

Istruzioni d'uso e manutenzione SERVOVALVOLE serie LRXD



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

Posizione 1 e 2: n° della settimana.			
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

Esempio di composizione.	
03P	
Descrizione:	
03	Settimana n° 03
P	Anno 2010

Posizione 3: Una lettera per l'anno in corso.				
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

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.

- 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.**

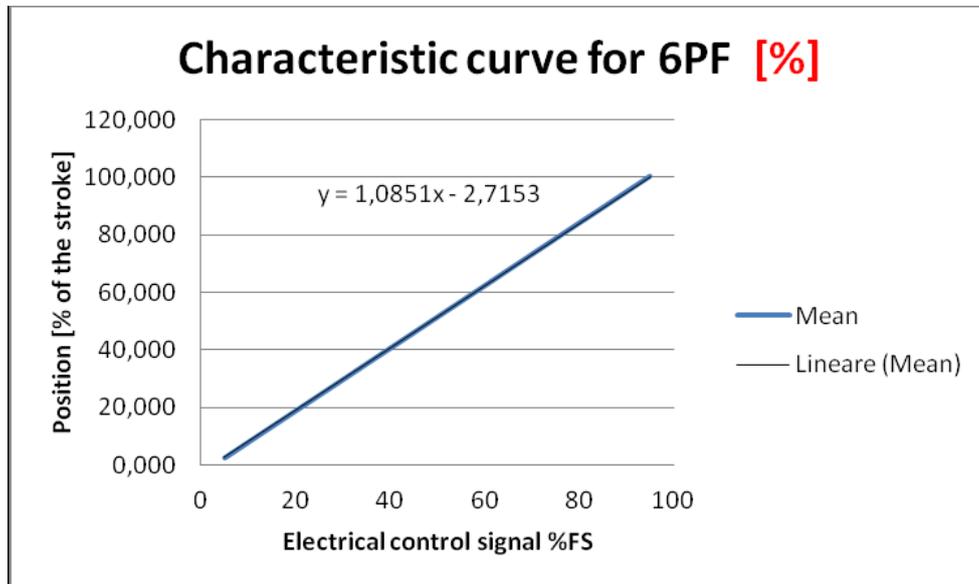
3. Caratteristiche e condizioni di utilizzo generali

Caratteristiche e condizioni di utilizzo generali

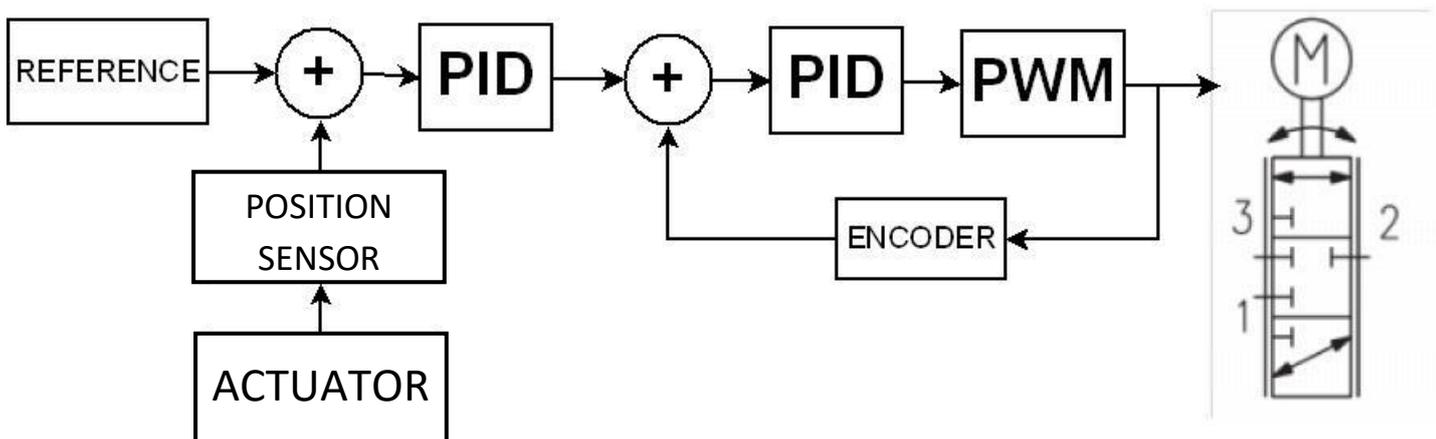
Posizione di montaggio	Qualsiasi
Ingombri	L = 109 mm; W = 60 mm; H = 65 mm
Peso	680gr circa
Fluido / Qualità del fluido	Aria filtrata secondo la DIN ISO 8573-1:2010 [3-4-3]. No condensazione.
Portata massima 6,3bar ΔP 1bar	430 NI/min per versione LRXD2-34 660 NI/min per versione LRXD2-36
Portata massima a flusso libero (Pin 6,3 bar)	700 NI/min per versione LRXD2-34 1170 NI/min per versione LRXD2-36
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
Alimentazione elettrica	24Vdc ±10%
Consumo di corrente	Max 1,0A (prevedere un alimentatore da almeno 1,5A)
Isteresi (*)	0,05% FS
Ripetibilità (*)	0,03% FS
Linearità (*)	0,03% FS
Risoluzione (*)	0,04% FS
Minima posizione regolata	0% della corsa nominale
Massima posizione regolata	100% della corsa nominale

(*) Valori riferiti a un sistema con due valvole e cilindro serie 6PF Ø125 corsa 300. Le prestazioni sono influenzate dalle caratteristiche del sensore esterno utilizzato e dal rapporto corsa/alesaggio del cilindro (si consiglia di mantenere questo rapporto minore di 8).

- Curva caratteristica



4. Circuito elettrico / pneumatico

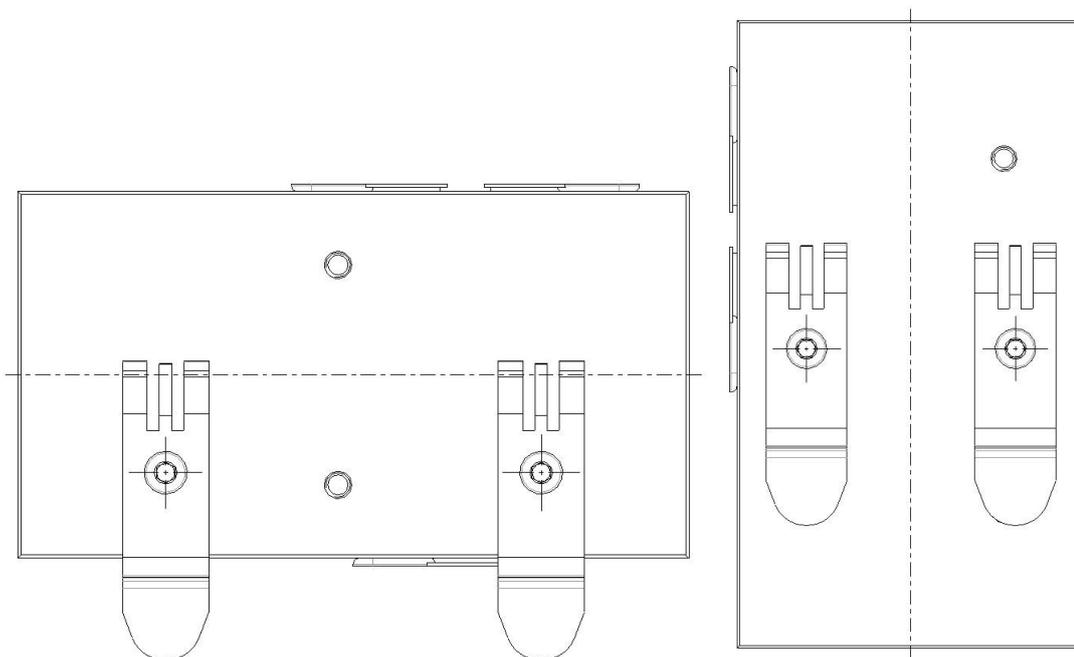


5. Trasporto e stoccaggio del prodotto

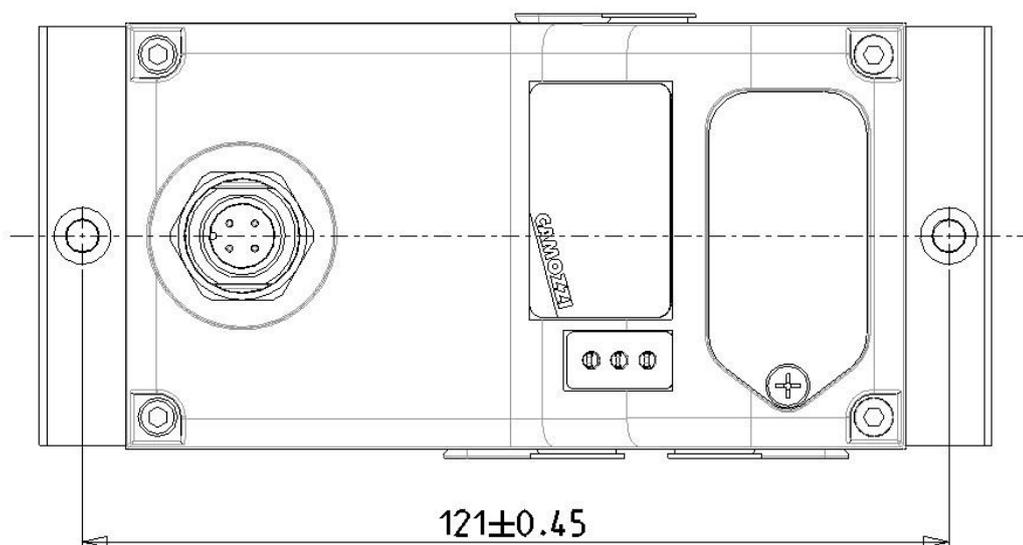
- Adottare tutti gli accorgimenti possibili per evitare il danneggiamento accidentale del prodotto durante il trasporto, in caso siano disponibili utilizzare gli imballi originali
- Rispettare il campo di temperatura per lo stoccaggio di $-10 \div 50$ °C.

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.
- 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 orifici 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 Servovalvola Serie LRXD 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 LRXD 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 LRXD può essere direttamente fissata ad un supporto utilizzando gli appositi elementi LRWDB da montare sui lati del corpo.

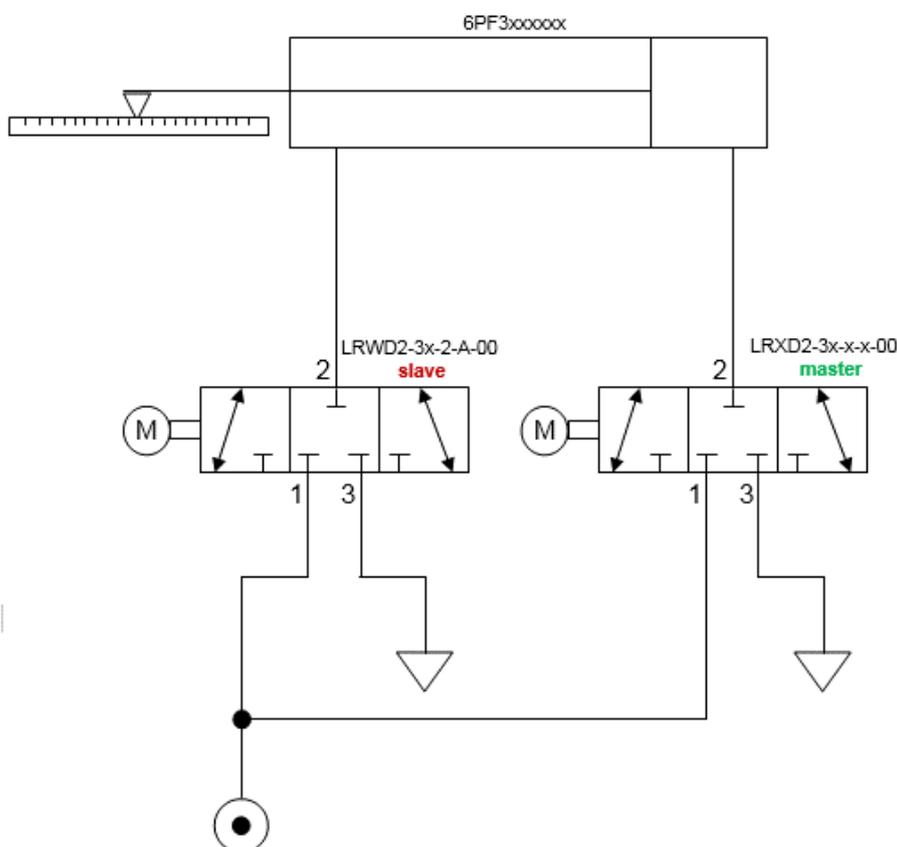


- Sul corpo della Servovalvola Serie LRXD sono presenti tre porte pneumatiche G1/4 indicate con i numeri 1, 2 e 3. Collegare alla porta 2 l'utilizzo, alla porta 1 l'alimentazione e alla porta 3 lo scarico.

- In base alle prestazioni che si desiderano ottenere è possibile effettuare posizionamenti utilizzando 2 valvole LR (master LRXD + slave LRWD) oppure utilizzando una sola valvola LR (master LRXD) con molla pneumatica/meccanica nella camera opposta del cilindro.

a) Posizionamento con 2 valvole LR:

Questo tipo di collegamento è sempre consigliato, soprattutto nel caso in cui si desiderino ottenere le massime prestazioni statiche e dinamiche di posizionamento. In questo tipo di connessione è necessario utilizzare una valvola LR per ciascun attacco del cilindro. La valvola LR master (LRXD) deve essere connessa all'attacco posteriore del cilindro, mentre all'attacco anteriore del cilindro va collegata la valvola slave (LRWD).



NOTA importante: La valvola LR master comanda la valvola LR slave tramite un segnale di comando 0-10V. La valvola slave dovrà avere codice LRWD2-3x-2-A-00. Un codice differente non verrà riconosciuto dalla valvola master pertanto il sistema non funzionerà correttamente.

b) Posizionamento con una valvole LR e molla pneumatica/meccanica:

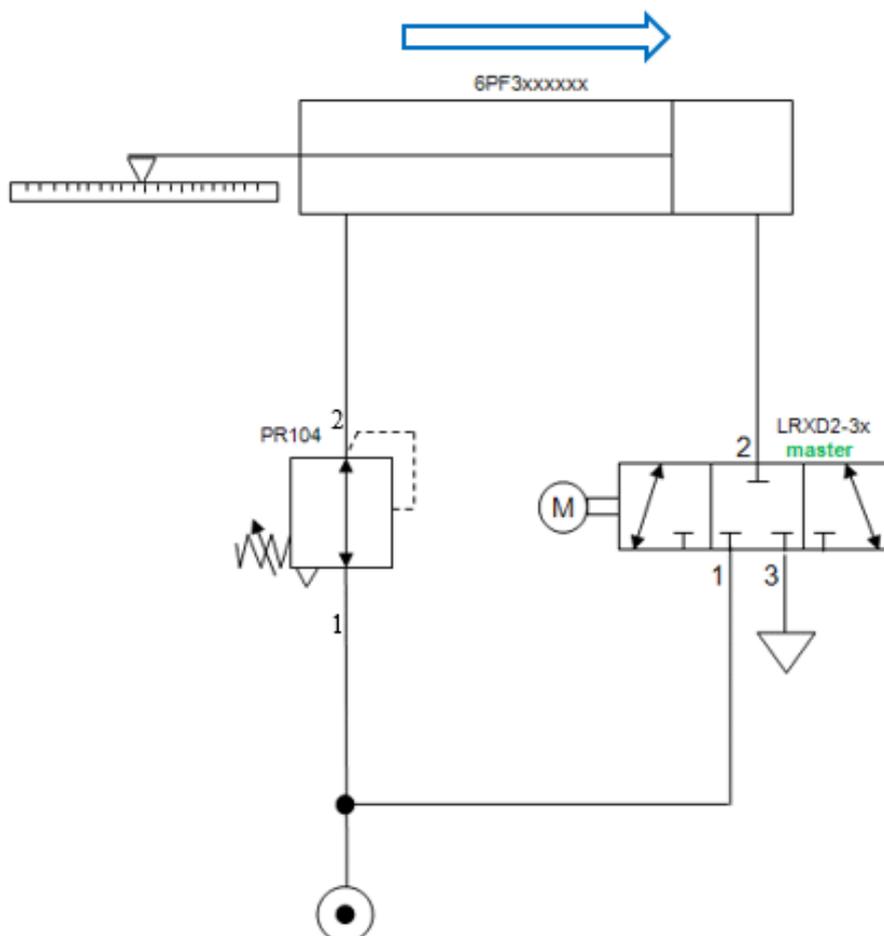
Questo tipo di posizionamento ha senso di essere utilizzato nel caso in cui non sia necessario il raggiungimento di prestazioni elevate di posizionamento. Solitamente le prestazioni raggiungibili da questo sistema sono la metà rispetto alle prestazioni raggiungibili con configurazione 2 valvole master – slave.

Utilizzando questo sistema è possibile comandare con discreta precisione il moto dello stelo ma in una singola direzione di movimento.

In questo caso è necessario distinguere due casi differenti:

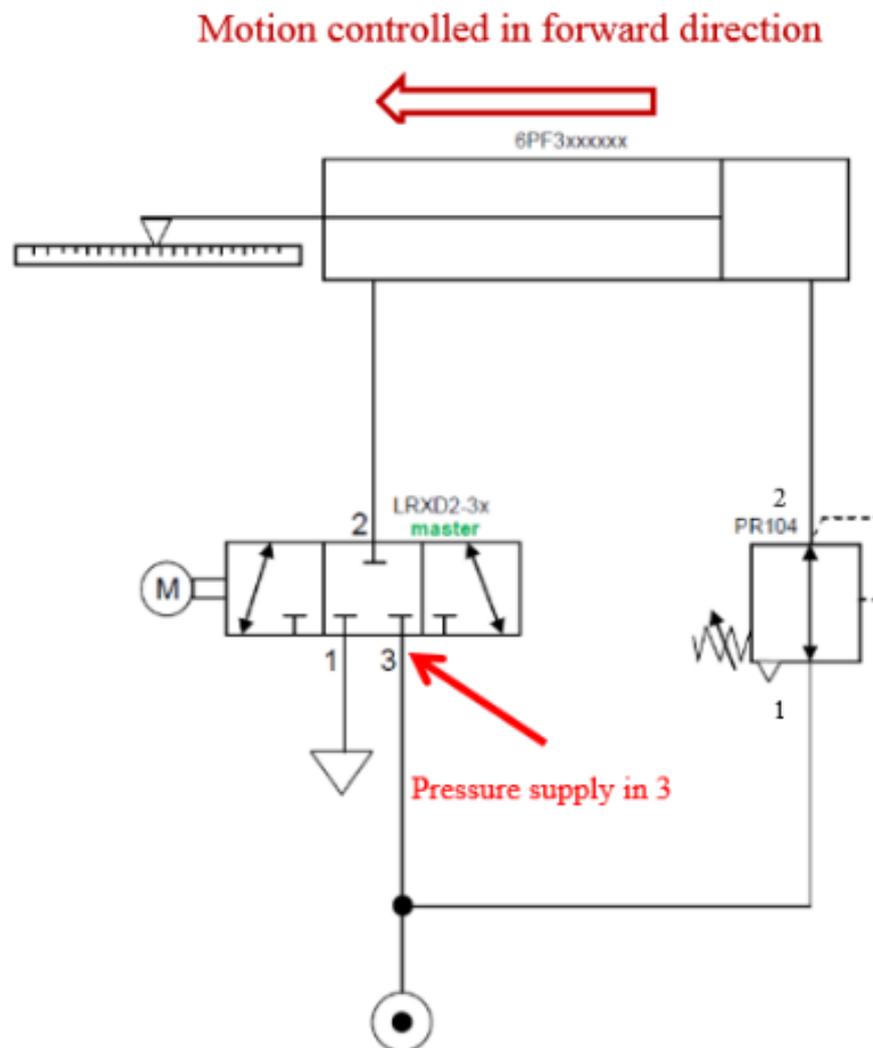
- I. **Controllo del moto con stelo in rientro:** La valvola LRXD master deve essere collegata all'attacco posteriore del cilindro. All'attacco anteriore deve essere connesso un regolatore di pressione (possibilmente di precisione serie PR) necessario per creare una molla pneumatica. Nel caso di cilindro semplice effetto la molla pneumatica viene sostituita dalla molla meccanica interna al cilindro.

Motion controlled in backward direction



- II. **Controllo del moto con stelo in rientro:** La valvola LRXD master deve essere collegata all'attacco anteriore del cilindro. All'attacco posteriore deve essere connesso un regolatore di pressione (possibilmente di precisione serie PR) necessario per creare una molla pneumatica. Nel caso di cilindro semplice effetto la molla pneumatica viene sostituita dalla molla meccanica interna al cilindro.

In questo caso prestare attenzione in quanto **l'alimentazione dell'aria compressa deve essere connessa all'attacco 3** della valvola master (solo in questo caso!)



ATTENZIONE: Nei posizionamenti con una sola valvola LR le prestazioni raggiungibili dipendono in modo sensibile dalla contropressione, dal settaggio dei guadagni e dall'eventuale carico esterno applicato. Per un funzionamento ottimale si consiglia di settare con cura la contropressione ed i guadagni del controllore.

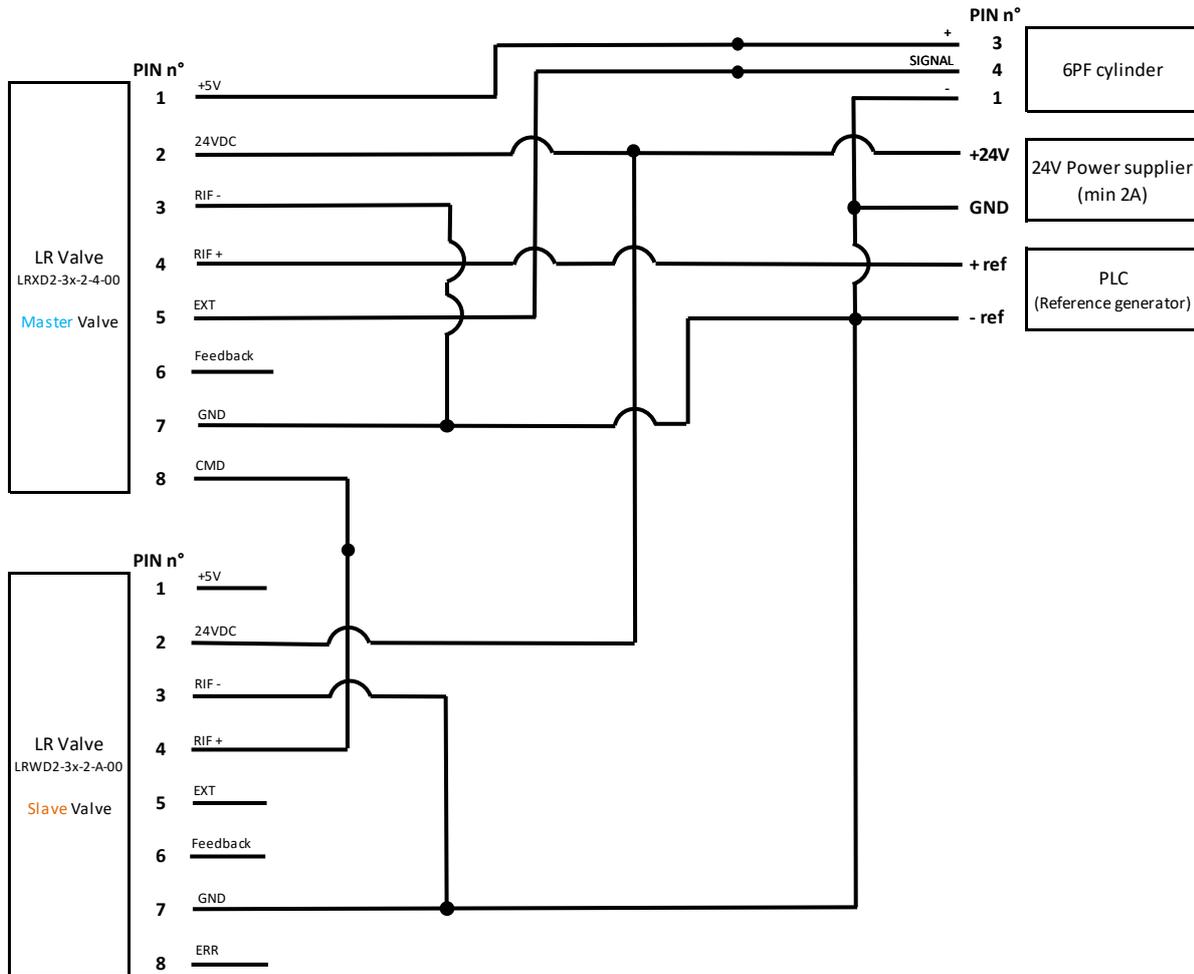
La pressione di alimentazione della valvola LR deve essere sempre sufficientemente superiore alla pressione impostata al regolatore di pressione applicato nella camera opposta del cilindro.

	Istruzioni d'uso e manutenzione Servovalvola serie LRXD	5000006188
		Ver. 01

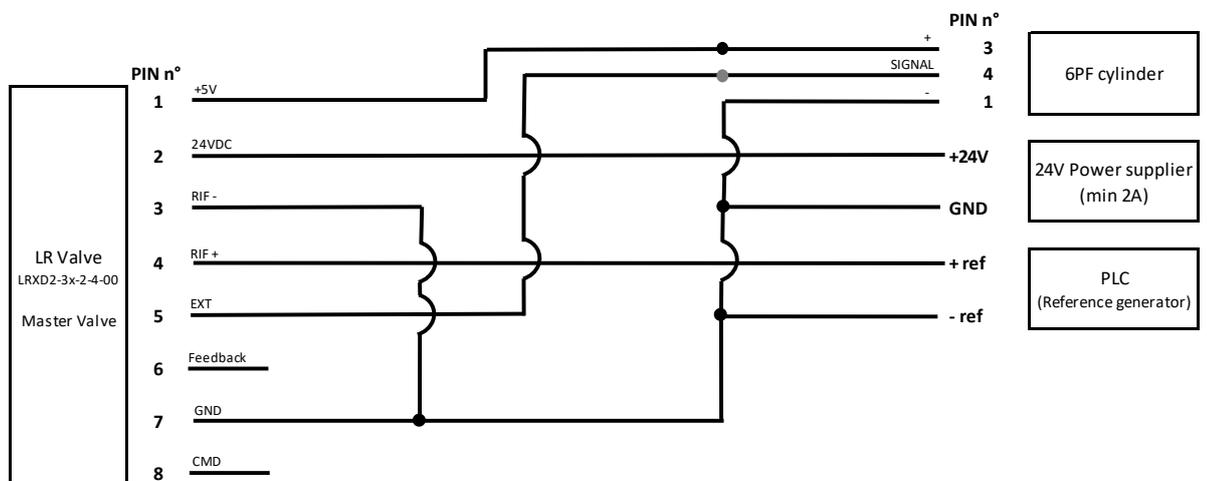
- I diametri interni dei raccordi e dei tubi di collegamento dovrebbero corrispondere al diametro nominale delle valvole: almeno 4 mm per il modello LRXD2-34 e 6 mm per il modello LRXD2-36. I tubi verso l'utilizzo devono essere il più corti possibile (non più di 2 m): distanze maggiori riducono le prestazioni del controllo.
- Sul corpo della Servovalvola Serie LRXD sono presenti altre due porte pneumatiche:
 - G1/8 per lo scarico verso l'esterno delle perdite d'aria compressa generate dalla Servovalvola Serie LRXD. 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 inutilizzata
- Si riporta la piedinatura del connettore M12 8 poli presente nella parte superiore della Servovalvola Serie LRXD:

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 in 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-).
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 posizione dell'attuatore collegato. E' possibile, attraverso il configuratore, modificare la funzione di questo segnale facendolo diventare un 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.
7	GND	Comune (riferimento pin 1 e 2): collegare al polo negativo dell'alimentazione 24Vdc (obbligatorio).
8	CMD	Segnale di comando 0-10V per valvola slave (riferito a GND).

Di seguito viene riportato un esempio di connessione di un sistema costituito da 2 valvole (master serie LRXD segnale di comando 0-10V e slave serie LRWD) e da un cilindro serie 6PF.



Nel caso di connessione con singola valvola master lo schema di collegamento si riduce come segue:



	Istruzioni d'uso e manutenzione Servoalvola serie LRXD	5000006188
		Ver. 01

- 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 > 470kΩ, tra RIF- e RIF+ = 47k Ω.
 - impedenza sul segnale di riferimento modo corrente tra RIF- e GND, tra RIF+ e GND > 470kΩ, tra RIF- e RIF+ = 120Ω.
 - impedenza sul segnale del trasduttore in modo tensione tra RIF- e GND, tra EXT e GND > 470kΩ, tra RIF- e RIF+ = 47k Ω.
 - impedenza sul segnale del trasduttore modo corrente tra RIF- e GND, tra EXT e GND > 470kΩ, tra RIF- e RIF+ = 120Ω.
 - Per i segnali di uscita in tensione la massima corrente disponibile è 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 è 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±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 LRXD alla terra dell'impianto utilizzando uno qualsiasi dei fori filettati M4 presenti sul corpo in alluminio.
- Per la configurazione della Servoalvola Serie LRXD 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 LRXD al PC tramite un cavo USB standard (non fornito da Camozzi), collegare

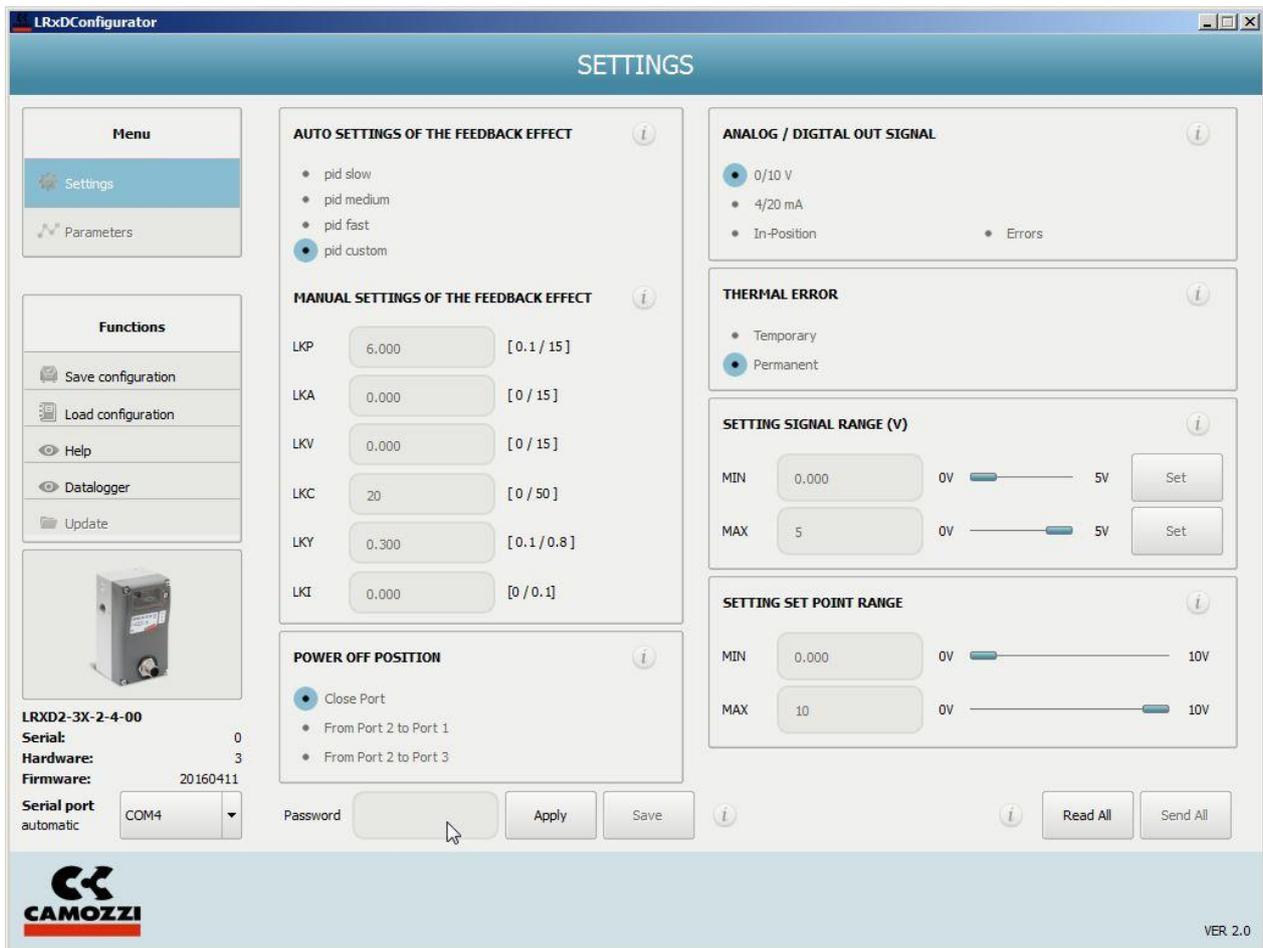
l'alimentazione elettrica attraverso il connettore M12 e verificare che il led verde PWR sia acceso. La Servoalvola Serie LRxD dispone di un connettore Micro USB posizionato sotto lo sportellino trasparente. Per accedere al connettore, rimuovere lo sportellino trasparente svitando la vite che lo fissa al coperchio della Servoalvola Serie LRxD. 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 LRxD 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 LRXD e alla **porta COM** utilizzata per la comunicazione fra il PC in uso e la Servoalvola Serie LRXD 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 sei parametri K (“LKP”, “LKA”, “LKV”, “LKC”, “LKY” e “LKI”).
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 tre parametri K sono visualizzati di fianco alle relative caselle di testo).

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 sei 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/DIGITAL OUT SIGNAL**" è possibile selezionare il formato del segnale di feedback che la Servovalvola Serie LRXD fornisce al sistema di controllo attraverso il pin 8 del connettore M12: **4-20 mA, 0-10V, in-position o errore**. Nei primi due casi, il valore analogico misurato sarà proporzionale al valore misurato dal trasduttore di posizione esterno. Nel terzo caso si avrà a disposizione un segnale digitale che segnala in tempo reale il raggiungimento del target. E' possibile impostare il range di tolleranza sull'errore di posizione del cilindro controllato in percentuale rispetto al fondo scala. In caso di segnale di riferimento fuori dal range impostato, l'uscita digitale assumerà un valore ON indipendentemente dal valore raggiunto dalla grandezza controllata (posizione). Nel quarto caso, il pin 6 del connettore M12 diventa un pin di segnalazione degli errori (vedi piedinatura riportata sopra).
- 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 decadimento 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.

	Istruzioni d'uso e manutenzione Servovalvola serie LRXD	5000006188
		Ver. 01

- Nel frame “**SETTING SIGNAL RANGE**” è possibile impostare un punto di massimo della grandezza regolata (posizione del cilindro controllato) agendo sul segnale proveniente dal trasduttore di posizione 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 la corsa dell’attuatore controllato dalla Servovalvola Serie LRXD ad un valore inferiore rispetto alla sua corsa massima pur continuando a comandare la Servovalvola Serie LRXD 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 segnale di feedback del trasduttore di posizione è del tipo 0-5V e il valore del punto di minimo della grandezza regolata viene impostato a 1 con un segnale di riferimento del tipo 0-10V, quando il segnale di riferimento vale 0V l’attuatore controllato raggiungerà una posizione pari al 20% del valore massimo nominale.

Se, ad esempio, il valore del punto di massimo della grandezza regolata viene impostato a 4,5 con un segnale di riferimento del tipo 0-10V, quando il segnale di riferimento vale 10V l’attuatore controllato raggiungerà una posizione pari al 90% 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 esterno: posizionare lo stelo del cilindro controllato nella posizione minima (massima) desiderata 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 posizione esterno.

NOTA per il settaggio della minima e della massima posizione dello stelo: Quando si porta lo stelo nella posizione minima è indispensabile fornire alla valvola anche il minimo segnale elettrico di comando ammesso (es. 0V o 4 mA). Quando si porta lo stelo nella posizione massima è indispensabile fornire alla valvola anche il massimo segnale elettrico ammesso (es. 10V o 20 mA).

Esempio valvola LRXD con segnale di comando 4-20 mA connessa ad un cilindro serie 6PF con trasduttore interno: per calibrare/associare alla valvola il trasduttore di posizione interno al 6PF è necessario seguire la seguente procedura:

Per la taratura della posizione minima:

- Togliere pressione all'impianto e posizionare manualmente lo stelo del cilindro in posizione tutto dentro
- Fornire alla valvola il segnale elettrico di comando pari a 4 mA
- Premere il tasto "SET"

Per la taratura della posizione minima:

- Posizionare manualmente lo stelo in posizione tutto fuori
- Fornire alla valvola il segnale elettrico di comando pari a 20 mA
- Premere il tasto "SET"

Premere "SEND ALL"

La taratura illustrata nell'esempio è indispensabile nel caso in cui si desideri ottenere una perfetta proporzionalità tra segnale di comando e posizione dello stelo del cilindro; ad esempio con segnale di comando 0% la posizione dello stelo è 0% della corsa e con segnale di comando 100% la posizione dello stelo è 100% della corsa (per approfondimenti vedere funzionamento guadagno integrativo LKI in Appendice pag. 32).

Se non è richiesta perfetta proporzionalità tra comando e posizione questa taratura può essere omessa.

Questa funzionalità non sempre migliora la risoluzione che può essere limitata comunque dalle caratteristiche intrinseche della Servoalvola Serie LRXD e dei suoi componenti interni e dal tipo di trasduttore esterno utilizzato.

- 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 LRXD). 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.

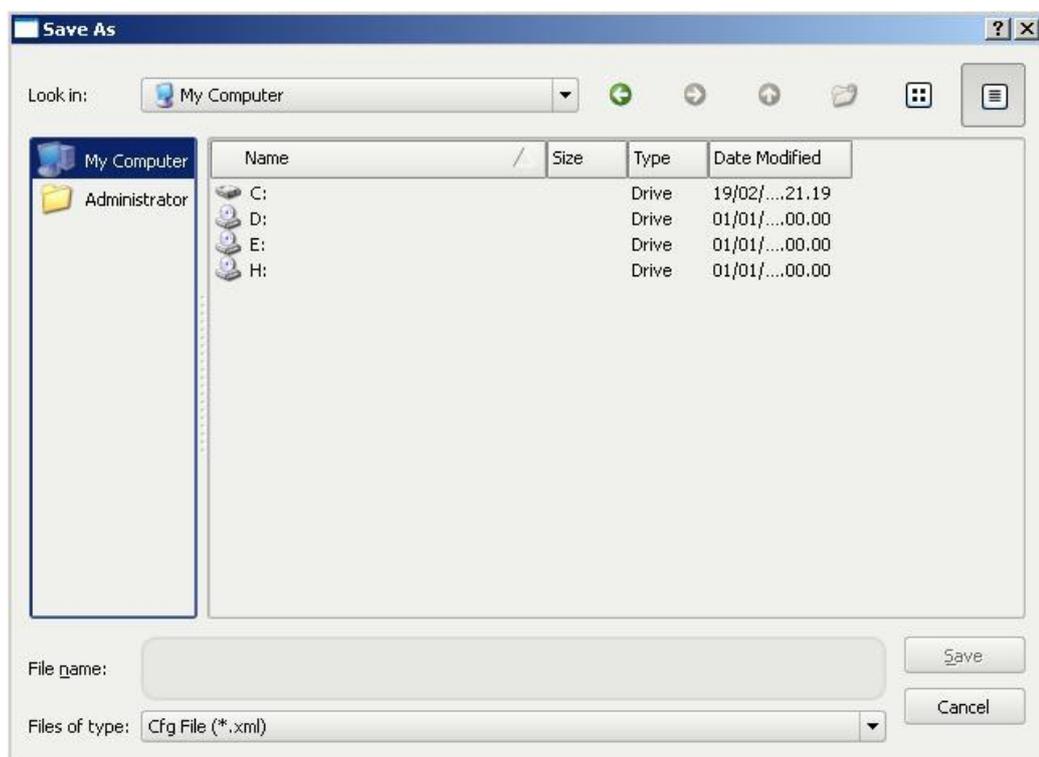
Questa funzionalità permette di limitare il range del segnale di riferimento rispetto al range nominale pur continuando a comandare l'intero range della corsa dell'attuatore controllato dalla Servoalvola Serie LRXD.

Quindi il valore minimo e quello massimo della corsa dell'attuatore controllato dalla Servoalvola Serie LRXD vengono associati rispettivamente al valore minimo e al valore massimo impostati del segnale di riferimento.

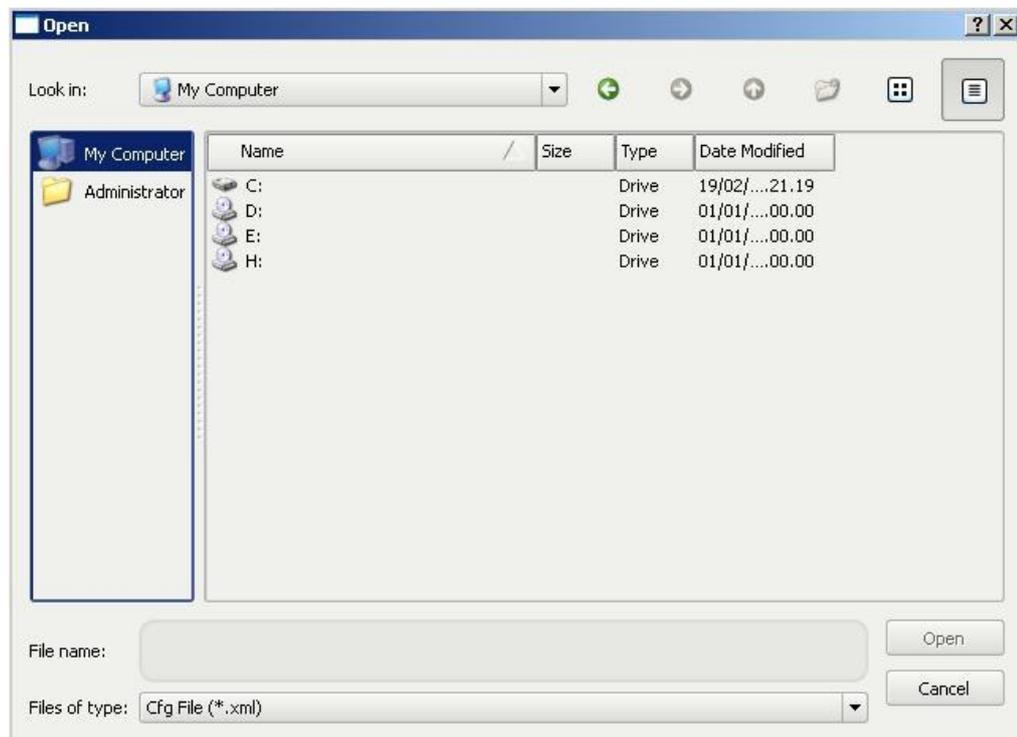
Se, ad esempio, con un segnale di riferimento del tipo 0-10V il valore del punto di minimo della grandezza regolata viene impostato a 2 e il valore del punto di massimo della grandezza regolata viene impostato a 7, con un segnale di riferimento di 2V l'attuatore raggiungerà la posizione iniziale della sua corsa mentre con un segnale di 7V l'attuatore raggiungerà la posizione finale della sua corsa.

Questa funzionalità non sempre migliora la risoluzione che può essere limitata comunque dalle caratteristiche intrinseche della Servoalvola Serie LRXD e dei suoi componenti interni.

- Con il comando **“READ ALL”** è possibile aggiornare la schermata attuale del software **“LrxdConfigurator”** con le impostazioni che vengono lette dalla Servoalvola Serie LRXD collegata.
- Con il comando **“SEND ALL”** è possibile inviare alla Servoalvola Serie LRXD 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 LRXD 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 Servoalvola Serie LRXD collegata. La schermata che appare è simile all’immagine seguente.



- Nel frame “**FUNCTION**”, con il comando “**DATALOGGER**” è possibile visualizzare l’elenco degli ultimi 10 errori registrati dalla Servovalvola Serie LRXD 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 è 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 LRXD non riesce a raggiungere il valore di posizione target richiesto corrispondente al segnale di riferimento. Questo evento porta al blocco della valvola ed è necessario spegnere e riaccende la Servoalvola Serie LRXD per uscire dall'errore.
- **Lim Ter:** la Servoalvola Serie LRXD 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 LRXD per uscire dall'errore.
- **Angle OverFw:** si attiva quando il motore ha un funzionamento anomalo. Questo evento porta al blocco della Servoalvola Serie LRXD ed è necessario spegnere e riaccende la Servoalvola Serie LRXD per uscire dall'errore.
- **New EE:** Segnalazione ad uso interno Camozzi. La Servoalvola Serie LRXD funziona regolarmente anche in presenza del LED rosso acceso.
- **PRS Out of Control:** non attivo per la Servoalvola Serie LRXD.
- 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 LRXD assume la posizione impostata nel frame "POWER SHUTDOWN POSITION" del software "LrxdConfigurator".

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.

	Istruzioni d'uso e manutenzione Servoalvola serie LRXD	5000006188
		Ver. 01

- 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 LRXD	5000006188
		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 posizione) 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 posizione 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 posizione l'output è la posizione 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 posizione:

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 (Nella valvola versione LRXD il guadagno derivativo è sostituito dai guadagni di velocità e di accelerazione).
- 3) Guadagno integrativo.

Le tre azioni di un PID vengono calcolate separatamente e correlate in modo opportuno:

$$U = U_P + U_I + U_D$$

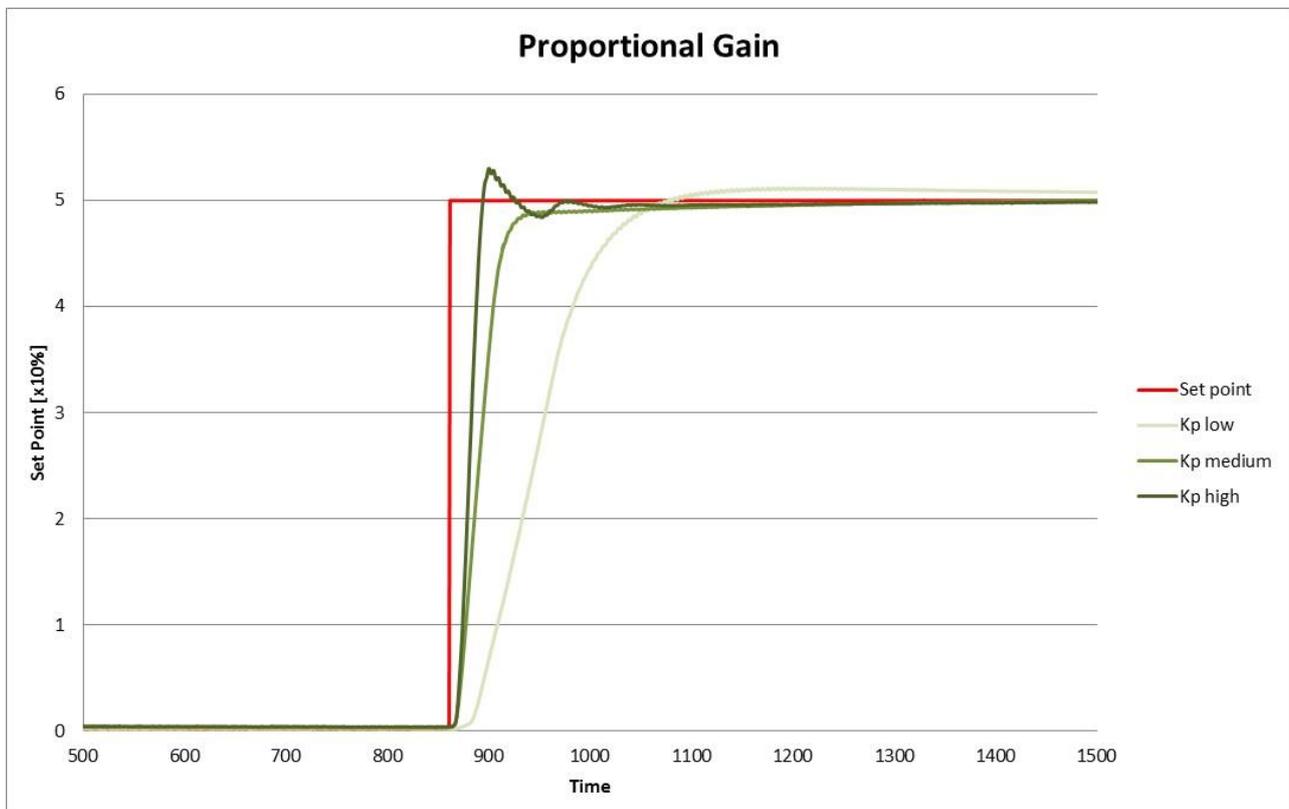
Guadagno Proporzionale:

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

$$u_p = LK_P * e$$

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.



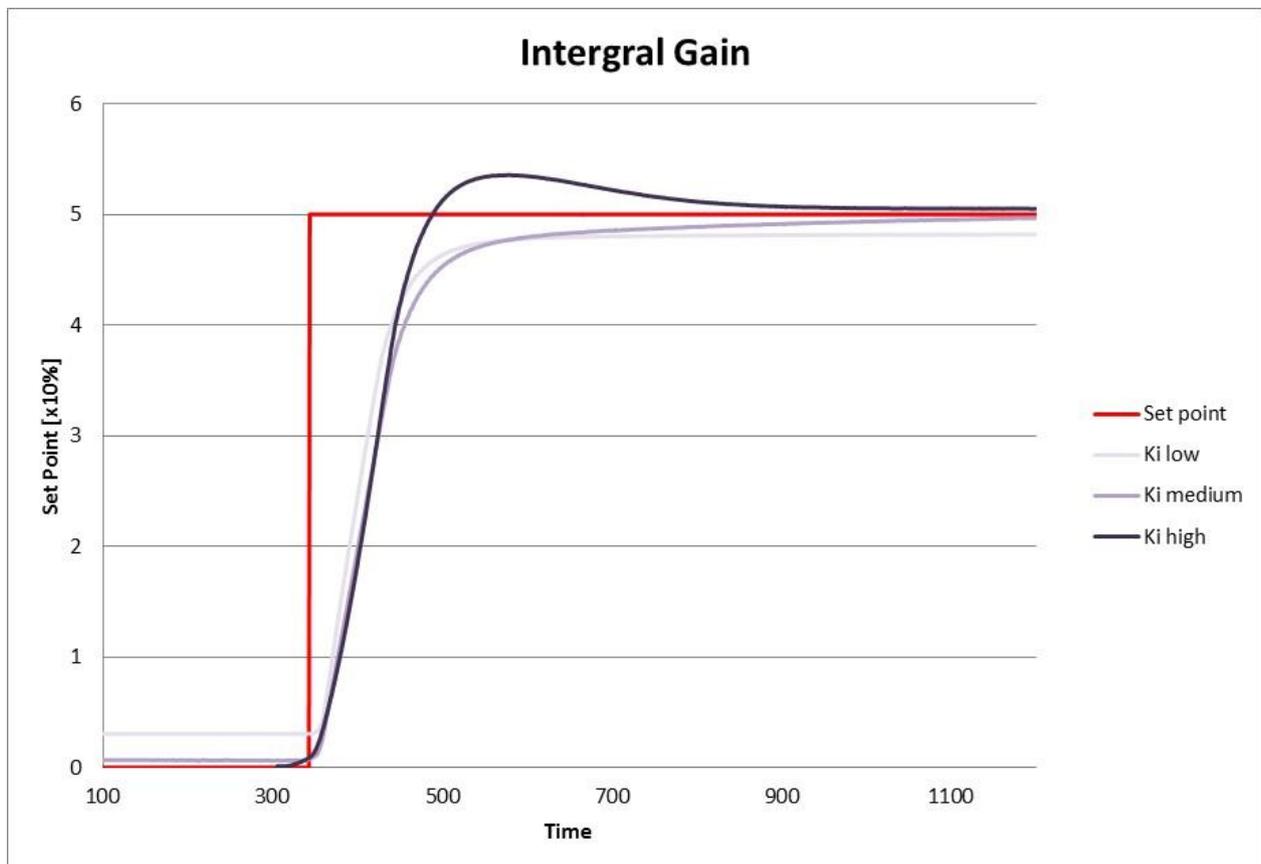
Set point = Valore impostato dall'utente

Guadagno Integrale:

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

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

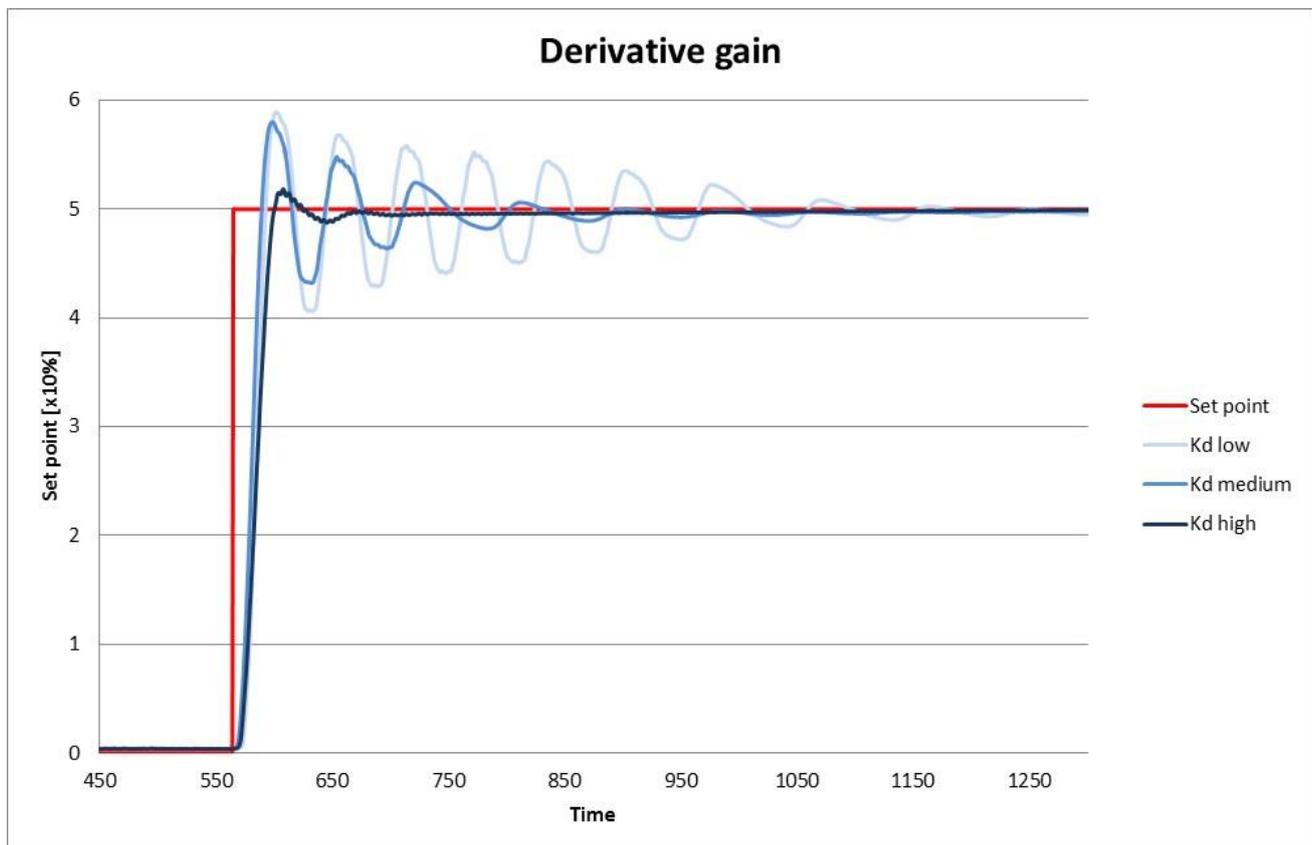
L'azione integrale fa sì che il controllore abbia memoria dei valori passati del segnale d'errore; in particolare l'azione integrale può essere efficace anche se l'errore è nullo. Questa proprietà dà al PID la capacità di portare l'uscita esattamente al valore desiderato, dove la sola azione proporzionale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



Guadagno Derivativo

Per la valvola versione LRXD il guadagno derivativo è sostituito dai guadagni di accelerazione e di velocità che vengono calcolati facendo la derivata prima e seconda dello spostamento.

Attraverso il feedback di velocità ed accelerazione è possibile compensare alle oscillazioni del segnale di uscita: se l'accelerazione o la velocità stanno aumentando rapidamente, l'azione del controllore cerca di compensare alla brusca variazione abbassando l'azione di controllo complessiva. In generale questo tipo di azione permette di smorzare gli overshoot causati da controlli aggressivi.



	Istruzioni d'uso e manutenzione Servovalvola serie LRXD	5000006188
		Ver. 01

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
Kv (Velocità)	Diminuisce	Aumenta*
Ka (Accelerazione)	Diminuisce	Aumenta*
Ky (Compensazione prop.)	Diminuisce	Aumenta
Ki (Integrale)	Aumenta	Diminuisce

*Guadagni Kv e Ka troppo elevati portano tuttavia il sistema in instabilità.

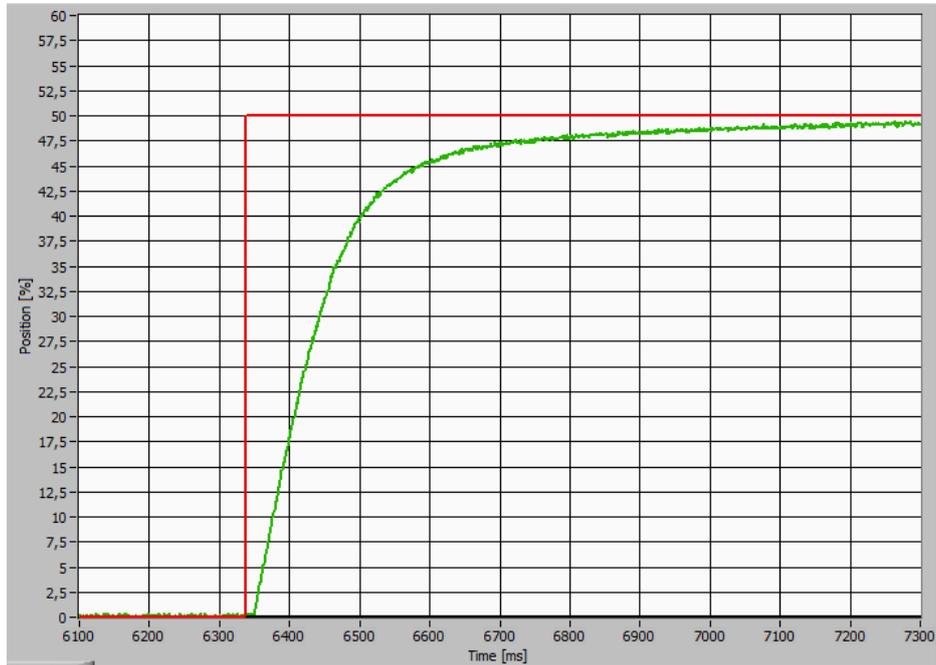
Variando opportunamente i guadagni del sistema è possibile aumentare la rapidità della risposta, a discapito della stabilità del sistema. In generale **è sempre meglio avere un controllo lento ma stabile che un controllo veloce ed instabile.**

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

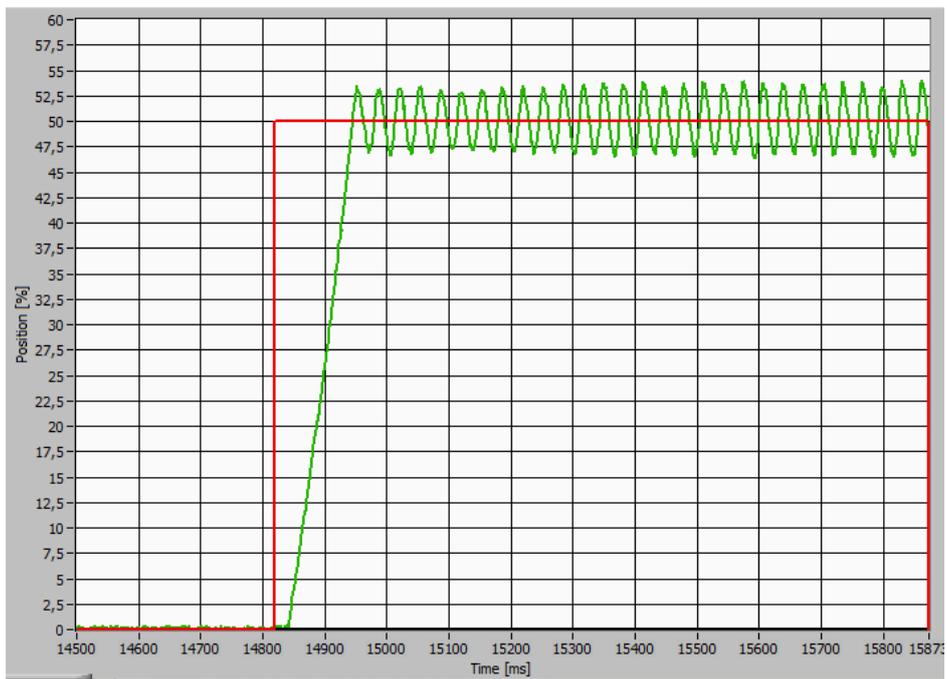
Il tuning dei parametri deve avvenire nel seguente modo.

- 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 o diminuire a piccoli step il *guadagno proporzionale LKP* fino ad avere una risposta soddisfacentemente stabile e rapida.

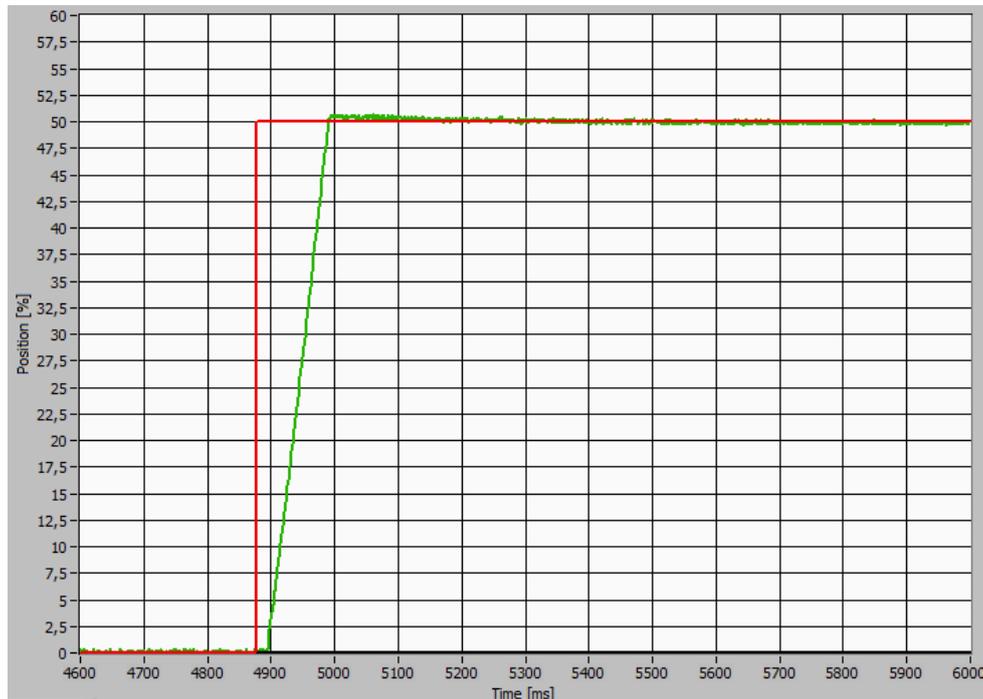
Esempio: LKP troppo basso, sistema lento



Esempio: LKP troppo alto, sistema troppo aggressivo e/o instabile



Esempio: LKP corretto

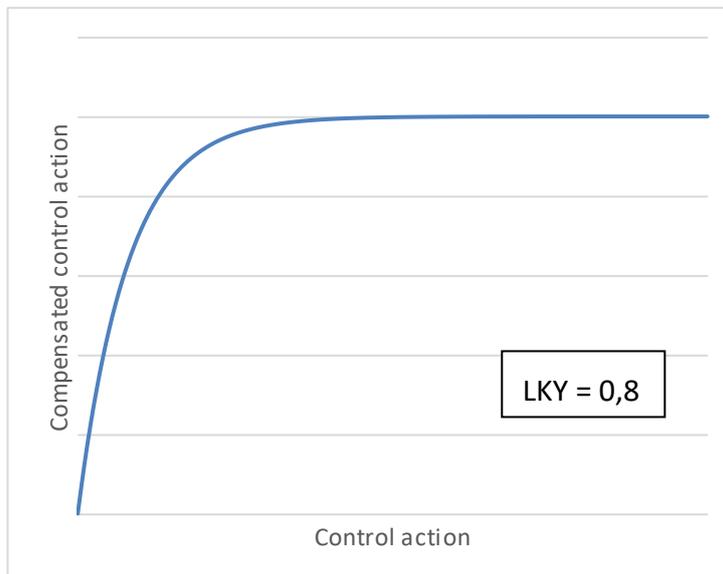
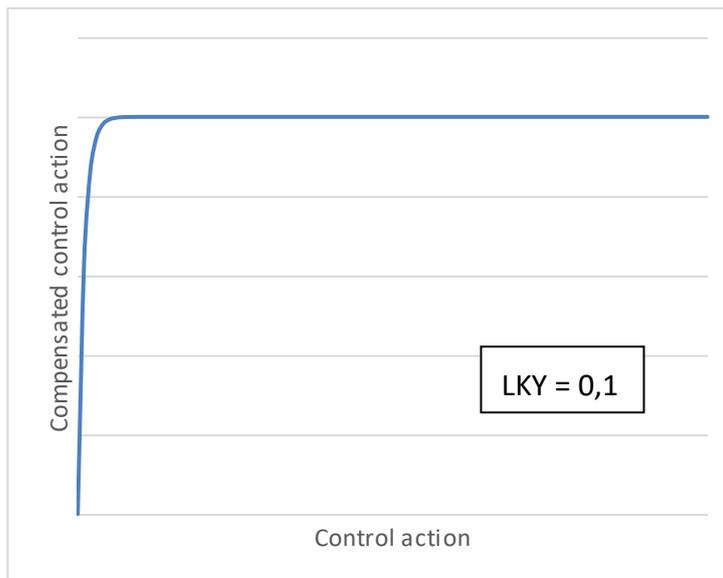


Se il sistema risulta sufficientemente stabile e rapido non è necessario modificare ulteriori guadagni. Verificare la stabilità della risposta con altri segnali di comando.

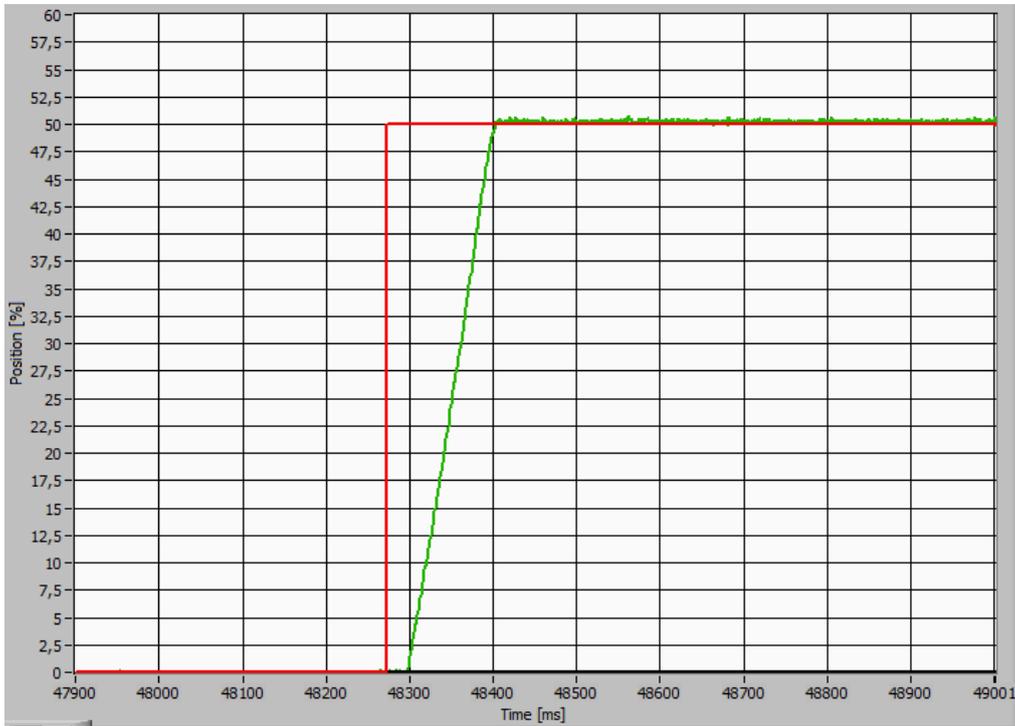
Nel caso in cui la risposta del sistema risulti essere ancora instabile o insoddisfacente è possibile agire su ulteriori guadagni:

*Guadagno compensazione proporzionale **LKY**:* Il guadagno LKY va direttamente ad agire sul controllo moltiplicando in modo opportuno l'azione di controllo quando la posizione del cilindro è prossima al valore impostato. Questo guadagno viene principalmente utilizzato per evitare overshoots del sistema nel caso in cui vi siano delle masse da movimentare. Il guadagno LKY in sostanza permette di frenare il movimento dello stelo con maggiore o minore anticipo.

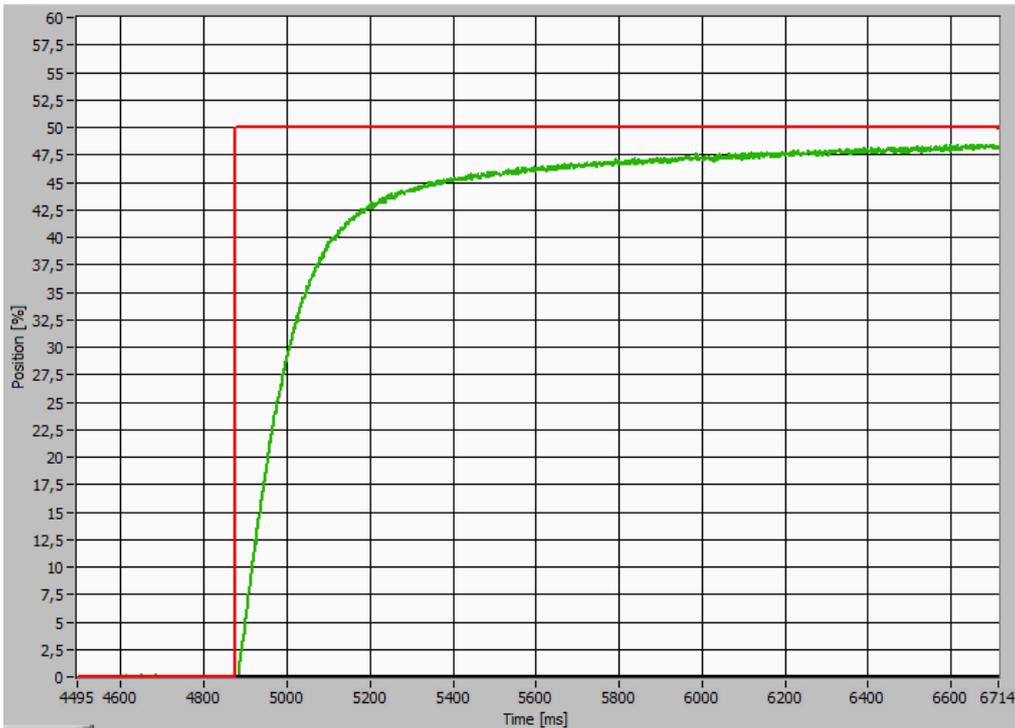
Il guadagno LKY può assumere valori compresi tra 0,1 e 0,8.



Esempio: risposta allo scalino con LKY = 0,1



Esempio: risposta allo scalino con LKY = 0,8



	Istruzioni d'uso e manutenzione Servovalvola serie LRXD	5000006188
		Ver. 01

ATTENZIONE: Valori di LKY troppo bassi possono portare in instabilità il sistema. Nel caso di modifica, il guadagno LKY deve essere variato con step non superiori a 0,05.

Di default: LKY = 0,3

Guadagno di velocità LKV: Il guadagno di velocità va ad agire sulla velocità dello stelo. Aumentando questo guadagno è possibile tenere sotto controllo le variazioni di velocità dello stelo riducendole nel caso in cui vi siano sovra-elongazioni indesiderate della posizione.

Guadagno di accelerazione LKA: Il guadagno di accelerazione LKA va ad agire sull'accelerazione dello stelo. Aumentando questo guadagno è possibile agire sull'accelerazione dello stelo riducendola nel caso in cui sia troppo elevata (ad esempio in un sistema instabile l'introduzione del guadagno LKA potrebbe rendere il sistema stabile in quanto andrebbe a limitare le accelerazioni che causano instabilità).

I guadagni di velocità e accelerazione hanno senso di essere utilizzati nel caso in cui vi sia la necessità di smorzare gli overshoots presenti in sistemi instabili.

ATTENZIONE: L'utilizzo improprio dei guadagni LKV e LKA può portare in forte instabilità il sistema, si consiglia di utilizzare tali guadagni solo se strettamente necessario. In qualsiasi caso si consiglia di aumentare LKV e LKA a piccoli step.

Per migliorare l'efficacia del guadagno di velocità LKV e del guadagno di accelerazione LKA è stato introdotto un ulteriore guadagno chiamato LKC. Il guadagno LKC definisce ogni quanti campioni sull'andamento della posizione viene calcolata la velocità e l'accelerazione del sistema; questo significa che valori di LKC bassi creano azioni rumorose ma efficaci per smorzare variazioni brusche del segnale di uscita, mentre valori di LKC alti creano azioni meno rumorose ma adatte per sistemi con dinamiche non eccessivamente rapide.

Il guadagno LKC ha senso di essere utilizzato solo se abbinato a valori di LKV e LKA > 0.

Guadagno integrativo LKI:

In un sistema di controllo governato dal solo guadagno proporzionale la posizione finale raggiunta dal sistema sarà sempre affetta da un piccolo errore (*errore a transitorio esaurito*). In funzione del sistema e del guadagno proporzionale usato l'errore può essere all'incirca $0,1\% \div 1\%$ della corsa massima del cilindro. Questo perché il guadagno proporzionale agisce solo se l'errore è diverso da 0.

	Istruzioni d'uso e manutenzione Servovalvola serie LRXD	5000006188
		Ver. 01

Per annullare completamente l'errore a transitorio esaurito è necessario introdurre il guadagno integrativo LKI; tale guadagno deve essere utilizzato solo nel caso in cui sia necessario avere perfetta proporzionalità tra posizione comandata e posizione raggiunta. Per avere la perfetta proporzionalità è inoltre necessario calibrare opportunamente il trasduttore di posizione come illustrato a pag. 19.

Se non è indispensabile avere perfetta proporzionalità tra segnale di comando e posizione reale, evitare di utilizzare il guadagno LKI. Di default guadagno LKI = 0.

Esempio: cilindro corsa 300, posizione comandata = 50%	Posizione raggiunta con solo Guadagno proporzionale (LKI = 0)	Posizione raggiunta con Guadagno Proporzionale + Guadagno integrativo (LKI = 0,001)
Posizione raggiunta [mm]	149,7	150,0

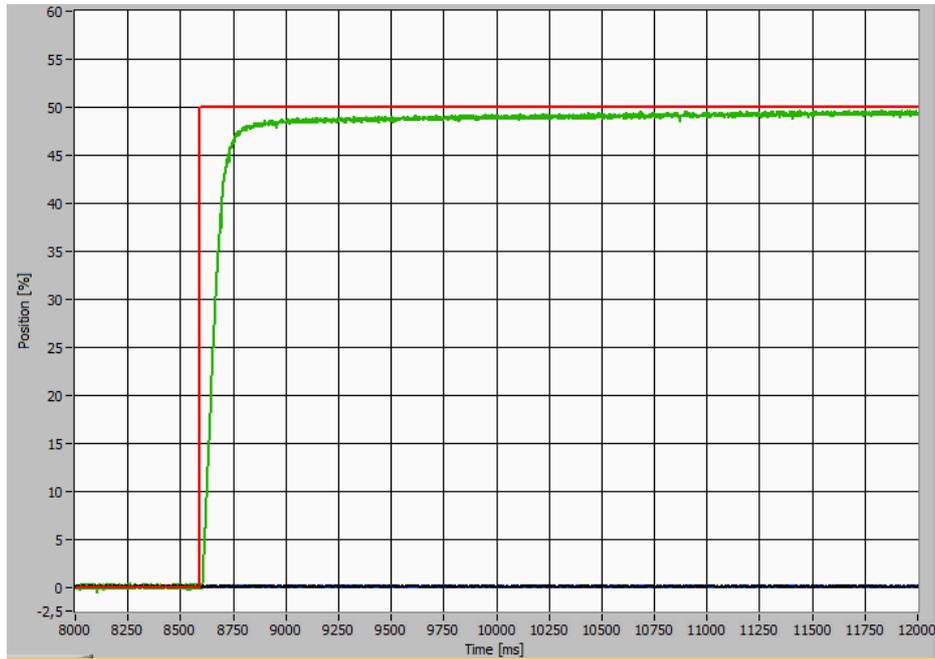
ATTENZIONE: Durante l'inserimento/cambiamento del guadagno LKI il sistema potrebbe muoversi incontrollatamente; inserire il guadagno integrativo LKI come segue:

- 1) Togliere pressione alle valvole LR
- 2) Accertarsi che non vi siano persone o cose in direzione di movimento dello stelo.
- 3) Inserire il parametro LKI desiderato.
- 4) Per rendere effettive le modifiche è necessario riavviare la valvola LRXD2;
- 5) Fornire pressione all'impianto e verificare la risposta del sistema.

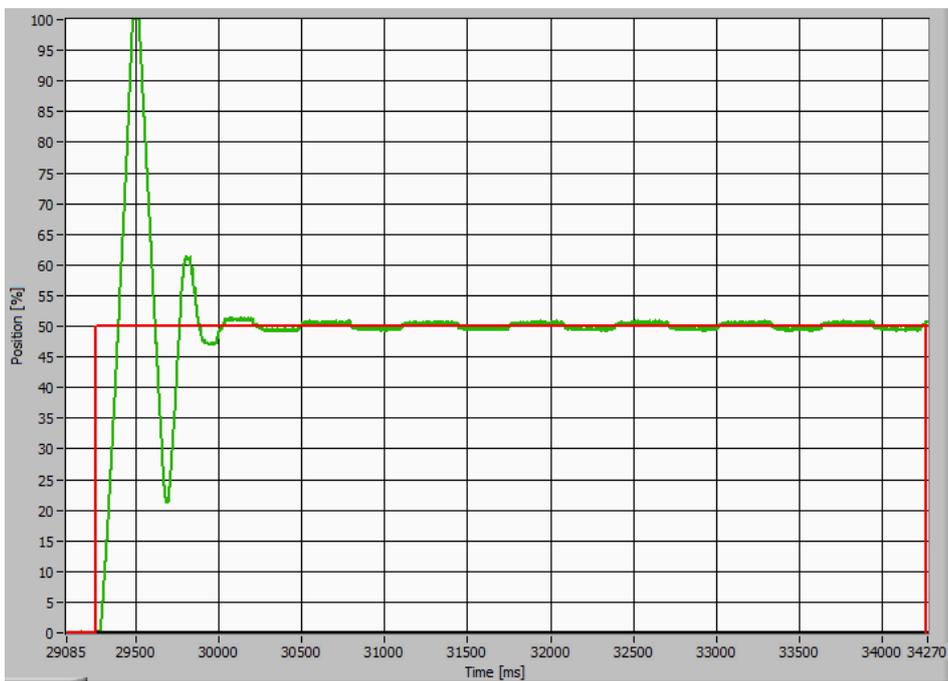
In caso la risposta del sistema non sia esaustiva cambiare nuovamente il guadagno LKI ripetendo i punti da 1 a 5.

Un guadagno LKI troppo basso rende il sistema lento nel raggiungimento della quota di regime, un guadagno LKI troppo alto causa oscillazioni della posizione nell'intorno della quota comandata.

Esempio: LKI troppo basso, sistema lento a raggiungere la posizione di regime

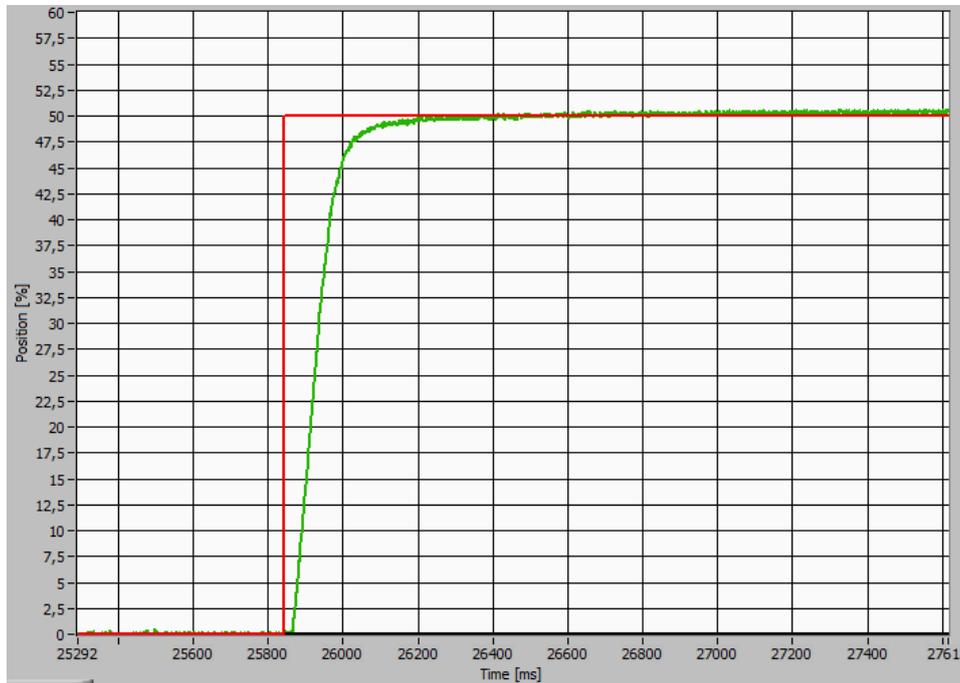


Esempio: LKI troppo alto, il sistema va in oscillazione sulla posizione di regime



Esempio: LKI corretto

(Una risposta corretta del sistema dovrebbe avere questo andamento)



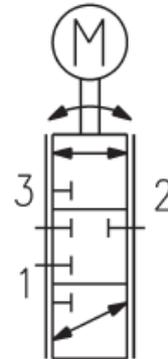
L'utilizzo improprio del guadagno LKI potrebbe portare il sistema in instabilità.

NOTA: i guadagni LKV, LKA, LKC ed LKY non vanno ad influenzare l'errore a transitorio esaurito, quindi la loro efficacia è indipendente dal valore di LKI.

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.

L'inserimento di guadagni non idonei possono portare il sistema in instabilità! Prima di cambiare qualsiasi guadagno accertarsi che nella direzione di movimento dello stelo o in direzione degli organi meccanici direttamente connessi con lo stelo, non vi siano persone o cose!



Operation and maintenance instructions for LRWD 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

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 LRXD series Servovalve	5000006188
		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 and sealing efficiency of the product. In the event of sealing failure or malfunction, the product must not be used.

	Operation and maintenance instructions for LRXD series Servovalve	5000006188
		Ver. 01

- 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.**

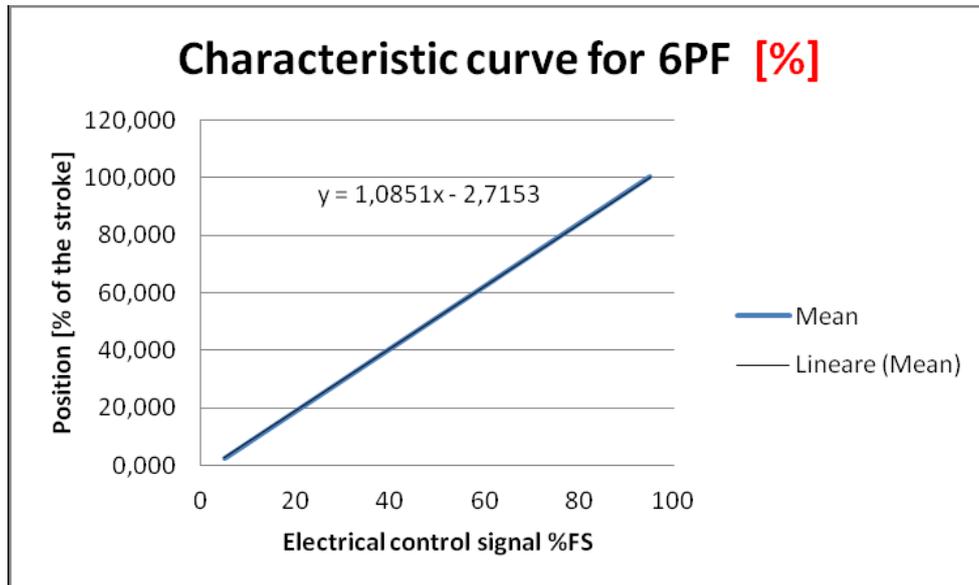
3. General characteristics and conditions of use

General characteristics and conditions of use

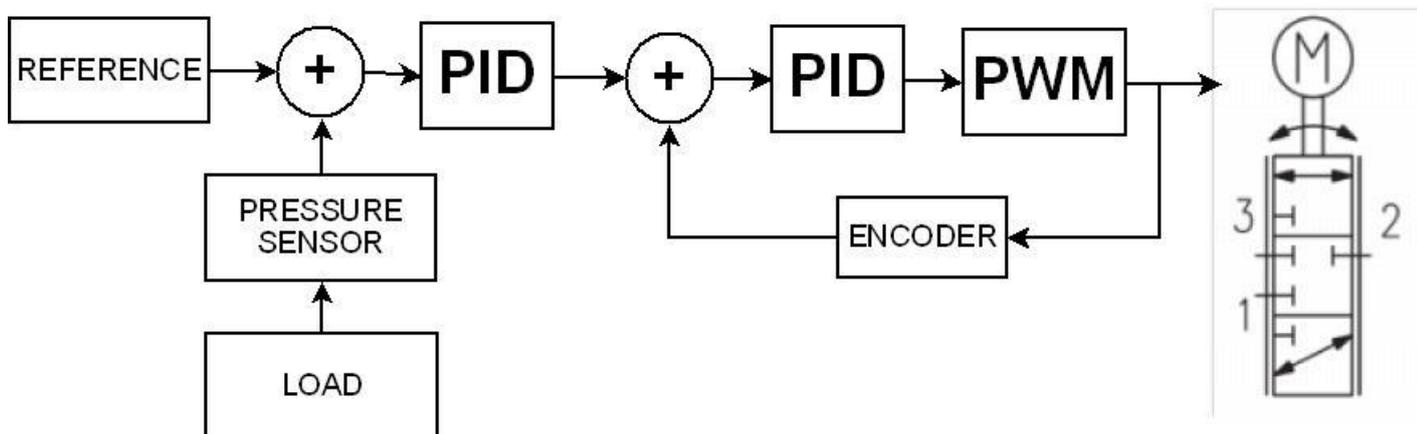
Assembly position	Any
Overall dimensions	L = 109 mm; W = 60 mm; H = 65 mm
Weight	approx. 680 g
Fluid / Fluid quality	Air filtered according to DIN ISO 8573-1:2010 [3-4-3]. Condensate free
Maximum flow rate 6.3bar ΔP 1bar	430 NI/min for version LRXD2-34 660 NI/min for version LRXD2-36
Maximum free flow rate (Pin 6.3 bar)	700 NI/min for version LRXD2-34 1170 NI/min for version LRXD2-36
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 (*)	0.05% FS
Repeatability (*)	0.03% FS
Linearity (*)	0.03% FS
Resolution (*)	0.04% FS
Minimum regulated position	0% of nominal stroke
Maximum regulated position	100% of nominal stroke

(*) values referred to a system with 2 valves and a cylinder 6PF Ø125 stroke 300. The performance are influenced from the characteristic of external sensor used and from the ratio stroke/diameter of cylinder (we recommended to use a ratio less than 8)

- Characteristic curve



4. Electrical/Pneumatic circuit



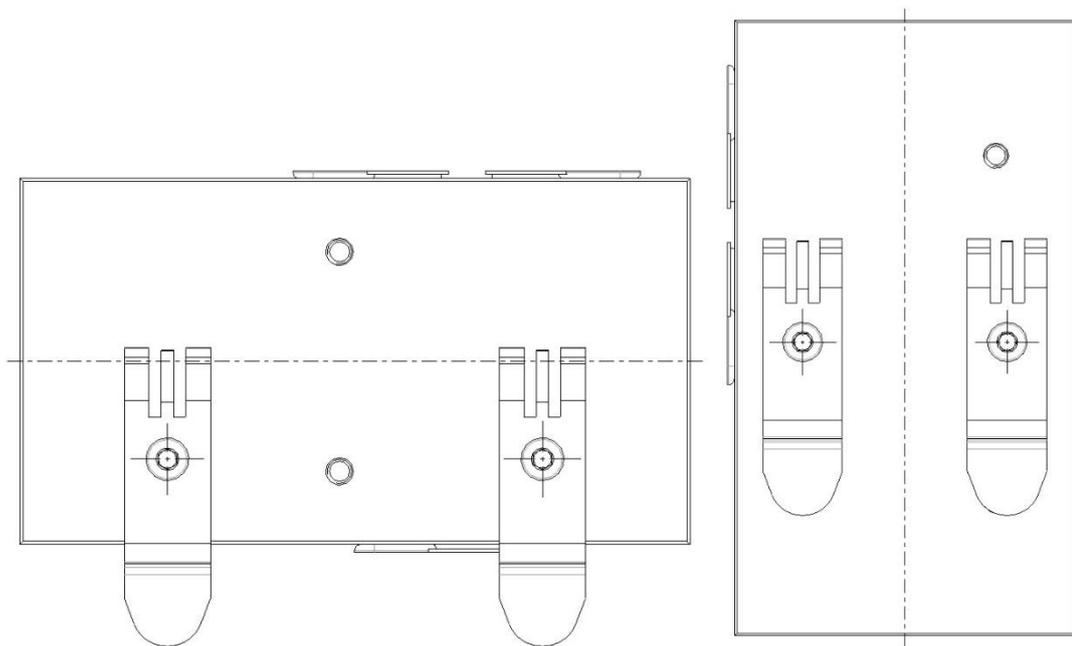
5. Product storage and transport

- 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.

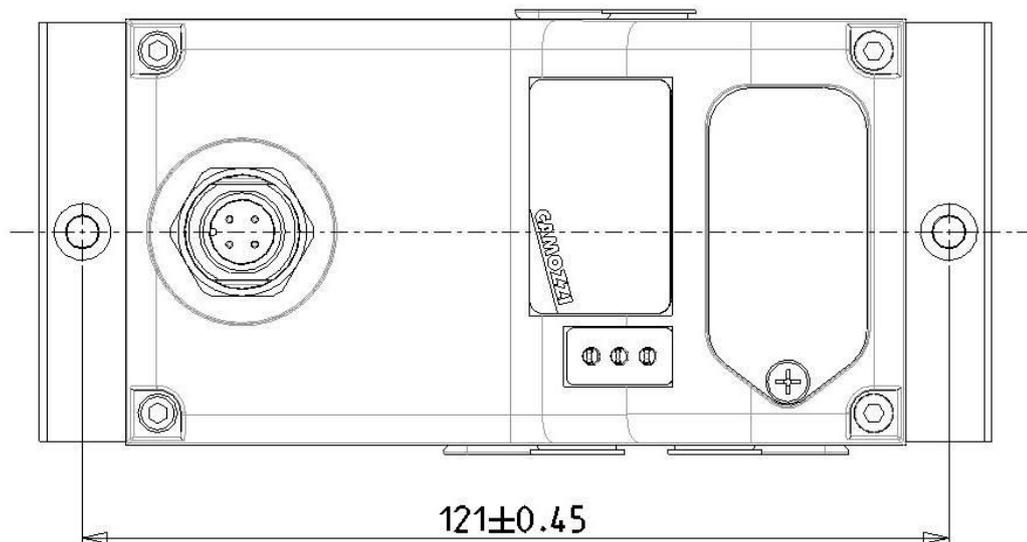
6. Installation and start-up

- 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.
- 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.
- LRXD 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.



- LRXD 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).
- LRXD series servovalves can be fixed directly to a DIN rail using the relative elements PCF-E520 fitted on the sides of the valve body.

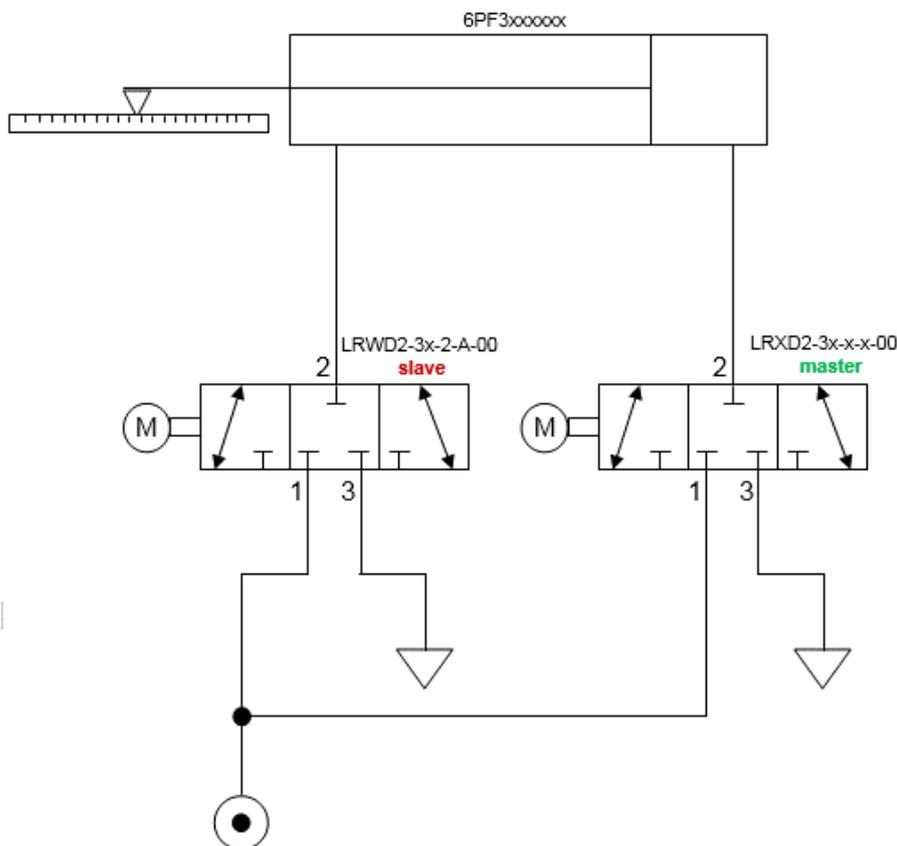


- LRXD series servovalves are equipped with three G1/4 pneumatic ports marked with the numbers 1, 2 and 3. Connect the load to the port 2, the inlet pressure to the port 1 and the exhaust to the port 3.

Depending on the desired performance is possible to use 2 LR servovalve (master LRXD + slave LRWD) or only one LR servovalve (master LRXD) with pneumatic/mechanical spring in the opposite cylinder chamber.

a) Positioning mode with 2 LR servovalves:

For this mode is recommended in any case, especially if it is necessary to reach the best static and dynamic positioning performance. For this mode is necessary to use a LR servovalve for every chamber of cylinder. The master LR servovalve (LRXD) must to be connected to the rear chamber; the slave LR servovalve (LRWD) must to be connected to the front chamber.



Important NOTE: The master LR servovalve send a 0-10V command signal to the slave LR servovalve. The slave LR servovalve must to have the code LRWD2-3x-2-A-00. A different code from this will not be recognized from the master LR servovalve and the system don't work correctly.

b) Positioning mode with one LR servovalves and pneumatic/mechanical spring:

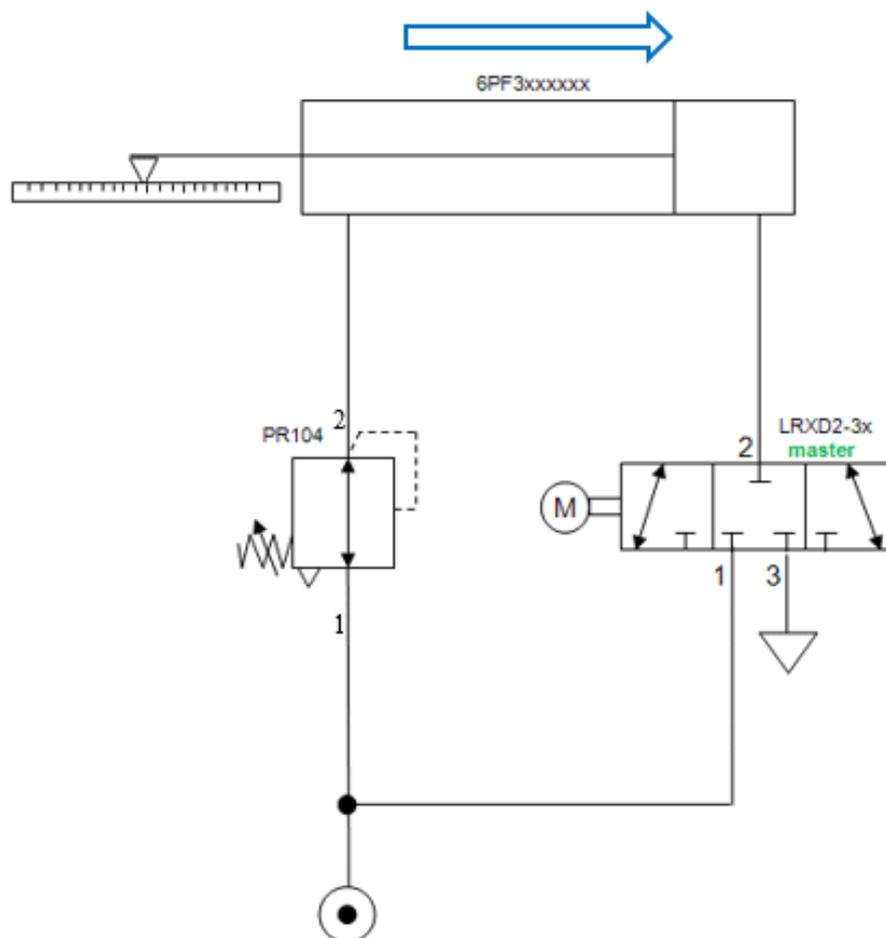
This mode is useful when is not necessary to reach strong positioning performance. Usually the performance reach of this system is about half of the performance reached by configuring two valves master – slave.

By using this system is possible to control with a discrete precision the movement of the stroke but only in a single movement direction.

In this case is necessary to distinguish two different cases.

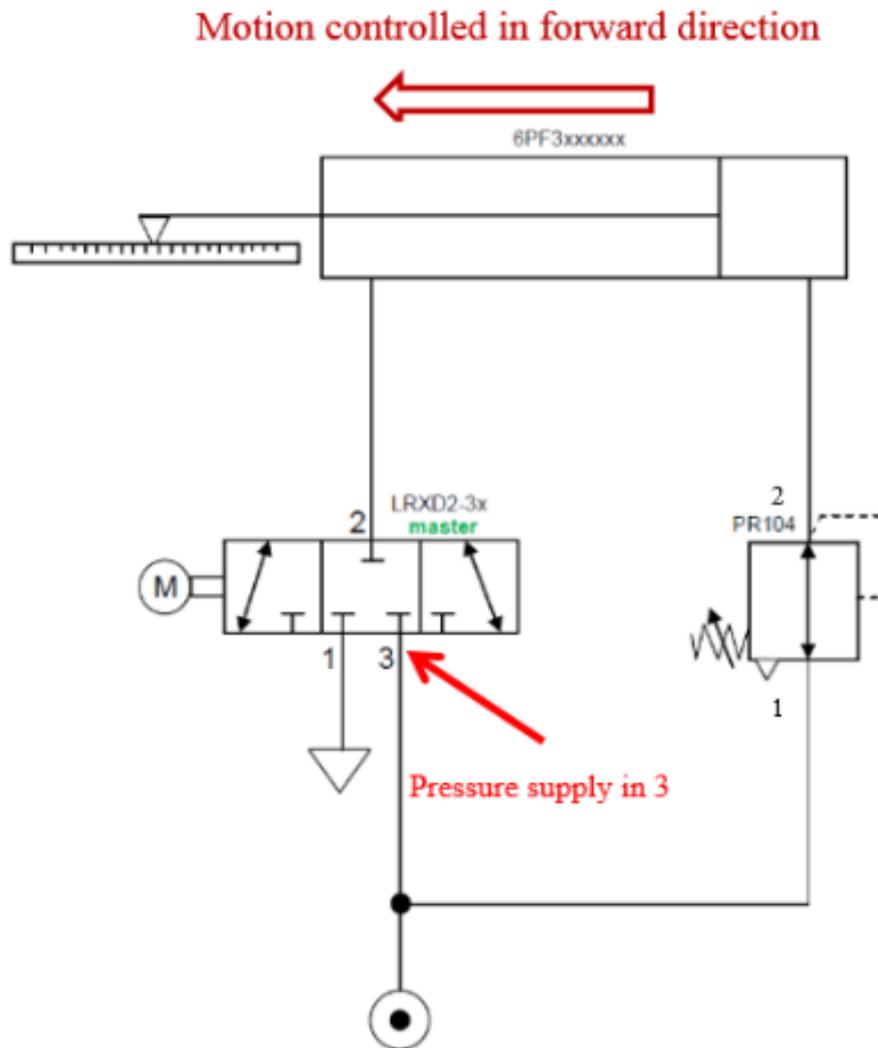
- I. **Stroke movement controlled in backward direction:** The master LR servovalve (LRXD) must to be connected to the rear cylinder chamber. At the front chamber is necessary to connect a pression regulator (is recommended to use a precision regulator series PR) necessary in order to create a pneumatic spring. If the cylinder used is a single effect version the pneumatic spring is replaced from the internal mechanical spring of cylinder.

Motion controlled in backward direction



- II. **Stroke movement controlled in forward direction:** The master LR servovalve (LRXD) must to be connected to the front cylinder chamber. At the rear chamber is necessary to connect a pression regulator (is recommended to use a precision regulator series PR) necessary in order to create a pneumatic spring. If the cylinder used is a single effect version the pneumatic spring is replaced from the internal mechanical spring of cylinder.

In this case pay attention to connect the pneumatic power supply to port 3 of master servovalve (only in this case!).



ATTENTION: using a single LR servovalve the performance strongly depends on back pressure, gains settings and, if present, external load. For optimum performance it is recommended to use with care the back pressure and the gains of the controller.

The pneumatic power supply of LR servovalve must to be sufficiently higher to the setted pressure on the pressure regulator connected to the opposite chamber

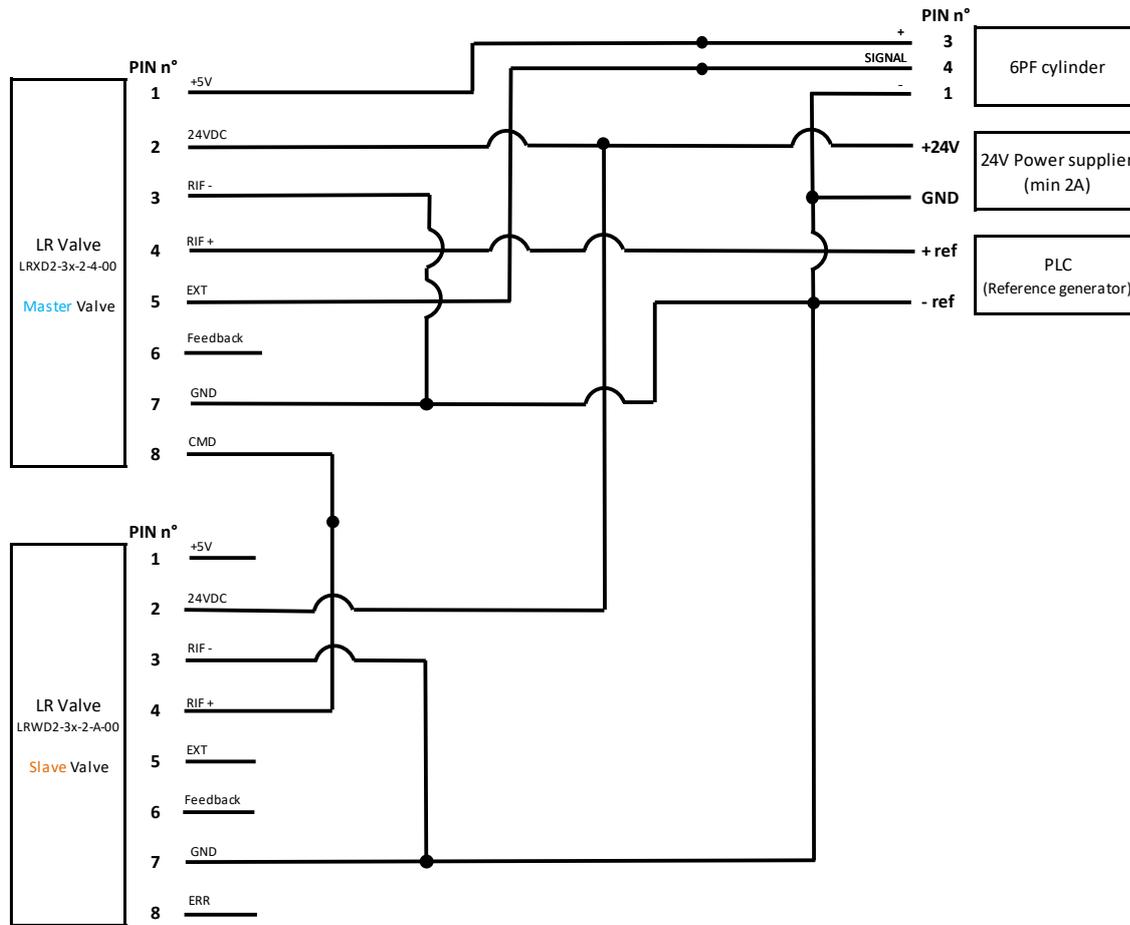
- The internal diameters of the couplings and connection hoses should corresponds to the nominal diameter of the valves: at least 4 mm for the model LRXD2-34 and 6 mm for the model LRXD2-36. The hoses towards the utility must be as short as possible (max. 2 m): greater lengths will reduce control performance.
- There are 2 additional pneumatic ports on the LRXD series servovalve:
 - G1/8 for discharge to the exterior of any compressed air leaks generated by the LRXD 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 not used

	Operation and maintenance instructions for LRXD series Servovalve	5000006188
		Ver. 01

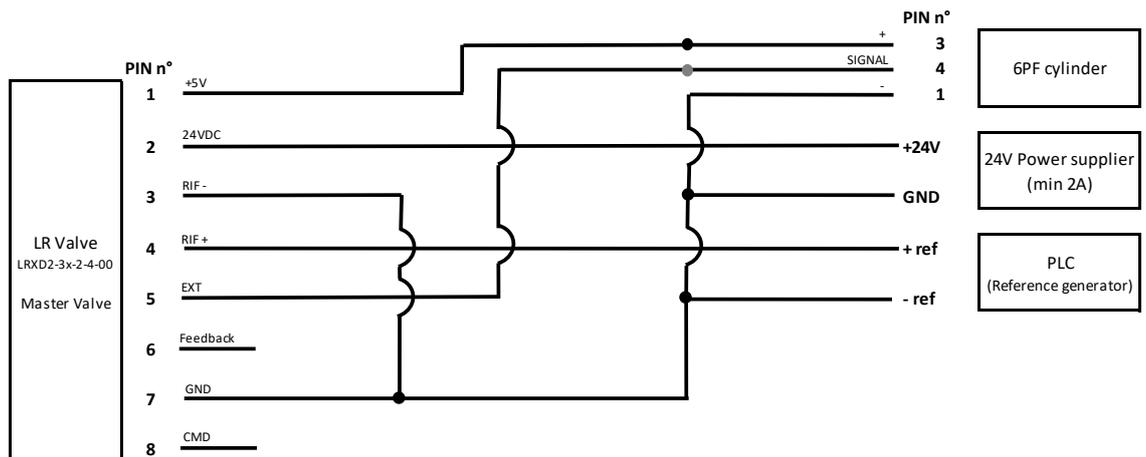
- This illustrates the pins of the M12 8 pole connector located on the upper section of the LRXD series servovalve:

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 pressure transducer, it 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-).
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 angular position of the spool. It's possible, by using the configurator, to change the function of this pin making it an 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.
7	GND	Common (reference pin 1 and 2): connect to the negative pole of the 24Vdc power supply (compulsory).
8	ERR	Command signal 0-10V for slave valve (ref. GND).

The following draw describe an example of electrical connection with two servovalves (master LRXD with command signal 0-10V and slave LRW) and a series 6PF cylinder.



Using a single master servovalve the electrical connection diagram became as follow:



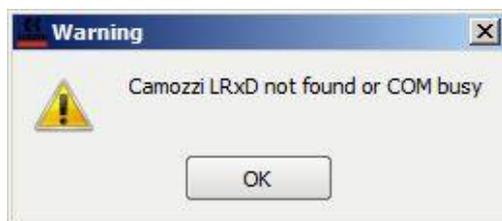
	Operation and maintenance instructions for LRXD series Servovalve	5000006188
		Ver. 01

- 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+ = 47k Ω.
 - 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

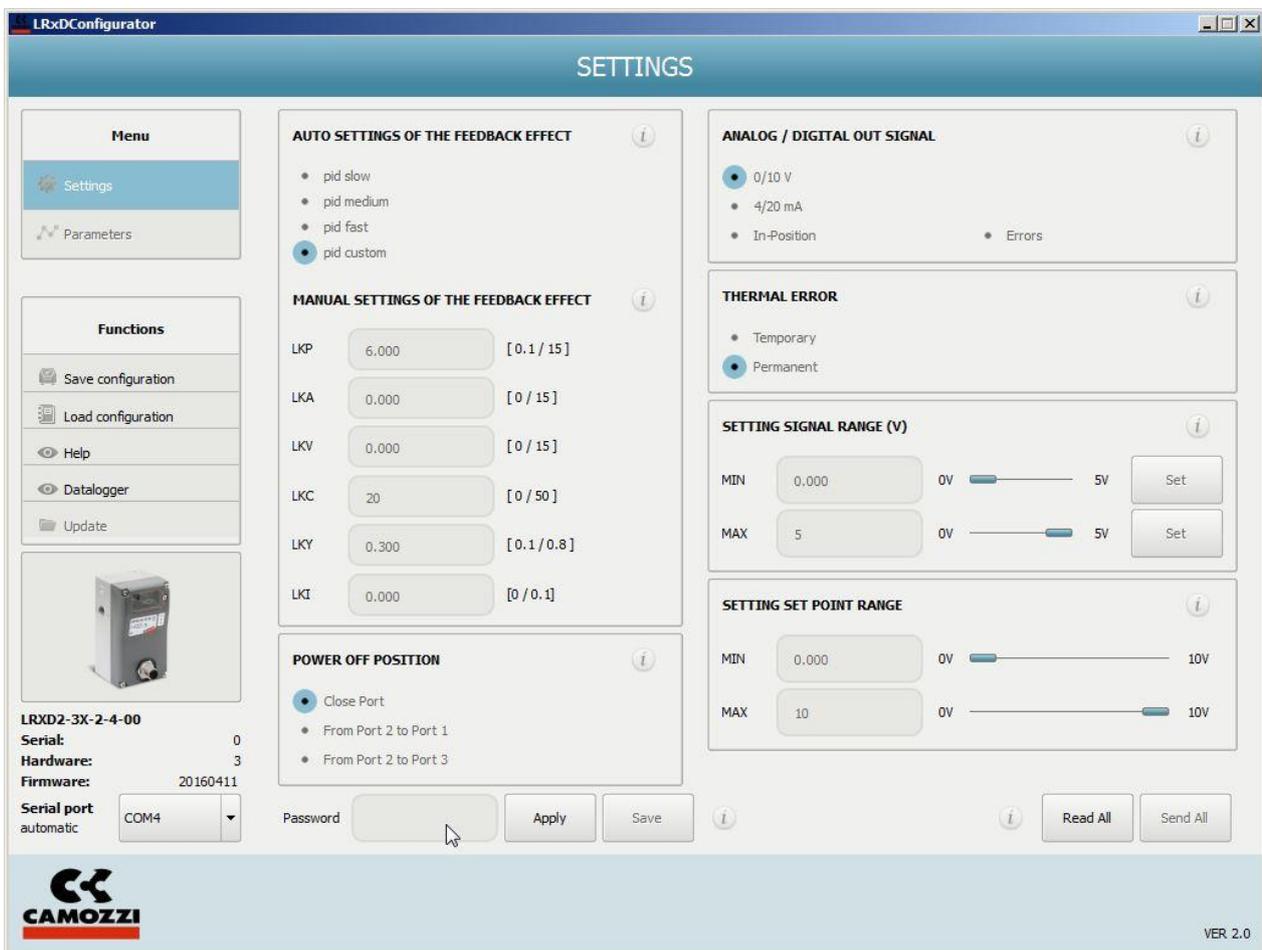
- The board implements a protection against inversion of polarity on the power supply voltage.
- The board is also fitted with a resettable 1A fuse to limit the maximum current absorption of the servovalve. Use a power supply unit able to deliver a current of at least 1A (recommended 1.5A).
- The power 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 LRWD series servovalve to the circuit earthing system using any one of the threaded M4 holes on the aluminium body.
- For configuration of the LRXD 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 LRXD 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 LRXD 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 LRXD 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 LRXD 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 the servovalve **commercial code**, the univocal **serial number**, the electronic board **HW revision**, the **firmware version** installed on the LRXD series servovalve and the **COM port** used for communication between the PC and the connected LRXD 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 SETTING 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 six K parameters (“LKP”, “LKA”, “LKV”, “LKC”, “LKY” e “LKI”).
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/DIGITAL OUT SIGNAL**” the user can select the format of the feedback signal supplied by the LRWD series servovalve to the control system via pin 8 of the M12 connector: **4-20 mA, 0-10V, in-position or error**. In the first two cases, the measured analog value will be proportional to the value measured by the external position transducer. In the third case there will be available a digital signal that indicates in real time the achievement of the target. Its possible set the error tolerance range of the cylinder position checked as a percentage of full scale. In case of the reference signal out of the set range, the digital output will assume an ON value regardless of the value reached by the controlled variable (position). In the fourth case, the pin 6 of the M12 becomes an errors signal (see the above pinout).
- 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 LRXD 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.

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 SIGNAL RANGE**” the user can set a maximum control point (position of controlled cylinder) by using the signal from the external position transducer.

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 absolute value [V or mA].

The value 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 stroke of controlled cylinder with respect to the nominal range while continuing to use the entire range of the analog input signal on the LRXD 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 position transducer feedback signal type is 0-5V and the minimum controlled point is set at 1 with a reference signal type 0-10V, when the reference signal is 0V the controlled cylinder moves to the 20% of the maximum nominal stroke.

For example, if the maximum controlled point is set at 4,5 with a reference signal type 0-10V, when the reference signal is 10V the controlled cylinder moves to the 90% of the maximum nominal stroke.

It's possible to set the minimum and the maximum values of the regulated stroke also by reading directly the output from external position transducer: to move the controlled cylinder rod to the minimal (maximum) desiderated position 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 external position transducer.

NOTE: when the controlled cylinder rod is moved to the minimal position is necessary to set the command signal to the minimal value (for example 4mA or 0V). When the controlled cylinder rod is moved to the maximum position is necessary to set the command signal to the maximum value (for example 20mA or 10V).

Example of servovalve LRXD with signal command type 4-20mA connected to a 6PF cylinder with internal transducer: in order to calibrate the valve with the 6PF internal position transducer is necessary to use the following procedure:

For the minimum position calibration:

- a) Disconnect the pneumatic power supply to the system and move manually the cylinder rod in the initial position.

	Operation and maintenance instructions for LRXD series Servovalve	5000006188
		Ver. 01

- b) Set the command electrical signal to 4 mA.
- c) Press the command "SET".

For the maximum position calibration:

- a) Move manually the cylinder rod in the final position.
- b) Set the command electrical signal to 20 mA.
- c) Press the command "SET".

Press the command "SEND ALL".

The procedure above is necessary for to reach a perfect proportionality from command signal and cylinder rod position. For example if the signal command value is 0% the rod position is 0% of nominal stroke and if the signal command value is 100% the rod position is 100% of nominal stroke (for more information refer to annex about integrative gain LKI).

If the application don't require a perfect proportionality from command signal and rod position, isn't necessary to perform this procedure.

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

- 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 LRXD series servovalve). 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 reference signal range with respect to the nominal range while continuing to control the entire range of the spool angle on the LRXD series servovalve.

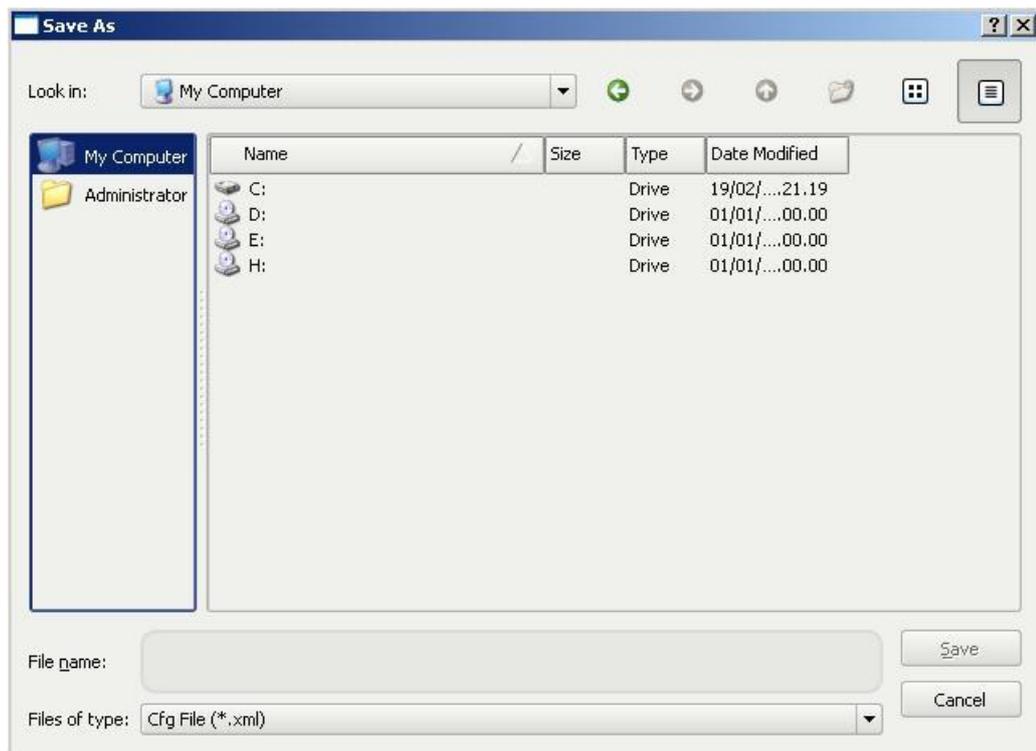
Therefore the two maximum positive and negative values of the position of the actuator controlled by LRWD series servovalve are associated respectively with the set minimum and maximum reference signal values.

For example, if the type of reference signal is 0-10V and the minimum controlled point is set at 2 and the maximum controlled point is set at 7, at a reference signal of 2V the cylinder reach the initial position, while at a signal of 7V the cylinder reach the final position.

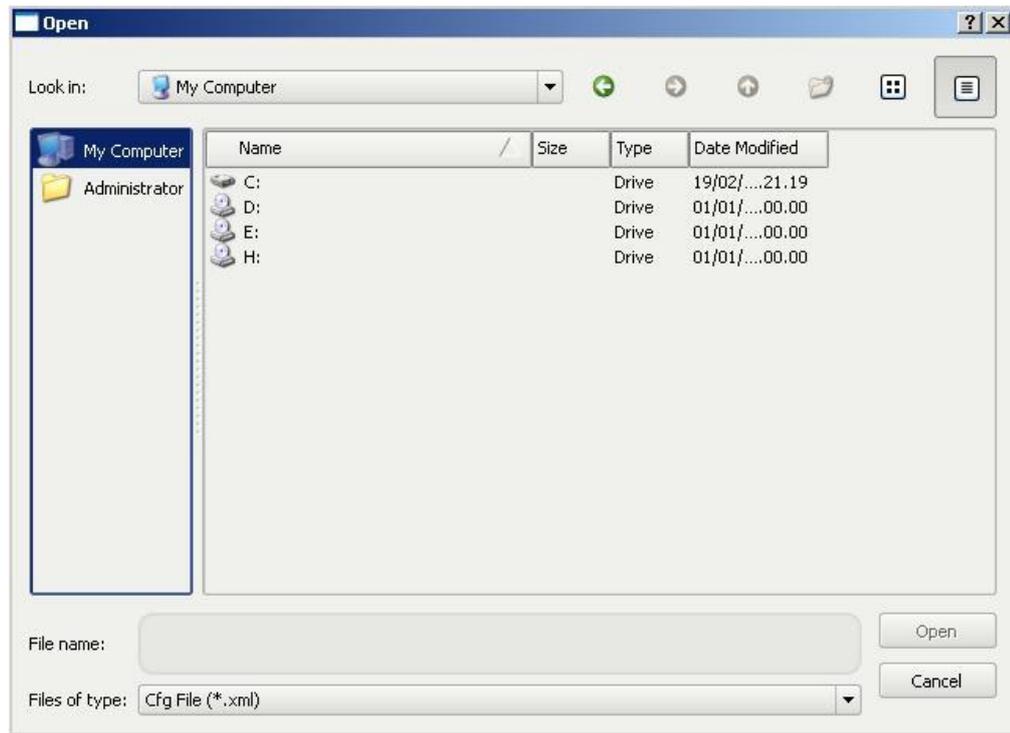
This function does not always improve resolution, which may in any event be limited by the intrinsic characteristics of the LRXD series servovalve and its internal components.

- The command "**READ ALL**" enables the user to update the current screen of the software "LrxdConfigurator" with the settings read by the connected LRWD series servovalve.

- The command “**SEND ALL**” enables the user to send all settings currently displayed on screen of the software “LrxdConfigurator” to the LRXD series servovalve.
- In the frame “**FUNCTION**”, the command “**SAVE CONFIGURATION**” enables the user to save all settings of the connected LRXD 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 LRXD series servovalve. The screen displayed is similar to that shown in the image below.



- In the frame “**FUNCTION**”, the command “**DATALOGGER**” enables the user to display the list of the last 10 errors recorded by the connected LRXD 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 authorisation 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 LRXD 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 LRXD series servovalve must be turned off and on again to clear the error.
- **Lim Ter:** the LRXD 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 LRXD 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 LRXD series servovalve must be turned off and on again to clear the error.
- **New EE:** Signal for internal use by Camozzi. The LRXD series servovalve still operates correctly if this red led is lit.
- **PRS Out of Control:** not enabled for LRXD 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 LRXD series servovalve moves to the position set in the frame "POWER SHUT DOWN POSITION" of the software "LrxdConfigurator".

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 pressurised.
- 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.

	Operation and maintenance instructions for LRXD series Servovalve	5000006188
		Ver. 01

- In the event of maintenance, replacement of worn parts, use exclusively the original Camozzi kits and ensure that operations are only performed by specialised and authorised 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

	Operation and maintenance instructions for LRXD series Servovalve	93-7542-0019
		Revision B Date 03/02/17

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 position 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 position valve the output is the regulated position).

The PID controller 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 **P**roportional part, an **I**ntegral part and a **D**erivative part (so write in shorter form PID).

Example: Proportional valve with position control:

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:

$$U = U_P + U_I + U_D$$

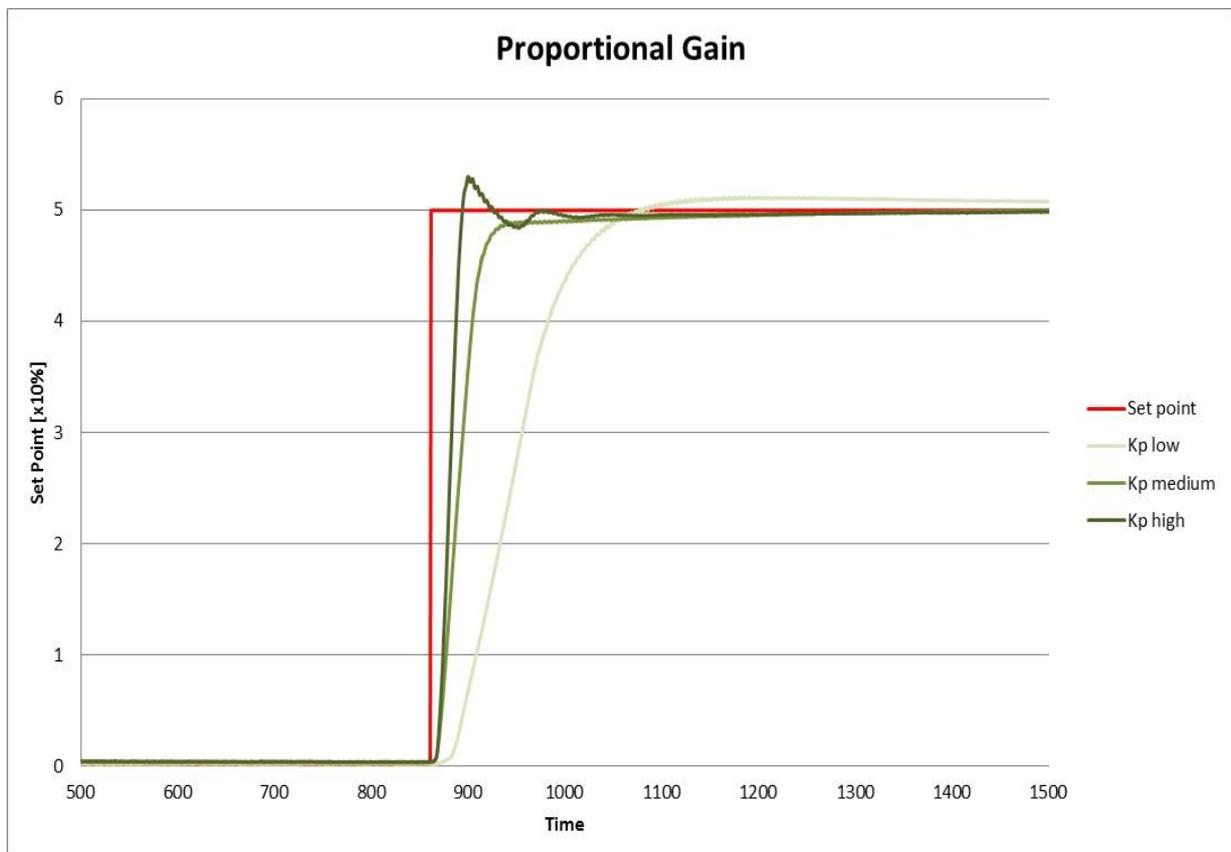
Proportional Gain:

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

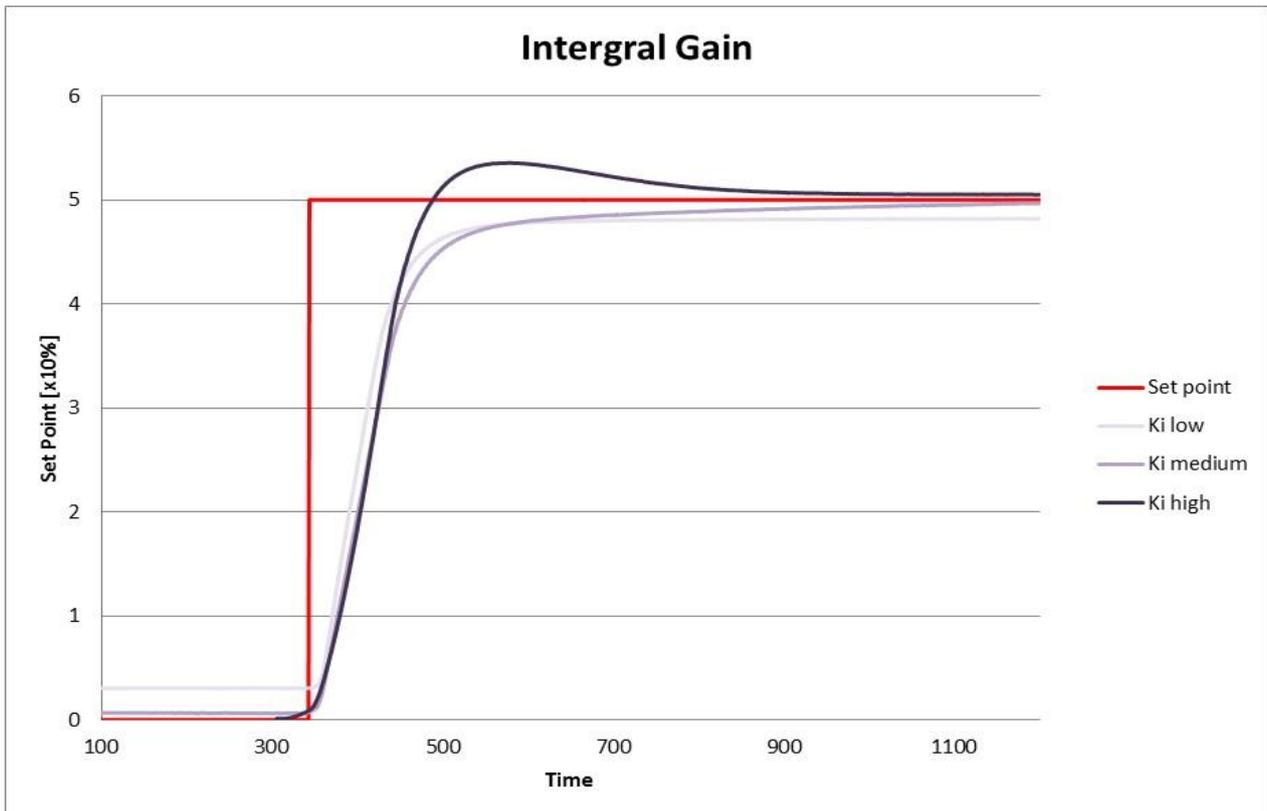
Integral Gain:

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.

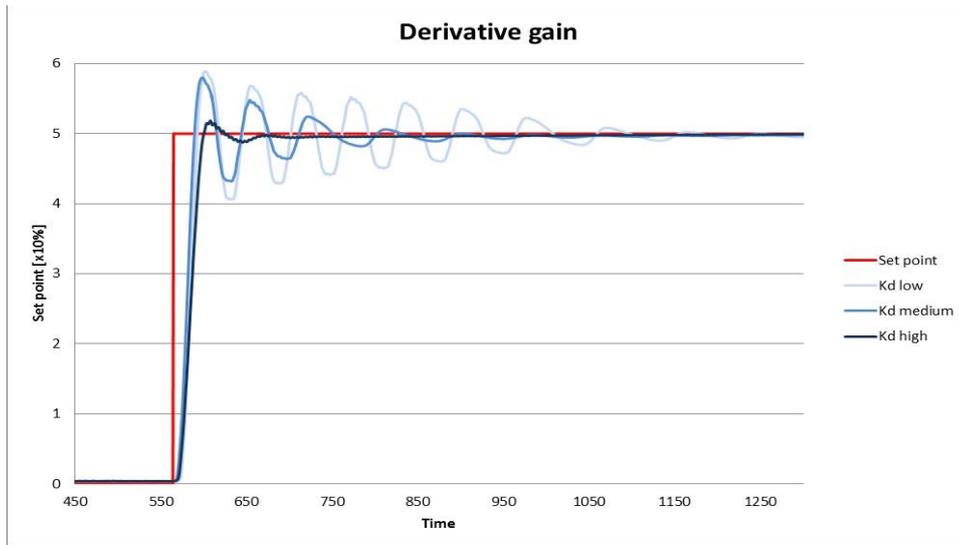
The integral action allows the system to reach the final value selected by the user.



Derivative Gain:

In the LRXD version, the derivative gain is substitution by velocity and acceleration gains that are calculated with first and second order derivate of movement.

With the velocity and acceleration feedback is possible to compensate the oscillation of output signal: if the velocity or acceleration grow quickly, the controller action try to compensate this fast variation reducing the overall control action. On general, this kind of action is able to reduce the overshoot generated from an aggressive control.



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
Kv (velocity)	Decrease	Increase (*)
Ka (acceleration)	Decrease	Increase (*)
Ky (Prop. compensation)	Decrease	Increase
Ki (integral)	Increase	Decrease

*Too high gains Kv and Ka can generate system instability.

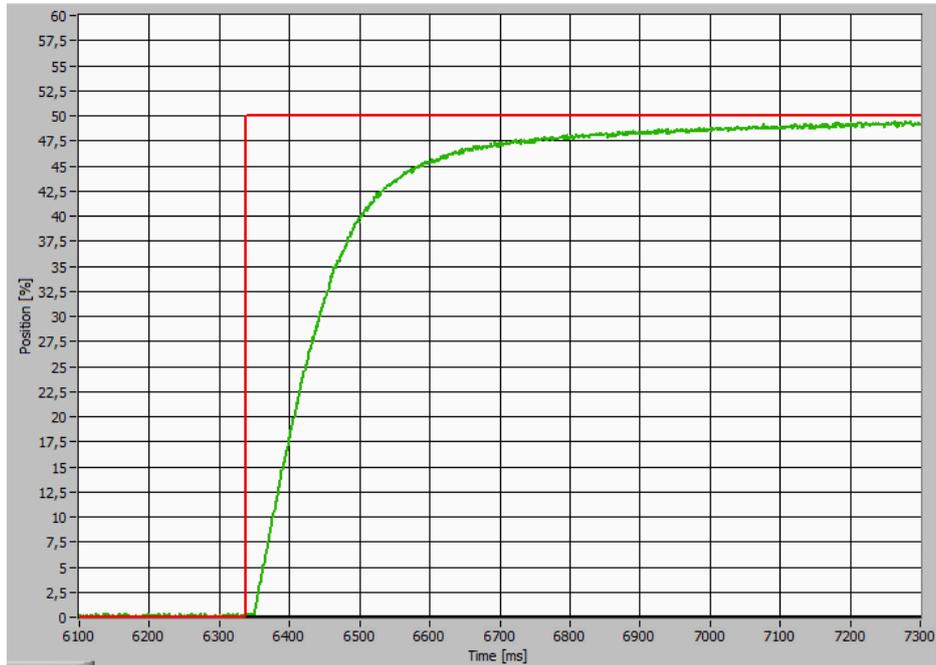
When the parameter increases, the response velocity increases but the stability decreases. In general **the best situation is to have a controller slow but stable and not a controller fast but unstable.**

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

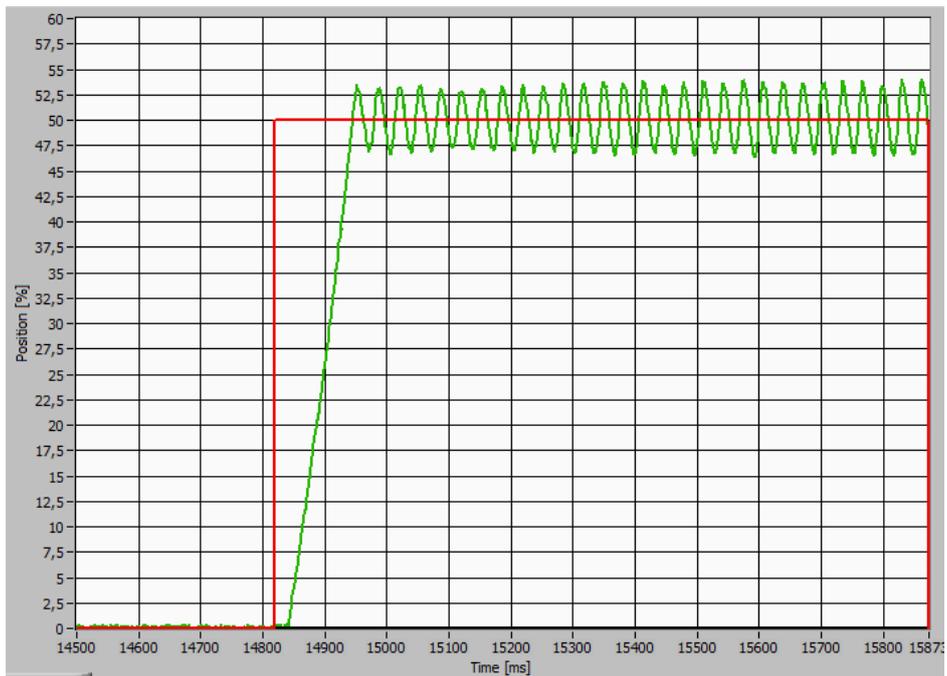
For the tuning of parameters, use the following steps:

- 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 **LKP** value in order to reach a system response stable and speedy.

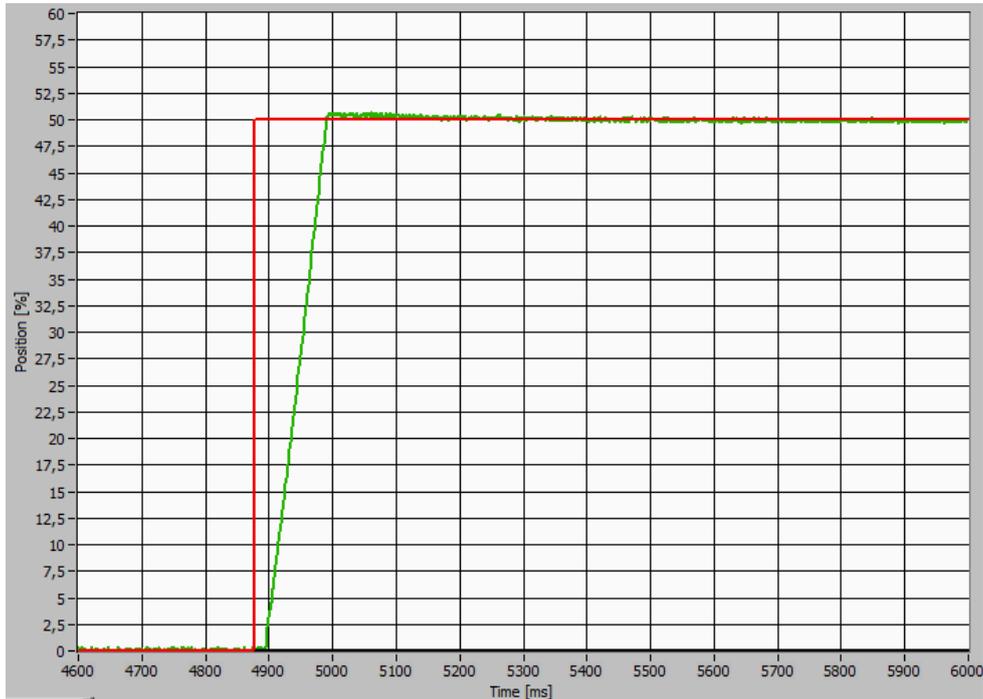
Example: LKP too low, system slow



Example: LKP too high, system too aggressive and/or not stable



Example: LKP correct

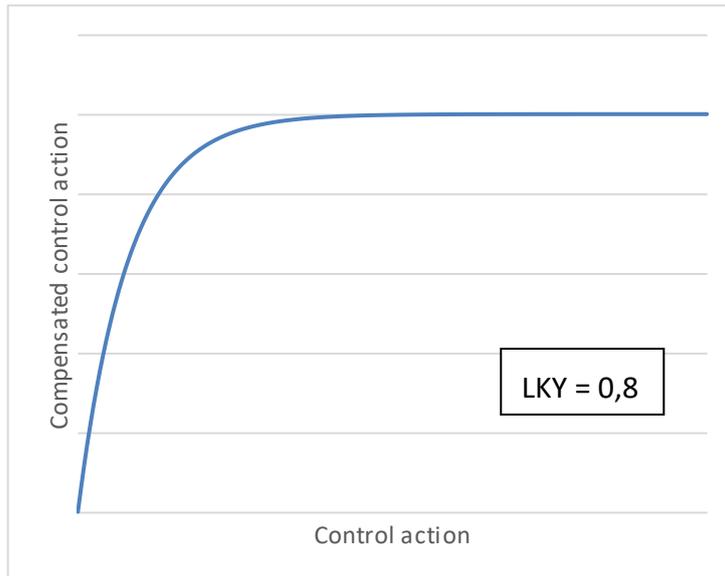
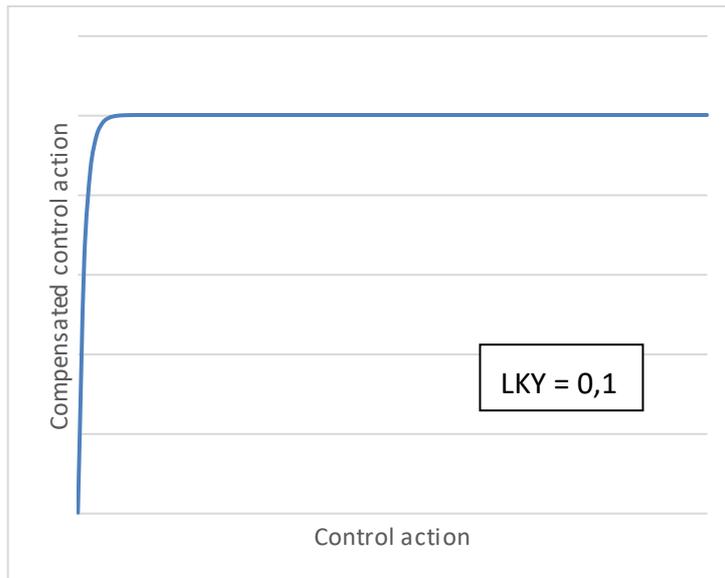


If the system is sufficiently stable and rapid is not required change further gains. Check the stability of the response with other control signals.

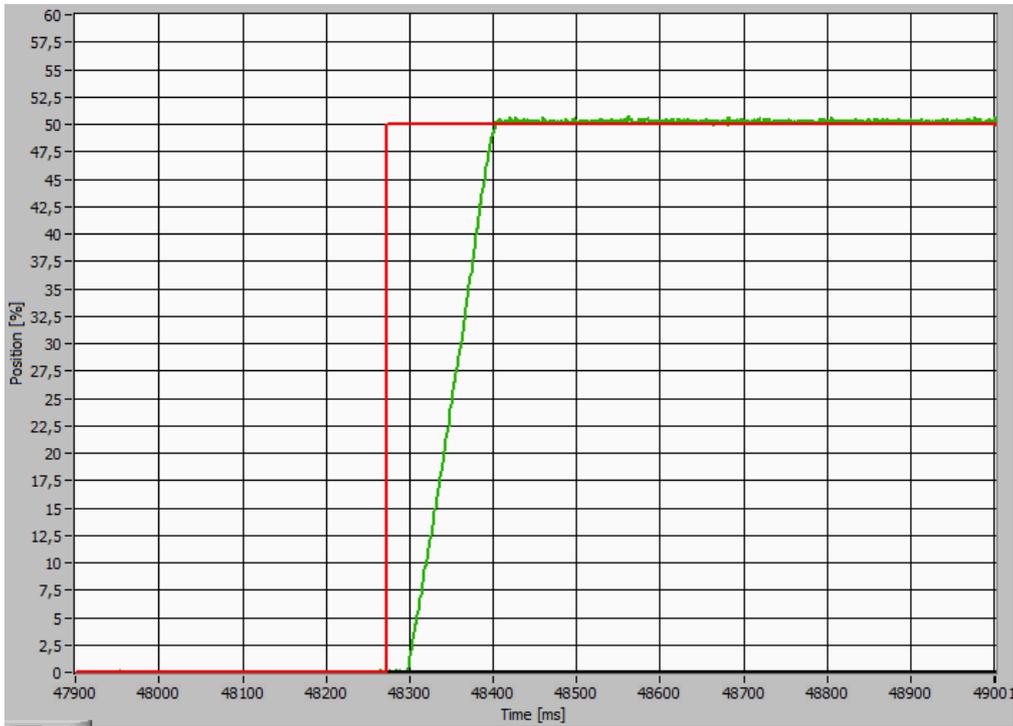
If the response of the system to be still unstable or unsatisfactory it is possible to modify the others gains:

LKY proportional compensation gain: the LKY gain modify directly the control multiplying the control action when the position of the rod cylinder is close to the target. This gain is mainly used to avoid overshoots of the system in the case of masses to be moved. The LKY gain essentially allows you to brake the movement of the rod with greater or lesser anticipation.

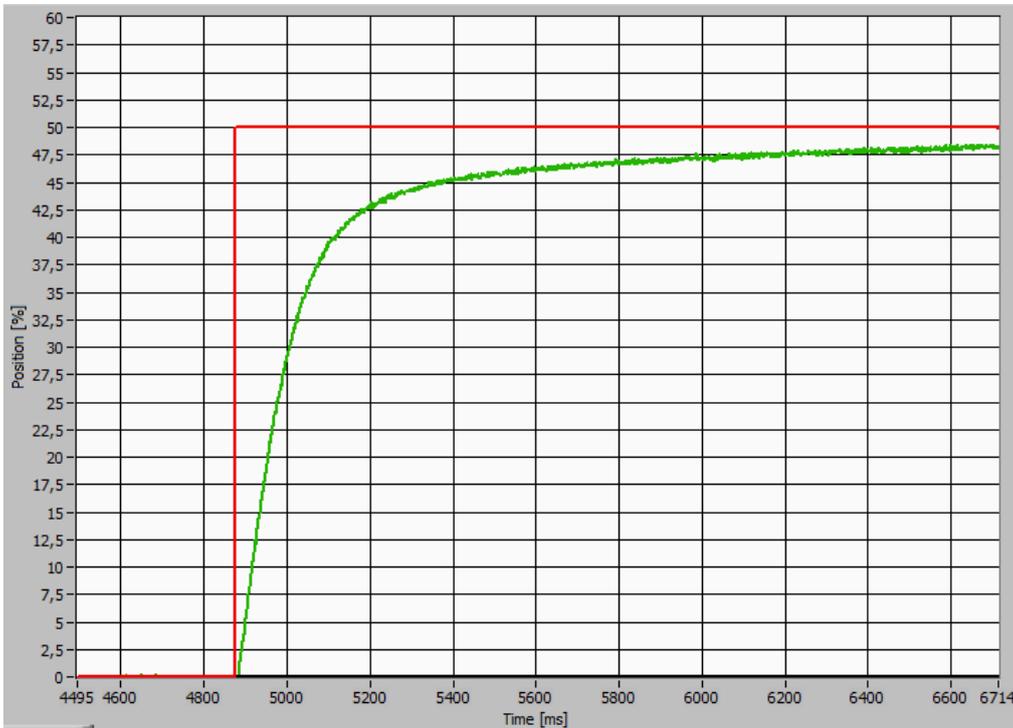
The LKY gain can have values between 0.1 and 0.8.



Example: step response with LKY = 0,1



Example: step response with LKY = 0,8



	Operation and maintenance instructions for LRXD series Servovalve	93-7542-0019
		Revision B Date 03/02/17

ATTENTION: a value too low can generate a not stable system. Change the LKY value step by step with step less than 0,05.

The default value is LKY = 0,3.

LKV velocity gain: the LKV gain modify directly the cylinder rod velocity. Increasing this gain is possible to control the rod speed variations by reducing them when are present undesirable over-elongations of position.

LKA acceleration gain: the LKA gain modify directly the cylinder rod acceleration. Increasing this gain is possible to control the rod acceleration by reducing it when it is too big (for example, in a not stable system the LKA gain could to stabilize because it limit the accelerations).

The velocity and acceleration gains are useful if it is necessary to damp the overshoot present on not stable system.

ATTENTION: Improper use of the LKV and LKA gains can generate a not stable system, we recommend using these gains only when absolutely necessary. In any case increase LKV and LKA in small steps.

To improve the effectiveness of the LKV speed gain and the LKA acceleration gain was introduced an additional gain called **LCK**. The LKC gain defines the distance from the samples used to calculated the speed and acceleration of the system; this means that low KCL values create actions noisy but effective to dampen the abrupt output signal changes, while the high KCL values create less noisy actions but suitable for not excessively fast dynamics systems.

The LKC gain makes sense only if used in combination with values of LKV and LKA > 0.

LKI integral gain: in a control system with only the proportional gain the final position reached by the system will always be affected by a small error. Depending on the system and the proportional gain used the error can be approximately 0.1% to 1% of the maximum cylinder stroke. This is because the proportional gain works only if the error is not 0.

To cancel completely this error is necessary to introduce the LKI integrative gain; this gain must be used only in the case where it is necessary to have perfect proportionality between commanded position and the position reached. To have the perfect proportionality is also necessary to properly calibrate the transducer as described above.

	Operation and maintenance instructions for LRXD series Servovalve	93-7542-0019
		Revision B Date 03/02/17

If it is not essential to have perfect proportionality between the control signal and actual position, avoid using the LKI gain. Default value is LKI = 0.

Example: cylinder stroke 300, target position = 50%	Position reached with only Proportional Gain (LKI = 0)	Position reached with Proportional Gain + Integrative Gain (LKI = 0,001)
Position reached [mm]	149,7	150,0

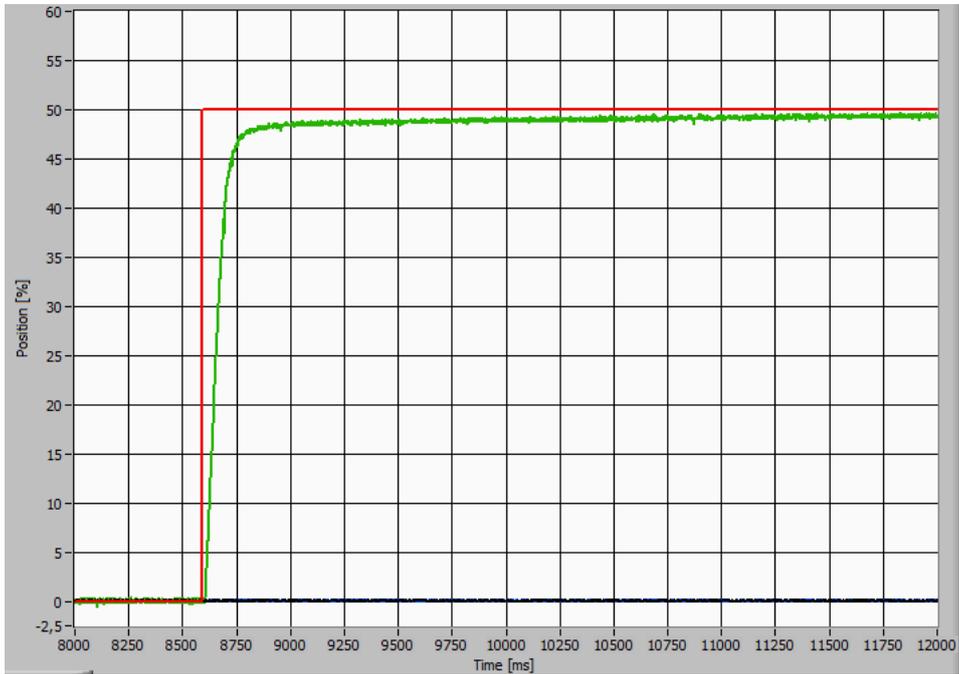
ATTENTION: in order to modify correctly the LKI gain and to prevent not controlled movements of the system, use the follow procedure:

- 1) Turn off the pneumatic power supply
- 2) Make sure there are no people or objects in the direction of movement of the rod.
- 3) Modify LKI parameter as desired.
- 4) Turn off and turn on the servovalve LRXD.
- 5) Turn on the pneumatic power supply and check the system behavior

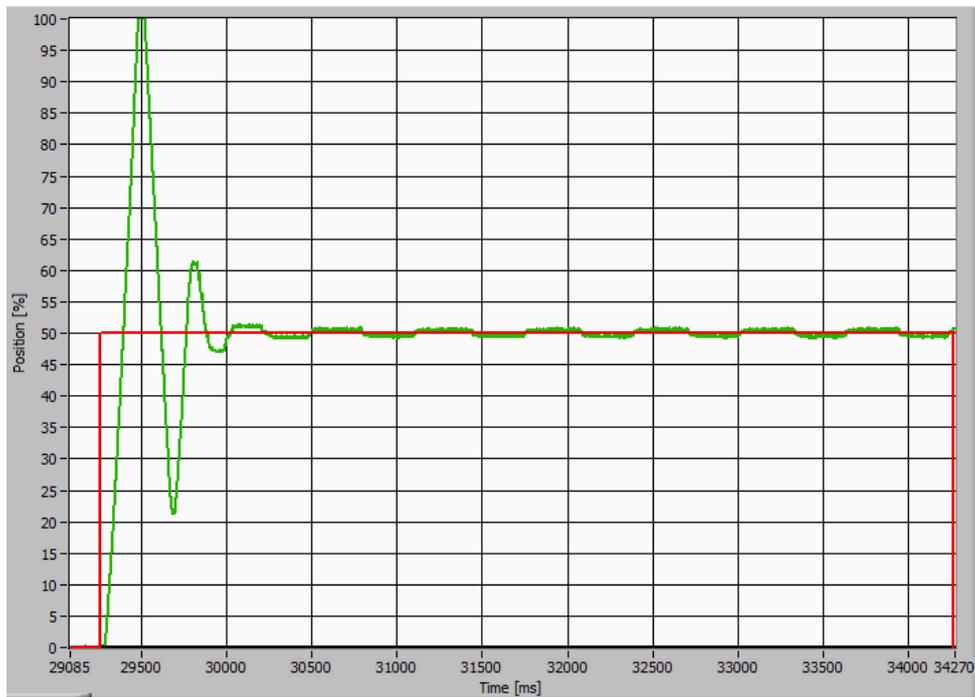
If the system behavior is different as desired, change another time the LKI gain as described above.

A LKI gain too low make the slow system, a LKI gain too big make oscillation near the target position.

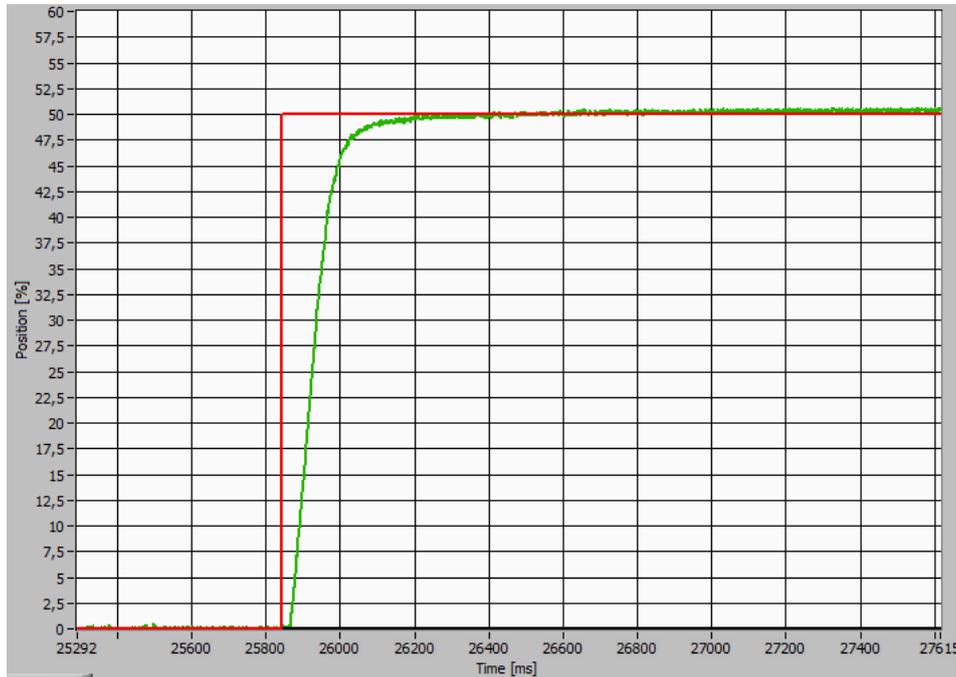
Example: LKI too low, system slow



Example: LKI too big, the system have oscillations near the target position



Example: correct LKI



Using not correct gains make a not stable system.

NOTE: the gains LKV, LKA, LKC and LKY don't modify the final error, so they are independent from the LKI value.

ATTENTION: too big gains make a not stable system. **Increase carefully the gains value.** Don't make not stable the system. The mechanical and electronic parts may damage.

Avoid continuous controller oscillations (identifiable by a pounding noise easily audible). In this case, decrease the gains value until the system don't have oscillations.

Using not correct gains make a not stable system! Before to change any gain make sure there are no people or objects in the direction of movement of the rod!