

Ühe pneumosilindriga rakenduse juhtimine

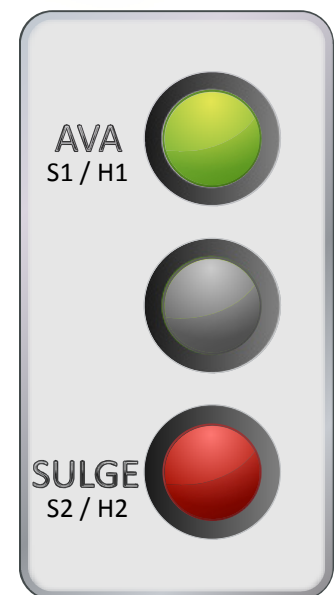
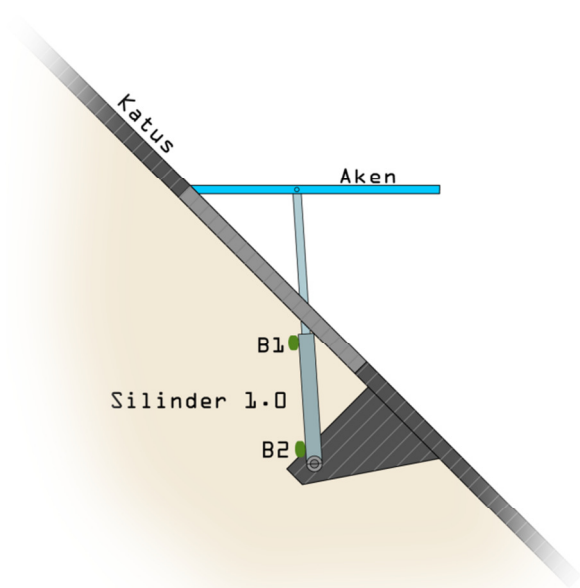
Hoone katusel on aken (kõrval olev pilt). See on liiga kõrge, et seda käsitsi avada ja sulgeda. Hoonesse on juba paigaldatud suruõhuvõrk, seega saame kasutada akna avamiseks ja sulgemiseks pneumosilindrit. Meil on ühtlasi üle ka üks S7-300 kontrolleri, mida me antud rakenduse juhtimiseks saame kasutada.

Juhtpaneelil (joonis 9.1.2) on kaks nuppu:

1. S1 – Avab akna
2. S2 – Sulgeb akna

Iga nupu all on LED indikaator, mis näitab akna olekut – näiteks, kui aken on kinni, siis põleb H2. Kuna aknal on kaks olekut (avatud ja suletud), siis vajame pneumosilindri külge kahte andurit (B1 ja B2).

Praktikas ei ole nii lihtsa rakenduse jaoks mõtet kallist kontrolleriit raisata ja odavam on sama asi näiteks releede või keerulisemal juhul spetsiaalselt valmistatud elektroonikaplaadi baasil lahendada, kuid esimeseks katsetuseks peabki rakendus võimalikult lihtne olema.



Joonis 9.1.2. Juhtpaneel

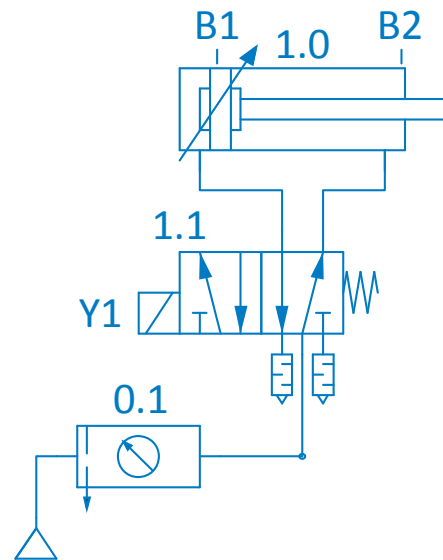
Pneumoskeem

Antud rakenduses tuleb kogu akna liigutamiseks vajalik jõud suruõhutorustikust ehk tegelikult kusagil asuvast kompressorist. Antud pneumaatikaskeem võimaldab meil seda jõudu suunata ning meile vajalikult rakendada.

Süsteemi pneumaatilise osa (joonis 9.1.3) jaoks kasutame me akna täielikuks avamiseks piisavalt pika varrega kahepoolse toimega silindrit (1.0), solenoidiga 5/2 pneumojaotit (1.1) ja õhuallikat (0.1).

Pneumosilinder on täitur, mis võimaldab muuta suruõhuenergia ehk pneumaatilise energia lineaarse liikumise (sirgjoonelise liikumise) energiaks. Selles näites on kasutusel bistabiilne pneumosilinder ehk siis silinder, mille kolvil on kaks stabiilset asendit kummaski silindri otsas. Sellel puudub vedru ning seega liigub vars nii sisse kui välja õhu toime. Selles rakenduses kasutame silindrit, millel on kolvi külge kinnitatud magnet, et kolvi positsiooni silindri sees (ja seega seda, kas vars on väljunud) oleks võimalik tuvastada herkonanduritega.

Pneumojaoti on komponent, mille abil on võimalik muuta suruõhu liikumisteedkonda pneumotorustikus. Antud juhul võimaldab solenoidi rakendumine õhusurve ühelt poolt pneumosilindri kolbi välja lasta ja survestab pneumosilindri kolvi teise poole, mille tulemusena hakkab pneumosilindri vars väljuma (või vastupidi ühendades sisenema). Kasutusel on vedruga tagastuv pneumojaoti, seega kui solenoid ei ole enam pingestatud lülitub jaoti tagasi algseesse asendisse.



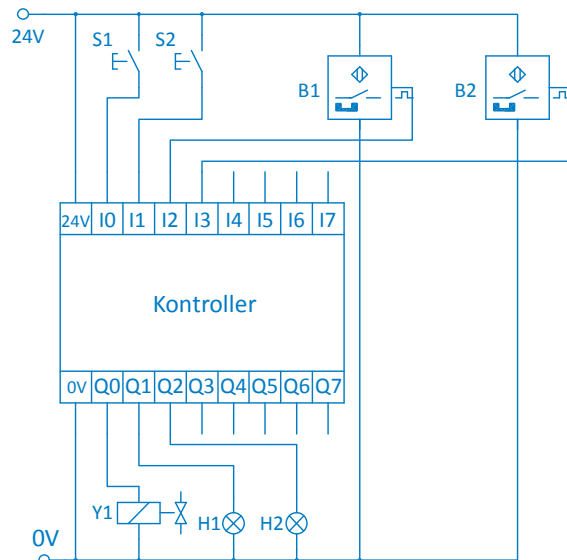
Joonis 9.1.3. Pneumoskeem

Elektriskeem

Süsteemi elektriline osa (joonis 9.1.4) koosneb kahest normaalselt avatud nupplülitist (S1, S2), kahest herkonandurist (B1, B2), kahest indikaator-LEDist (H1, H2), ühest solenoidist (Y1) ja ühest Siemens S7-300 kontrollerrist (digitaal sisend-/väljundmooduli(te)ga).

Herkonandurid on kontaktivabad andurid (st ei pea otseselt tunnetatava objektiga füüsiliselt kokku puutuma, et signaali saada), milles olev herkonkontakt lülitub läheduses asuva magnetvälja toimel.

Solenoid on seade, milles muudetakse elektrienergia võrdlemisi lühikeseks mehaaniliseks liikumiseks. Tegu on sisuliselt elektromagnetiga, mis antud rakenduses muudab pneumojaoti asendit (enamasti on pneumojaotis selleks siiski veel pneumaatiline võimendusaste, kuna pneumojaotitele mõeldud solenoididest saavutatav jõud on väike).



Joonis 9.1.4 Elektriskeem

PLC programm










Kui nupp S1 on vajutatud, siis lülitatakse sisse solenoid Y1. S1 nuppu all hoides ei üritata solenoidi korduvalt sisse lülitada tulenevalt positiivse frondi (P_TRIG instruksioon) tuvastusest. P_TRIG instruksioon seab M 0.0 biti kõrgeks, et mäletada eelnevalt tuvastatud positiivset fronti ja seda bitti ei nullita enne nupu S1 lahti laskmist.

Kui vajutatakse nuppu S2, siis lülitatakse solenoid Y1 välja. Jällegi kasutatakse positiivse frondi tuvastust, et vältida mitmekordset väljalülitusoperatsiooni. Andurite B1 ja B2 väärtused kantakse otse üle lampidele H1 ja H2, peaaegu nii, nagu need oleksid elektriliselt ühendatud.

Sümbolite nimekiri

Muutujad, mida PLC programmis kasutatakse, on ära toodud tabelis 9.1.1.

Tabel 9.1.1. PLC programmi muutujad

| | Nimi | Andmetüüp | Aadress | Kommentaar |
|---|------|-----------|---------|---------------------------------|
|  | S1 | %I0.0 | BOOL | Nupp – Ava aken |
|  | S2 | %I0.1 | BOOL | Nupp – Sulge aken |
|  | B1 | %I0.2 | BOOL | Andur B1 – Aken avatud |
|  | B2 | %I0.3 | BOOL | Andur B2 – Aken suletud |
|  | Y1 | %Q0.0 | BOOL | Ava aken (Solenoid) |
|  | H1 | %Q0.1 | BOOL | Roheline LED |
|  | H2 | %Q0.2 | BOOL | Punane LED |
|  | Tmp1 | %M0.0 | BOOL | Mälubitt P_TRIG instruksioonile |
|  | Tmp2 | %M0.1 | BOOL | Mälubitt P_TRIG instruksioonile |

🚩 Programm: Main [OB1]

PLC programmid on kirjutatud LAD ja FBD keeltes. Allpool on esitatud erinevates keeltes koos kommentaaridega programmi väljatrükk.

