LRPD può essere direttamente fissata ad un supporto utilizzando gli appositi elementi LRWDB da montare sui lati del corpo.



- Sul corpo della Servovalvola Serie LRPD sono presenti tre porte pneumatiche G1/4 indicate con i numeri 1, 2 e 3. Collegare alla porta 2 l'utilizzo, alla porta 1 l'alimentazione e alla porta 3 lo scarico.
- Per la versione con sensore -1/+1 bar, se si desidera una regolazione solo con il vuoto (da -1 bar a 0 bar) connettere la sorgente di vuoto all'attacco 3 e lasciare libero l'attacco 1. All'attacco 2 vi sarà la pressione regolata in funzione del segnale di comando. Se invece si desidera avere una regolazione nel range da -1 bar a +1 bar, connettere la sorgente di vuoto all'attacco 3 e connettere la sorgente di pressione all'attacco 1. All'attacco 2 vi sarà la pressione regolata in funzione del segnale di comando.
NOTA: La pressione da immettere all'attacco 1 non deve mai essere superiore a 1,50 bar.

- I diametri interni dei raccordi e dei tubi di collegamento dovrebbero corrispondere al diametro nominale delle valvole: almeno 4 mm per il modello LRPD2-34 e 6 mm per il modello LRPD2-36. I tubi verso l'utilizzo devono essere il più corti possibile (non più di 2 m): distanze maggiori riducono le prestazioni del controllo.
- Sul corpo della Servovalvola Serie LRPD sono presenti altre due porte pneumatiche:
 - G1/8 per lo scarico verso l'esterno delle perdite d'aria compressa generate dalla Servovalvola Serie LRPD. E' importante mantenere libera e pulita questa porta in modo che lo scarico possa avvenire senza ostruzioni che ne limitino il flusso. Per garantire il grado di protezione IP65, togliere il filtro pre-montato, montare un raccordo adatto e con un tubo convogliare lo scarico in una zona adatta.
 - M5 attraverso la quale il sensore interno (che legge una pressione relativa) rileva la pressione ambiente. Per garantire il grado di protezione IP65, togliere il filtro pre-montato, montare un raccordo adatto e con un tubo portare la connessione in una zona adatta. Inutilizzata nelle versioni con sensore esterno.
- Si riporta la piedinatura del connettore M12 8 poli presente nella parte superiore della Servovalvola Serie LRPD:

Connettore alimentazione		
Pin	Segnale	Descrizione
1	+5V	Alimentazione +5V per trasduttore potenziometrico esterno (riferita a GND). Se si utilizza questo pin per alimentare un trasduttore di pressione esterno, è obbligatorio collegare RIF- con GND .
2	24VC	Alimentazione 24Vdc (logica e motore): collegare al polo positivo dell'alimentazione 24Vdc (riferita a GND).
3	RIF-	Ingresso differenziale segnale di riferimento 0-10V / 4-20mA / ±10V: in base al tipo di ingresso scelto in fase d'ordine, collegare al polo negativo del generatore del segnale di riferimento. E' anche possibile collegare questo pin al pin GND , anche se questa soluzione rischia di introdurre dei disturbi sul segnale di riferimento RIF+ e sull'altro segnale analogico EXT .
4	RIF+	Ingresso differenziale segnale di riferimento 0-10V / 4-20mA / ±10V: in base al tipo di ingresso scelto in fase d'ordine, collegare al polo positivo del generatore del segnale di riferimento.
5	EXT	Segnale di feedback trasduttore esterno 0-5V / 0-10V / 4-20mA (riferito a RIF-). Da utilizzare solo nelle versioni di valvola LRPD2 con sensore esterno.
6	FBK	Segnale di feedback 0-10V / 4-20mA (riferito a GND): in base al tipo di uscita scelto tramite configuratore (0-10V default), collegare ad un ingresso del sistema di controllo (facoltativo). Il segnale di feedback fornito non può essere utilizzato per effettuare misure conformi alla norma ISO 4414. Il valore fornito è proporzionale alla pressione regolata dalla valvola.
7	GND	Comune (riferimento pin 1 e 2): collegare al polo negativo dell'alimentazione 24Vdc (obbligatorio).
8	ERR	Segnale di errore (uscita) 0-24V (riferito a GND): collegare ad un ingresso del sistema di controllo (facoltativo). Il segnale assume il valore 24V (1 logico) in caso di assenza di errori mentre assume il valore 0V (0 logico) in caso di presenza di errori.

- Si riportano le impedenze dei vari segnali e le correnti massime erogabili:

- impedenza sul segnale di riferimento in modo tensione tra RIF- e GND, tra RIF+ e GND > 470k Ω , tra RIF- e RIF+ = 47k Ω .
 - impedenza sul segnale di riferimento modo corrente tra RIF- e GND, tra RIF+ e GND > 470k Ω , tra RIF- e RIF+ = 120 Ω .
 - impedenza sul segnale del trasduttore in modo tensione tra RIF- e GND, tra EXT e GND > 470k Ω , tra RIF- e RIF+ = 47k Ω .
 - impedenza sul segnale del trasduttore modo corrente tra RIF- e GND, tra EXT e GND > 470k Ω , tra RIF- e RIF+ = 120 Ω .
 - Per i segnali di uscita in tensione la massima corrente disponibile e' 15mA.
 - Per i segnali di uscita in corrente, la resistenza di carico deve essere minore o uguale a 500 ohm.
 - La massima corrente disponibile sul segnale di uscita a 5V sul PIN 1 per alimentare il trasduttore potenziometrico e' 150mA.
- Per la connessione elettrica si consiglia di utilizzare i connettori costampati.

CODICE	DESCRIZIONE
CS-LF08HB-C200	connettore costampato M12 8 poli femmina diritto con 2 mt di cavo non schermato
CS-LF08HB-C500	connettore costampato M12 8 poli femmina diritto con 5 mt di cavo non schermato
CS-LR08HB-C200	connettore costampato M12 8 poli femmina angolato con 2 mt di cavo non schermato
CS-LR08HB-C500	connettore costampato M12 8 poli femmina angolato con 5 mt di cavo non schermato
CS-LF08HC	connettore a cablare M12 8 poli femmina diritto

- Sulla scheda è implementata una protezione contro l'inversione di polarità della tensione di alimentazione.
- Sulla scheda è presente un fusibile ripristinabile da 1A per limitare la corrente massima assorbita dalla Servoalvola. Utilizzare un alimentatore in grado di erogare almeno 1A di corrente (consigliato 1,5A).
- Il valore della tensione di alimentazione deve essere nel range 24V \pm 10%.
- Sulla scheda è implementata una protezione contro l'overload del segnale di riferimento e del segnale di feedback da trasduttori esterni.
- Per migliorare l'immunità ai disturbi e prevenire danni si consiglia di collegare la Servoalvola Serie LRPD alla terra dell'impianto utilizzando uno qualsiasi dei fori filettati M4 presenti sul corpo in alluminio.
- Per la configurazione della Servoalvola Serie LRPD effettuare il download del file di setup del software "LrxdConfigurator" dal sito web <http://www.camozzi.com> e procedere alla sua installazione seguendo le indicazioni proposte a video durante il processo di installazione.
- Prima di avviare il software di configurazione "LrxdConfigurator", collegare la Servoalvola Serie LRPD al PC tramite un cavo USB standard (non fornito da Camozzi), collegare

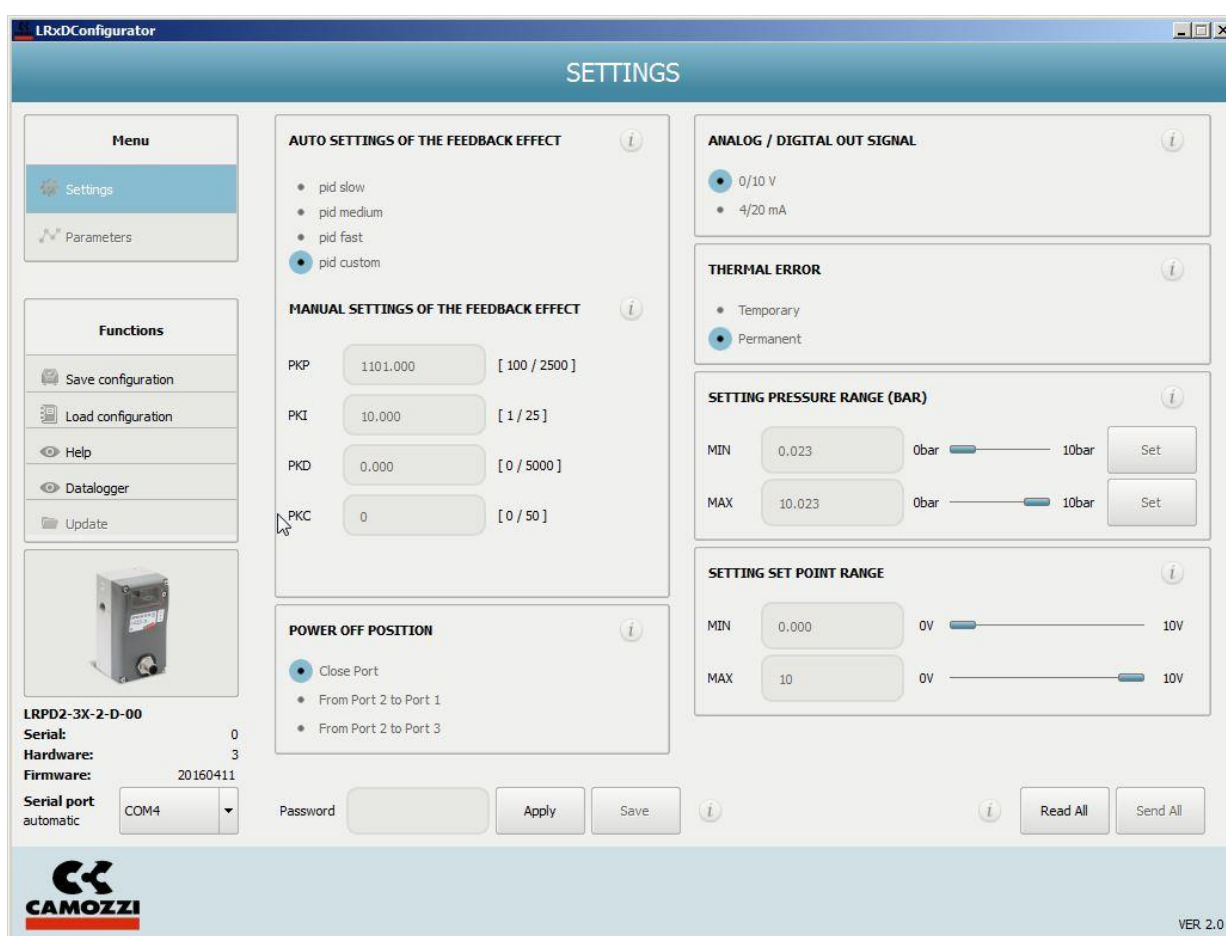
l'alimentazione elettrica attraverso il connettore M12 e verificare che il led verde PWR sia acceso. La Servoalvola Serie LRPD dispone di un connettore Micro USB posizionato sotto lo sportellino trasparente. Per accedere al connettore, rimuovere lo sportellino trasparente svitando la vite che lo fissa al coperchio della Servoalvola Serie LRPD. Una volta terminate le operazioni di settaggio, uscire da software "LrxDConfigurator", rimuovere il cavo USB e riassemblare lo sportellino trasparente in modo da ripristinare il grado di protezione IP dichiarato.

- Avviando il software "LrxDConfigurator" viene verificata la comunicazione fra la Servoalvola Serie LRPD e il PC sul quale è installato il software di configurazione. In caso di mancata comunicazione, viene visualizzato il seguente messaggio d'errore.



Tipo di guasto	Cause	Rimedio
Mancata comunicazione fra Servoalvola e PC	Alimentazione elettrica non collegata	Collegare l'alimentazione elettrica attraverso il connettore M12 e verificare che il led verde PWR sia acceso.
	Cavo USB non collegato	Collegare il cavo USB da un lato ad una delle porte disponibili del PC e dall'altro lato al connettore Micro USB disponibile sotto lo sportellino trasparente della Servoalvola.
	Driver USB non installati	Contattare Servizio assistenza tecnica Camozzi.

- All'interno del software "LrxdConfigurator" è possibile ricevere alcune informazioni ed effettuare alcune impostazioni. La schermata visualizzata sarà simile a quella riportata di seguito e il livello di funzionalità offerta sarà diverso a seconda del tipo di utente che utilizza il configuratore. Nel caso di utilizzatore "utente", non si potranno modificare i parametri di funzionamento ma solo visualizzarli. Inserendo un'opportuna password e premendo il tasto "Apply" si può accedere al livello "utilizzatore" nel quale è possibile apportare modifiche al funzionamento della Servoalvola. L'impostazione di fabbrica della password è "INIT" e può essere personalizzata (solo accedendo al livello "utilizzatore") scrivendo la nuova password e premendo il tasto "Save". Tutte le funzionalità inibite nel livello "utilizzatore" sono accessibili solo al personale tecnico Camozzi:



- In basso a sinistra sono disponibili le informazioni riguardo al **codice commerciale** della Servoalvola, al **numero seriale** univoco, alla **revisione HW** della scheda elettronica, alla **versione del firmware** installato sulla Servoalvola Serie LRPD e alla **porta COM** utilizzata per la comunicazione fra il PC in uso e la Servoalvola Serie LRPD collegata. La porta COM viene selezionata automaticamente dal software "LrxdConfigurator" all'avvio oppure può essere selezionata in un secondo momento fra quelle disponibili attraverso il menù a tendina.

- Nel frame “**AUTO SETTINGS OF THE FEEDBACK EFFECT**” è possibile selezionare fra 3 set preimpostati di parametri K del controllo PID interno: “pid slow”, “pid medium” e “pid fast”. Selezionando uno di questi 3 set verranno visualizzati nelle caselle sottostanti i valori impostati per i quattro parametri K (“PKP” per il fattore proporzionale, “PKI” per il fattore integrale, “PKD” per il fattore differenziale e “PKC”). Questi parametri sono stati individuati per le versioni di valvola con sensore interno e sono differenziati a seconda della taglia del sensore montato.

Nel frame “**MANUAL SETTINGS OF THE FEEDBACK EFFECT**” è comunque possibile personalizzare i valori dei parametri K per meglio adattarli all’applicazione inserendone manualmente i valori nelle relative caselle di testo: in questo caso si abiliterà il set di parametri “pid custom”. I valori dei parametri K sono limitati e non è possibile inserire valori al di fuori di questi range preimpostati (i valori massimi e minimi dei quattro parametri K sono visualizzati di fianco alle relative caselle di testo). L’inserimento manuale dei parametri K diventa obbligatorio per le versioni di valvola con sensore esterno.

ATTENZIONE: l’utilizzo di guadagni troppo alti potrebbe portare in instabilità il sistema. **Aumentare con cautela i guadagni. Non portare mai il sistema in instabilità.** Le parti meccaniche ed elettroniche potrebbero danneggiarsi.

Evitare oscillazioni continue del controllore (identificabile da un rumore martellante facilmente udibile). In questo caso procedere all’abbassamento dei guadagni fino a quando le oscillazioni scompaiono.

In appendice viene riportata una spiegazione del controllo PID, del significato dei quattro parametri K e una procedura per determinarne il valore corretto. Per qualsiasi chiarimento in merito e per maggiore supporto, contattare l’assistenza Camozzi.

- Nel frame “**ANALOG OUT SIGNAL**” è possibile selezionare il formato del segnale di feedback che la Servovalvola Serie LRPD fornisce al sistema di controllo attraverso il pin 8 del connettore M12: **4-20 mA** o **0-10V**. In entrambi i casi, il valore misurato sarà proporzionale alla pressione regolata.
- Nel frame “**THERMAL ERROR**” è possibile impostare il comportamento che assume la Servovalvola Serie LRWD in caso di errore termico. Questo errore si attiva quando viene rilevata una temperatura troppo elevata che potrebbe danneggiare il motore interno alla Servovalvola Serie LRWD. Quando viene attivata questa protezione, l’assorbimento di corrente del motore viene limitato a un valore massimo di sicurezza con conseguente possibile degrado delle prestazioni in termini di portata. Con la selezione “**Permanent**”, la limitazione viene mantenuta attiva anche quando la temperatura scende al di sotto del limite impostato e per eliminare la protezione è necessario togliere l’alimentazione elettrica alla Servovalvola; con la selezione “**Temporary**”, la limitazione viene mantenuta attiva solo fino a quando la temperatura scende al di sotto del limite impostato.
- Nel frame “**POWER OFF POSITION**” è possibile selezionare la posizione da far assumere alla valvola in caso di mancanza di alimentazione elettrica:
 - **CLOSE**: vengono interrotti i passaggi d’aria sia da 2 verso 3 che da 2 verso 1.

- **Port 2 to Port 3:** viene aperto il passaggio d'aria da 2 verso 3.
- **Port 2 to Port 1:** viene aperto il passaggio d'aria da 2 verso 1.

Questa funzionalità della valvola NON è mai da intendersi come una funzione di sicurezza.

Il corretto funzionamento di questa funzionalità dipende da molti fattori, tra cui il volume del carico collegato e la portata d'aria, e non può esserne garantito il corretto funzionamento. Per le funzioni di sicurezza, prevedere appositi dispositivi esterni.

- Nel frame **“SETTING PRESSURE RANGE”** è possibile impostare un punto di minimo e un punto di massimo della grandezza regolata.

Per le versioni con sensore interno, i valori che identificano questi punti variano fra il valore minimo e quello massimo del range di pressione regolata (che dipende dal tipo di sensore interno montato che può essere selezionato in fase d'ordine della valvola) e sono espressi in valore assoluto [bar].

Per le versioni con sensore esterno i valori che identificano questi punti variano fra il valore minimo e quello massimo del range del segnale di uscita del sensore esterno (che dipende dal tipo di segnale del sensore esterno che può essere selezionato in fase d'ordine della valvola) ed è espresso in valore assoluto [V o mA].

Il software “LrxdConfigurator” verifica la coerenza dei due valori imponendo che il punto di minimo non sia maggiore del punto di massimo. I valori possono essere impostati sia tramite le slide bar sulla sinistra del frame che inserendo manualmente i valori nelle caselle di testo sulla destra del frame.

Questa funzionalità permette di limitare pressione regolata della Servovalvola Serie LRPD ad un range inferiore rispetto al nominale pur continuando a comandare la Servovalvola Serie LRPD con un segnale di riferimento analogico che copre l'intero range.


Quindi il valore minimo e il valore massimo del segnale di riferimento vengono associati al valore del punto di minimo e di massimo della grandezza regolata.

Se, ad esempio, il valore del punto di minimo della grandezza regolata viene impostato a 30 con un segnale di riferimento del tipo 0-10V, quando il segnale di riferimento vale 0V la valvola regolerà una pressione pari al 30% del valore massimo nominale.

Se, ad esempio, il valore del punto di massimo della grandezza regolata viene impostato a 80 con un segnale di riferimento del tipo 0-10V, quando il segnale di riferimento vale 10V la valvola regolerà una pressione pari all'80% del valore massimo nominale.

E' possibile impostare i valori di massimo e minimo della grandezza regolata anche andando a leggere direttamente il valore misurato dal trasduttore di pressione: regolare la pressione al valore minimo (massimo) desiderato e premere il tasto “SET” relativo al valore minimo “MIN” (massimo “MAX”). In questo modo il sistema riporterà nella relativa casella di testo il valore letto dal trasduttore di pressione.

Questa funzionalità non sempre migliora la risoluzione che può essere limitata comunque dalle caratteristiche intrinseche della Servovalvola Serie LRPD e dei suoi componenti interni, oltre che dalle caratteristiche di eventuali sensori esterni.

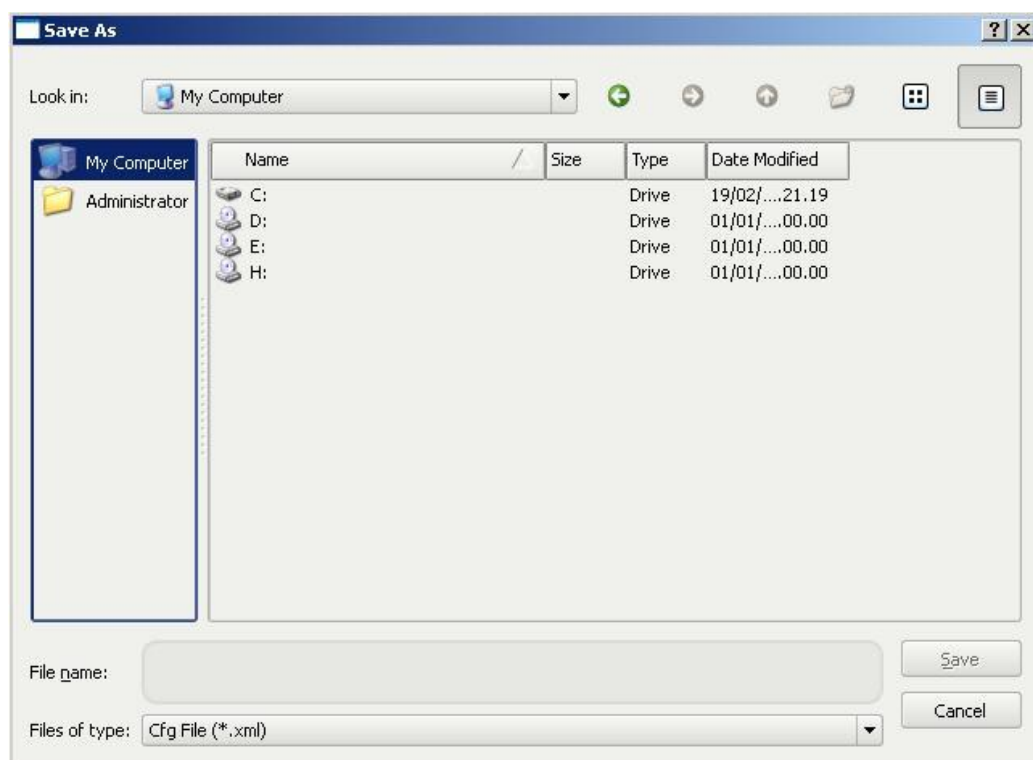
	Istruzioni d'uso e manutenzione Servovalvola serie LRPD	5000006187
		Ver. 01

- Nel frame “**SETTING SET POINT RANGE**” è possibile impostare un punto di massimo e un punto di minimo del segnale di riferimento. Il valore che identifica questi punti varia fra il valore minimo e il valore massimo del segnale di riferimento ($\pm 10V$, $0\div 10V$ o $4\div 20mA$ a seconda del codice della Servoalvola Serie LRPD). Il software “LrxdConfigurator” verifica la coerenza dei due valori imponendo che il punto di minimo non sia maggiore del punto di massimo. I due valori possono essere impostati sia tramite le slide bar sulla sinistra del frame che inserendo manualmente i valori nelle caselle di testo sulla destra del frame. Questa funzionalità permette di limitare il range del segnale di riferimento rispetto al range nominale pur continuando a comandare l'intero range della pressione nominale della Servoalvola Serie LRPD.

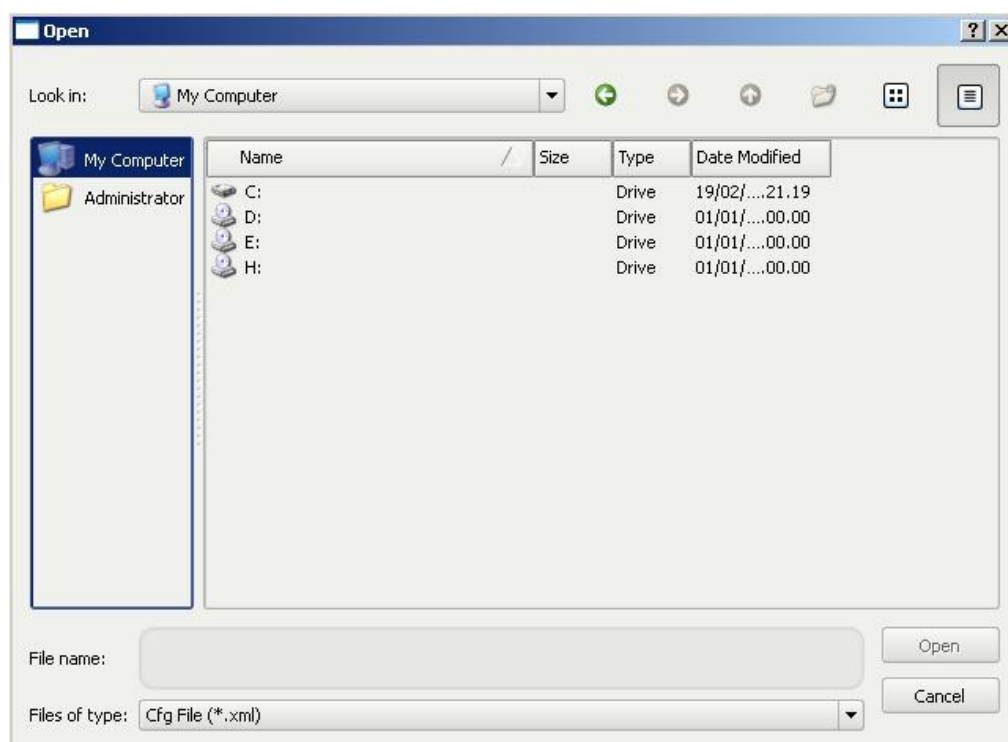
Quindi il valore minimo e quello massimo del range di pressione regolata dalla Servoalvola Serie LRPD vengono associati rispettivamente al valore minimo e al valore massimo impostati del segnale di riferimento.


Se, ad esempio, con un segnale di riferimento del tipo 0-10V il valore del punto di minimo della grandezza regolata viene impostato a 20 e il valore del punto di massimo della grandezza regolata viene impostato a 70, con un segnale di riferimento di 2V la valvola regolerà la pressione al valore minimo del range di pressione regolata, mentre con un segnale di 7V la valvola regolerà la pressione al valore massimo del range di pressione regolata.

Questa funzionalità non sempre migliora la risoluzione che può essere limitata comunque dalle caratteristiche intrinseche della Servoalvola Serie LRPD e dei suoi componenti interni, oltre che dalle caratteristiche di eventuali sensori esterni.
- Con il comando “**READ ALL**” è possibile aggiornare la schermata attuale del software “LrxdConfigurator” con le impostazioni che vengono lette dalla Servoalvola Serie LRPD collegata.
- Con il comando “**SEND ALL**” è possibile inviare alla Servoalvola Serie LRPD collegata tutti i settaggi visualizzati nella schermata attuale del software “LrxdConfigurator”.
- Nel frame “**FUNCTION**”, con il comando “**SAVE CONFIGURATION**” è possibile salvare tutti i settaggi della Servoalvola Serie LRPD collegata in un file tipo xml. La schermata che appare è simile all'immagine seguente.



- Nel frame **“FUNCTION”**, con il comando **“LOAD CONFIGURATION”** è possibile leggere tutte le impostazioni da un file tipo xml e inviarle alla Servovalvola Serie LRPD collegata. La schermata che appare è simile all’immagine seguente.



	Istruzioni d'uso e manutenzione Servovalvola serie LRPD	5000006187
		Ver. 01


- Nel frame “**FUNCTION**”, con il comando “**DATALOGGER**” è possibile visualizzare l’elenco degli ultimi 10 errori registrati dalla Servoalvola Serie LRPD collegata. Togliendo alimentazione elettrica alla servo valvola, l’elenco degli errori registrati viene cancellato.

7. Utilizzo

- Accertarsi che la pressione della rete di distribuzione dell’aria compressa e che tutte le condizioni di esercizio rientrino nei valori ammissibili.
- Il prodotto può essere messo in esercizio solo nel rispetto delle specifiche indicate, se queste specifiche non vengono rispettate il prodotto può essere messo in funzione solo dopo autorizzazione da parte di Camozzi.
- Rispettare le indicazioni riportate sulla targhetta di identificazione.
- Il prodotto deve essere alimentato esclusivamente con aria compressa filtrata secondo la DIN ISO 8573-1:2010 [3 : - : 1]. Non ci deve essere presenza di condensazione.
- L'impiego con liquidi e gas esula dalle modalità di uso consentite.

8. Identificazione dei guasti e/o Situazioni eccezionali

- Si elencano i messaggi di errore che sono visualizzabili nella finestra DATALOGGER del software “LrxdConfigurator”. In tutti i casi elencati si ha l’accensione del led rosso DIA presente sul pannello superiore.
 - **Rif Fuori Range:** si attiva quando il riferimento e’ fuori dal suo range nominale (o eventualmente modificato nel frame “**REFERENCE**” del software “LrxdConfigurator”). Il LED rosso si accende e rimane acceso fintanto che l’errore persiste, si spegne quando l’errore viene eliminato. Ogni volta che l’errore ritorna si ha un nuovo log.
 - **Pos Not Found:** si attiva quando la Servoalvola Serie LRPD non riesce a raggiungere il valore di pressione target richiesto corrispondente al segnale di riferimento. Questo evento porta al blocco della valvola ed è necessario spegnere e riaccende la Servoalvola Serie LRPD per uscire dall’errore.
 - **Lim Ter:** la Servoalvola Serie LRPD controlla l’assorbimento di corrente del motore interno e in caso di eccessivo riscaldamento attiva l’errore si porta nella posizione impostata nel frame “**POWER SHUTDOWN POSITION**” del software “LrxdConfigurator”. Occorre spegnere e riaccende la Servoalvola Serie LRPD per uscire dall’errore.
 - **Angle OverFw:** si attiva quando il motore ha un funzionamento anomalo. Questo evento porta al blocco della Servoalvola Serie LRPD ed è necessario spegnere e riaccende la Servoalvola Serie LRPD per uscire dall’errore.
 - **New EE:** Segnalazione ad uso interno Camozzi. La Servoalvola Serie LRPD funziona regolarmente anche in presenza del LED rosso acceso.
 - **PRS Out of Control:** non attivo per la Servoalvola Serie LRPD.
- Il LED rosso DIA presente sul pannello superiore si accende quando la tensione di ingresso scende sotto i 18V. Non viene generato un messaggio di log specifico. Quando la tensione scende a 16V la Servoalvola Serie LRPD assume la posizione impostata nel frame “**POWER SHUTDOWN POSITION**” del software “LrxdConfigurator”.

	Istruzioni d'uso e manutenzione Servovalvola serie LRPD	5000006187
		Ver. 01

9. Limitazioni d'utilizzo

- Non superare le specifiche tecniche riportate nel paragrafo "Caratteristiche generali" e sul catalogo generale Camozzi.
- Non installare il prodotto in ambienti in cui l'aria stessa può causare pericoli.
- A meno di specifiche destinazioni d'uso, non utilizzare il prodotto in ambienti in cui si potrebbe verificare il diretto contatto con gas corrosivi, prodotti chimici, acqua salata, acqua o vapore.

10. Manutenzione

- Operazioni di manutenzione eseguite non correttamente possono compromettere il buon funzionamento del prodotto e causare danni alle persone circostanti.
- Verificare le condizioni per prevenire l'improvviso rilascio di pezzi, quindi sospendere l'erogazione dell'alimentazione e permettere lo scarico di pressioni residue prima di intervenire.
- Provvedere alla costante rimozione della condensa dai filtri presenti in linea.
- Scaricare la pressione all'intero dell'impianto e dall'attuatore stesso.
- Verificare la possibilità di far revisionare il prodotto presso un centro di assistenza tecnica.
- Non disassemblare mai un'unità in pressione.
- Isolare il prodotto pneumaticamente, idraulicamente ed elettricamente prima della manutenzione.
- Rimuovere sempre gli accessori prima della manutenzione.
- Assicurarsi sempre di indossare la corretta attrezzatura di sicurezza prevista dagli enti locali e dalle vigenti disposizioni legislative.
- In caso di manutenzione, sostituzione di pezzi di usura, utilizzare solamente kit originali Camozzi e fare eseguire l'operazione solamente a personale specializzato autorizzato. In caso contrario l'omologazione del prodotto perde ogni sua validità.

11. Informazioni Ecologiche

- Alla fine del ciclo di vita del prodotto, si raccomanda la separazione dei materiali per consentirne il recupero.
- Rispettare le norme vigenti nel proprio Paese in materia di smaltimento.
- Il prodotto e le parti che lo compongono sono conformi alle normative ROHS, REACH.

12.Contatti

Camozzi spa

Società Unipersonale

Via Eritrea, 20/I

25126 Brescia - Italy

Tel. +39 030 37921

Fax +39 030 2400464

info@camozzi.com

www.camozzi.com

Product Certification

National and International Directives, Regulations and Standards

productcertification@camozzi.com

Technical assistance


Technical information

Product information

Special products

Tel.+39 030 3792390

service@camozzi.com

	Istruzioni d'uso e manutenzione Servovalvola serie LRPD	5000006187
		Ver. 01

13. APPENDICE A: CONTROLLO PID

Il controllo in retroazione PID è un algoritmo utilizzato per gestire in modo intelligente gli ingressi e le uscite di un sistema al fine di potere soddisfare i comandi provenienti dall'esterno. Il termine controllo definisce l'azione necessaria per portare e mantenere una certa grandezza (come ad esempio la pressione) ad un valore impostato.

Per capire il funzionamento di un controllore PID è necessario comprendere il significato di *Input – Output*.

In un sistema di attuazione gli **input** sono tutti quei segnali che “entrano” nel sistema (per esempio in una valvola regolatrice di pressione gli input sono la pressione di alimentazione, la tensione di alimentazione, la tensione di comando).

Gli **output** sono tutti quei segnali che il sistema di attuazione genera (nel caso di una valvola regolatrice di pressione l'output è la pressione regolata).

Il controllo PID si occupa di gestire in modo calibrato gli output in funzione degli input per avere un sistema che risponde alle esigenze richieste.

Il controllore PID è caratterizzato da una parte **Proporzionale**, una parte **Integrale** ed una parte **Derivativa** (da questo il nome abbreviato PID).

Esempio: Valvola proporzionale con controllo della pressione:

Il controllo PID viene solitamente implementato da un software caricato su microprocessore.

Il microprocessore presente all'interno della valvola è dotato di una certa intelligenza che permette al sistema di gestire gli ingressi e le uscite in tempo reale.

Nel momento in cui l'utente impartisce alla valvola un noto segnale di comando, il controllore calcola la differenza esistente tra valore reale e valore desiderato (errore-*e*) generando il segnale d'uscita adatto.

Il segnale di uscita deve essere *dosato* in modo tale da non portare il sistema in instabilità.

L'uscita del sistema può essere regolata per avere una risposta lenta oppure una risposta aggressiva. Ovviamente tanto più la risposta è aggressiva tanto più si rischia di portare il sistema in instabilità.

La regolazione della risposta del sistema avviene per mezzo di 3 parametri accessibili all'utente.

- 1) Guadagno proporzionale.
- 2) Guadagno derivativo.
- 3) Guadagno integrativo.

Le tre azioni di un PID vengono calcolate separatamente e sommate algebricamente:

$$U = U_p + U_I + U_D$$

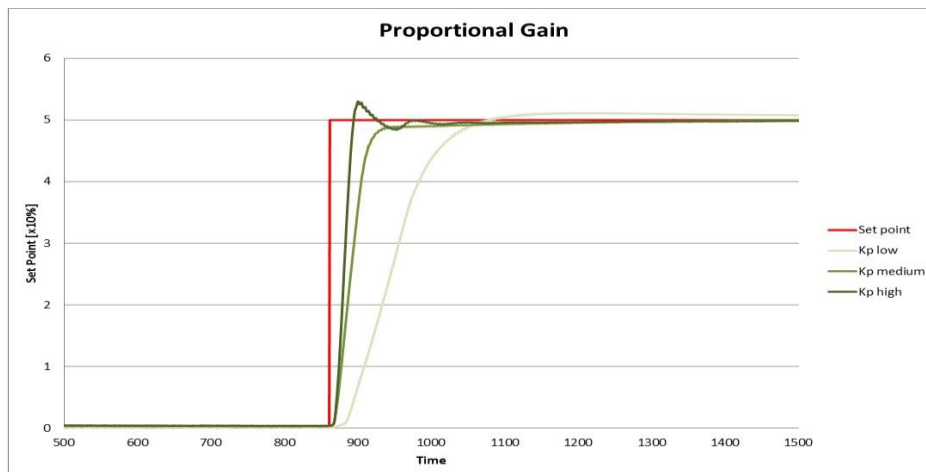
Guadagno Proporzionale:

L'azione proporzionale è ottenuta moltiplicando l'errore "e" con un'opportuna costante:

$$u_p = PK_p * e$$

Tanto maggiore è l'errore e tanto maggiore sarà l'azione proporzionale.

La sola azione proporzionale non è in grado di fare convergere a zero il segnale d'errore "e"; questo perché un'azione di controllo "u" è possibile solo se "e" è diverso da zero.



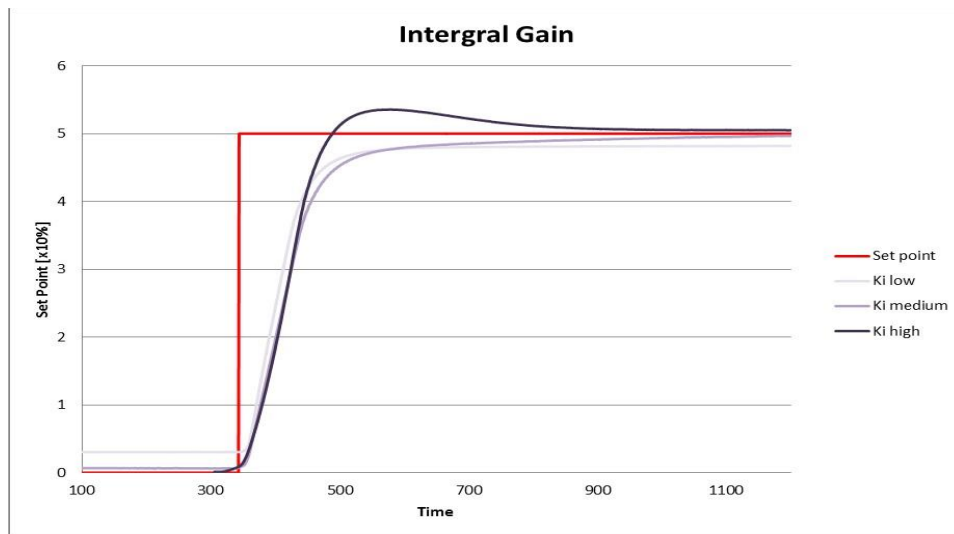
Set point = Valore impostato dall'utente

Guadagno Integrale:

L'azione integrale è proporzionale all'integrale nel tempo del segnale di errore "e", moltiplicato per la costante PK_I :

$$u_i = PK_I \int e(t) dt$$

L'azione integrale fa sì che il controllore abbia memoria dei valori passati del segnale d'errore; in particolare l'azione integrale può essere efficace anche se l'errore è nullo. Questa proprietà dà al PID la capacità di portare il processo esattamente al punto di riferimento richiesto, dove la sola azione proporzionale risulterebbe nulla. L'azione integrale permette al sistema di raggiungere il valore di regime impostato dall'utente.

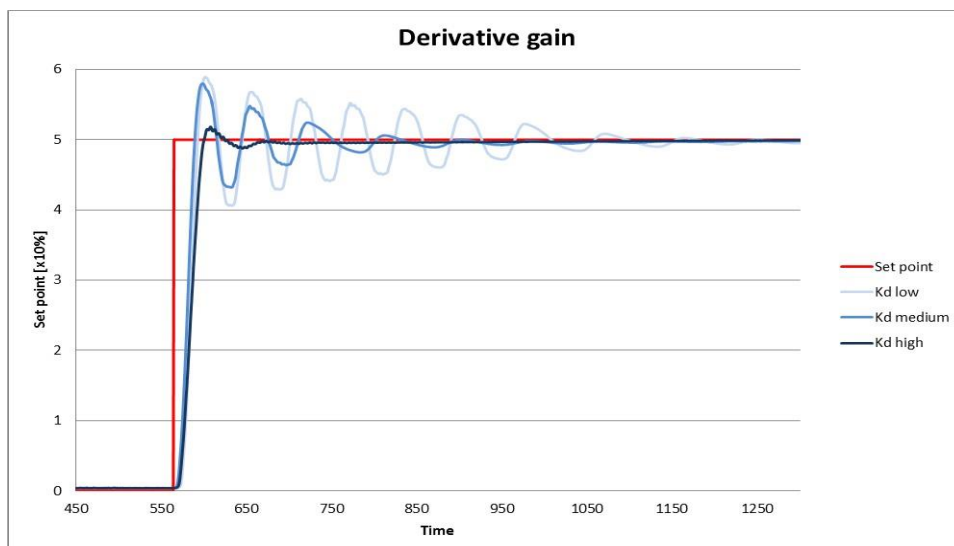


Guadagno Derivativo:

L'azione derivativa tiene conto dei valori di errore precedenti:

$$u_D = PK_D * (de/dt)$$

Attraverso l'azione derivativa è possibile compensare alle oscillazioni del segnale di uscita: se l'errore "e" sta aumentando, l'azione derivativa cerca di compensare questa deviazione abbassando l'azione di controllo complessiva. In generale l'azione derivativa permette di smorzare gli overshoot causati da controlli aggressivi.



14.APPENDICE B: TARATURA DEL CONTROLLORE

Una risposta ottimale del sistema deve essere rapida, stabile e precisa.

Considerazioni generali per la taratura:

Aumento di	Rapidità della risposta	Stabilità della risposta
Kp (proporzionale)	Aumenta	Diminuisce
Ki (integrale)	Aumenta	Diminuisce
Kd (derivativo)	Aumenta	Diminuisce

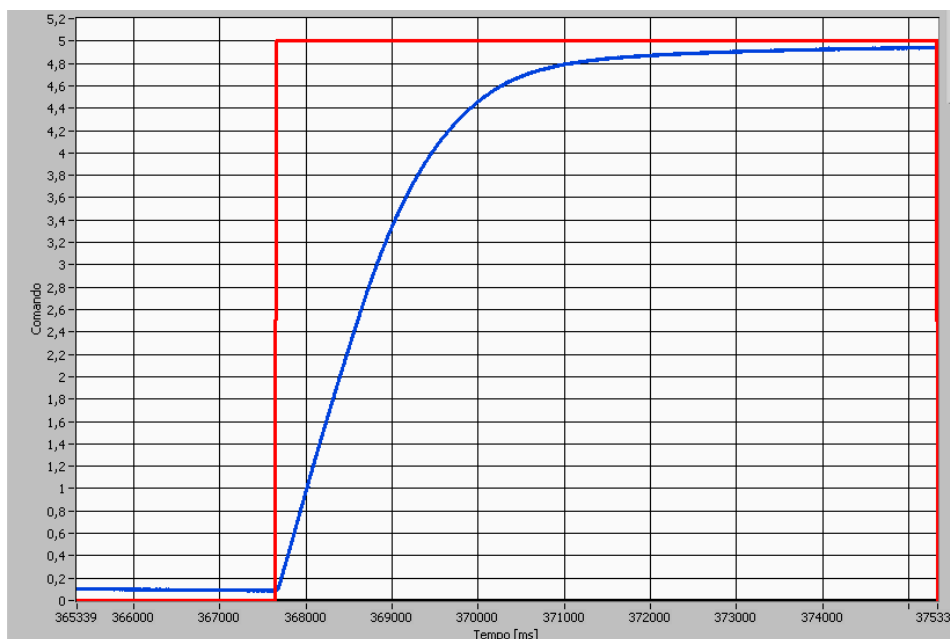
L'aumento dei guadagni del sistema aumenta la rapidità della risposta, a discapito della stabilità del sistema. In generale è sempre meglio avere un controllo lento ma stabile che un controllo veloce ma instabile.

Una corretta taratura del sistema è indispensabile per l'ottenimento di buone prestazioni.

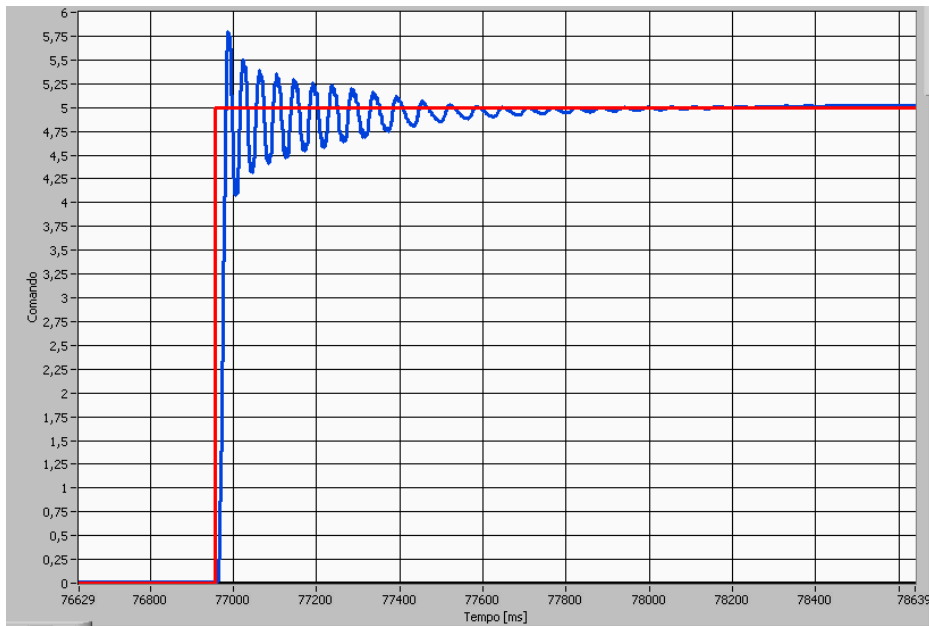
Il tuning dei parametri deve avvenire nel seguente modo.

- Installare la valvola proporzionale nel circuito definitivo.
- Applicare un segnale di comando ad onda quadra con frequenza circa 0,3 Hz ed ampiezza pari al 20% ed all'80% del comando massimo.
- Aumentare a piccoli step il guadagno Kp fino ad avere una risposta soddisfacentemente rapida.

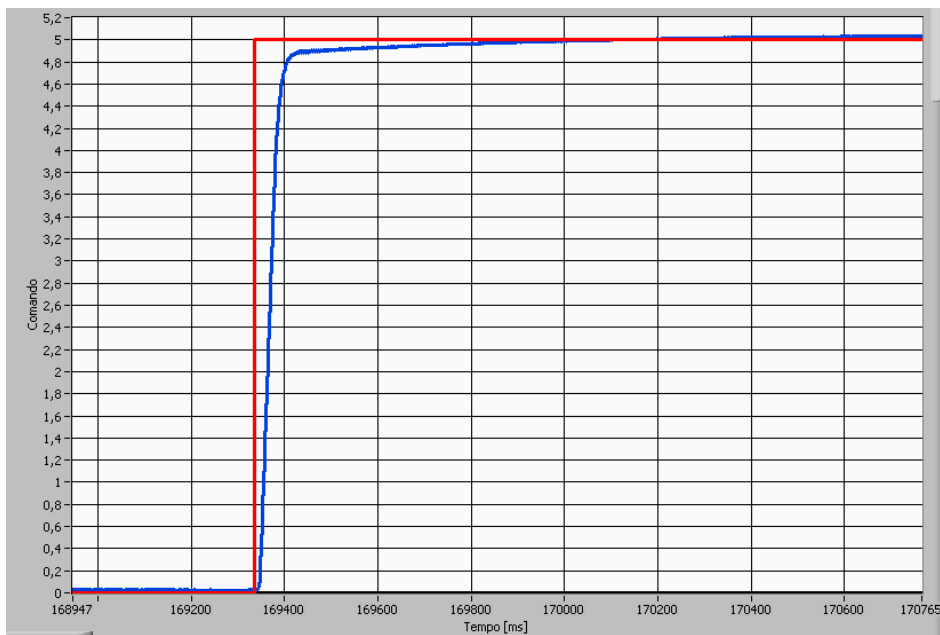
Esempio: Kp troppo basso, sistema molto lento



Esempio: Kp troppo alto, sistema troppo aggressivo con oscillazioni

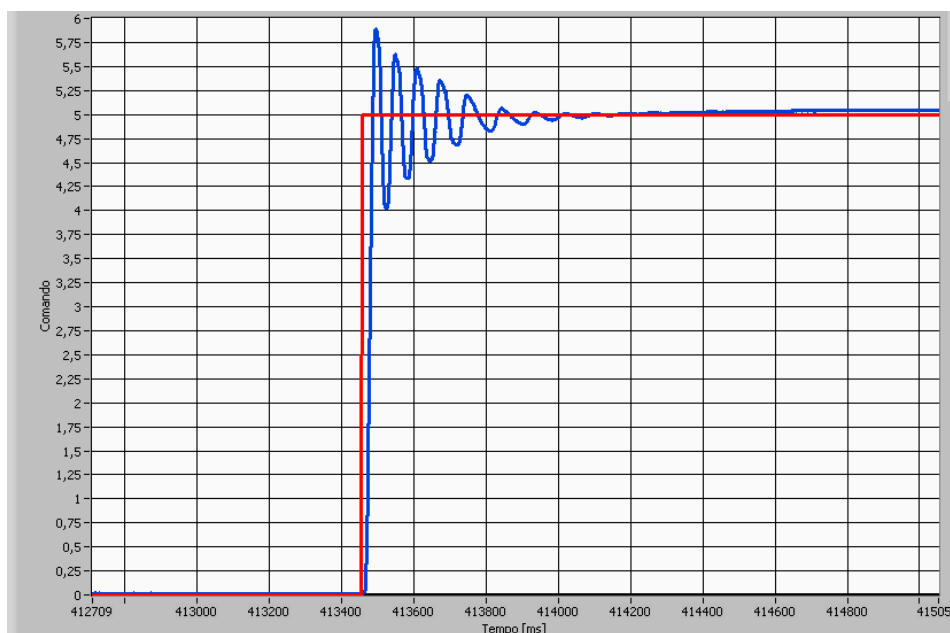


Esempio: Kp corretto

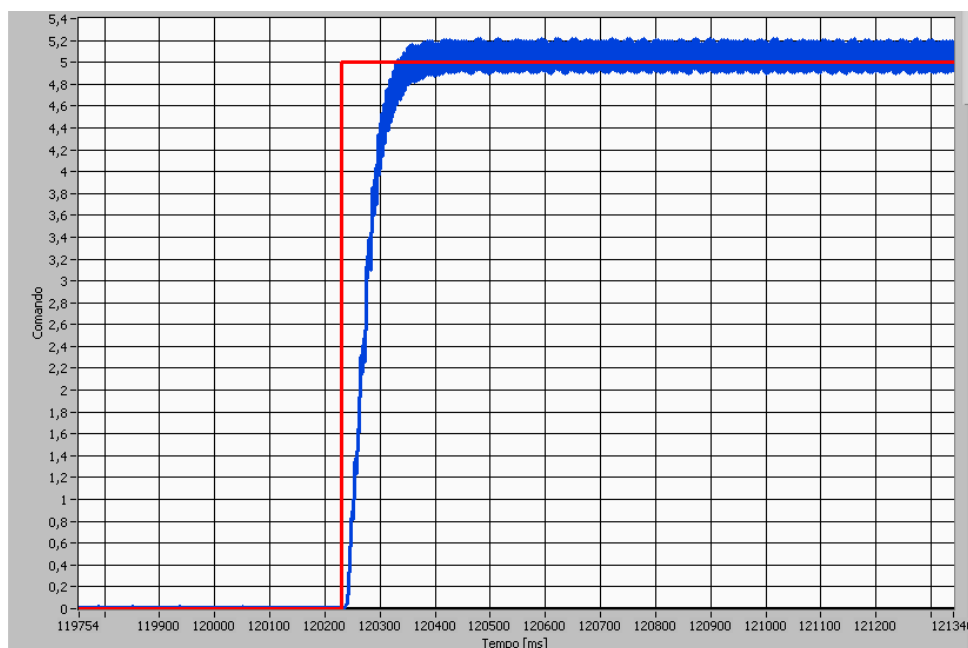


- Aumentare il K_d per smorzare eventuali overshoots.

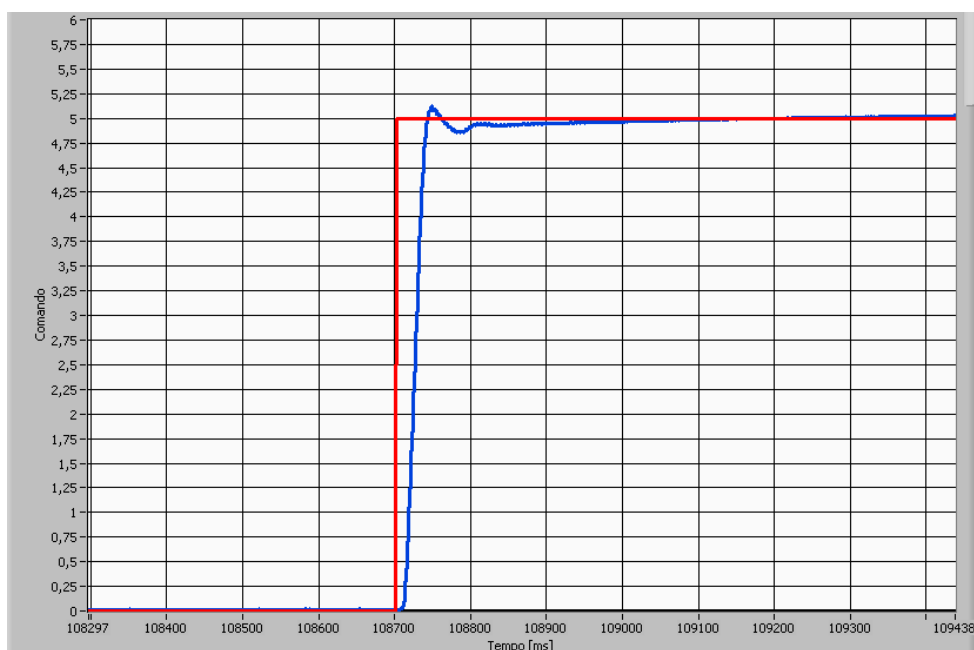
Esempio: K_d troppo basso, presenza di oscillazioni sull'uscita



Esempio: K_d troppo alto, presenza rumore sull'uscita

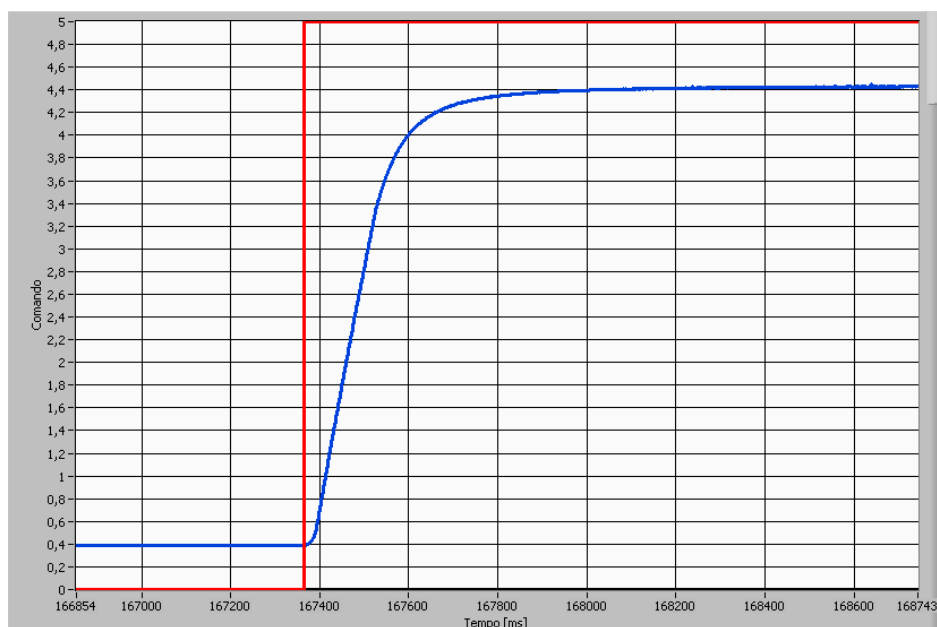


Esempio: K_d corretto, non ci sono oscillazioni e rumore sull'uscita

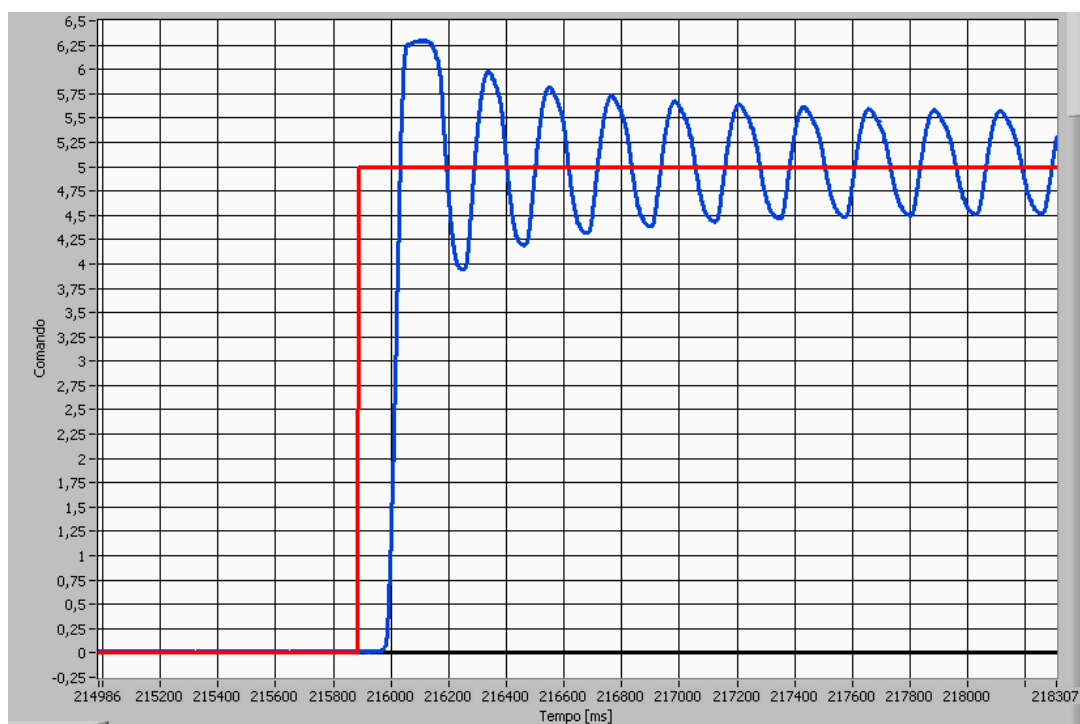


- In sistemi con volumi di carico chiusi in genere il parametro K_i non è necessario. Per avere comunque una risposta precisa aumentare il K_i fino al raggiungimento del valore di comando impostato.

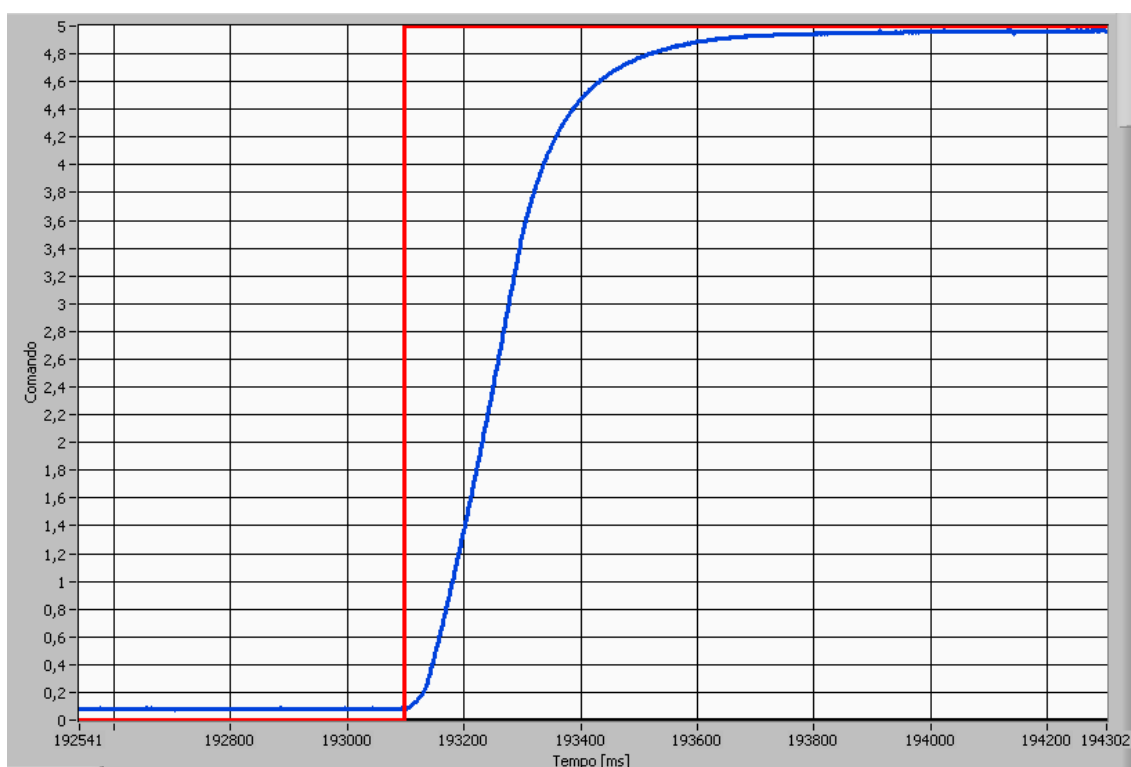
Esempio: K_i troppo basso, l'uscita non raggiunge il valore impostato



Esempio: K_i troppo alto, il sistema diventa instabile



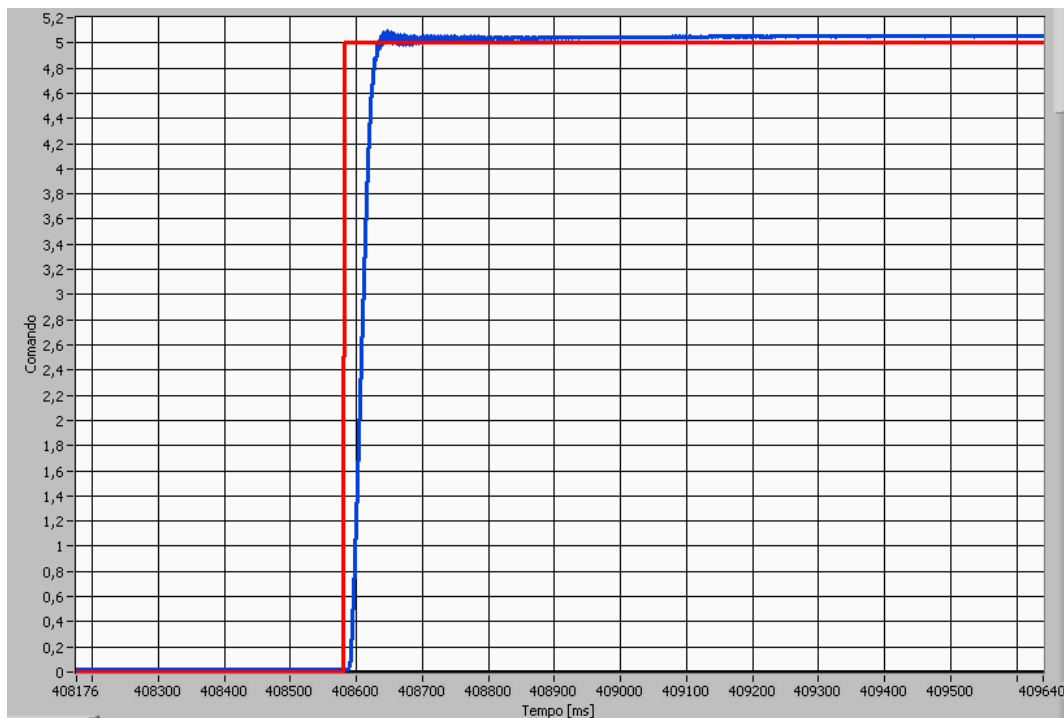
Esempio: K_i corretto, viene raggiunto il valore impostato

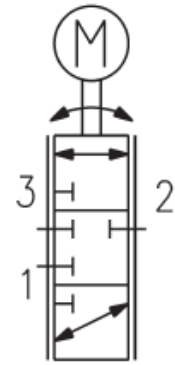


- Ripetere in ordine i punti precedenti fino al raggiungimento di un ottimale comportamento del controllo.

- ATTENZIONE: l'utilizzo di guadagni troppo alti potrebbe portare in instabilità il sistema. **Aumentare con cautela i guadagni. Non portare mai il sistema in instabilità.** Le parti meccaniche ed elettroniche potrebbero danneggiarsi.
- Evitare oscillazioni continue del controllore (identificabile da un rumore martellante facilmente udibile). In questo caso procedere all'abbassamento dei guadagni fino a quando le oscillazioni scompaiono.

Una risposta corretta del sistema dovrebbe avere questo andamento:





Operation and maintenance instructions for LRPD series Servovalve



Made in Italy

The products are designed and manufactured in conformity with the following directives:

- 2004/108/CE

They also comply partially or totally with regard to the applicable parts of the following standards:


- CEI EN 61000-6-2
- CEI EN 61000-4-2
- CEI EN 61000-4-3
- CEI EN 61000-4-4
- CEI EN 61000-4-5
- CEI EN 61000-4-6
- CEI EN 61000-4-8

and the following standards:

- ISO 4414

The website www.camozzi.it contains a section to download the relative CE Declarations of Conformity

1. Product identification

	Conversion table for the production date.	86-1400-0001 Rev. D
		Leaf 02 / 02

Position 1 and 2: n° of the week.			
01	14	27	40
02	15	28	41
03	16	29	42
04	17	30	43
05	18	31	44
06	19	32	45
07	20	33	46
08	21	34	47
09	22	35	48
10	23	36	49
11	24	37	50
12	25	38	51
13	26	39	52

Position 3: One letter for the present Year.				
A		1996	2021	2046
B		1997	2022	2047
C		1998	2023	2048
D		1999	2024	2049
E		2000	2025	2050
F		2001	2026	2051
G		2002	2027	2052
H		2003	2028	2053
I		2004	2029	2054
K		2005	2030	2055
L		2006	2031	2056
M		2007	2032	2057
N		2008	2033	2058
O		2009	2034	2059
P		2010	2035	2060
Q		2011	2036	2061
R		2012	2037	2062
S	1988	2013	2038	2063
T	1989	2014	2039	2064
U	1990	2015	2040	2065
V	1991	2016	2041	2066
W	1992	2017	2042	2067
X	1993	2018	2043	2068
Y	1994	2019	2044	2069
Z	1995	2020	2045	2070

Example of composition.	
03P	
Description:	
03	Week n° 03
P	Year 2010

Managing authority: Industrial Engineering	Date: 9 April 2010	Created by: Marco Bontempi	Approved by: Bruno Ghizzardi
--	------------------------------	--------------------------------------	--

	Operation and maintenance instructions for LRPD series Servovalve	5000006187
		Ver. 01

2. General recommendations

The recommendations regarding safe use in this document should be observed at all times.

- Some hazards can only be associated with the product after it has been installed on the machine/equipment. It is the task of the final user to identify these hazards and reduced the associated risks accordingly.
- The products dealt with in this manual may be used in circuits that must comply with the standard EN ISO 13849-1.
- For information regarding component reliability, contact Camozzi.
- Before proceeding with use of the product, carefully read all information in this document.
- Conserve this document in a safe place accessible to all personnel throughout the product life cycle.
- This document should accompany the product in the event of transfer to a new owner or user.
- The instructions in this manual must be observed together with the instructions and additional information regarding the product in this manual, available from the following reference links:
 - web site <http://www.camozzi.com>
 - Camozzi general catalogue
 - Technical assistance service
- Assembly and start-up operations must be performed exclusively by qualified and authorized personnel on the basis of these instructions.
- It is the responsibility of the system/machine designer to ensure the correct selection of the most suitable pneumatic component according to the intended application.
- It is recommended to use suitable protections to minimize the risk of physical injury.
- For all situations not contemplated in this manual and in situations in which there is the risk of potential damage to objects, or injury to persons or animals, contact Camozzi for advice.
- Never make unauthorized modifications to the product. In this case, any damage or injury to objects, persons or animals will be the responsibility of the user.
- All relevant product safety standards must be observed at all times.
- Never intervene on the machine/system before verifying that all working conditions are safe.
- Before installation and maintenance, ensure that the specific envisaged safety locks are active, and then disconnect the electrical mains (if necessary) and system pressure supply, discharging all residual compressed air from the circuit and deactivating residual energy stored in springs, condensers, recipients and gravity.
- After installation or maintenance, the system pressure and electrical power supply (if necessary) must be reconnected, after which the operator must check correct operation

	Operation and maintenance instructions for LRPD series Servovalve	5000006187
		Ver. 01

and sealing efficiency of the product. In the event of sealing failure or malfunction, the product must not be used.

- The product may only be used in observance of the specifications provided; if these requirements are not met, the product may only be used on authorisation by Camozzi.
- To reduce the noise levels caused by the discharge of air from the component, envisage the use of silencers or convey the fluid to a zone where no personnel are envisaged during normal operation.
- In the design of the pneumatic circuit, reduce the number of removable couplings to a minimum. Also envisage the use of the shortest possible flexible hoses. This will limit the risk of mechanical stress.
- If the system is not equipped with progressive air supply modules, sudden pressure surges may occur on start-up, which could cause movement of the cylinders. Ensure that these cylinders are located at the end of stroke positions and do not constitute a hazard.
- Avoid covering the equipment with paint or other substances that may reduce heat dissipation.
- **Debris like shavings, dust, rust, sealing rests, etc. can disturb significantly the function of the valve. Therefore:**
 - **Always use a 5 µm filter in the supply line.**
 - **Clean fittings, tubes, etc. before installing the valve.**
 - **Use only fittings with cylindrical thread G1/4 and flat sealings. Never use teflon band, hemp, thread glue etc.**
 - **Make sure, that the load volume is clean and free from above named debris as well.**

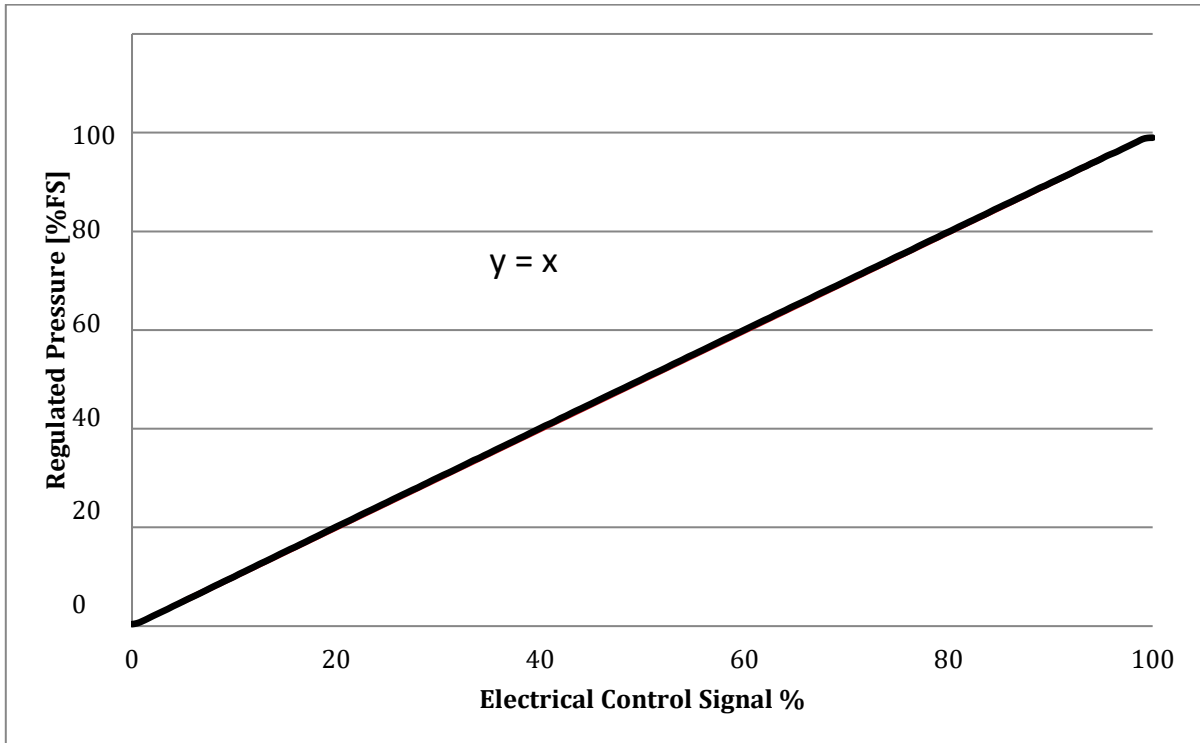
3. General characteristics and conditions of use

General characteristics and conditions of use

Assembly position	Any
Overall dimensions	L = 109 mm; W = 60 mm; H = 65 mm
Weight	approx. 680 g
Fluid / Fluid quality	Air filtered according to DIN ISO 8573-1:2010 [3-4-3]. Condensate free
Maximum flow rate Pout 6bar (Pin 10.5 bar)	700 NI/min for version LRWP2-34 1100 NI/min for version LRWP2-36
Maximum free flow rate (Pin 10.5 bar)	950 NI/min for version LRWP2-34 1370 NI/min for version LRWP2-36
Continuous system pressure drop	< 1.5% with respect to maximum flow rate (free flow)
Operating/Control pressure	From -0.9 bar to 10 bar
Valve function	3/3
Ambient temperature	0 - 50 °C
Ambient humidity	Max 90%
IP protection rating according to EN 60529	IP65 (with conveyed fluid pneumatic couplings)
Threaded fittings	G1/4
Vibrations	according to <i>DIN EN 60068-2-6</i> (severity level 3)
Continuous shock	according to <i>DIN EN 60068-2-27</i> (severity level 2) with modifications
Electrical connection	M12 male 8 pin
Control signal	0-10V, 4-20mA, ±10V selectable
Electrical power supply	24Vdc ±10%
Current consumption	Max 1.0A (envisage a power supply unit of at least 1.5A)
Hysteresis (*)	0.2% FS
Repeatability (*)	0.05% FS
Linearity (*)	0.3% FS
Resolution (*)	0.02% FS
Minimum pression regulated	0 bar
Pout Variation according to temperature (*)	0.02% FS/°C
Maximum pression variation from 0-50°C[bar]	0.1

(*) Value referred only to the versions with internal sensor (LRPD2-3X-XB-00, LRPD2-3X-XD-00, LRPD2-3X-XE-00, LRPD2-3X-XF-00). For the versions with external sensor (LRPD2-3X-X2-00, LRPD2-3X-X4-00, LRPD2-3X-X5-00) the performance are affect from the characteristics of external sensor used.

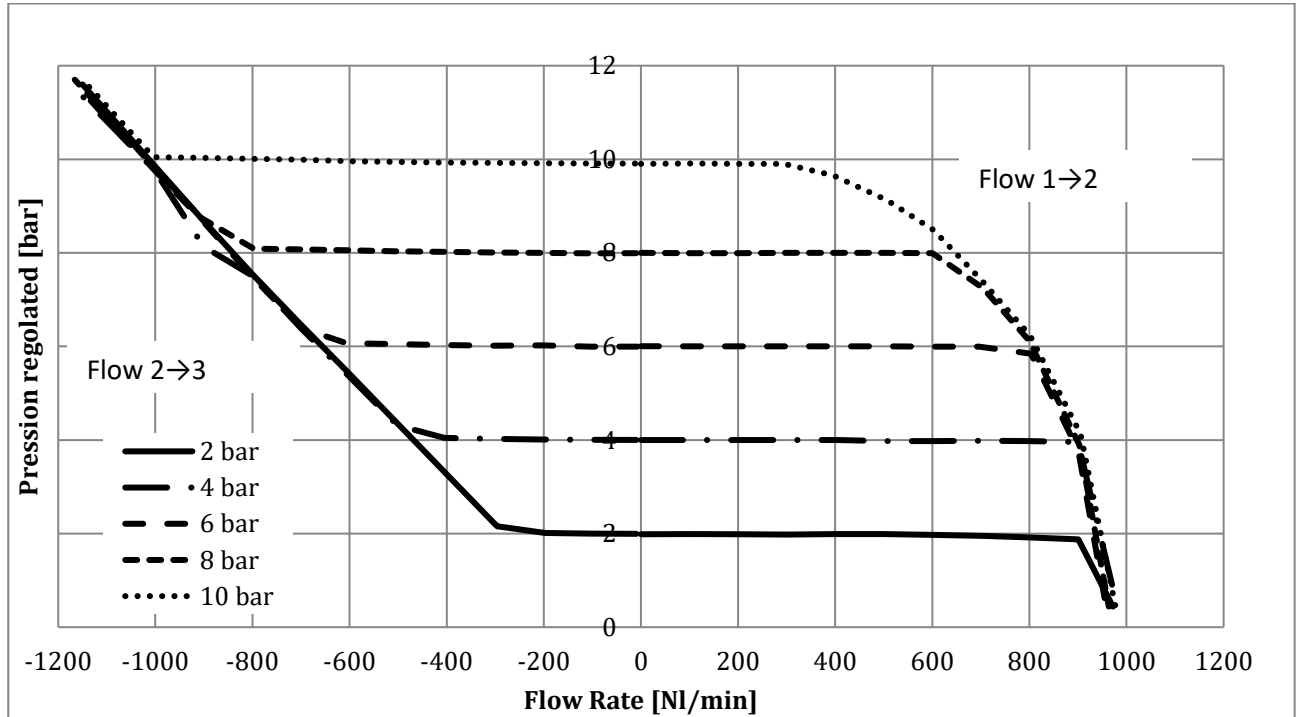
- Efficiency curve LRWP2 (only for version with internal sensor)



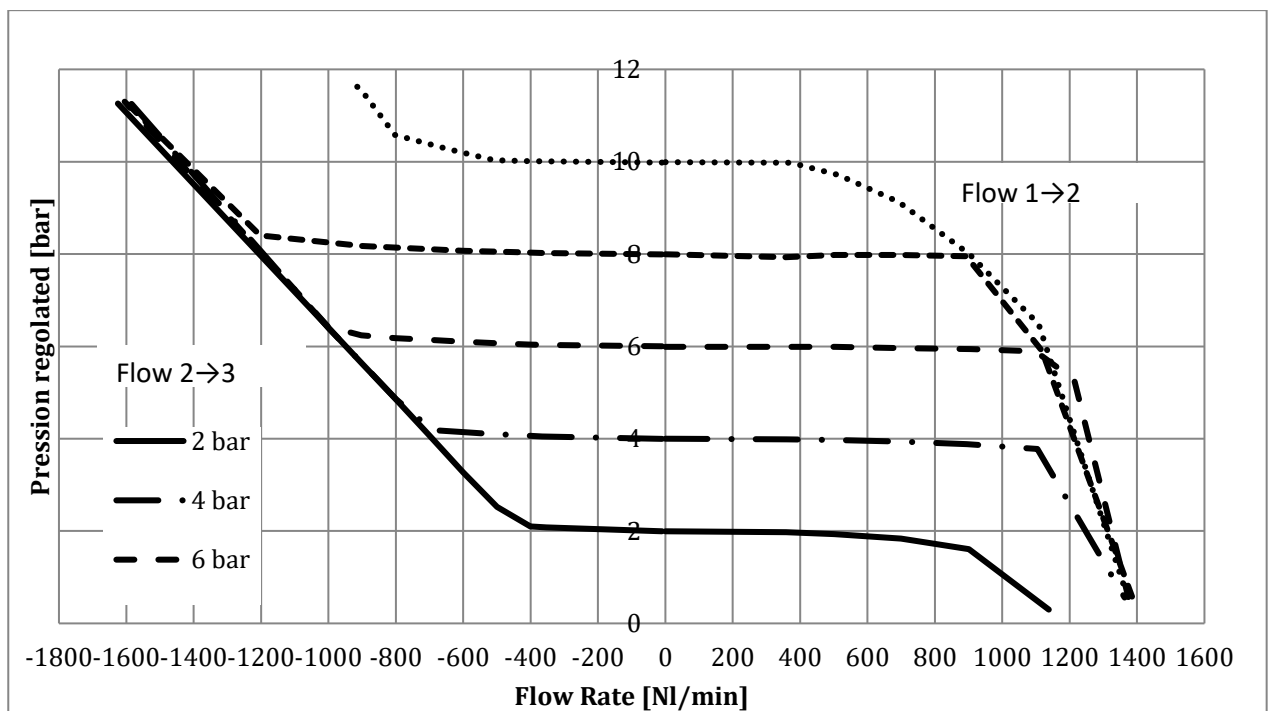
- Sonic conductance (only for version with internal sensor)

	Sonic conductance [NL/(s*bar)]
LRPD2-34	1,4
LRPD2-36	2,2

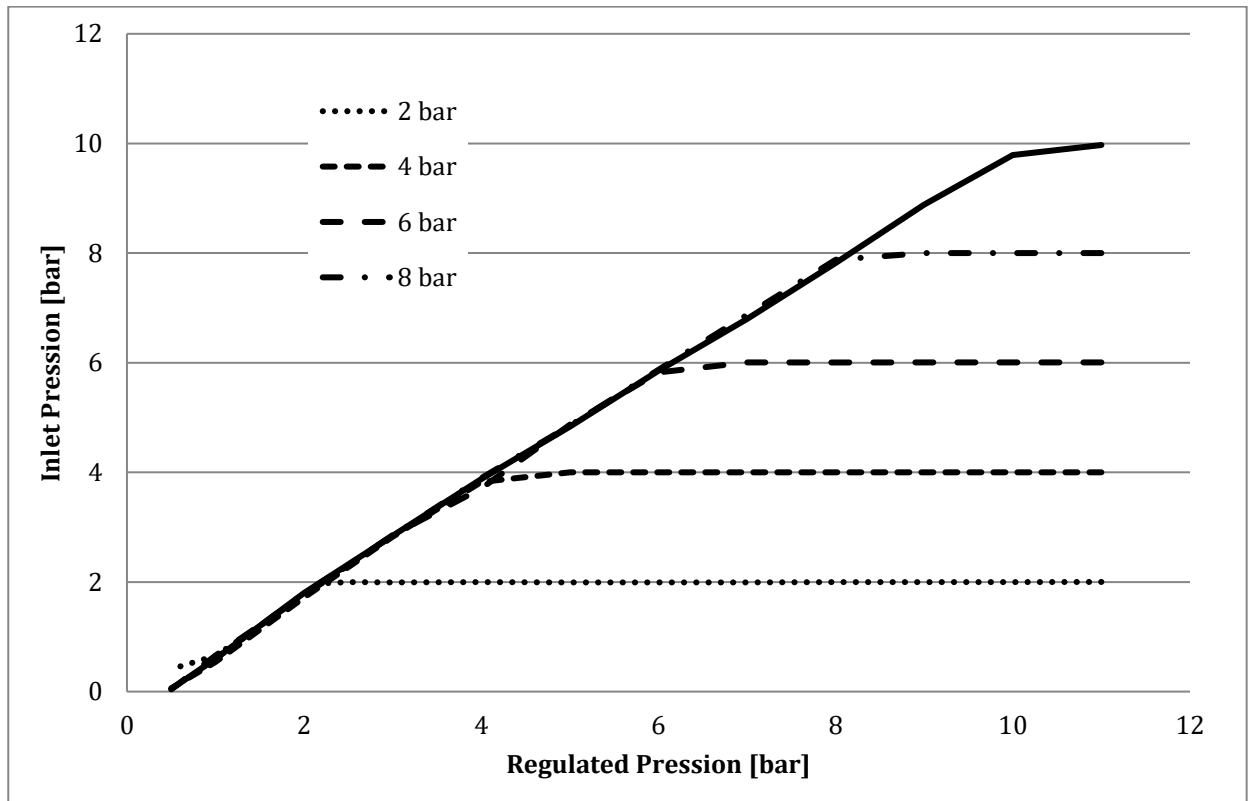
- Efficiency curve on dynamics conditions LRP2-34 (Pin = 10,5bar)



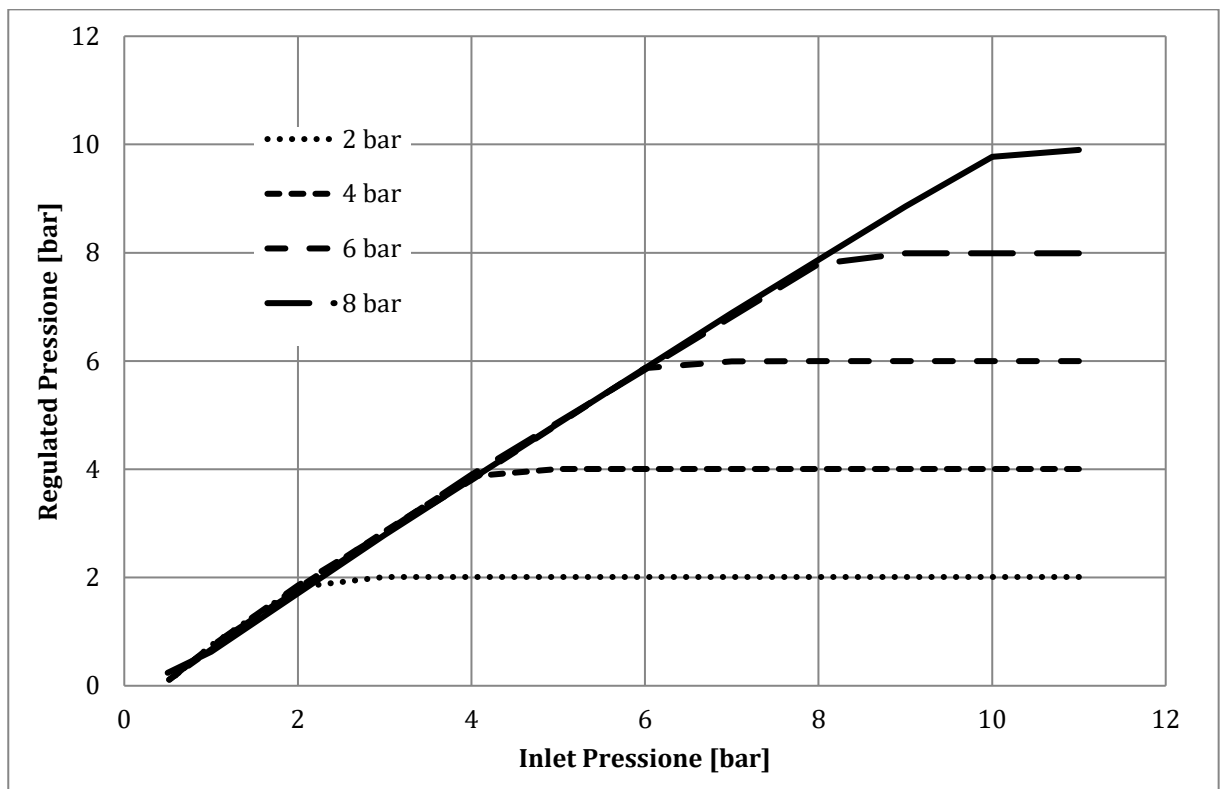
- Efficiency curve on dynamics conditions LRP2-36 (Pin = 10,5bar)



- Characteristic of pression regulated LRP2-34 (Pin vs Pout)



- Characteristic of pression regulated LRP2-36 (Pin vs Pout)



- Frequency response with inlet pressure 10,5 bar (only for version with internal sensor)

		LRPD2-34		LRPD2-36	
Volume	Amplitude % of the control signal	Frequency corresponding to:		Frequency corresponding to:	
		3 dB module attenuation [Hz]	Phase Offset of 90° [Hz]	3 dB module attenuation [Hz]	Phase Offset of 90° [Hz]
No volume	5 to 95	45	35	45	28
0,5 L	5 to 95	2	15	3	10
2 L	5 to 95	0,4	5	0,5	5

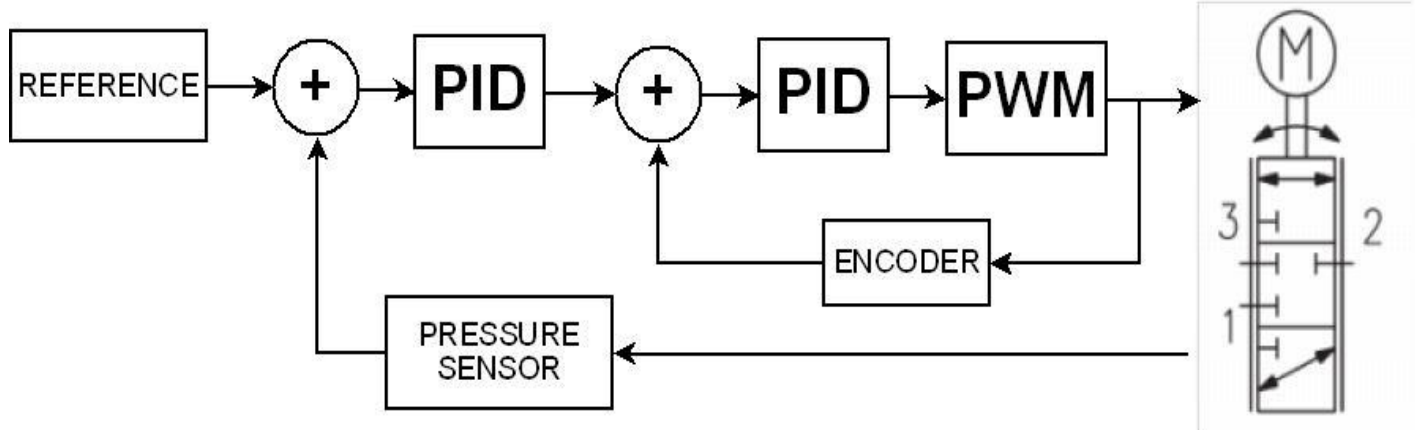
- Step response (Values determined according to ISO 1004-1 only for version with internal sensor)

LRPD2-34: Step 0% to 100%				
Type of Dynamic tests	Dynamic Characteristics	No tank	Volume 0,5L	Volume 2L
Charge Test	Shifting Time [ms]	12	35	128
	Response Time [ms]	24	313	1841
	Settling Time [ms]	11	240	1474
	Overshoot [%]	4	1,5	4
Discharge Test	Shifting Time [ms]	8	33	132
	Response Time [ms]	35	663	3640
	Settling Time [ms]	22	491	2810

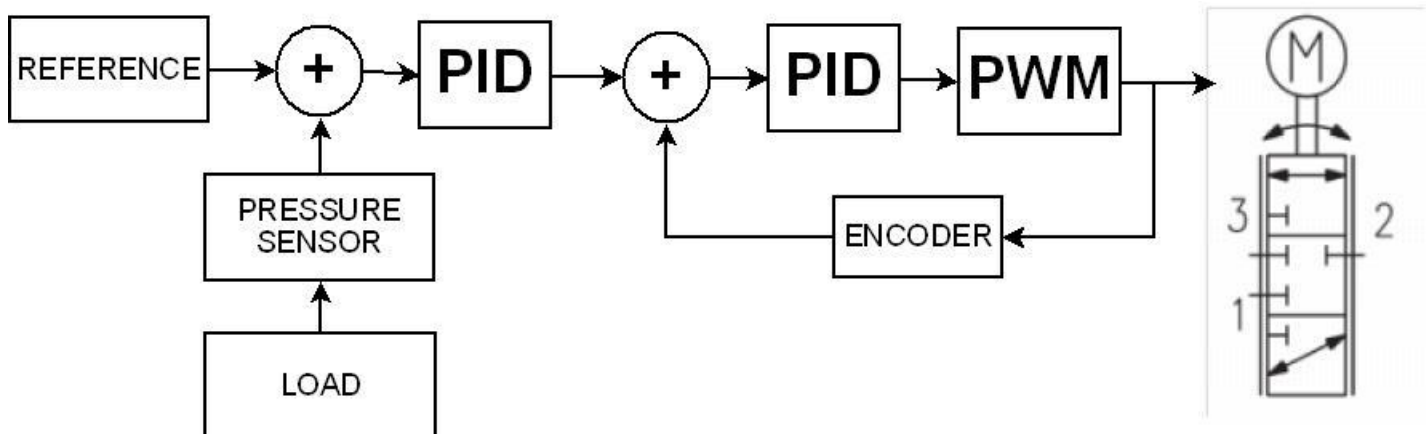
LRPD2-36: Step 0% to 100%				
Type of Dynamic tests	Dynamic Characteristics	No tank	Volume 0,5L	Volume 2L
Charge Test	Shifting Time [ms]	9	31	104
	Response Time [ms]	20	263	1560
	Settling Time [ms]	11	200	1296
	Overshoot [%]	7	1,5	0,5
Discharge Test	Shifting Time [ms]	7	21	76
	Response Time [ms]	32	357	1905
	Settling Time [ms]	19	266	1440

4. Electrical/Pneumatic circuit

For the version with internal sensor (LRPD2-3X-XB-00, LRPD2-3X-XD-00, LRPD2-3X-XE-00, LRPD2-3X-XF-00).



For the version with external sensor (LRPD2-3X-X2-00, LRPD2-3X-X4-00, LRPD2-3X-X5-00)



5. Product storage and transport

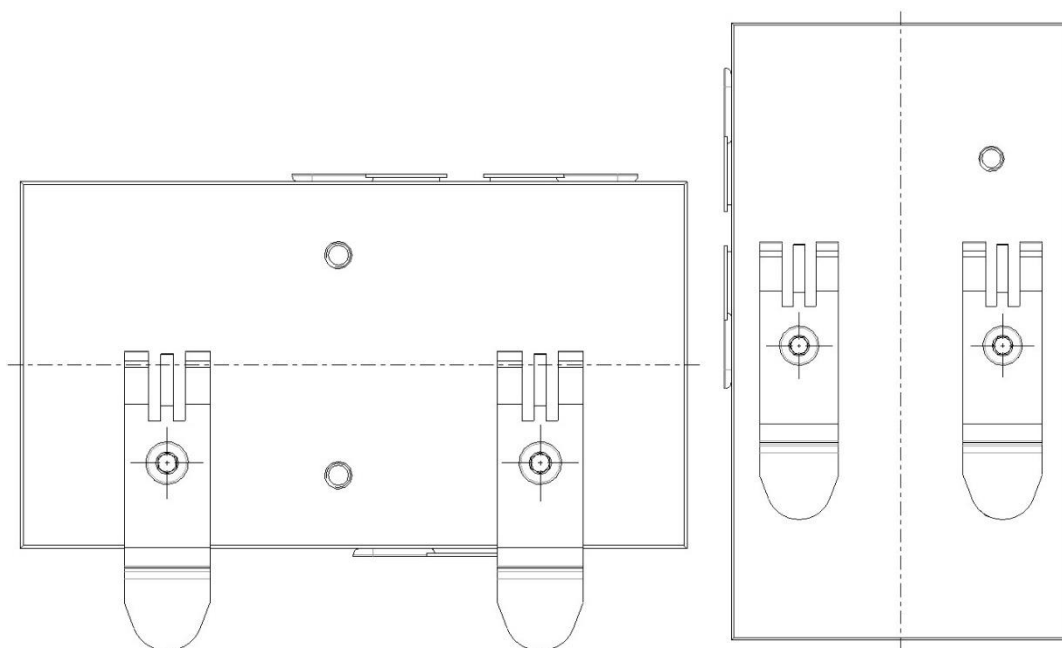
- Adopt all measures possible to avoid accidental damage to the product during transport, and when available use the original packaging.
- Observe the specified storage temperature range of -10 - 50 °C.

6. Installation and start-up

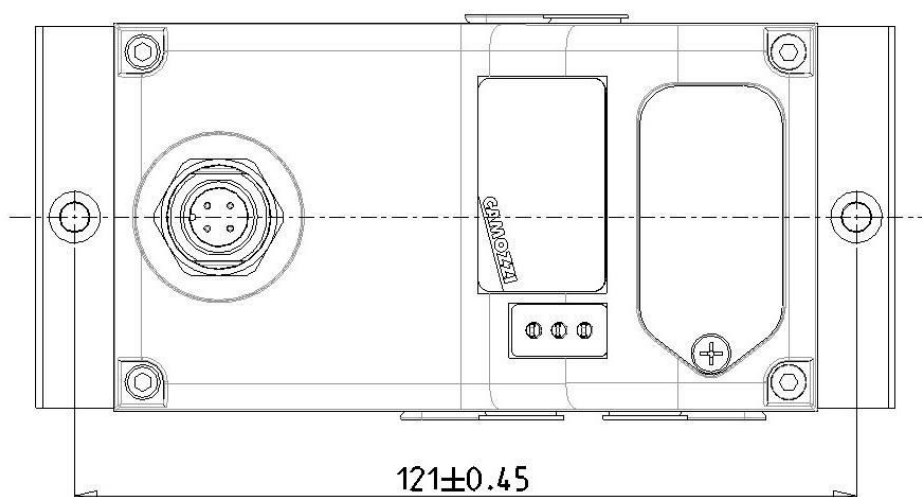
- During unpacking, take great care not to damage the product.
- Check whether there are any fault caused by product transport or storage.
- Separate all packaging material to enable the recovery or disposal in accordance with current standards in the country of use.

	Operation and maintenance instructions for LRPD series Servovalve	5000006187
		Ver. 01

- Before operating the component, ensure that the stated specifications and performance correspond to requirements.
- During component installation, ensure suitable pressure overload protection devices are fitted.
- Where possible avoid the risk of repeated pressure surges on the circuit where the component is installed.
- Ensure that the air discharged from the component is conveyed to an area where it cannot generate hazards for other equipment and personnel in the vicinity.
- During component installation, ensure that no hazards are generated due to mechanical movements.
- Install the component in an area where the set-up and maintenance phases are easily performed without generating hazards for the operator.
- Before connecting the component to the pipelines, ensure that there are no burrs or other residue that could cause malfunctions.
- Close off any orifices with suitable safety caps/covers.
- The components must be fixed correctly using, where possible, the specific anchors and ensuring that the fixture remains efficient even when the actuator is repeatedly used at a high frequency and in the presence of strong vibrations.
- In the case of strong vibrations envisage suitable devices/systems able to dampen the effect on the component.
- Envisage the installation of dehumidifiers to avoid the formation of rust on internal components.
- Once the component is installed, ensure that all air ways are securely connected to the respective couplings.
- If the valve is used to activate an actuator on which any accidental movement can generate a hazard, envisage suitable locking devices on the mobile section of the actuator.
- Ensure that the connectors are correctly connected and secured.
- LRWP series servovalves can be connected to DIN rails using the relative elements PCF-E520 fitted on the rear of the valve body. Two types of fixture are possible: horizontal and vertical.



- LRPD series servovalves can be fixed directly onto a support using four M4 threaded holes (depth 9mm) present on the rear of the body (the same used for fixture of elements PCF-E520, see point above).
- LRPD series servovalves can be fixed directly to a DIN rail using the relative elements PCF-E520 fitted on the sides of the valve body.



- LRPD series servovalves are equipped with three G1/4 pneumatic ports marked with the numbers 1, 2 and 3. Connect the load to the port 2, the inlet pressure to the port 1 and the exhaust to the port 3.
- For the version with -1 / + 1 bar sensor, if you want to regulate only with vacuum (from -1 bar to 0 bar) connect the vacuum source to port 3 and leave port 1 free. Port 2 there will be the pressure adjusted according to the command signal.
If, on the other hand, you want to have an adjustment in the range from -1 bar to +1 bar, connect the vacuum source to port 3 and connect the pressure source to port 1. At port 2 there will be the regulated pressure according to the signal command.

NOTE: The pressure to be supplied to connection 1 must never exceed 1.50 bar.

- The internal diameters of the couplings and connection hoses should corresponds to the nominal diameter of the valves: at least 4 mm for the model LRWP2-34 and 6 mm for the model LRWP2-36. The hoses towards the utility must be as short as possible (max. 2 m): greater lengths will reduce control performance.
- There are 2 additional pneumatic ports on the LRPD series servovalve:
 - G1/8 for discharge to the exterior of any compressed air leaks generated by the LRPD series servovalve. It is important to keep this port free and clean to ensure that air is discharged without obstructions that could limit the flow. To guarantee the protection rating IP65, remove the pre-assembled filter, connect a suitable coupling and use a hose to convey discharged air to a suitable area.
 - M5 used from the internal sensor (it measures a relative pressure) for to measure the behavior pressure. To guarantee the protection rating IP65, remove the pre-assembled filter, connect a suitable coupling and use a hose to convey discharged air to a suitable area.
- This illustrates the pins of the M12 8 pole connector located on the upper section of the LRPD series servovalve:

Power supply connector		
Pin	Signal	Description
1	+5V	+5V power supply for external potentiometer transducer (ref. GND). If you use this pin to supply an external pression transducer, is necessary to connect RIF- with GND .
2	24VC	24Vdc power supply (logic and motor): connect to the positive pole of the 24Vdc power supply (ref. GND).
3	REF-	Differential input of reference signal 0-10V / 4-20mA / $\pm 10V$: according to the type of input selected at the time of order, connect to the negative pole of the reference signal generator. This pin may also be connected to the GND pin , although this solution would risk the generation of interference to the reference signal REF+ and other analogue signal EXT .
4	REF+	Differential input of reference signal 0-10V / 4-20mA / $\pm 10V$: according to the type of input selected at the time of order, connect to the positive pole of the reference signal generator.
5	EXT	Feedback signal of external transducer 0-5V / 0-10V / 4-20mA (ref. REF-). To use only with LRPD2 version with external sensor.
6	FBK	Feedback signal 0-10V / 4-20mA (ref. GND): according to the type of output selected via the configurator (0-10V default), connect to an input of the control system (optional). The supplied feedback signal cannot be used to perform measurements in compliance with the standard ISO 4414. The value supplied is proportional to the regulated output pression.
7	GND	Common (reference pin 1 and 2): connect to the negative pole of the 24Vdc power supply (compulsory).
8	ERR	Error signal (output) 0-24V (ref. GND): connect to an input of the control system (optional). The signal takes on the value 24V (1 logic) in the event of no errors, while it is assigned the value 0V (0 logic) in the case of errors.

	Operation and maintenance instructions for LRPD series Servovalve	5000006187
		Ver. 01

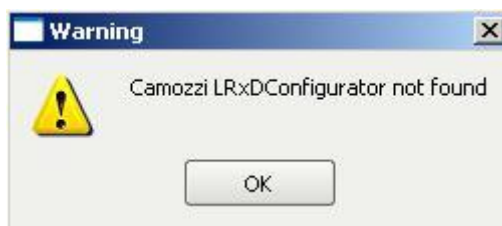
- The impedance values of the various signals and maximum delivered current are set out below:
 - impedance on reference signal in voltage mode between REF- and GND, between REF+ and GND > 470kΩ, between REF- and REF+ = 47k Ω.
 - impedance on reference signal in current mode between REF- and GND, between REF+ and GND > 470kΩ, between REF- and REF+ = 120Ω.
 - impedance on transducer signal in voltage mode between REF- and GND, between EXT+ and GND > 470kΩ, between REF- and REF+ = 47kΩ.
 - impedance on transducer signal in current mode between REF- and GND, between EXT+ and GND > 470kΩ, between REF- and REF+ = 120Ω.
 - For output signals in voltage, the maximum available current is 15 mA.
 - For output signals in current, the load resistance must be less than or equal to 500 ohm.
 - The maximum available current on the output signal at 5V on PIN 1 to power the potentiometer transducer is 150mA.
- For the electrical connection, use co-moulded connectors.

CODE	DESCRIPTION
CS-LF08HB-C200	co-moulded connector M12 8 pole, female, straight with 2-metre cable unshielded
CS-LF08HB-C500	co-moulded connector M12 8 pole, female, straight with 5-metre cable unshielded
CS-LR08HB-C200	co-moulded connector M12 8 pole, female, bend with 2-metre cable unshielded
CS-LR08HB-C500	co-moulded connector M12 8 pole, female, bend with 5-metre cable unshielded
CS-LF08HC	connector to wire M12 8 pole female straight

- The board implements a protection against inversion of polarity on the power supply voltage.
- The board is also fitted with a resettable 1A fuse to limit the maximum current absorption of the servovalve. Use a power supply unit able to deliver a current of at least 1A (recommended 1.5A).
- The power supply voltage must be within the range of 24V±10%.
- The board implements a protection against overload of the reference signal and feedback signal from external transducers.
- To improve immunity to disturbance and prevent damage, it is recommended to connect the LRPD series servovalve to the circuit earthing system using any one of the threaded M4 holes on the aluminium body.
- For configuration of the LRPD series servovalve, download the set-up file of the software “LrxdConfigurator” from the web site <http://www.camozzi.com> and proceed with installation according to the instructions on screen displayed during the process.
- Before starting up the configuration software “LrxdConfigurator”, connect the LRPD series servovalve to the PC using a standard USB cable (not supplied by Camozzi), then connect the electrical power supply via connector M12 and ensure that the green led PWR lights up. The LRPD series servovalve is fitted with a Micro USB connector under the transparent

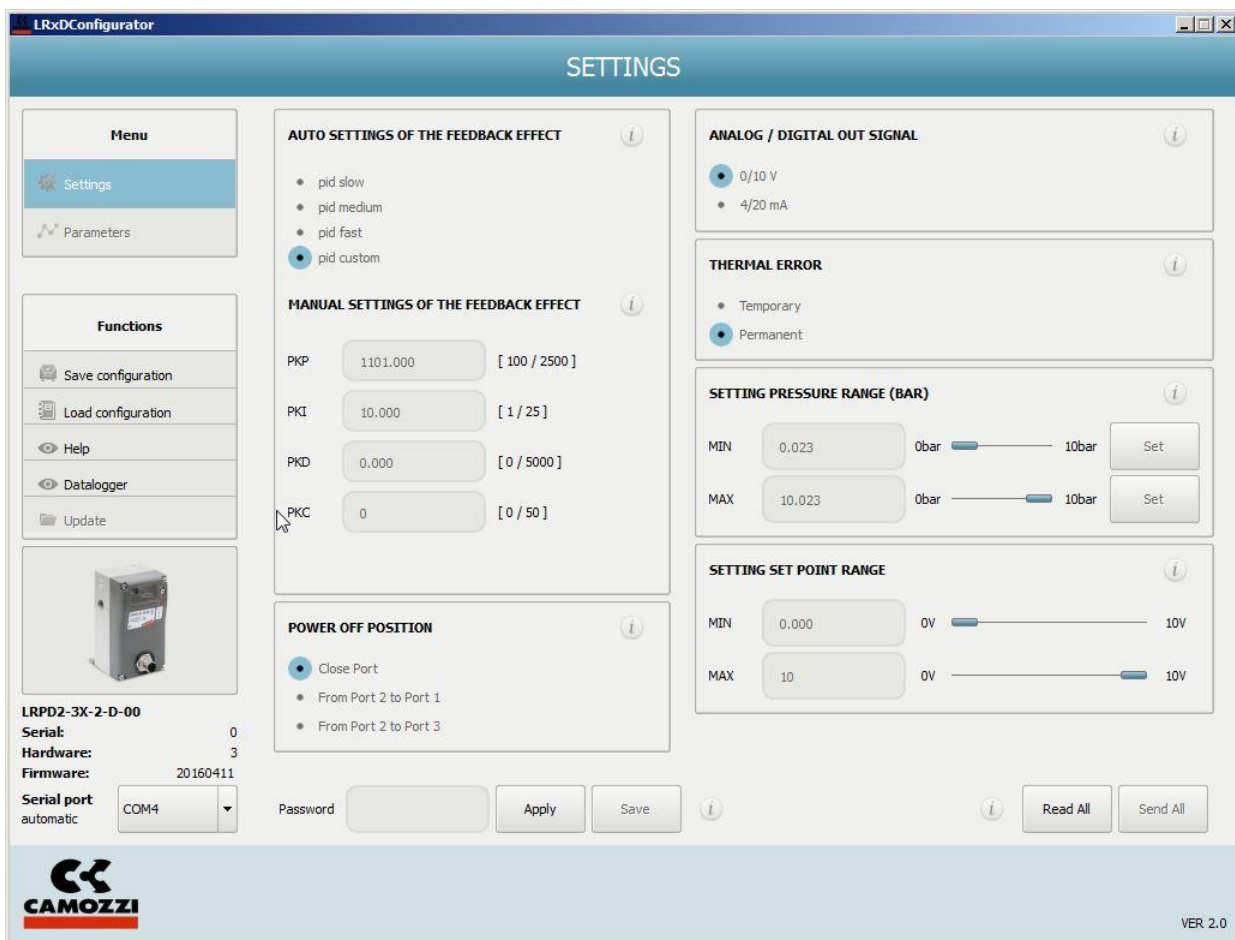
panel. To access the connector, remove the transparent panel by loosening the screw securing it to the cover of the LRPD series servovalve. After completing all settings, exit the software “LrxdConfigurator”, remove the USB cable and re-fit the transparent panel to restore the specified IP protection rating.

- On start-up of the software “LrxdConfigurator” the system verifies communication between the LRPD series servovalve and the PC where the configuration software is installed. In the event of communication failure, the following error message is displayed.



Type of fault	Causes	Remedy
Communication failure between servovalve and PC	Electrical power supply not connected	Connect the Electrical power supply by means of the M12 connector and ensure that the green led PWR lights up.
	USB cable not connected	Connect the USB cable to one of the ports available on the PC and to the Micro USB connector under the transparent panel on the servovalve.
	USB drivers not installed	Contact the Camozzi technical assistance service.

- The “LrxdConfigurator” software enables the reception of some information and entry of a number of settings. The screen displayed is similar to the following and the functionality level available will be different for different user type that are using the configurator. If the user is logged as “consumer”, is not possible to modify the servovalve parameter but also show them. By insert a password and press the command “Apply” the user is logged as “producer“, and in this case is possible to modify the servovalve parameters. The default value by factory of this password is “INIT” and is possible to change it (only if the user is logged as “consumer”) by writing the new password and press the command “Save”. Some commands, disabled for “consumer” and “producer” user, is available only to Camozzi Service:



- The bottom left of the screen displays the information regarding servovalve **commercial code**, the univocal **serial number**, the electronic board **HW revision**, the **firmware version** installed on the LRPD series servovalve and the **COM port** used for communication between the PC and the connected LRPD series servovalve. The COM port is selected automatically by the software “LrxdConfigurator” on start-up, or can be selected later from those available on the drop-down menu.
- In the frame “**AUTO SETTINGS OF THE FEEDBACK EFFECT**” is possible to select one from 3 different presetting sets of K parameters of internal PID controller: “pid slow”, “pid medium” e

“pid fast”. When one of these is selected the software shows in the related text box the setting value for the three parameters (“PKP” for the proportional parameter, “PKI” for the integral parameter, “PKD” for the derivative parameter and “PKC”).

These parameters are intended for use with only a valve with internal sensor and are coupled with the different size of internal sensor assembled.

In any case in the frame “**MANUAL SETTINGS OF THE FEEDBACK EFFECT**” is possible to modify the value of K parameters, in order to improve the performance of the application, by write manually the values in the relative text box: in this case the parameter set “pid custom” is selected. The values of K parameters are limited and isn’t possible to select value out of these presetted range (the minimum and maximum values of K parameter are showed near the relative text box). In the case of valve with external sensor, is mandatory to select manually the K parameters values.

ATTENTION: the system could be instable if you use values too high. **Increase carefully the K parameters values.** Do not create a system instability. The mechanical and electronic internal components could be damage.

Avoid continuously oscillations of regulator (you hear an hammered noise). In this case decrease the K parameters values in order to eliminate the oscillations.

In the annex you can find a presentation about PID controller, the means of K parameters and a procedure for to find the right value of these parameters. If you need support about it, please contact Camozzi service.

- In the frame “**ANALOG OUT SIGNAL**” the user can select the format of the feedback signal supplied by the LRPD series servovalve to the control system via pin 8 of the M12 connector: **4-20 mA** or **0-10V**. In both cases, the value measured is proportional to the regulated output pressure
- In the frame “**THERMAL ERROR**” the user can select the servovalve response in case of thermal error. The servovalve generate this error when it measure a temperature too high, potentially dangerous for the motor inside the LRWD series servovalve. When this protection is activated, the motor power consumption is limited to a safe value and so is possible that the servovalve lose performance about flow rate. If user select “**Permanent**” position, the motor power consumption is limited though the temperature decrease under the safe value and if the user want to remove the power limitation is necessary to power off the servovalve; if the user select “**Temporary**” position, the motor power consumption limitation is automatically deactivated when the temperature decrease under the safe value.
- In the frame “**POWER OFF POSITION**” the user can select the position for the valve in the event of a power failure:
 - **CLOSE**: air transit is shut off from 2 to 3 and from 2 to 1.
 - **Port 2 to Port 3**: air transit is opened from 2 to 3.
 - **Port 2 to Port 1**: air transit is opened from 2 to 1.

	Operation and maintenance instructions for LRPD series Servovalve	5000006187
		Ver. 01

This valve function must NEVER be considered a safety function. Correct operation of this function depends on many factors, including the volume of the load connected and the air flow rate, and it is not always possible to guarantee complete efficiency. For safety functions, envisage the connection of suitable external devices.

- In the frame “**SETTING PRESSURE RANGE**” the user can set a maximum and a minimum control point.

For the versions with internal sensor the value that identifies this point can vary between the minimum and the maximum of the regulated pressure range (this range depends from the internal sensor selected when the valve is ordered) and is expressed as a absolute value [bar].

For the versions with external sensor the value that identifies this point can vary between the minimum and the maximum of the external sensor signal (this range depends from the external sensor signal selected when the valve is ordered) and is expressed as a absolute value [V or mA].

The software “LrxdConfigurator” verifies consistency of the two values, and ensures that the minimum point is not greater than the maximum point. The two values can be set either via the slide bar to the left of the frame, or by manually entering the values in the box to the right of the frame. This function enables the user to limit the regulated pressure range with respect to the nominal range while continuing to use the entire range of the analog input signal on the LRPD series servovalve.

Therefore a minimum and maximum value of the reference signal are associated with the minimum and maximum point controlled

For example, if the minimum controlled point is set at 30 with a reference signal type 0-10V, when the reference signal is 0V the regulated pressure moves to 30% of the maximum nominal value.

For example, if the maximum controlled point is set at 80 with a reference signal type 0-10V, when the reference signal is 10V the regulated pressure moves to 80% of the maximum nominal value.

It’s possible to set the minimum and the maximum values of the regulated pressure also by reading directly the output from pressure transducer: to regulate the pressure to the minimal (maximum) desiderated value and press the “SET” command for the minimum “MIN” (maximum “MAX”) value. On this way the system indicate on the relative text box the output reading from the pressure transducer.

This function does not always improve resolution, which may in any event be limited by the intrinsic characteristics of the LRPD series servovalve, its internal components and characteristics of external sensor (if present).

- In the frame “**SETTING SET POINT RANGE**” the user can set a maximum and minimum point for the reference signal. The value that identifies these points varies between the minimum and maximum point of the reference signal ($\pm 10V$, $0\div 10V$ or $4\div 20mA$ depending on the code number of the LRPD series servovalve). The software “LrxdConfigurator”

	Operation and maintenance instructions for LRPD series Servovalve	5000006187
		Ver. 01

verifies consistency of the two values, and ensures that the minimum point is not greater than the maximum point. The two values can be set either via the slide bar to the left of the frame, or by manually entering the values in the box to the right of the frame.

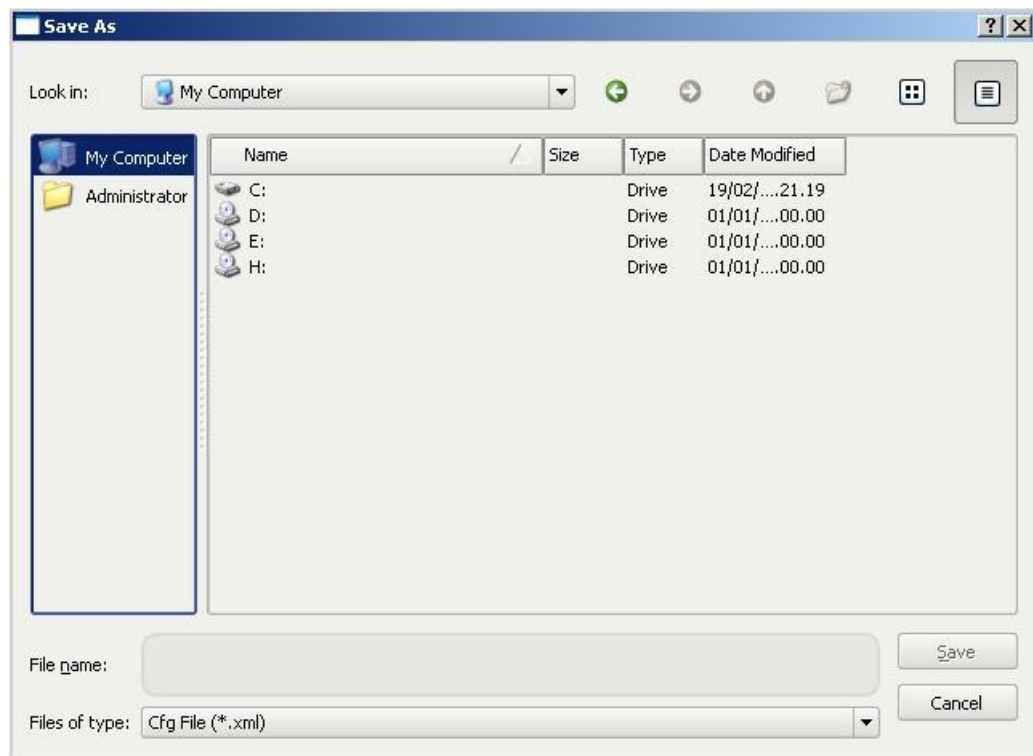
This function enables the user to limit the reference signal range with respect to the nominal range while continuing to control the entire range of the regulated pressure on the LRPD series servovalve.

Therefore the two maximum positive and negative values of the regulated pressure on the LRPD series servovalve are associated respectively with the set minimum and maximum reference signal values.

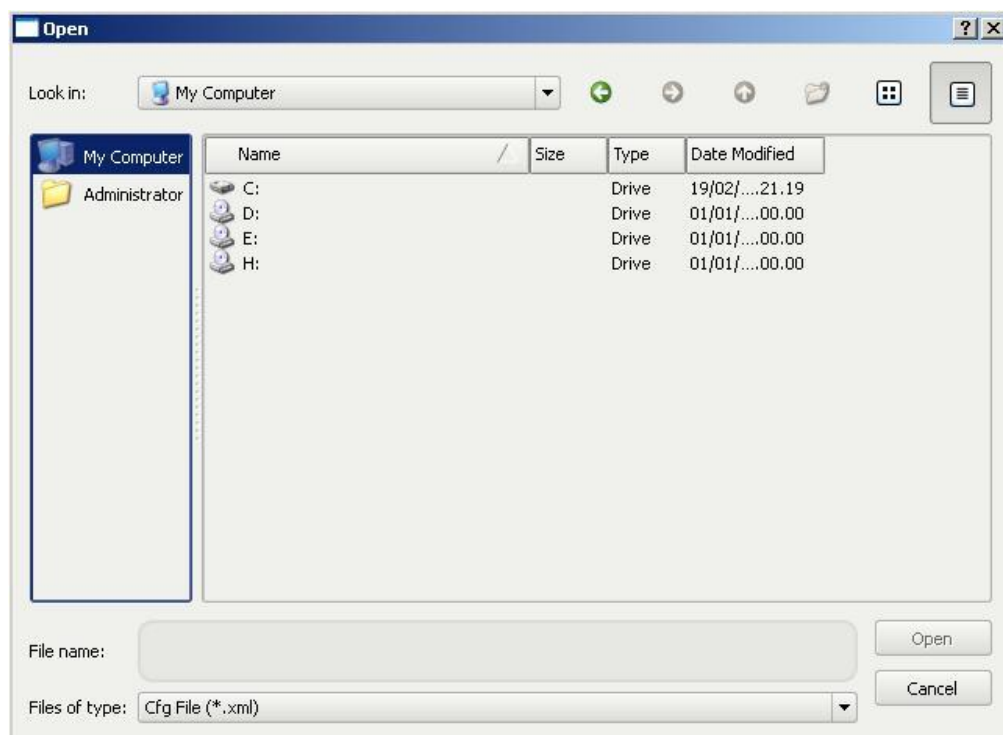
For example, if the type of reference signal is 0-10V and the minimum controlled point is set at 20 and the maximum controlled point is set at 70, at a reference signal of 2V the output pressure is regulated to the minimum value of the pressure nominal range, while at a signal of 7V the output pressure is regulated to the maximum value of the pressure nominal range.

This function enables the user to limit the reference signal range with respect to the nominal range while continuing to control the entire range of the regulated pressure on the LRPD series servovalve.

- The command **“READ ALL”** enables the user to update the current screen of the software “LrxdConfigurator” with the settings read by the connected LRPD series servovalve.
- The command **“SEND ALL”** enables the user to send all settings currently displayed on screen of the software “LrxdConfigurator” to the LRPD series servovalve.
- In the frame **“FUNCTION”**, the command **“SAVE CONFIGURATION”** enables the user to save all settings of the connected LRPD series servovalve in an xml file. The screen displayed is similar to that shown in the image below.



- In the frame “**FUNCTION**”, the command “**LOAD CONFIGURATION**” enables the user to read all settings from an xml file, and send them to the connected LRPD series servovalve. The screen displayed is similar to that shown in the image below.



	Operation and maintenance instructions for LRPD series Servovalve	5000006187
		Ver. 01

- In the frame “**FUNCTION**”, the command “**DATALOGGER**” enables the user to display the list of the last 10 errors recorded by the connected LRPD series servovalve. If the user turn off the servovalve, the errors list is deleted.

7. Use

- Ensure that the compressed air mains pressure and all other operating conditions remain within the admissible values.
- The product may only be used in observance of the specifications provided; if these requirements are not met, the product may only be used on authorization by Camozzi.
- Observe the specifications on the identification data plate.
- The product must be powered exclusively by compressed air filtered in accordance with the standard DIN ISO 8573-1:2010 [3 : - : 1]. No condensation must be present.
- Use with liquids or gas are is not admitted in line with the intended use.

8. Troubleshooting and/or exceptional circumstances

- This section lists the error messages displayed in the window DATALOGGER of the software “LrxdConfigurator”. In all cases listed, the red led DIA lights up on the top panel.
 - **Ref Out of Range**: this is activated when the reference is outside its nominal range (or possibly modified in the frame “**REFERENCE**” of the software “LrxdConfigurator”). The red led lights up and remains lit while the error persists, and turns off once the error has been eliminated. A new log is created each time the error returns.
 - **Pos Not Found**: this is activated when the LRPD series servovalve cannot reach the required target position, corresponding to the reference signal. This event activates a block on the valve, in which case the LRPD series servovalve must be turned off and on again to clear the error.
 - **Lim Ter**: the LRPD series servovalve controls the current absorption of the internal motor and in the event of excessive overheating activates the error and moves to the position set in the frame “**POWER SHUT DOWN POSITION**” of the software “LrxdConfigurator”. In this case turn off the LRPD series servovalve and turn on again to clear the error.
 - **Angle OverFw**: this is activated when the motor malfunctions. This event activates a block on the valve, in which case the LRPD series servovalve must be turned off and on again to clear the error.
 - **New EE**: Signal for internal use by Camozzi. The LRPD series servovalve still operates correctly if this red led is lit.
 - **PRS Out of Control**: not enabled for LRPD series servovalves.
- The red led DIA on the top panel lights up when the input voltage falls below 18V. No specific log message is generated. When the voltage falls to 16V the LRPD series servovalve moves to the position set in the frame “**POWER SHUT DOWN POSITION**” of the software “LrxdConfigurator”.

	Operation and maintenance instructions for LRPD series Servovalve	5000006187
		Ver. 01

9. Limitations on use

- Never exceed the technical specifications stated in the paragraph "General characteristics" and the Camozzi general catalogue.
- Do not install the product in environments where the air itself may generate hazards.
- With the exception of specific intended applications, do not use the product in environments where there is the risk of direct contact with corrosive gas, chemical products, salt water, water or steam.

10. Maintenance

- If performed incorrectly, maintenance may impair efficient operation of the product and harm persons in the vicinity.
- Check all conditions to prevent the inadvertent release of parts, and disconnect the power supply to enable the discharge of residual pressure from the system before performing work.
- Ensure that condensate is constantly removed from the in-line filters.
- Discharge all pressure from the system and the actuator itself.
- Check whether it is possible to have the product serviced at a technical assistance centre.
- Never disassemble units when pressurized.
- Shut off all pneumatic, hydraulic and electric supplies before maintenance.
- Always remove accessories before maintenance.
- Always wear the correct personal protective equipment as envisaged by local authorities and in compliance with current legislation.
- In the event of maintenance, replacement of worn parts, use exclusively the original Camozzi kits and ensure that operations are only performed by specialized and authorized personnel. Otherwise product approval will be rendered invalid.

11. Environmental notes

- At the end of the product's life cycle, separate the relative materials to enable recycling.
- Observe all current standards in the country of use governing waste disposal.
- The product and relative parts all comply with the standards ROHS and REACH.

12. Contacts

Camozzi spa

Società Unipersonale

Via Eritrea, 20/I

25126 Brescia - Italy

Tel. +39 030 37921

Fax +39 030 2400464

info@camozzi.com

www.camozzi.com

Product Certification

National and International Directives, Regulations and Standards

productcertification@camozzi.com

Technical assistance

Technical information

Product information

Special products

Tel.+39 030 3792390

service@camozzi.com

13. ANNEX A: PID CONTROLLER

A PID feedback control system is an algorithm used to manage in an intelligent way the inputs and the outputs of a system in order to satisfy the command from the external. The word control defines the necessary action to reach and keep to a presetted value a physical characteristics.

In order to understand how a PID controller works is necessary to understand the Input-Output mean.

In a carrying out system the **inputs** are the signal that go into the system (for example in a pression valve the inputs are the supply pressure, the electrical power supply, the command signal).

The **outputs** are all the signals produced from the system (for example in a pression valve the output is the regulated pressure).

The PID controllr manage in a calibrated way the output versus the input value in order to have a system with the request response type.

The PID controller have a **Proportional** part, an **Integral** part and a **Derivative** part (so write in shorter form PID).

Example: Proportional valve with pressure controll:

The PID controller are usually realized with a software in a microprocessor. The microprocessor inside the valve have a proper intelligence and is able to manage in real time inputs and outputs.

When the user regulates the command signal to a valid value, the controller calculate the difference from the real value and the input value (error- e) and generates the right output signal.

The output signal must to be tuned in order to don't create a system instability.

The system output can to be regulated in order to have a slow response velocity or an aggressive response. Obviously with an aggressive response the system could be instable.

The system response regulation are regulated by 3 parameter managed from the user.

- 1) Proportional gain.
- 2) Derivative gain.
- 3) Integral gain.

The three different PID action are calculated separately and algebraically added:

$$U = U_P + U_I + U_D$$

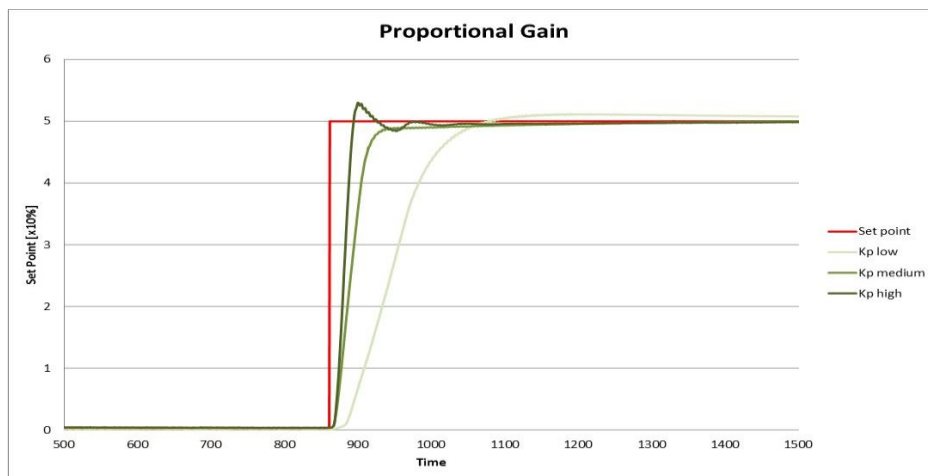
Proportional Gain:

The proportional action is obtained by multiplication the error “e” and an appropriate constant.

$$u_p = PK_p * e$$

The error e and the proportional action are proportional to each others.

The proportional action alone are not able to reach a zero error signal “e”; because a control action “u” is possible only if the “e” isn’t zero.



Set point = value setting from the user

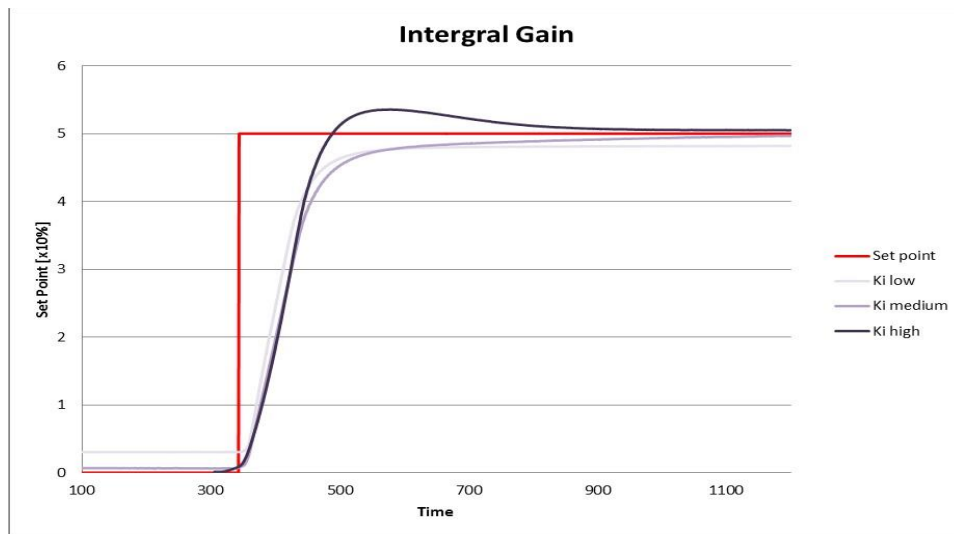
Integral Gain:

The integral action is proportional of the integration in the time of the error signal “e”, multiply to PK_I constant

$$u_i = PK_I \int e(t) dt$$

The integral action is a memory of the error signal value in the past; the integral action could be active instead the error signal is zero. This behavior allows PID control to reach exactly the request reference, when the proportional action is zero.

The integral action allows the system to reach the final value selected by the user.

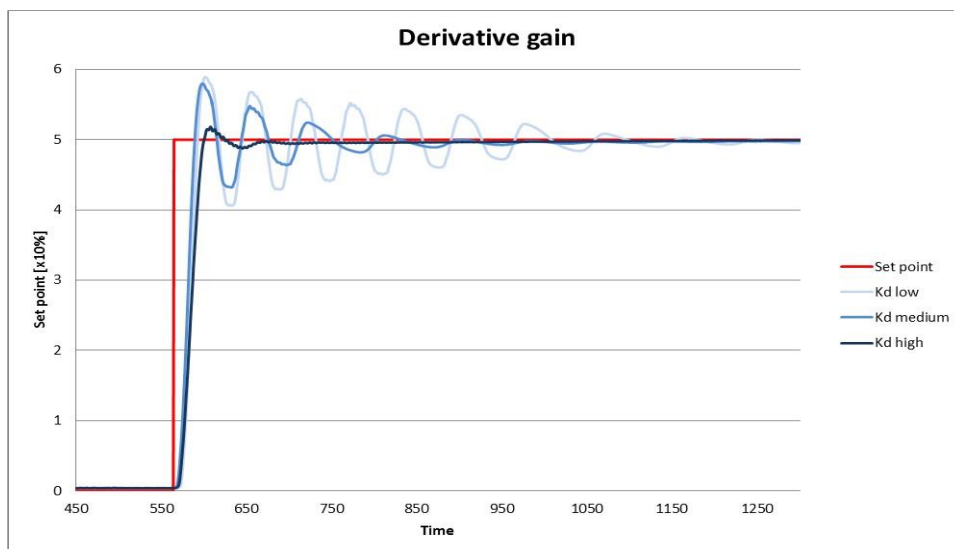


Derivative Gain:

The derivative action is influenced from the value of previous error:

$$u_D = PK_D * (de/dt)$$

With the derivative action is possible to compensate the oscillation of output signal: if the error “e” are growing, the derivative action try to compensate this trend reducing the general control action. In general, the derivative action allows to reduce the overshoots generated from aggressive controls.



14. ANNEX B: CONTROLLER SETTING

The optimum system response must to be fast, stable and accurate.

Some general consideration about regulation:

Increase of	Response velocity	Response stability
Kp (proportional)	Increase	Decrease
Ki (integral)	Increase	Decrease
Kd (derivative)	Increase	Decrease

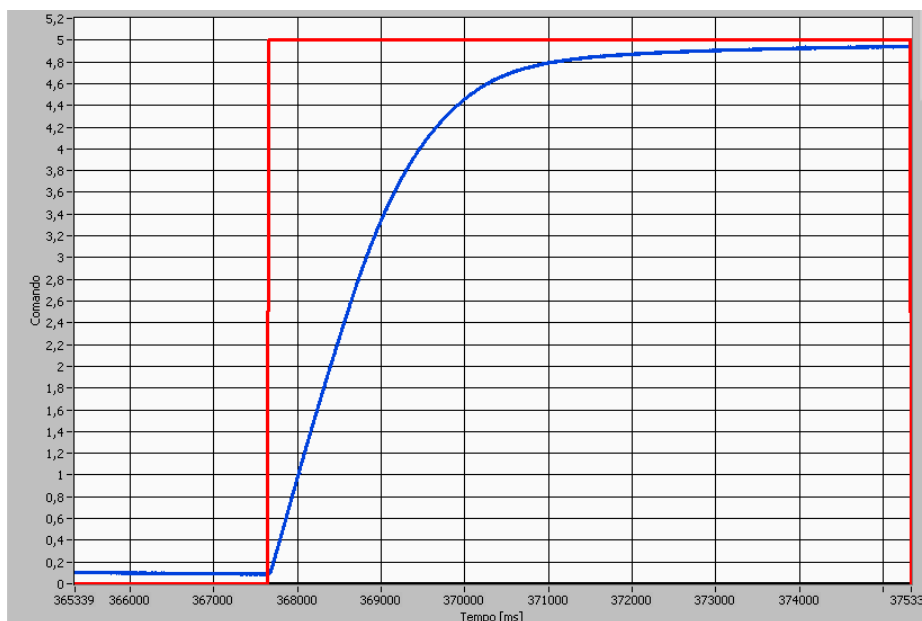
When the parameter increases, the response velocity increases but the stability decreases. In general the best situation is to have a controller slow but stable and not a controller fast but unstable.

A correct regulation of the system is necessary in order to reach good performances.

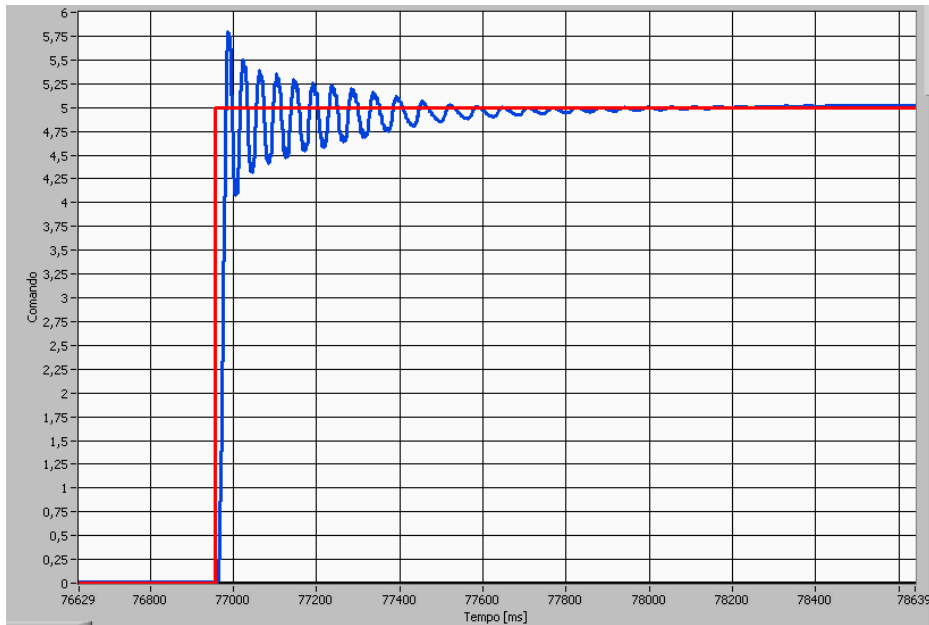
For the tuning of parameters, use the following steps:

- Install the proportional valve in the definitive circuits.
- Apply a square wave command signal with frequency 0,3Hz and amplitude 20% and 80% of maximum value of command signal.
- Increase or decrease slowly (little steps) the Kp value in order to reach a good system velocity.

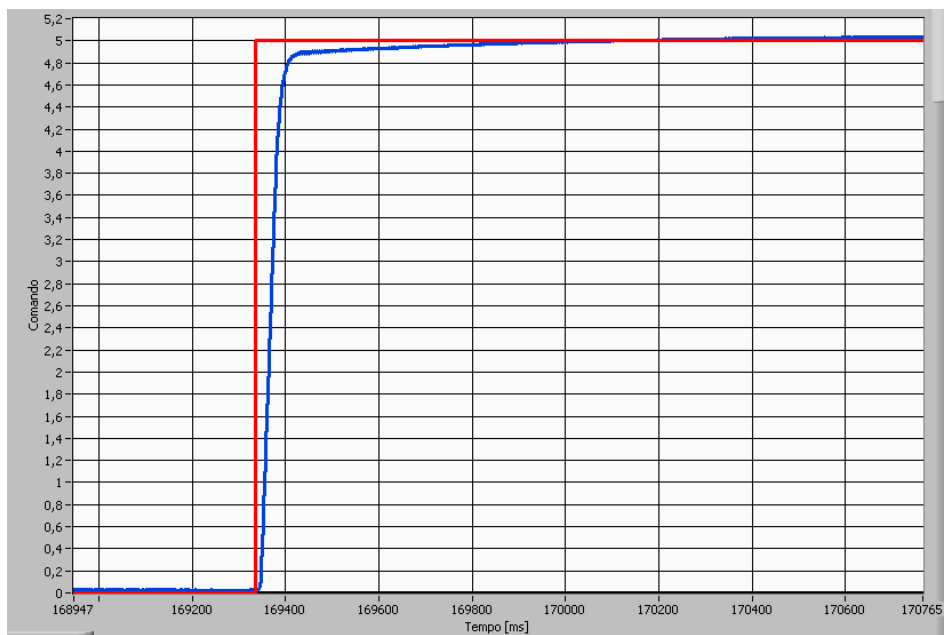
Example: Kp too low, system very slow



Example: K_p too high, system too aggressive with oscillations

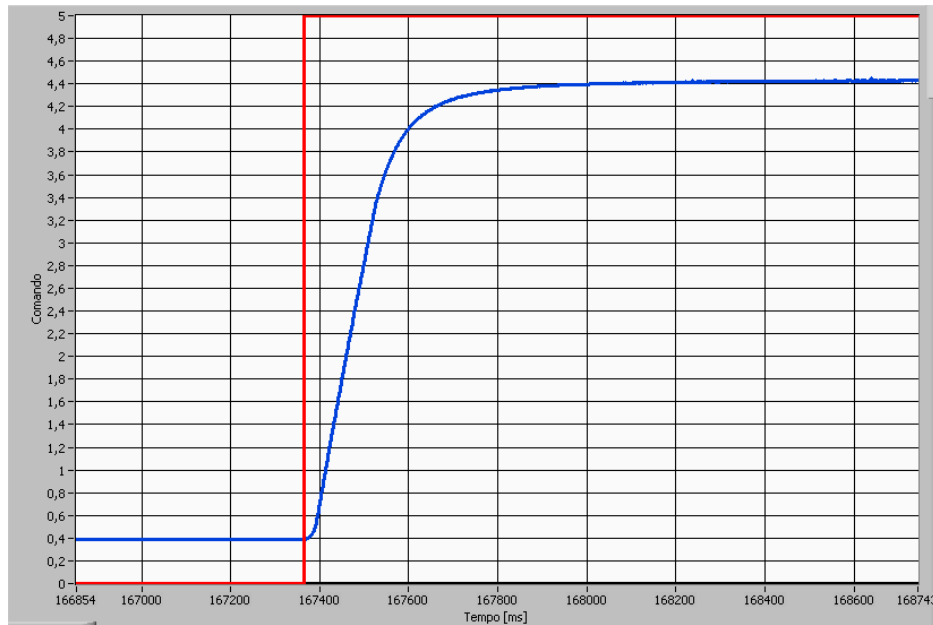


Example: K_p correct

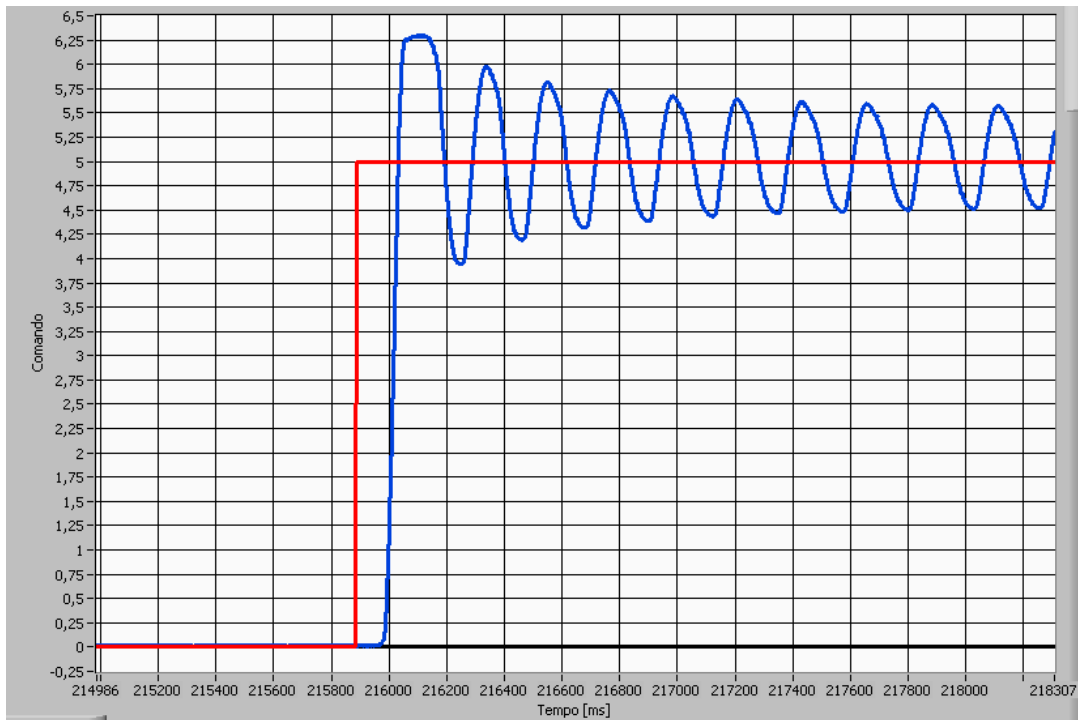


- Increase and decrease the Ki parameter in order to obtain a system stable and speedy.

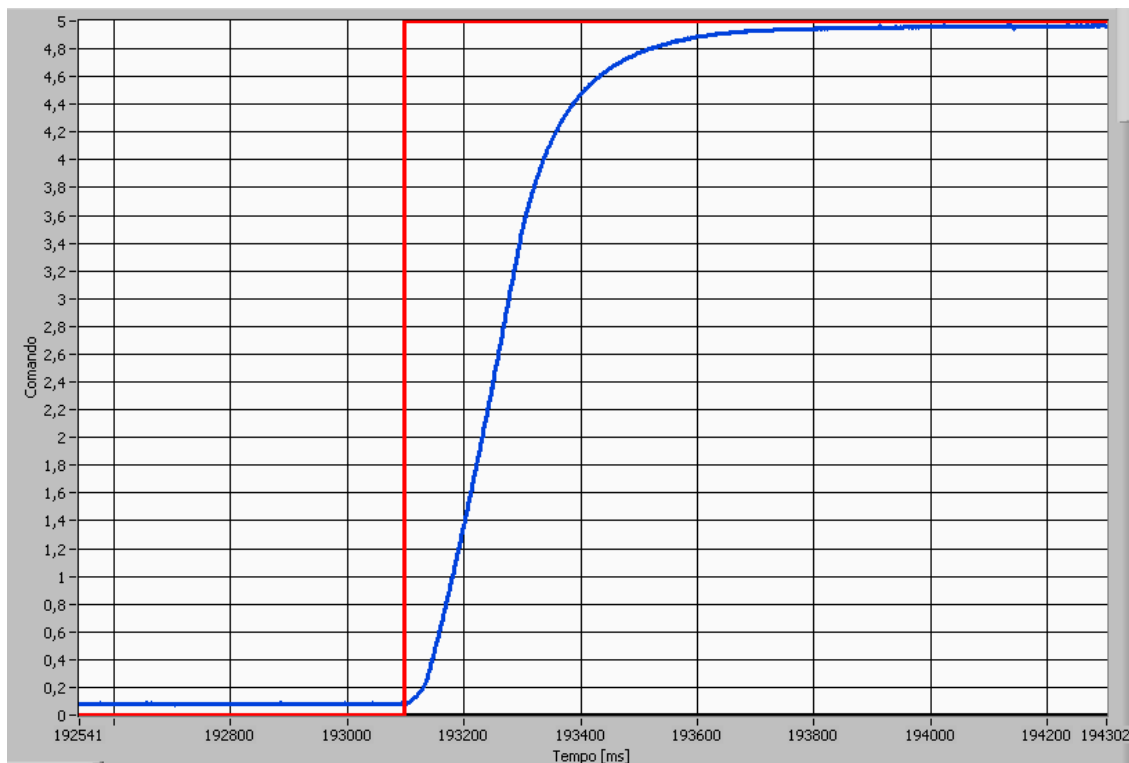
Example: Ki too low, the output don't reach the target or reach it too slowing.



Example: Ki too high, the system became instable

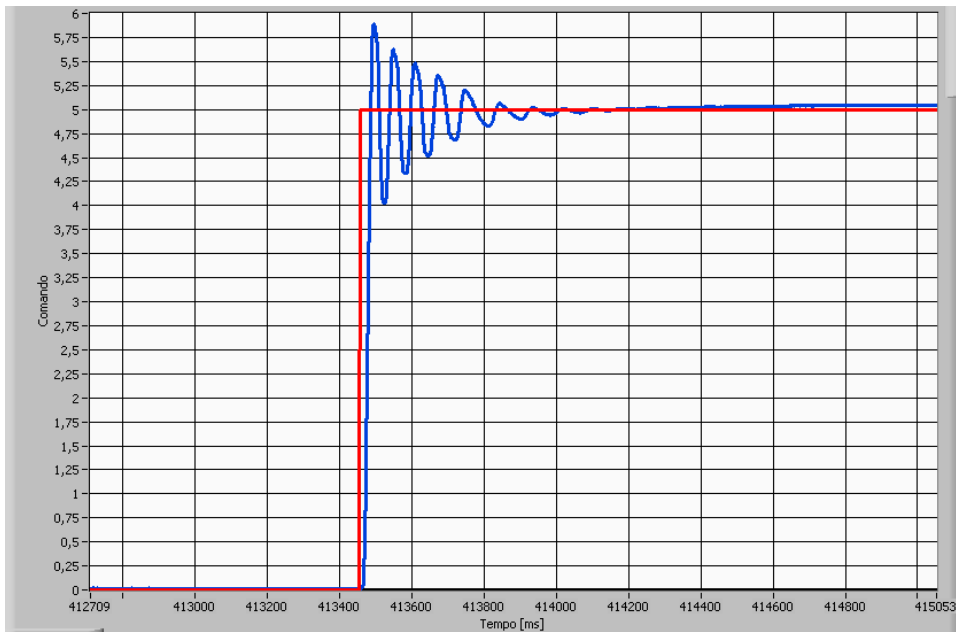


Example: Ki correct, the target is correctly reach

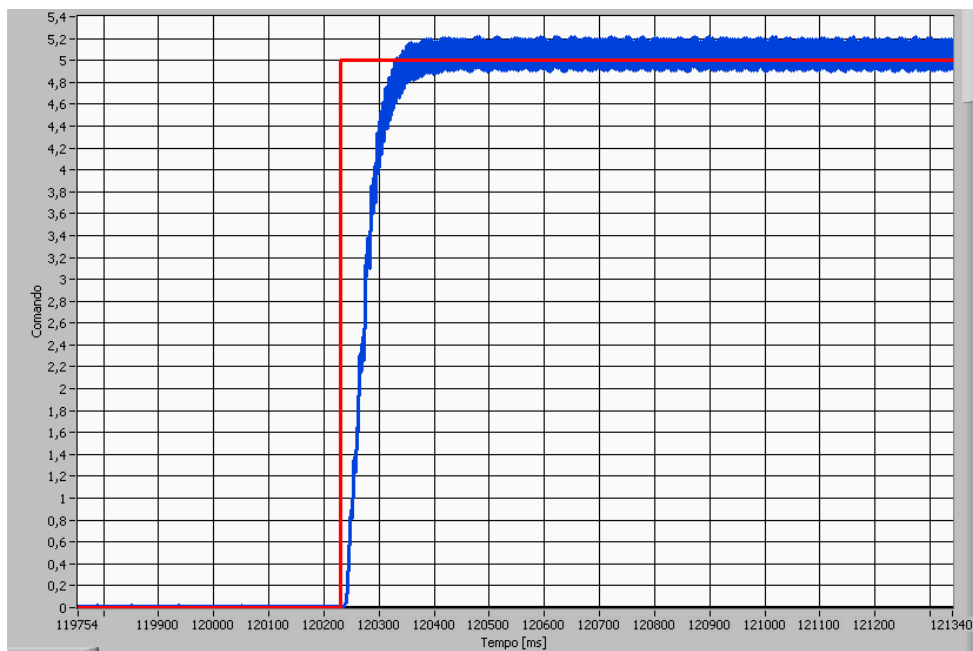


- Repeat the previous steps in order to reach a good control system.
- **We suggest keep to 0 the Kd parameter** (default value), because the Kd parameter has an effect on the derivative of the pressure, and it can be affected by noise. The Kd parameter could generate an instable system, before to increase the Kd parameter we suggest to found a stale response by modify only the Kp and Ki parameters. If the system are anyway instable, is possible to modify the derivative gain Kd.

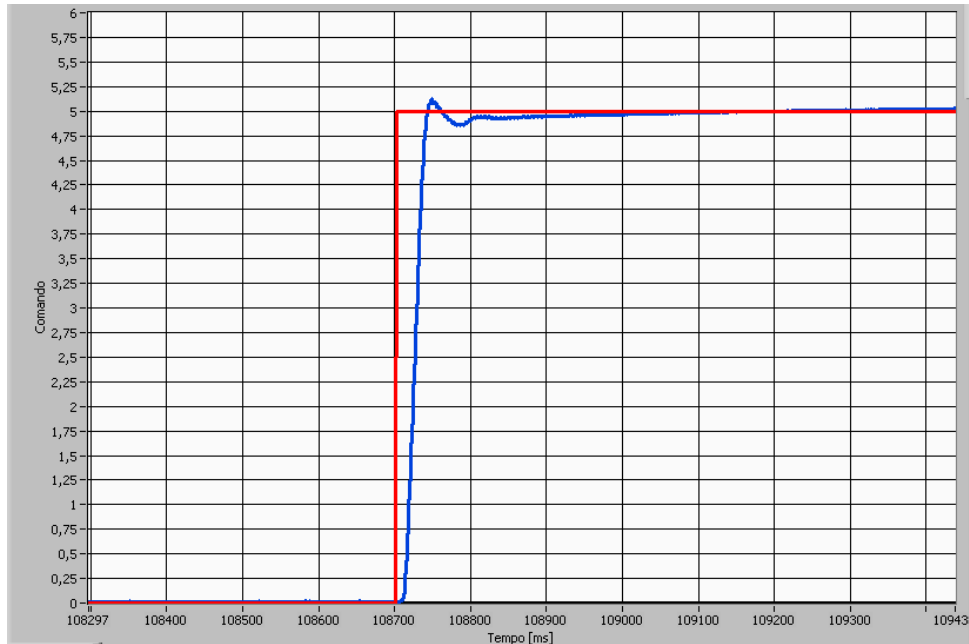
Example: K_d too low, output with oscillations



Example: K_d too high, output with noise



Example: Kd correct, output without oscillations and noise



In order to increase the effect of derivative gain we introduce another parameter, Kc. This gain defines the distance from different samples used for calculating the derivative; this means that a low value on Kc parameter creates derivative action with noise and is useful to damp strong variations of the output signal, while a high value on Kc parameter creates derivative action with low noise and slowly. The Kc gain is useful only if $k_d > 0$.

- **ATTENTION:** the system could be unstable if you use values too high. **Increase carefully the K parameters values. Do not create a system instability.** The mechanical and electronic internal components could be damaged.
- Avoid continuous oscillations of the regulator (you hear a hammered noise). In this case, decrease the K parameters values in order to eliminate the oscillations.

A good output of the system is similar to the following:

