

Esercitazione 1

01 Giugno 2017

Alessio Susco Nicola Bomba Fabrizio Ursini
Alessandra Di Martino Diego Guzman

Contents

| | | |
|----------|--|----------|
| 1 | Introduzione ed obiettivi della prova | 2 |
| 2 | Parte 1 | 2 |
| 2.1 | Strumenti Utilizzati | 2 |
| 2.1.1 | Schema 1 | 2 |
| 2.1.2 | Schema 2 | 3 |
| 2.2 | Descrizione | 3 |
| 2.3 | Conclusioni | 4 |
| 2.3.1 | Schema 1 | 4 |
| 2.3.2 | Schema 2 | 4 |
| 3 | Parte 2 | 5 |
| 3.1 | Strumenti Utilizzati | 5 |
| 3.1.1 | Schema 3 e 4 | 5 |
| 3.1.2 | Schema 5 | 6 |
| 3.2 | Descrizione | 6 |
| 3.3 | Conclusioni | 7 |

1 Introduzione ed obiettivi della prova

Questa esercitazione si struttura in 2 parti. Lo scopo della prima parte è quello di determinare le forze di aderenza in due diversi cilindri pneumatici variando la pressione nella camera anteriore P2, ed eseguendo le misure della pressione P1 nella camera posteriore all'inizio del moto del pistone con lubrificazione preliminare (10 corse preliminari del pistone dello schema 2) e senza. Nella seconda parte bisogna effettuare delle prove di regolazione della velocità dell'attuatore utilizzando una valvola bistabile 4/2 a comando pneumatico, secondo tre differenti schemi:

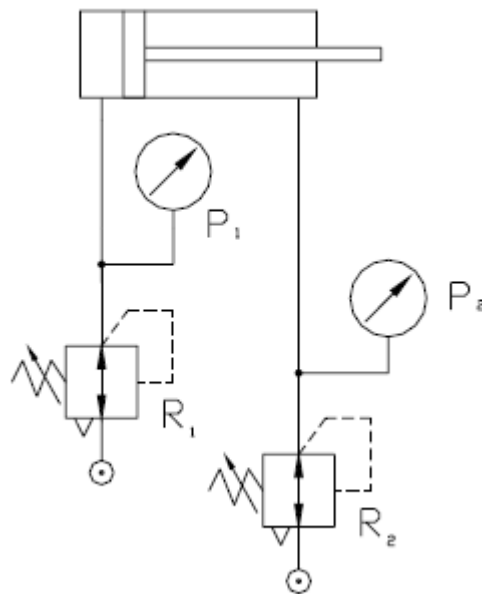
1. Regolazione con resistenza all'alimentazione (schema 3);
2. Regolazione con resistenza allo scarico (schema 4);
3. Regolazione con valvola di scarico rapido (schema 5).

2 Parte 1

2.1 Strumenti Utilizzati

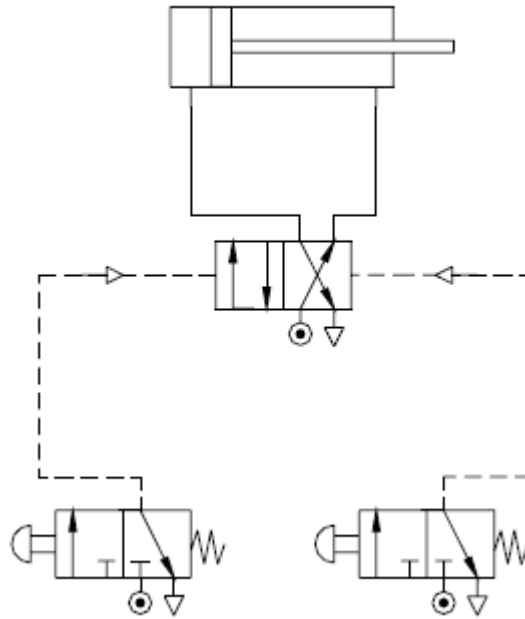
2.1.1 Schema 1

- Calibro;
- Cilindro pneumatico x2;
- Manometro metallico x2;
- Tubi in poliuretano;
- Alimentazione.



2.1.2 Schema 2

- Cilindro pneumatico x2;
- Valvola bistabile 4/2 a comando pneumatico;
- Valvola 3/2 con comando a pulsante x2;
- Tubi in poliuretano;
- Alimentazione.



2.2 Descrizione

Prima di iniziare la prova, smontiamo i cilindri per misurare le aree S_1 (superficie posteriore dello stantuffo), S_2 (superficie anteriore dello stantuffo) e A (alesaggio). Si devono eseguire le misure di P_1 , pressione della camera posteriore dei cilindri affinché vi sia spostamento dell'asta corrispondente all'inizio del moto, variando la pressione P_2 della camera anteriore, per valori rispettivamente di 0,1,2,3 bar, partendo dalla posizione retratta del cilindro. È necessario registrare 3 valori di P_1 per ogni P_2 assegnata, nel caso di corse preliminari del pistone e nel caso di cilindro non lubrificato. Ottenuti i dati necessari, costruiamo una tabella dove riportiamo i valori delle pressioni P_1 e P_2 e della forza di aderenza F calcolata usando la formula:

$$F = P_1 S_1 - P_2 S_2 \quad (1)$$

Infine colleghiamo un dinamometro all'asta e azioniamo il moto senza utilizzare l'aria compressa nelle due camere del cilindro, e confrontiamo i dati ottenuti.

| | | | |
|---|-----------|---|--|
| Determinazione delle forze di aderenza nei cilindri pneumatici: | | | |
| GEOMETRIA DEL CILINDRO(mm): | | FORZE DI ADERENZA(F) in Newton | |
| alessaggio | 50 | $F=p_1 \cdot S_1 - p_2 \cdot S_2$ dove: | |
| d1(int. post.) | 25,05 S1= | 1470,656097 | S1=area superficie posteriore stantuffo. |
| d2(int.ant.) | 25,5 S2= | 1452,790253 | S2=area superficie anteriore stantuffo. |

| | | | | | | | |
|----------------------------|------------|----------|------------|----------|------------|----------|------------|
| a-Senza corse preliminari: | | | | | | | |
| p2(bar) | p1(bar) | p2(bar) | p1(bar) | p2(bar) | p1(bar) | p2(bar) | p1(bar) |
| 0 | 0,19 | 1 | 1,05 | 2 | 1,975 | 3 | 2,875 |
| 0 | 0,19 | 1 | 1,05 | 2 | 1,975 | 3 | 2,9 |
| 0 | 0,18 | 1 | 1,025 | 2 | 1,95 | 3 | 2,85 |
| 0 | 0,19 | 1 | 1,025 | 2 | 1,9 | 3 | 2,85 |
| P1media= | 0,1875 | P1media= | 1,0375 | P1media= | 1,95 | P1media= | 2,86875 |
| f= | 27574,8018 | f= | 7301,54484 | f= | -3780,1115 | f= | -13942,608 |

| | | | | | | | |
|------------------------------|------------|---------------|------------|---------------|------------|---------------|------------|
| b-Con corse preliminari(10): | | | | | | | |
| p2(bar) | p1(bar) | p2(bar) | p1(bar) | p2(bar) | p1(bar) | p2(bar) | p1(bar) |
| 0 | 0,16 | 1 | 1,001 | 2 | 1,93 | 3 | 2,8 |
| 0 | 0,1 | 1 | 1,001 | 2 | 1,93 | 3 | 2,77 |
| 0 | 0,1 | 1 | 0,9 | 2 | 1,9 | 3 | 2,8 |
| 0 | 0,12 | 1 | 0,9 | 2 | 1,8 | 3 | 2,7 |
| P1media= | 0,12 | P1media= | 0,9505 | P1media= | 1,89 | P1media= | 2,7675 |
| peq(teorica)= | 0 | peq(teorica)= | 0,98785179 | peq(teorica)= | 1,97570357 | peq(teorica)= | 2,96355536 |
| f= | 17647,8732 | f= | -5493,1632 | f= | -12604,048 | f= | -28833,001 |

| | | | |
|------------------------------|----------|----------|----------|
| Misurazioni con dinamometro: | | | |
| Colonna1 | Colonna2 | Colonna3 | Colonna4 |
| Fm1= | 3,5 | => | 35 |
| Fm2= | 3,25 | => | 32,5 |
| Fm3= | 3,25 | => | 32,5 |
| Fm4= | 3,25 | => | 32,5 |

2.3 Conclusioni

2.3.1 Schema 1

Raccolte le varie misurazioni del cilindro ed effettuate le varie prove sulla fuoriuscita dello stelo dell'attuatore con differenti valori di pressione andiamo ad analizzare tutto il complesso di dati a nostra disposizione. In questa prima esercitazione possiamo affermare che, introducendo una pressione P_1 in un attuatore in modo da garantire l'uscita dello stelo e contrapponendo una pressione P_2 nella camera opposta a quella di P_1 , quest'ultima varia in base alla P_2 .

2.3.2 Schema 2

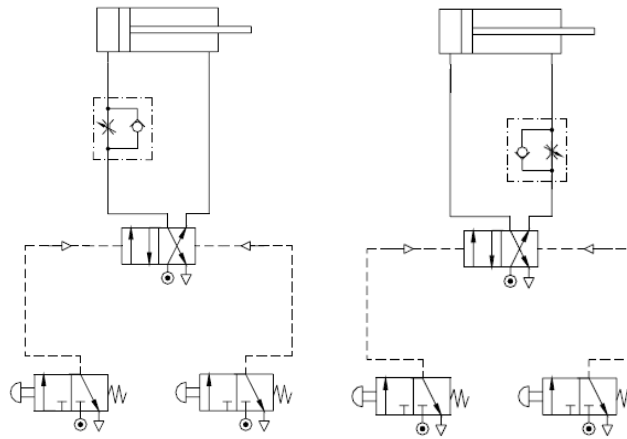
Il montaggio dello schema 2 ci permette di controllare in modo indiretto il nostro attuatore, pilotando una bistabile con dei segnali di pressione provenienti da 2 pulsanti, così facendo si differenziano le pressioni di segnale (che hanno solo lo scopo di pilotare altri organi) e le pressioni di portata che vanno ad alimentare il nostro attuatore.

3 Parte 2

3.1 Strumenti Utilizzati

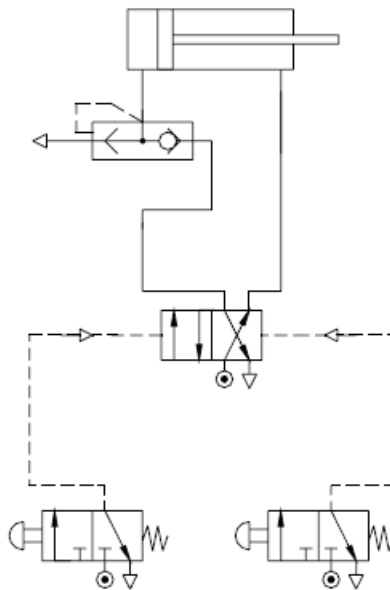
3.1.1 Schema 3 e 4

- Cilindro pneumatico;
- Valvola bistabile 4/2 a comando pneumatico;
- Valvola monostabile a pulsante x2;
- Strozzatore unidirezionale;
- Tubi in poliuretano;
- Alimentazione.



3.1.2 Schema 5

- Cilindro pneumatico;
- Valvola bistabile 4/2 a comando pneumatico;
- Valvola monostabile a pulsante x2;
- Valvola di scarico rapido;
- Tubi in poliuretano;
- Alimentazione.



3.2 Descrizione

Per la seconda prova costruiamo 3 circuiti. Secondo lo schema 3, colleghiamo il pistone a una valvola bistabile 4/2 a comando pneumatico, e a due valvole 3/2 con comando a pulsante. L'obiettivo della prova è studiare l'andamento della velocità con resistenza all'alimentatore, quindi posizioniamo uno strozzatore unidirezionale alla camera posteriore del cilindro. Nello schema 4, costruiamo un circuito analogo, ma spostiamo lo strozzatore in un'altra posizione, ovvero collegandolo alla camera anteriore del cilindro, il quale limiterà il flusso d'aria in uscita, e osserviamo il comportamento dello stantuffo con particolare attenzione al fenomeno dello stick slip. L'ultimo schema, il numero 5, prevede l'utilizzo di una valvola di scarico rapido. In questa configurazione, osserviamo che il pistone rientra con una velocità massima. Ciò avviene perché l'aria che esce incontra la minima resistenza possibile permessa dalle tipologie di circuiti studiate.

3.3 Conclusioni

Usiamo per lo schema 3 lo stesso circuito costruito per lo schema 2 ma con l'aggiunta di un regolatore con resistenza nell'ingresso di alimentazione dell'attuatore. Effettuando vari test su questa configurazione, aumentando e diminuendo la resistenza dello strozzatore, si cerca di raggiungere la velocità minima di fuoriuscita e di rientro dello stelo. Raggiunta la velocità minima di fuoriuscita e di rientro notiamo che si viene a creare un fenomeno di stick slip che fa avanzare lo stelo a scatti e non in maniera fluida. Un fattore molto importante che si nota con questo tipo di esercitazione è che se si deve effettuare una regolazione della velocità di fuoriuscita o rientro dello stelo, è assolutamente necessario inserire la resistenza in scarico e non in alimentazione per non generare un effetto di stick slip. Questo perché passando per la resistenza la nostra pressione spinge lo stantuffo e così facendo crea un volume maggiore che deve essere ogni istante riempito. In questo processo la resistenza impedisce il riformarsi istantaneamente della giusta pressione nella camera con il nuovo volume e quindi va a creare il suddetto fenomeno. Nello schema 5 andiamo ad utilizzare invece una valvola di scarico che ci permette, se posizionata in modo opportuno, di mandare in scarico rapido una delle due fasi, cioè o quella di uscita dello stelo e quella di rientrata. Questo sistema viene utilizzato per la necessità di avere una valvola di scarico vicina all'attuatore, in modo tale da non scaricare da un punto di sfogo troppo lontano dall'attuatore e di conseguenza risentire della resistenza generata da una tubazione troppo lunga. Con questo semplice accorgimento andiamo ad eliminare la resistenza generata dalla tubazione e quindi garantiamo con assoluta certezza la massima velocità di rientro o fuoriuscita dello stelo.