

Pneumatic dan Electropneumatic Dasar

Teknik Mekatronika

Anggoro Dwi Nur Rohman

SMK Negeri 4 Malang
smkn4malang.sch.id

March 25, 2024

Yang akan kita pelajari

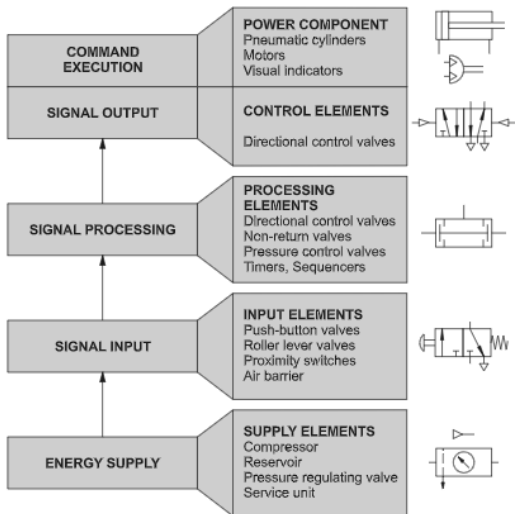
- 1 Pengenalan
- 2 Bagian-bagian dari Pneumatic
- 3 Kendali Aktuator Secara Langsung
 - Double Acting
 - Single Acting
- 4 Pengenalan Selenoid
- 5 Praktikum 1
- 6 Quick Exhaust
 - Apakah itu?
 - Pemasangan
- 7 One-Way Flow Control
 - Apakah itu?
 - Pemasangan Meter-In
 - Pemasangan Meter-Out
- 8 Diagram Pergerakan
 - Dalam Bentuk Deskripsi
- 9 Praktikum 2
- 10 Relay

Untuk Apakah Pneumatic?

- Pneumatic Application Equipment–MDCS
- pneumatic application in automation – SOMCHAI ENOI
- Pneumatic Control : Festo Didactics–Akshay Vasant

Bagian-bagian dari Pneumatic [YT: link]

Fig. 1.5
Pneumatic control system



Bagian-bagian dari Electropneumatic [YT: link]

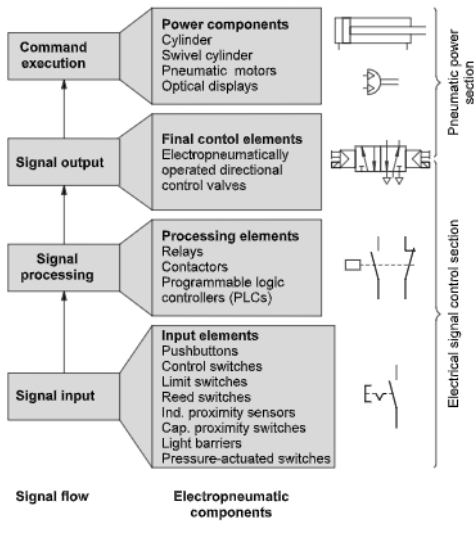
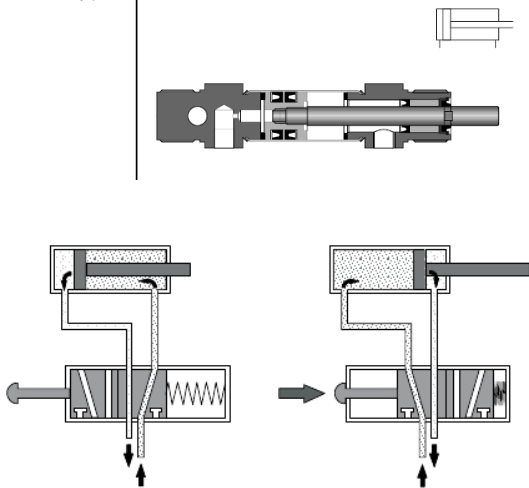


Fig. 1.8:
Signal flow and components
of an electropneumatic
control system

Cara Kerja Silinder Double Acting

Menggunakan Valve Pneumatic [YT :link, link]

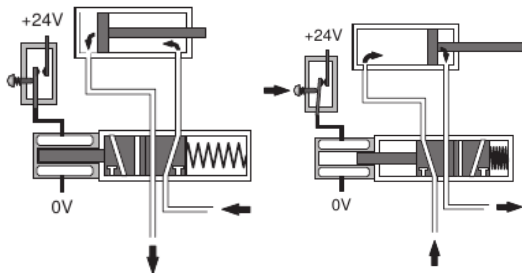
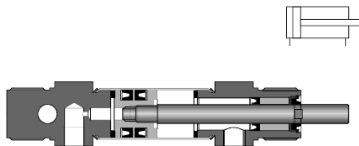
Fig. 3.3
Double-acting cylinder



Cara Kerja Silinder Double Acting

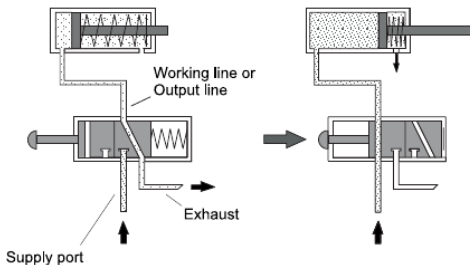
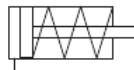
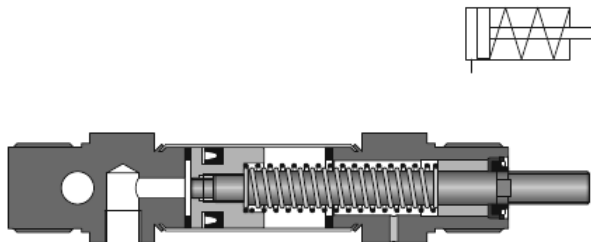
Menggunakan Valve Electropneumatic [YT : link, link, link, link]

Fig. 3.3
Double-acting cylinder



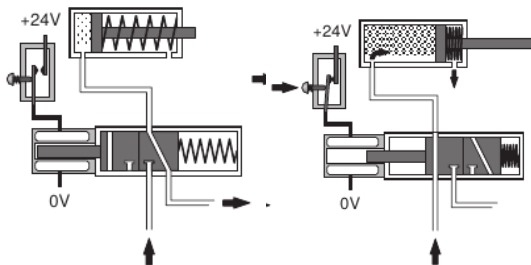
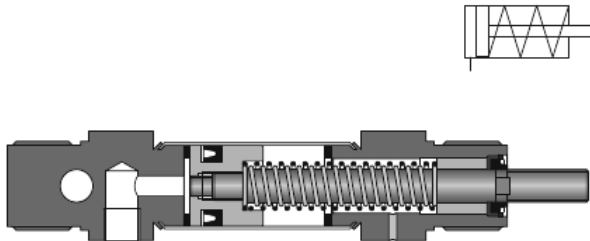
Cara Kerja Silinder Single Acting

Menggunakan Valve Pneumatic [YT :link, link]



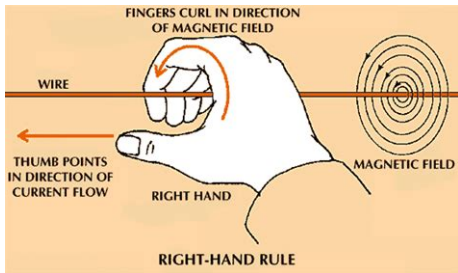
Cara Kerja Silinder Single Acting

Menggunakan Valve Electropneumatic [YT :link, link]



Pengenalan Selenoid

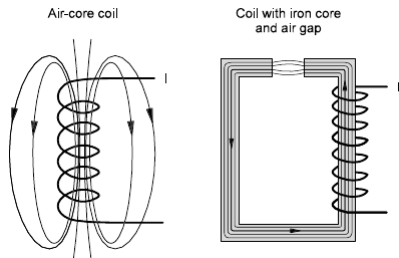
Fenomena Elektro Magnetik



- Selenoid adalah bagian dari fenomena alam tentang elektromagnetik.
- Akan menimbulkan medan magnet disekitar bahan yang bersifat konduktor (menghantar listrik).
- Kabel tembaga bersifat konduktor.

Pengenalan Selenoid

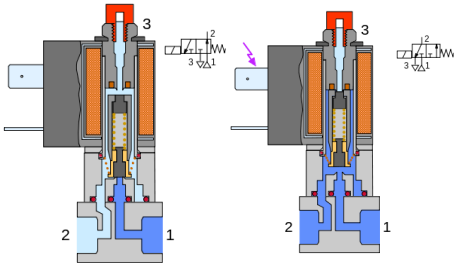
Menggerakkan Mekanik [YT: link]



- Medan magnet tersebut dioptimalkan dengan menggulungnya dengan satu arah.
- Akibatnya medan magnet itu terpusat dan semakin kuat.
- Sehingga medan magnet magnet tersebut dimanfaatkan untuk menggerakkan suatu mekanik.

Pengenalan Selenoid

Menggerakkan Valve [YT: link]

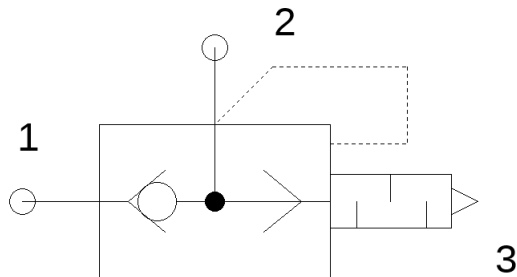


- Karena medan magnet tersebut dapat menggerakkan mekanik, maka dapat digunakan sebagai pengubah jalur arah angin valve pneumatic.

PRAKTIKUM 1

Quick Exhaust

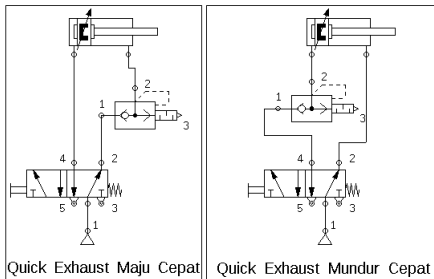
Apakah itu? [YT: link]



- 1 Quick Exhaust digunakan untuk memberikan jalur pintas pada silinder ketika ingin membuang angin didalamnya. Akibat dari pemasangan komponen tersebut adalah kecepatan silinder bergerak dengan cepat.

Quick Exhaust

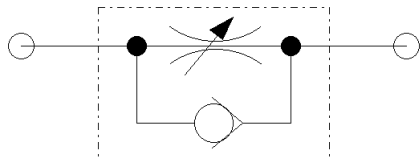
Pemasangan



- 1 Cara pemasangan Quick Exhaust dengan cara tentukan arah (maju/mundur) silinder yang ingin pergerakannya dipercepat, pasang Quick Exhaust di saluran yang terdapat angin keluar.

One-Way Flow Control

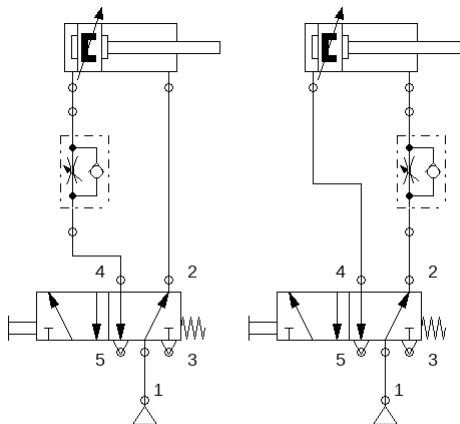
Apakah itu? [YT: link]



- 1 Fungsi dari One-way flow control dapat diilustrasikan dengan kran air, yaitu untuk mengatur flow air. Akibat dari pemasangan komponen tersebut adalah kecepatan silinder dapat dikurangi.

One-Way Flow Control

Pemasangan Secara Meter-In

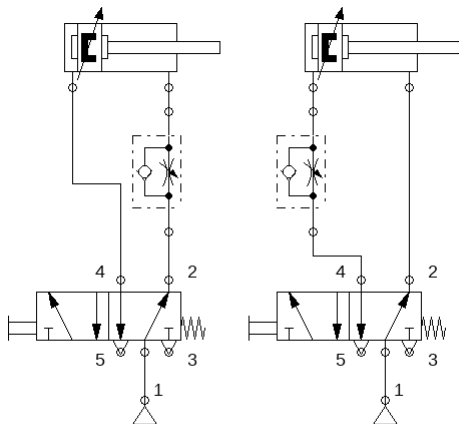


METER-IN

- 1 Cara pemasangan One-Way Flow Control secara Meter-in dengan mencari salura mana yang terdapat angin masuk kedalam silinder terlepas dari silinder tersebut ingin memanjang atau memendek.

One-Way Flow Control

Pemasangan Secara Meter-Out

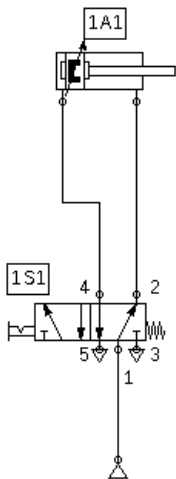


METER-OUT

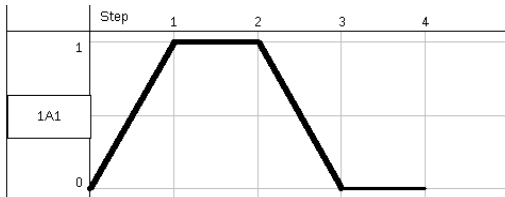
- 1 Cara pemasangan One-way Control Secara Meter-Out dengan mencari saluran mana yang terdapat angin keluar dari silinder terlepas dari silinder tersebut ingin memanjang atau memendek.

Membaca Diagram Pergerakan

Dalam Bentuk Deskripsi



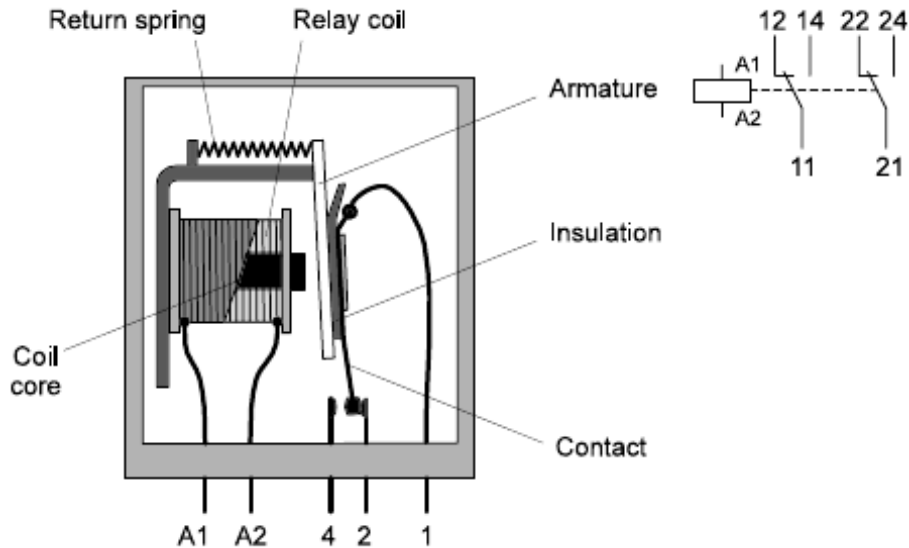
- Diagram pergerakan adalah grafik tentang pergerakan silinder.
- Cara yang termudah adalah dengan memberikan deskripsi pada setiap step nya. contoh:



- 1 Tombol 1S1 Ditekan (1A1 memanjang)
- 2 Tombol 1S1 Dilepas (1A1 tetap memanjang, karena tombol 1S1 berjenis terkunci)
- 3 Tombol 1S1 Ditekan (1A1 memendek, karena tombol 1S1 terlepas)
- 4 Tombol 1S1 Dilepas (Normal)

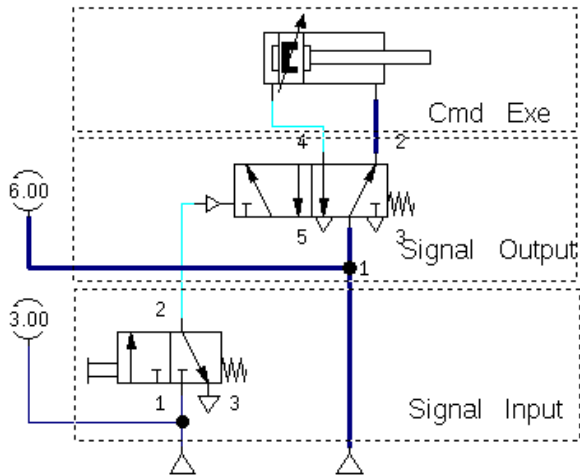
PRAKTIKUM 2

Apakah itu relay?



Kendali Single Acting Silinder Secara Tidak Langsung

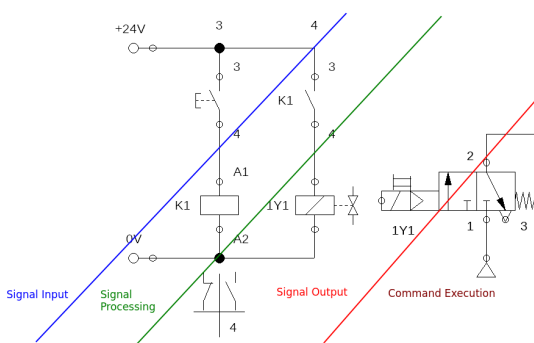
Pneumatic [YT : link]



- Rangkaian secara tidak langsung menerapkan kaidah alur kendali pneumatic
- Kaidah tersebut terdiri dari Signal Input (Input Element), Signal Processing (Processing Element), dan Signal Output (Control Element)

Kendali Single Acting Silinder Secara Tidak Langsung

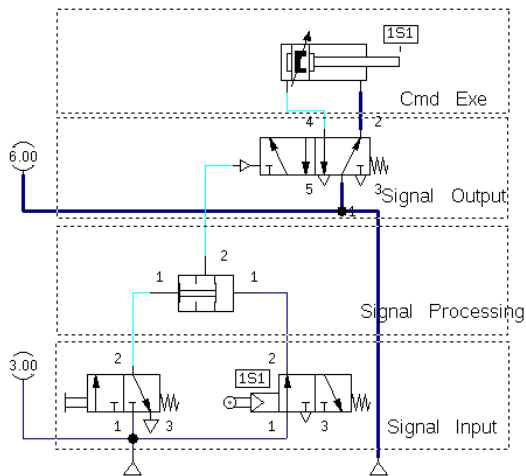
Electropneumatic [YT : link]



- Rangkaian secara tidak langsung menerapkan kaidah alur kendali pneumatic
- Kaidah tersebut terdiri dari Signal Input (Input Element), Signal Processing (Processing Element), dan Signal Output (Control Element)

Kendali Single Acting Silinder Secara Tidak Langsung

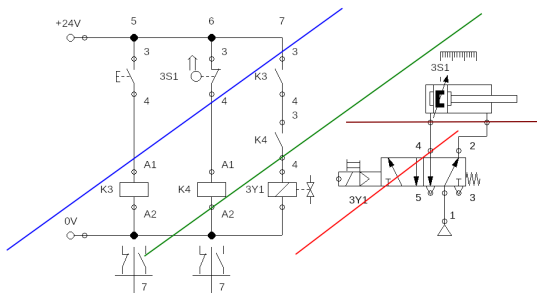
Pneumatic Dengan Logic



- Fungsi dari logika AND dapat digantikan dengan komponen dual pressure
- Fungsi dari logika AND dapat digantikan dengan merangkai saklar secara seri

Kendali Single Acting Silinder Secara Tidak Langsung

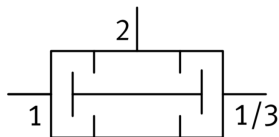
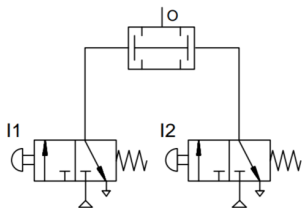
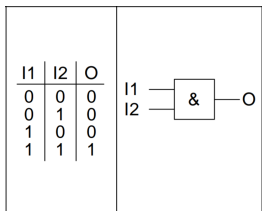
Electropneumatic Dengan Logic



- Fungsi dari logika AND dapat digantikan dengan komponen dual pressure
- Fungsi dari logika AND dapat digantikan dengan merangkai saklar secara seri

Logika AND

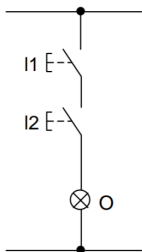
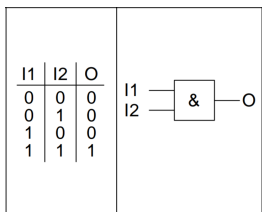
Pneumatic



- Fungsi dari logika AND dapat digantikan dengan komponen dual pressure
- Fungsi dari logika AND dapat digantikan dengan merangkai saklar secara seri

Logika AND

Electropneumatic [YT:]

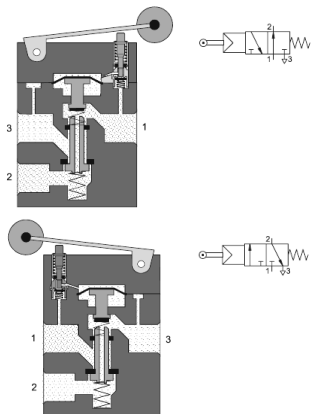


- Fungsi dari logika AND dapat digantikan dengan komponen dual pressure
- Fungsi dari logika AND dapat digantikan dengan merangkai saklar secara seri

PRAKTIKUM 3

Input Element Pembatas Silinder

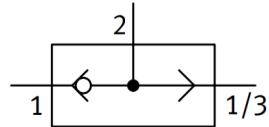
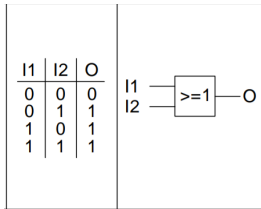
Valve Roller Lever [YT: link]



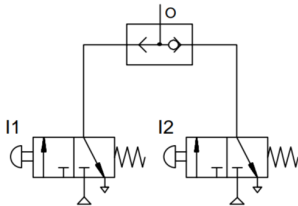
- 1 Roller Lever adalah sebagian dari input element yang berfungsi sebagai sensor pembatas yang dipasang di piston silinder atau mekaniknya
- 2 Roller Lever digunakan untuk mengetahui apakah silinder sedang memanjang atau memendek.

Logika OR

Pneumatic

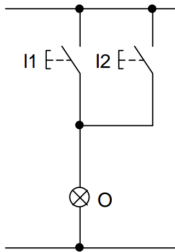
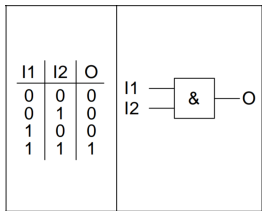


- Fungsi dari logika OR dapat digantikan dengan komponen Shuttle Valve
- Fungsi dari logika OR dapat digantikan dengan merangkai saklar secara Paralel



Logika OR

Electropneumatic [YT:]



- Fungsi dari logika OR dapat digantikan dengan komponen Shuttle Valve
- Fungsi dari logika OR dapat digantikan dengan merangkai saklar secara Paralel

PRAKTIKUM 4

Membaca Diagram Pergerakan

Dalam Bentuk Step Diagram

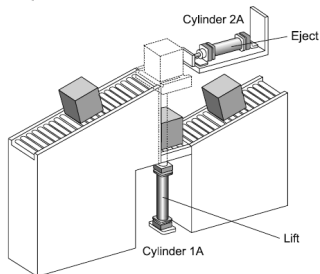
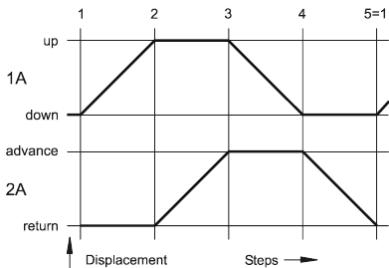


Diagram Pergerakan :

- merepresentasikan urutan gerak dari aktuator dan dibagi dalam urutan langkah/step.

Membaca Diagram Pergerakan

Dalam Bentuk Step Diagram

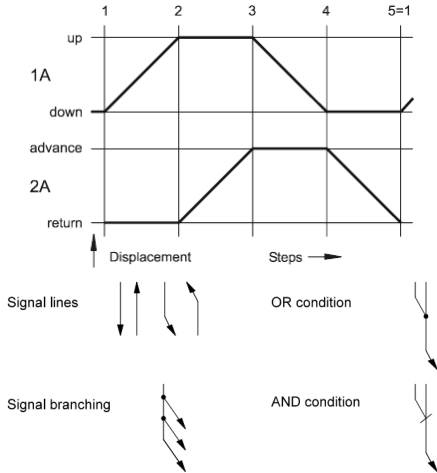


Diagram Pergerakan :

- merepresentasikan urutan gerak dari aktuator dan dibagi dalam urutan langkah/step.
- memiliki garis signal yang menggambarkan pengaruh dari signal tersebut.

Membaca Diagram Pergerakan

Dalam Bentuk Step Diagram

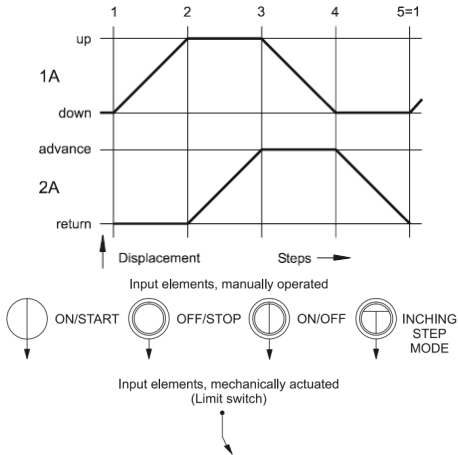


Diagram Pergerakan :

- merepresentasikan urutan gerak dari aktuator dan dibagi dalam urutan langkah/step.
- memiliki garis signal yang menggambarkan pengaruh dari signal tersebut.
- memiliki simbol untuk merepresentasikan input element

Membaca Diagram Pergerakan

Dalam Bentuk Step Diagram

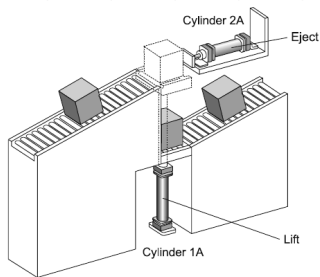
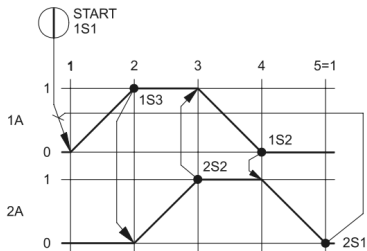


Diagram Pergerakan :

- merepresentasikan urutan gerak dari aktuator dan dibagi dalam urutan langkah/step.
- memiliki garis signal yang menggambarkan pengaruh dari signal tersebut.
- memiliki simbol untuk merepresentasikan input element
- menjelaskan tentang rantai picumemici dari setiap komponennya

PRAKTIKUM 5

PRAKTIKUM 6

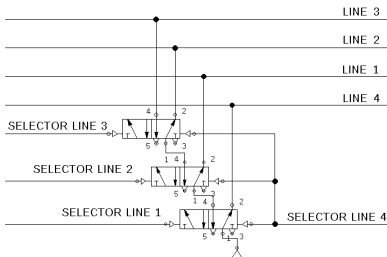
PRAKTIKUM 7

Reversing Valve

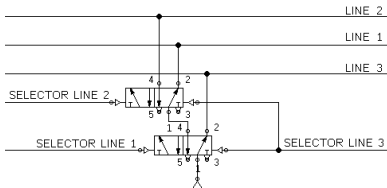
Adalah metode untuk mengendalikan multiple aktuator

- Signal pemicu hanya aktif ketika diperlukan saja
- Aktif dengan memberikan sumber angin pada valve pemicu nya
- Sumber angin dikendalikan oleh valve double pilot 5/2
- Sumber angin tersebut dinamakan LINE

Reversing Valve 4 Line



Reversing Valve 3 Line

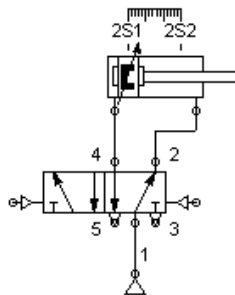
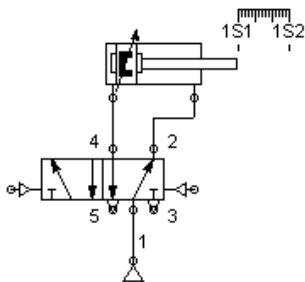


Reversing Valve

Contoh: Rangkaian pneumatic berikut ini dijalankan satu siklus menggunakan valve pushbutton 0S1

Notasi Pergerakan

1A+ 2A- 2A+ 1A-



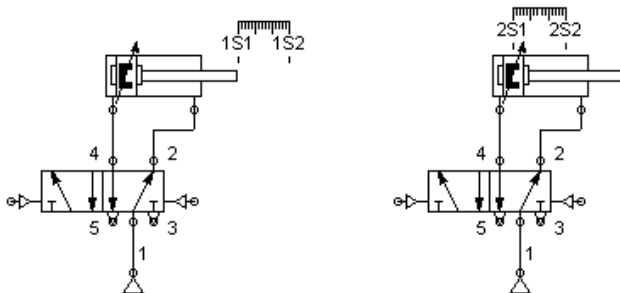
Reversing Valve

Langkah 1: Tentukan banyak LINE dengan cara membagi notasi gerak yang memiliki (+) dan (-) di aktuator yang sama

Langkah 1

1A+	2A-	2A+	1A-
L1		L2*	

* aktuator 2A memiliki notasi (+) (-) yang saling bersandingan

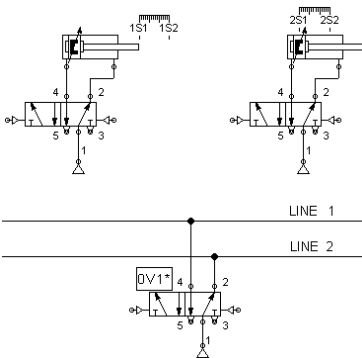


Reversing Valve

Langkah 2: Jumlah valve yang digunakan untuk rangkaian reversing valve menggunakan rumus $[valve] = [line] - 1$ dan susun rangkaian reversing valve nya.

Langkah 2

1A+	2A-	2A+	1A-
L1		L2	



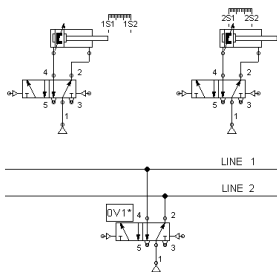
* Karena terdapat 2 LINE (L1 dan L2) maka $[valve] = 2 - 1 = 1$.

Reversing Valve

Langkah 3: Tentukan rantai picumemucu dengan mendefinisikan valve/proximity yang terpicu.

Langkah 3

			0S1
1S2	2S1	2S2	1S1
1A+	2A-	2A+	1A-
L1		L2	



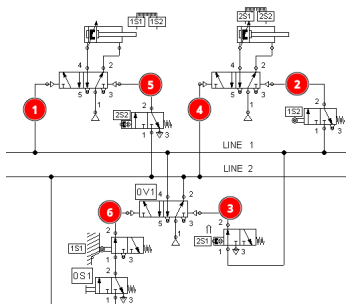
* Karena terdapat 2 LINE (L1 dan L2) maka $[valve] = 2 - 1 = 1$.

Reversing Valve

Langkah 4: Hubungkan valve/proximity pemacu sesuai dengan rantai picumemacu dengan syarat sumber angin yang digunakan menggunakan angin LINE yang aktif.

Langkah 4

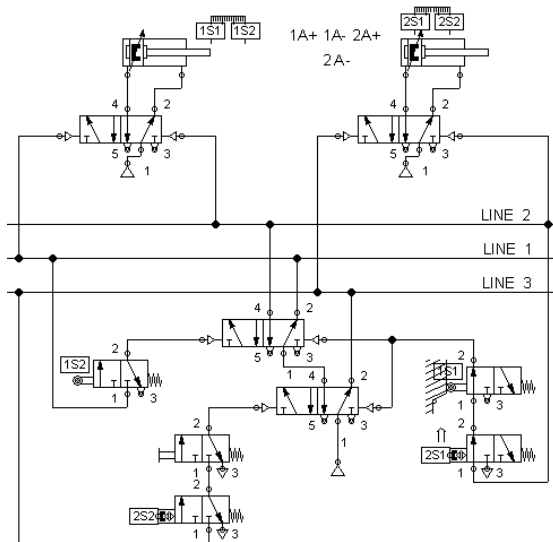
			OS1
1S2	2S1	2S2	1S1
1A+	2A-	2A+	1A-
L1		L2	



- 1 yang menyebabkan 1A memanjang (+) adalah L1, maka pemacu kiri 1A terhubung L1.
- 2 yang menyebabkan 2A memendek (-) adalah 1S2, maka 1S2 berada di pemacu kanan 2A dengan sumber angin L1.
- 3 yang menyebabkan L2 aktif adalah 2S1, maka 2S1 berada di pemacu kanan 0V1 dengan sumber angin L1.
- 4 yang menyebabkan 2A memanjang (+) adalah L2, maka pemacu kiri 2A terhubung L2.
- 5 yang menyebabkan 1A memendek (-) adalah 2S2, maka 2S2 berada di pemacu kanan 1A dengan sumber angin L2
- 6 yang menyebabkan L1 aktif adalah 1S1 dan OS1, maka 1S1 dan OS1 di susun melalui logika AND berada di pemacu kiri 0V1 dengan sumber angin L2.

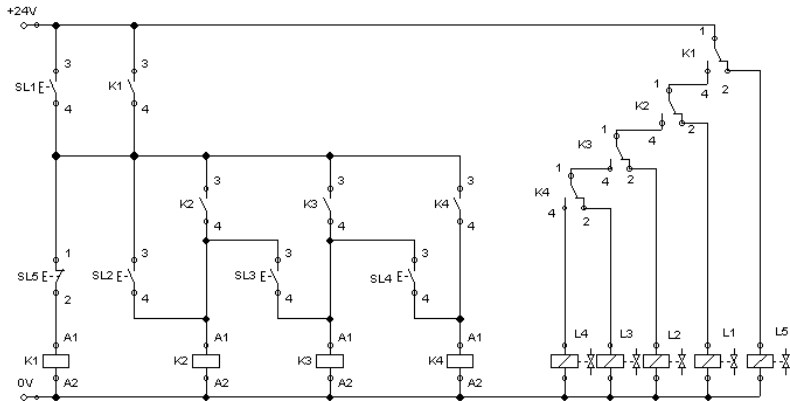
Reversing Valve

Contoh 3 Line



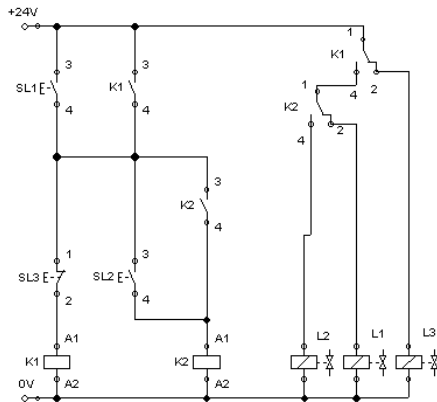
Reversing Valve

Reversing Valve Electropneumatic 5 Line



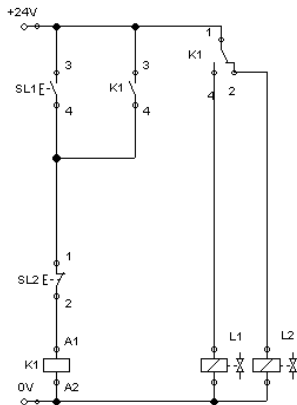
Reversing Valve

Reversing Valve Electropneumatic 3 Line



Reversing Valve

Reversing Valve Electropneumatic 2 Line

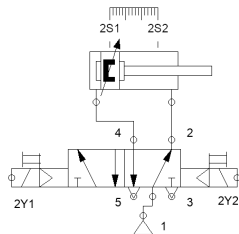
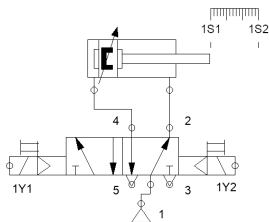


Reversing Valve

Contoh: Rangkaian pneumatic berikut ini dijalankan satu siklus menggunakan valve pushbutton 0S1

Notasi Pergerakan

1A+ 2A- 2A+ 1A-



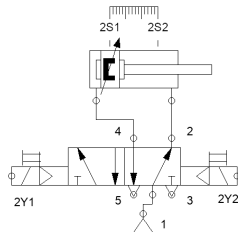
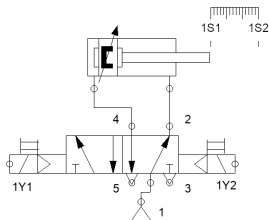
Reversing Valve

Langkah 1: Tentukan banyak LINE dengan cara membagi notasi gerak yang memiliki (+) dan (-) di aktuator yang sama

Langkah 1

1A+	2A-	2A+	1A-
L1		L2*	

* aktuator 2A memiliki notasi (+) (-) yang saling bersandingan

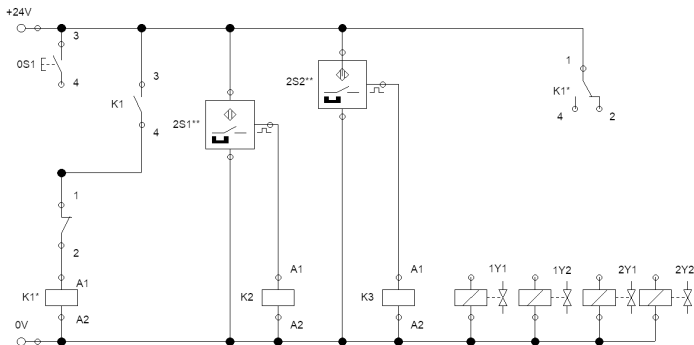


Reversing Valve

Langkah 2: Jumlah valve yang digunakan untuk rangkaian reversing valve menggunakan rumus $[valve] = [line] - 1$ dan susun rangkaian reversing valve nya.

Langkah 2

1A+	2A-	2A+	1A-
L1		L2	



* Karena terdapat 2 LINE (L1 dan L2) maka $[valve] = 2 - 1 = 1$.

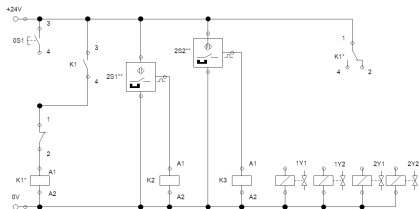
** Berbentuk Sensor proximity magnet.

Reversing Valve

Langkah 3: Tentukan rantai picu dengan mendefinisikan valve/proximity yang terpicu.

Langkah 3

				0S1
	1S2	2S1	2S2	1S1
	1A+	2A-	2A+	1A-
L1			L2	



* Karena terdapat 2 LINE (L1 dan L2) maka $[valve] = 2 - 1 = 1$.

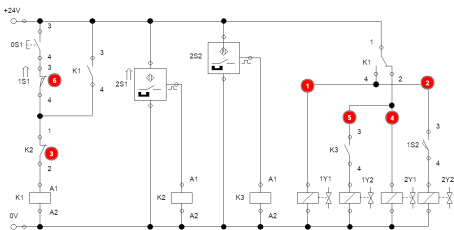
** Berbentuk Sensor proximity magnet.

Reversing Valve

Langkah 4: Hubungkan valve/proximity pemacu sesuai dengan rantai picumemacu dengan syarat sumber angin yang digunakan menggunakan angin LINE yang aktif.

Langkah 4

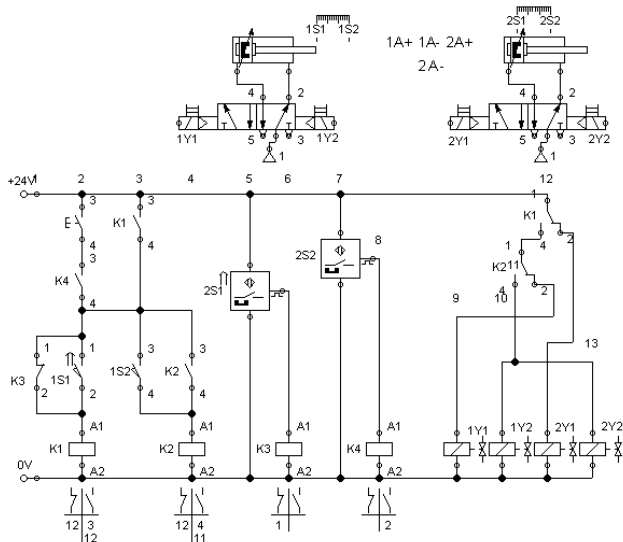
				OS1
1S2	2S1	2S2	1S1	
1A+	2A-	2A+	1A-	
L1		L2		



- 1 yang menyebabkan 1A memanjang (+) adalah L1, maka pemacu kiri (1Y1) 1A terhubung L1.
- 2 yang menyebabkan 2A memendek (-) adalah 1S2, maka 1S2 berada di pemacu kanan (2Y2) 2A dengan sumber listrik L1.
- 3 yang menyebabkan L2 aktif adalah 2S1(K2), maka 2S1 berada di Selector LINE 2 (pemutus rangkaian pengunci K1).
- 4 yang menyebabkan 2A memanjang (+) adalah L2, maka pemacu kiri (2Y1) 2A terhubung L2.
- 5 yang menyebabkan 1A memendek (-) adalah 2S2, maka 2S2 berada di pemacu kanan (1Y2) 1A.
- 6 yang menyebabkan L1 aktif adalah 1S1 dan OS1, maka 1S1 dan OS1 di susun melalui logika AND berada di pemacu kiri Selector LINE 1 (START rangkaian pengunci K1).

Reversing Valve

Contoh 3 Line



PRAKTIKUM 8

PRAKTIKUM 9

chapter 6 - materi tentang basic PLC EN61131-3
chapter 12 - basic logic ladder diagram

PRAKTIKUM 10

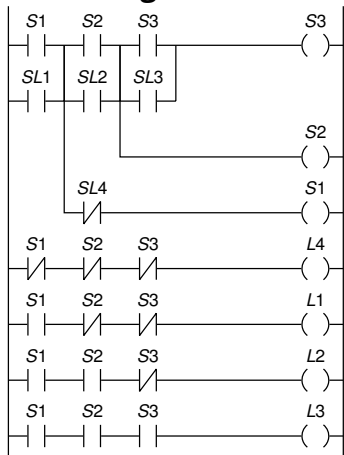
chapter 6 - materi tentang basic PLC EN61131-3
chapter 12 - basic logic ladder diagram

PRAKTIKUM 10

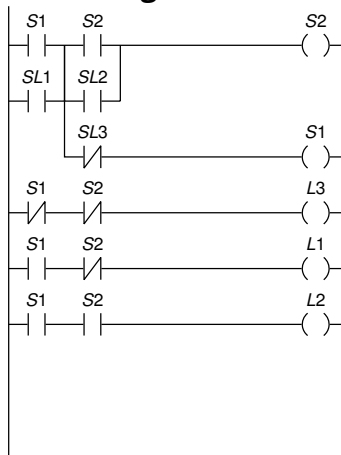
Reversing Valve

Adalah metode untuk mengendalikan multiple aktuator

Reversing Valve 4 Line



Reversing Valve 3 Line

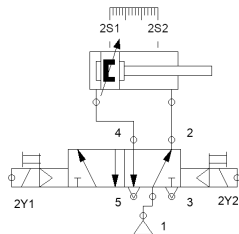
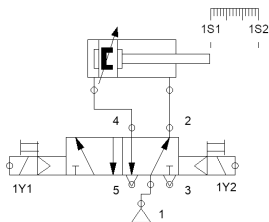


Reversing Valve

Contoh: Rangkaian pneumatic berikut ini dijalankan satu siklus menggunakan valve pushbutton 0S1

Notasi Pergerakan

1A+ 2A- 2A+ 1A-



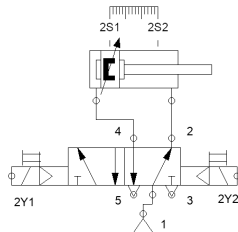
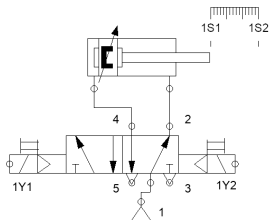
Reversing Valve

Langkah 1: Tentukan banyak LINE dengan cara membagi notasi gerak yang memiliki (+) dan (-) di aktuator yang sama

Langkah 1

1A+	2A-	2A+	1A-
L1		L2*	

* aktuator 2A memiliki notasi (+) (-) yang saling bersandingan

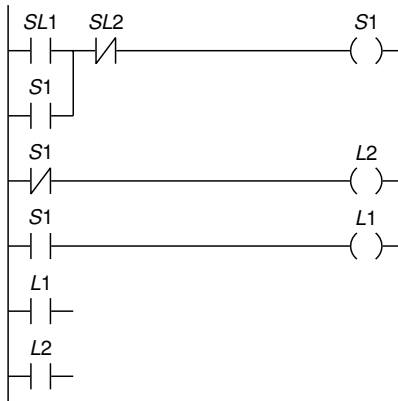


Reversing Valve

Langkah 2: Jumlah valve yang digunakan untuk rangkaian reversing valve menggunakan rumus $[valve] = [line] - 1$ dan susun rangkaian reversing valve nya.

Langkah 2

1A+	2A-	2A+	1A-
L1		L2	



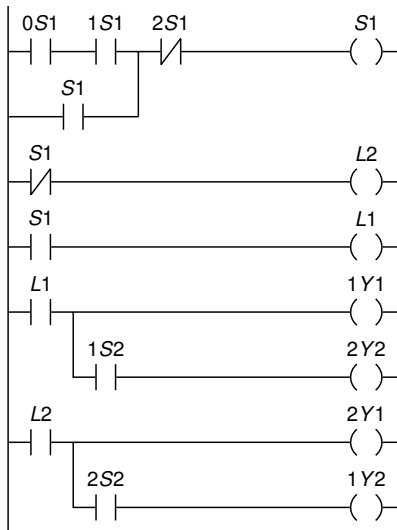
* Karena terdapat 2 LINE (L1 dan L2) maka $[coil] = 2 - 1 = 1$.

Reversing Valve

Langkah 3: Tentukan rantai picumemucu dengan mendefinisikan valve/proximity yang terpicu.

Langkah 3

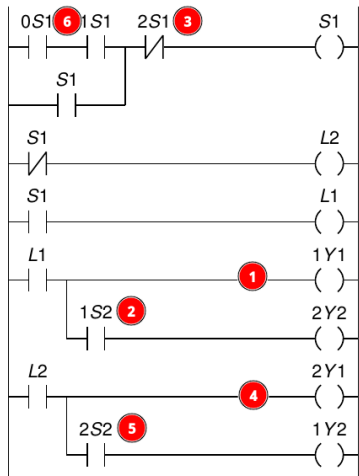
			0S1
1S2	2S1	2S2	1S1
1A+	2A-	2A+	1A-
L1		L2	



* Karena terdapat 2 LINE (L1 dan L2) maka $[valve] = 2 - 1 = 1$.

Reversing Valve

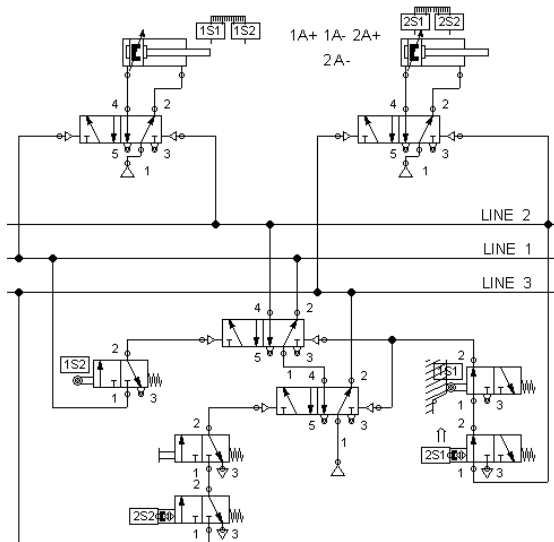
Langkah 4: Hubungkan valve/proximity pemicu sesuai dengan rantai picumemucu dengan syarat sumber angin yang digunakan menggunakan angin LINE yang aktif.



- 1 yang menyebabkan 1A memanjang (+) adalah L1, maka pemicu kiri 1A terhubung L1.
- 2 yang menyebabkan 2A memendek (-) adalah 1S2, maka 1S2 berada di pemicu kanan 2A dengan sumber angin L1.
- 3 yang menyebabkan L2 aktif adalah 2S1, maka 2S1 berada di pemicu kanan 0V1 dengan sumber angin L1.
- 4 yang menyebabkan 2A memanjang (+) adalah L2, maka pemicu kiri 2A terhubung L2.
- 5 yang menyebabkan 1A memendek (-) adalah 2S2, maka 2S2 berada di pemicu kanan 1A dengan sumber angin L2.
- 6 yang menyebabkan L1 aktif adalah 1S1 dan 0S1, maka 1S1 dan 0S1 di susun melalui logika AND berada di pemicu kiri 0V1 dengan sumber angin L2.

Reversing Valve

Contoh 3 Line



PRAKTIKUM 11