

ESPERIENZA N. 5

Soluzione Es. 1 p. 70

Obiettivo dell'esperienza

Si deve costruire il circuito pneumatico dell'esercizio 1 di p.70:

Lo stelo di un cilindro esegue la corsa di uscita solo se sono premuti entrambe due pulsanti A e B oppure se viene commutato un selettore S.

Contenuti teorici

L'esercizio proposto viene risolto ripercorrendo la matematica logica di Boole.

La soluzione in questo caso può essere sintetizzata nell'espressione risolutiva:

$$X = A \times B + S$$

Dobbiamo quindi eseguire il prodotto dei segnali di A e B ed infine sommare ad S. Per fare questo utilizzeremo, oltre a due pulsanti A, B ed un selettore S, anche una valvola a due pressioni (AND) ed una valvola selettiva (OR).

Schema e/o disegno dell'apparato sperimentale

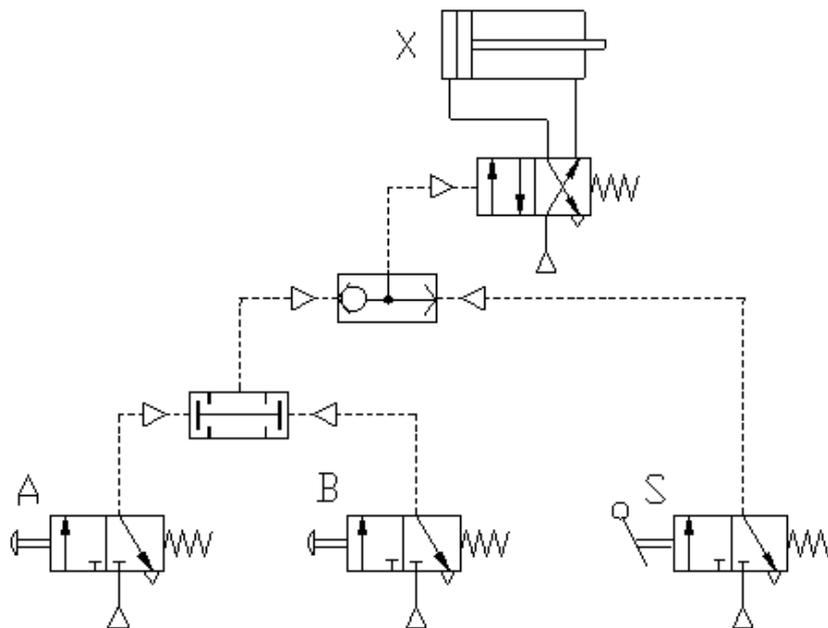


Figura 5.1 - Schema risolutivo con valvola di potenza 4/2 mono-stabile

Attrezzatura e strumenti di misura utilizzati

- Cilindro pneumatico a doppio effetto
- Valvola 4/2 mono-stabile ad azionamento pneumatico
- Valvola selettiva
- Valvola a due pressioni
- n. 2 valvole 3/2 mono-stabili, normalmente chiuse, ad azionamento a pulsante
- Valvola 3/2 mono-stabile, normalmente chiusa ad azionamento con selettore

Descrizione dell'esperienza

Il circuito di Figura 5.1 rispecchia fedelmente l'enunciato del problema. Lo stelo del cilindro a doppio effetto X esce se la valvola 4/2 viene commutata dall'uscita della valvola selettiva. Questo avviene se vengono premuti i due pulsanti A e B, causando in tal modo l'uscita dalla valvola a due pressioni, oppure se viene commutato il selettore S.

COMANDO SEMI-AUTOMATICO DI UN CILINDRO CON VALVOLA DI POTENZA MONO-STABILE

Soluzione Es. 1 p. 75

Obiettivo dell'esperienza

Si deve costruire il circuito pneumatico per il comando semi-automatico di un cilindro a doppio effetto utilizzando una valvola di potenza 5/2 mono-stabile.

Contenuti teorici

L'operatore ha a disposizione un solo pulsante col quale può far eseguire al sistema una corsa del cilindro, mentre la corsa inversa viene eseguita automaticamente.

Questo comando lo si trova in macchine quali punzonatrici, cesoie, ecc. L'operatore attraverso un comando manuale aziona il cilindro che esegue la corsa di lavoro, mentre la corsa di ritorno viene eseguita in automatico dallo stesso sistema meccanico.

In questo caso è necessario utilizzare un dispositivo che intervenga quando lo stelo arriva a fine corsa e produca la corsa opposta. Si usa a tale scopo un *finecorsa* pneumatico (Figura 6.1).



Figura 6.1 - Finecorsa pneumatico a rotella

Schema e/o disegno dell'apparato sperimentale

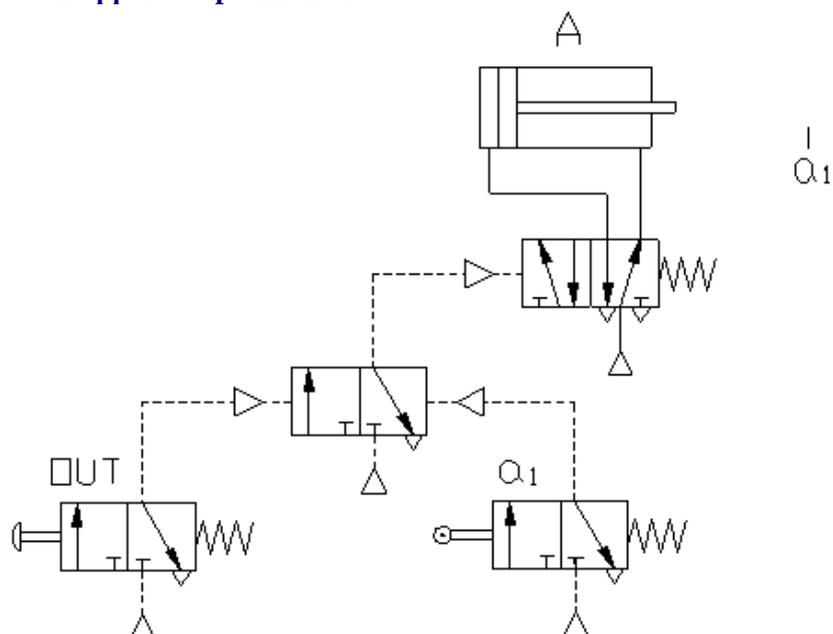


Figura 6.2 - Schema risolutivo con valvola di potenza 5/2 mono-stabile

Attrezzatura e strumenti di misura utilizzati

- Cilindro pneumatico a doppio effetto
- Valvola 5/2 mono-stabile ad azionamento pneumatico
- Valvola 3/2 bi-stabile ad azionamento pneumatico
- Valvola 3/2 mono-stabile, normalmente chiuse, ad azionamento a rotella (finecorsa)
- Valvola 3/2 mono-stabile, normalmente chiusa ad azionamento a pulsante

Descrizione dell'esperienza

L'uso di una valvola di potenza mono-stabile impone l'utilizzo di una valvola 3/2 bi-stabile che funge da memoria: solo in questo modo premendo il pulsante OUT viene mantenuto il segnale sul lato destro della valvola 5/2.

Osservando lo schema del circuito di Figura 6.2, è possibile però constatare che si mantiene premuto a lungo il Pulsante, lo stelo è impossibilitato ad eseguire la corsa di ritorno perché il segnale proveniente dal finecorsa a_1 risulta inefficace. Per ovviare a questo inconveniente è possibile inserire un secondo finecorsa a_0 .

Schema e/o disegno dell'apparato sperimentale (Esercizio di pagina 74 e Figura 29)

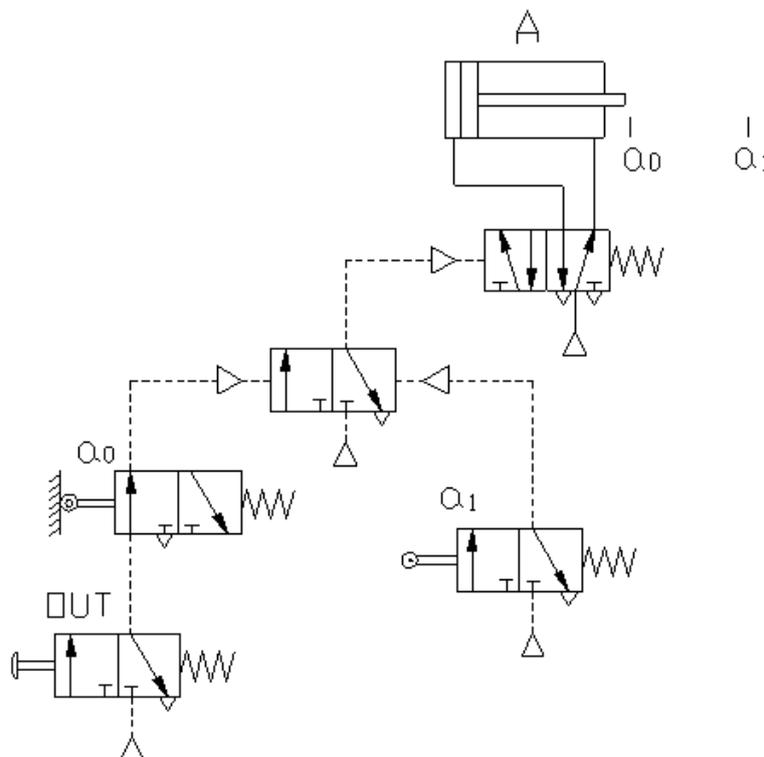


Figura 6.3 - Schema risolutivo con valvola di potenza 5/2 mono-stabile e due finecorsa

Descrizione dell'esperienza

Anche il circuito di Figura 3.3 permette di eseguire un ciclo di andata e ritorno dello stelo ogni volta che viene premuto il pulsante "OUT". In questo caso però il finecorsa a_0 , una volta che lo stelo ha iniziato la sua corsa positiva (di uscita), *taglia* il segnale proveniente dal Pulsante e quindi libera la valvola 3/2 bi-stabile.

Raccolta dati, calcoli, misure e grafici

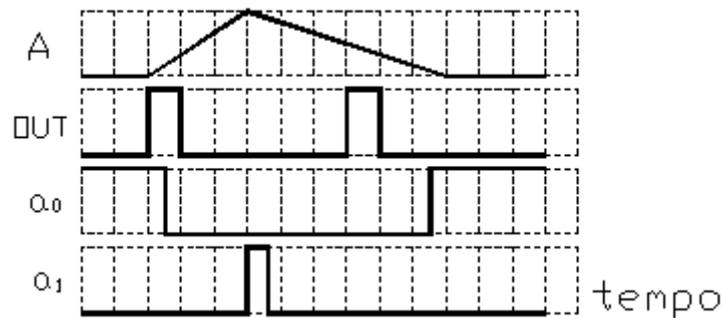


Figura 6.4 - Diagramma delle commutazioni

Il grafico delle commutazioni di Figura 6.4 mette in evidenza l'inefficacia dell'intervento del pulsante "OUT" durante la corsa di rientro dello stelo perché il collegamento in serie con il finecorsa a_0 impone che solo quando quest'ultimo è impegnato il segnale del pulsante può avere efficacia.

Analisi dei risultati e conclusioni

Anche in questo caso si è fatta l'ipotesi che il cilindro a riposo abbia lo stelo completamente rientrato ed il comando esterno permetta la corsa positiva. È sempre possibile modificare leggermente il circuito per ottenere una configurazione diversa del cilindro, cioè con lo stelo fuori a riposo. In quest'ultimo caso si avrà un pulsante "IN" per il comando di rientro che sarà collegato in serie con il finecorsa a_1 ed un secondo finecorsa a_0 per il rientro dello stelo.

COMANDO AUTOMATICO DI UN CILINDRO E PULSANTE PER CICLO SINGOLO

Soluzione Es. 2 p. 75

Obiettivo dell'esperienza.

Si deve costruire il circuito pneumatico per il comando automatico di un cilindro a doppio effetto utilizzando una valvola di potenza bi-stabile, con la possibilità di eseguire in alternativa un comando semi-automatico, come assegnato nell'esercizio n. 2 di pag. 75.

Contenuti teorici.

Il circuito che viene proposto ha la doppia possibilità: comando automatico e comando semi-automatico. A tale scopo sono previsti i doppi comandi Start e Stop per il ciclo automatico ed un terzo pulsante per far eseguire un semplice ciclo semi-automatico. Nel primo caso premendo Start il cilindro esegue un ciclo continuo di uscita e rientro dello stelo fino a quando non viene premuto il pulsante di Stop. Nel secondo caso premendo il pulsante "Ciclo singolo", il cilindro compie una semplice corsa di andata e ritorno.

Schema e/o disegno dell'apparato sperimentale.

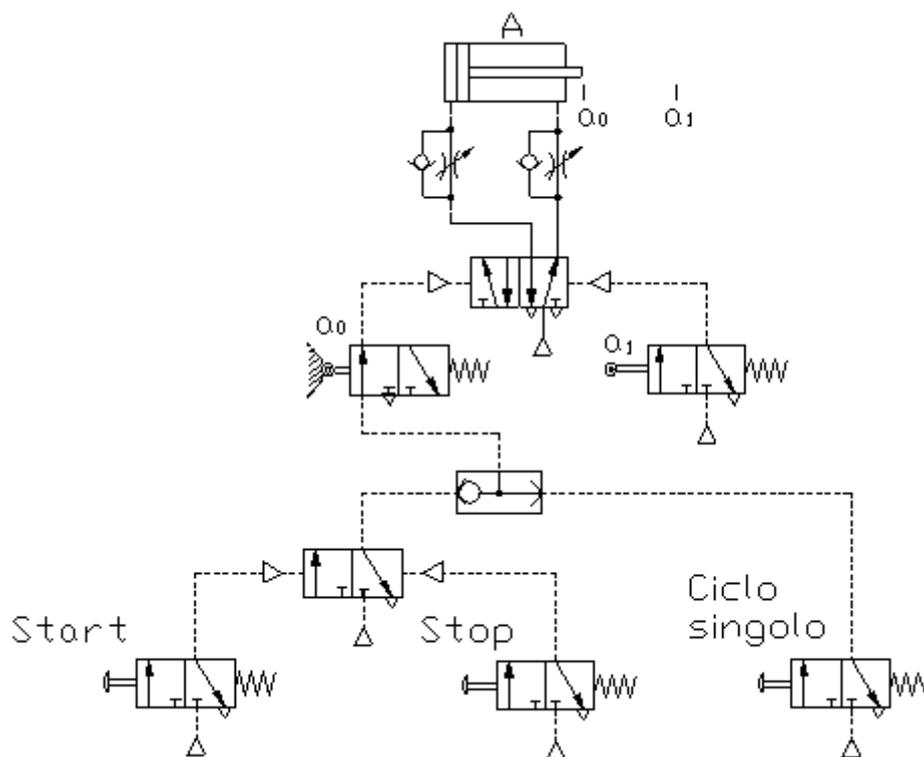


Fig. 7.1 - Comando automatico e semi-automatico con valvola di potenza mono-stabile

Attrezzatura e strumenti di misura utilizzati

- Cilindro pneumatico a doppio effetto
- n. 2 regolatori di flusso uni-direzionali
- Valvola 5/2 bi-stabile ad azionamento pneumatico
- n. 2 Valvole 3/2 mono-stabili, normalmente chiuse, ad azionamento a rotella (finecorsa)
- Valvola 3/2 bi-stabile ad azionamento pneumatico

- Valvola selettiva
- n. 3 Valvole 3/2 mono-stabili, normalmente chiuse ad azionamento a pulsante.

Descrizione dell'esperienza

Lo schema proposto in Figura 7.1 riassume i due comandi automatico e semi-automatico. La valvola di potenza 5/2 che aziona il cilindro, è commutata o dal pulsante di Start (che determina la commutazione della valvola 3/2 bi-stabile) oppure dal pulsante "Ciclo singolo". I due comandi confluiscono infatti in una valvola selettiva che risulta in serie con il finecorsa a_0 .

COMANDO AUTOMATICO DI UN CILINDRO E PULSANTE PER CORSA SINGOLA

Obiettivo dell'esperienza.

Si deve costruire il circuito pneumatico per il comando automatico di un cilindro a doppio effetto utilizzando una valvola di potenza bi-stabile, con la possibilità in alternativa di eseguire una singola corsa.

Contenuti teorici.

Il circuito che viene proposto ha la doppia possibilità: comando automatico e comando per corsa singola. A tale scopo sono previsti i doppi comandi Start e Stop per il ciclo automatico ed un terzo pulsante per far eseguire una semplice corsa di andata o ritorno allo stelo. Nel primo caso premendo Start il cilindro esegue un ciclo continuo di uscita e rientro dello stelo fino a quando non viene premuto il pulsante di Stop. Nel secondo caso premendo il pulsante "Corsa singola", il cilindro compie una semplice corsa di andata se lo stelo si trova nella posizione arretrata oppure di ritorno se lo stelo si trova nella posizione di massima estensione.

Schema e/o disegno dell'apparato sperimentale.

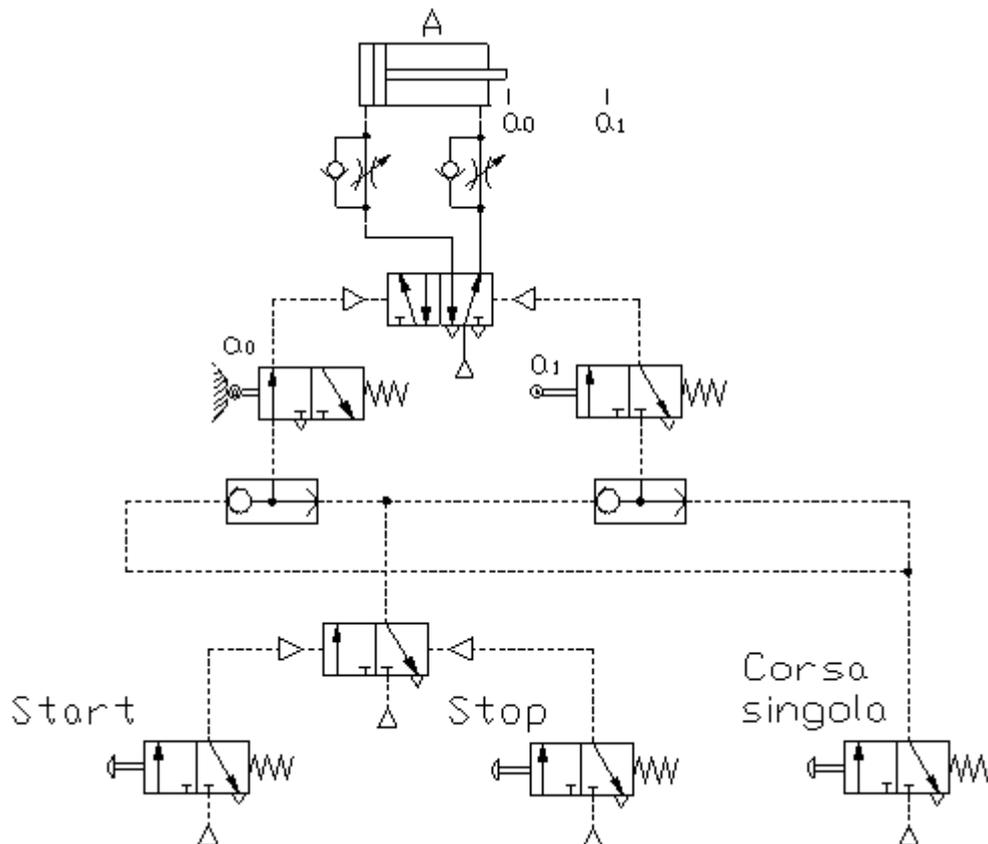


Fig. 8.1 - Comando automatico e corsa singola

Attrezzatura e strumenti di misura utilizzati

- Cilindro pneumatico a doppio effetto
- n. 2 regolatori di flusso uni-direzionali
- Valvola 5/2 bi-stabile ad azionamento pneumatico
- n. 2 Valvole 3/2 mono-stabili, normalmente chiuse, ad azionamento a rotella (fincorsa)
- Valvola 3/2 bi-stabile ad azionamento pneumatico

- n. 2 Valvole seletttrici
- n. 3 Valvole 3/2 mono-stabili, normalmente chiuse ad azionamento a pulsante.

Descrizione dell'esperienza

Lo schema proposto in Figura 8.1 permette di costruire un circuito che esegue un ciclo continuo attraverso i due pulsanti Start e Stop. In alternativa è possibile, comandare una sola corsa. Premendo Start il cilindro esegue un ciclo continuo di andata e ritorno dello stelo. Premendo il pulsante di Stop viene tolta l'aria ai due finecorsa e pertanto lo stelo termina la sua corsa e poi si ferma. Se ora si preme il pulsante "Corsa singola" vengono di nuovo alimentati i due finecorsa, ma soltanto uno è impegnato, comandando la corsa di sua pertinenza.

TEMPORIZZATORE PNEUMATICO

Soluzione Es. 1 p. 79

Obiettivo dell'esperienza.

Si deve costruire il circuito che permette di eseguire una normale corsa di andata dello stelo di un cilindro seguito da un tempo di sosta il cui valore è regolabile e poi una corsa di ritorno. Il vincolo del problema è che non si deve utilizzare alcun finecorsa.

Contenuti teorici.

Il circuito che viene proposto non è altro che una variante del circuito che utilizza la “molla pneumatica”.

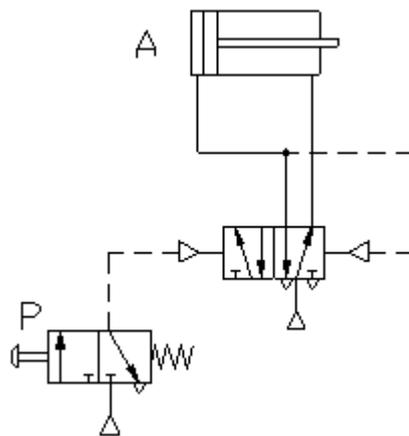


Figura 8.1 - Circuito con molla pneumatica

Premendo il pulsante otteniamo la commutazione della valvola 5/2 che determina l'invio dell'aria compressa nella camera positiva del cilindro. Questo determina sia l'uscita dello stelo che la messa in pressione del ramo che pilota il comando a destra del distributore. Questo pilotaggio però risulta inefficace fino a quando è presente il comando opposto proveniente dal pulsante. Rilasciando il pulsante potremo quindi arristere alla corsa di ritorno dello stelo.

Schema e/o disegno dell'apparato sperimentale.

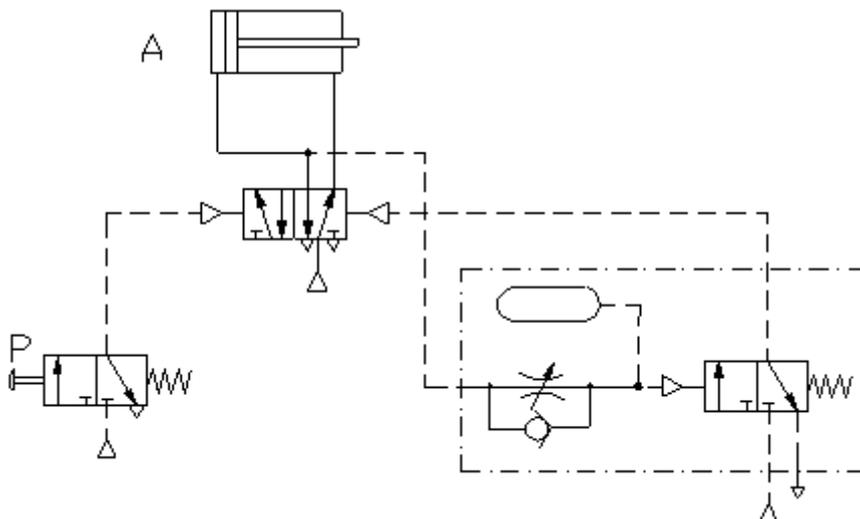


Figura 8.2 – Circuito con temporizzatore

Attrezzatura e strumenti di misura utilizzati

- Cilindro pneumatico a doppio effetto
- Valvola 5/2 bi-stabile ad azionamento pneumatico
- Temporizzatore pneumatico
- Valvola 3/2 mono-stabile, normalmente chiusa ad azionamento a pulsante.

Descrizione dell'esperienza

Interpretando lo schema di Figura 8.2 è possibile intuire che la valvola 5/2 è comandata dal pulsante P e dal temporizzatore che a sua volta è comandato direttamente dalla pressione che è presente nella camera positiva del cilindro. Premendo P lo stelo esce e rientra dopo un certo tempo nell'ipotesi che intanto sia stato rilasciato il pulsante.