

Grunnleggende PLS for 2INTA

Fred-Olav Mosdal

Gand VGS
VG2 Industriteknologi

December 10, 2024

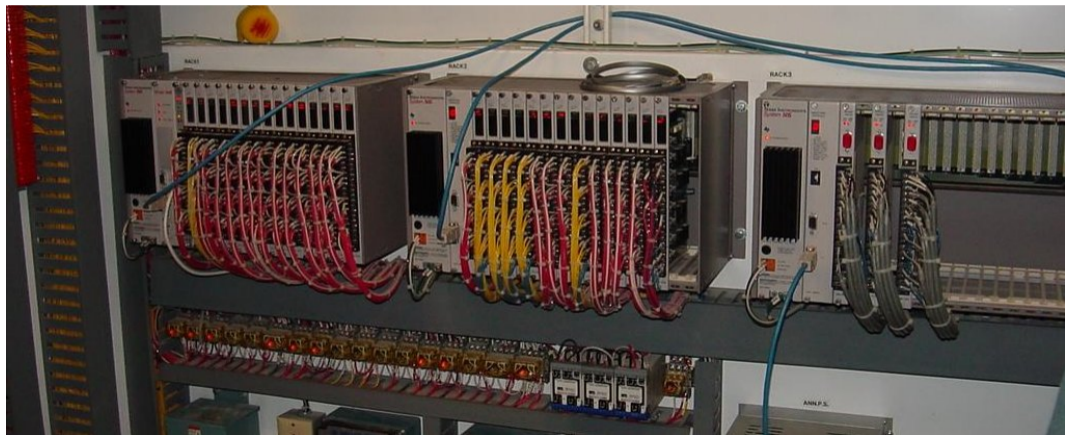
PLS-ens opprinnelse

Ble lansert som erstatning for relestyringer
Opprinnelsen sees fremdeles i det mest
vanlige programmeringsspråket for PLS-er
Ladder Logic Diagram

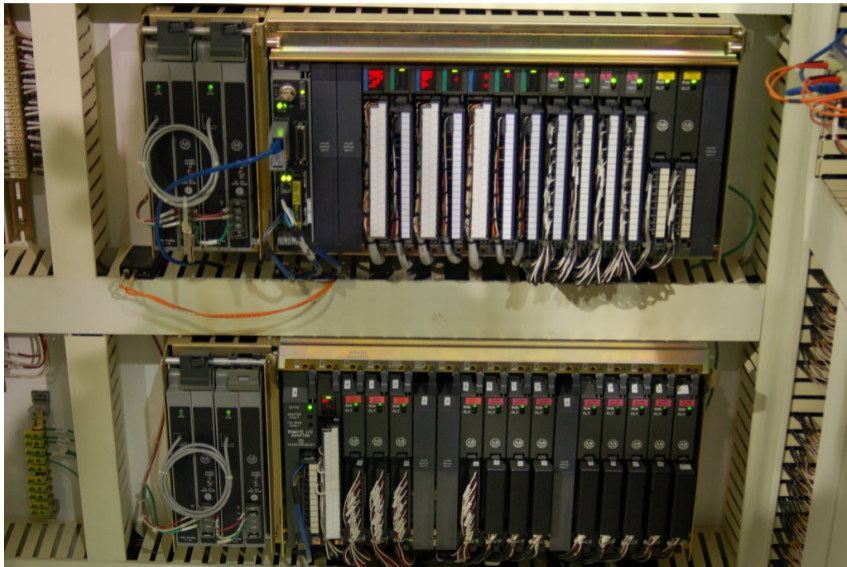


[https://www.engineering.com/
programmable-logic-controllers-the-evolution](https://www.engineering.com/programmable-logic-controllers-the-evolution)

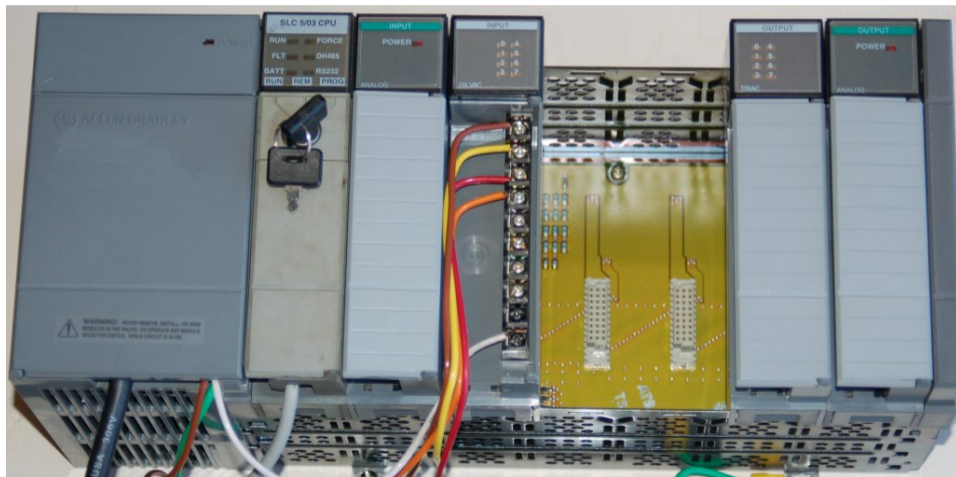
Eksempler på PLS-er



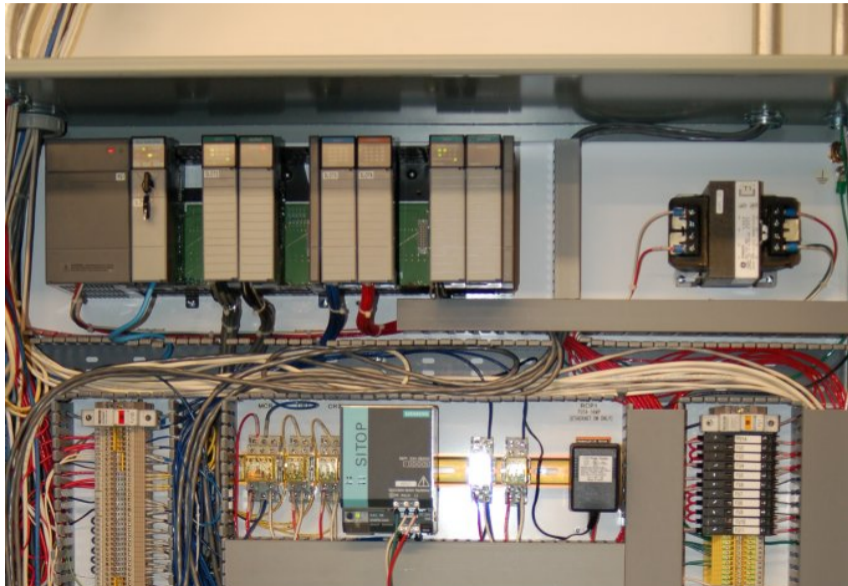
Eksempler på PLS-er



Eksempler på PLS-er



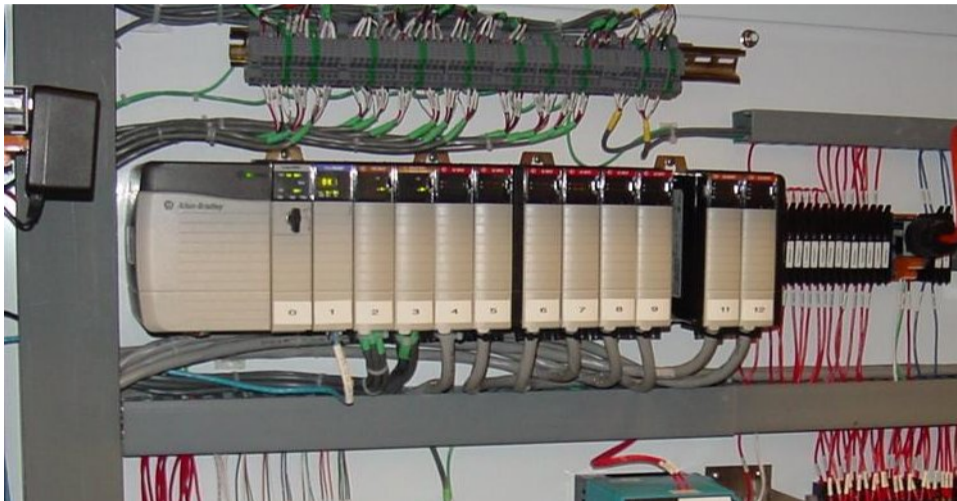
Eksempler på PLS-er



Eksempler på PLS-er



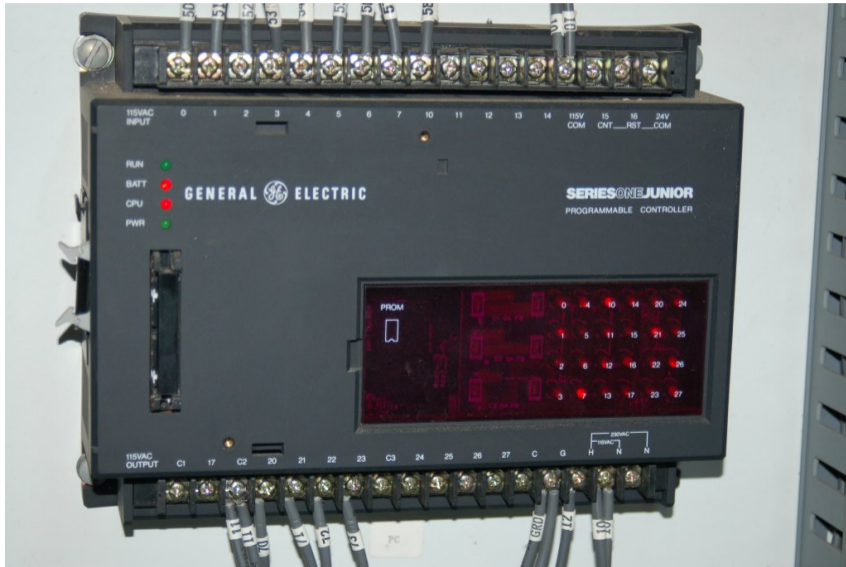
Eksempler på PLS-er



Eksempler på PLS-er



Eksempler på PLS-er



Inngangs og utgangsenheter

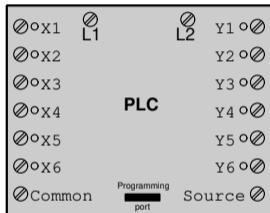
Inngangs- og utgangsenheter i en PLS kalles for IO-er. Det kan være:

- ▶ Digitale IO-er. DI for innganger og DO for utganger
- ▶ Analoge IO-er AI for innganger og AO for utgangere
- ▶ Moduler for å avlese resolvere og enkodere.
- ▶ Kommunikasjonsmoduler

Inngangs- og utgangs tilkoblinger (IO-er)

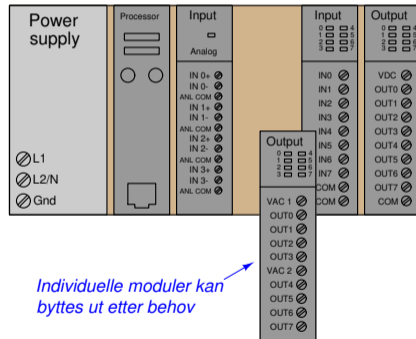
Tilgang til den virkelige verden

Kompakt PLS



Alle IO-er finnes på en enhet

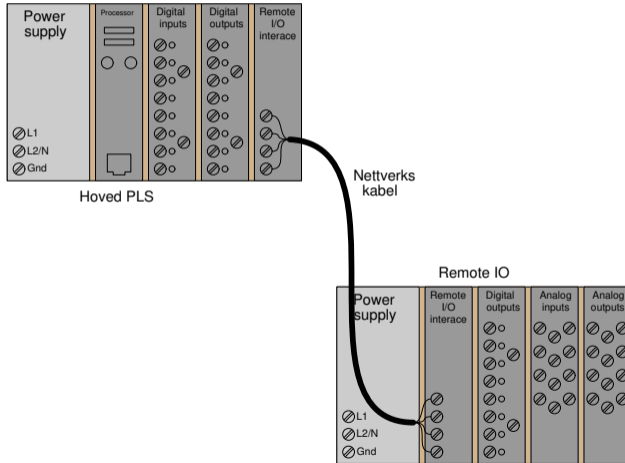
Modulbasert PLS



Individuelle moduler kan byttes ut etter behov

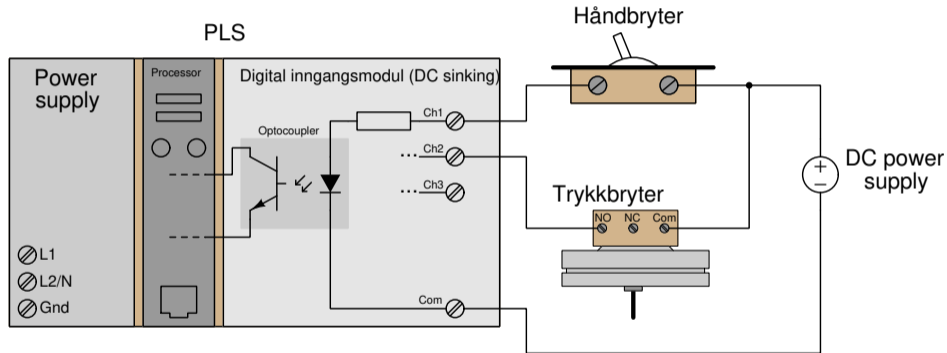
Inngangs- og utgangs tilkoblinger (IO-er)

Tilgang til den virkelige verden



Digitale IO-er

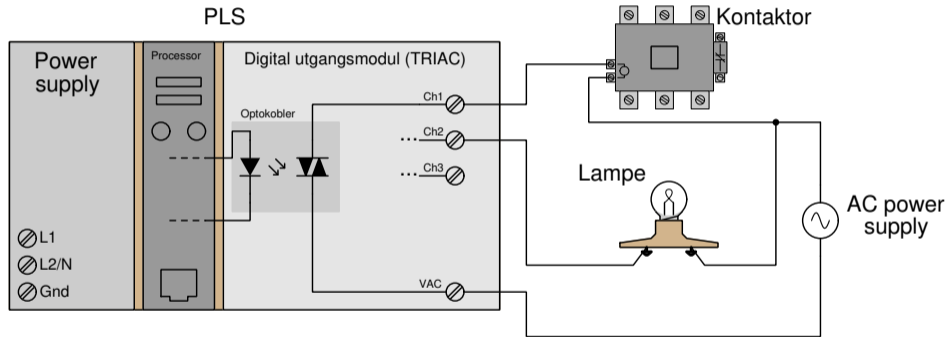
Digital inngang



Aktivering av en digital inngang får en LED til å lyse på fototransistoren i en optokobler, denne sender så et TRUE signal til PLC-ens microprocessor som igjen setter et bit som tilhører inngang til TRUE.

Digitale IO-er

Digital utgang

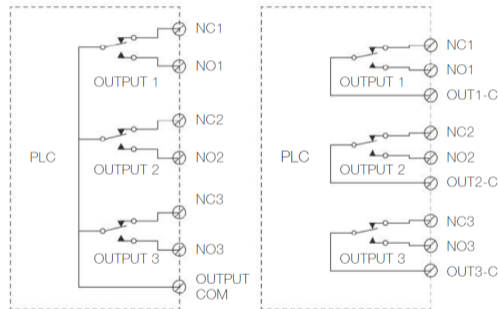


Ved å sette et bit TRUE i PLS-ens utangsregister, sendes et signal om å aktivere en LED i optokobleren. Dette gjør at foto-triacen leder og kontaktoren aktiveres.

DO med rele

Rele utganger :

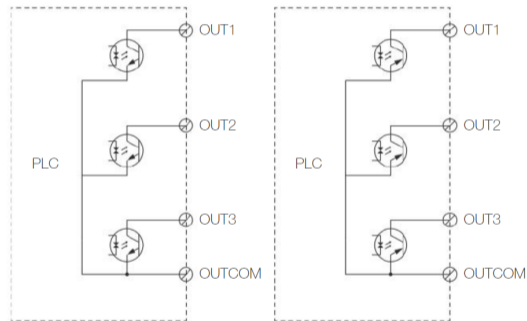
- ▶ kan være potensialfrie
- ▶ Kan bryte forholdsvis store strømmer (6-10A)
- ▶ Kan brukes på AC og DC



DO med transistor (Transistorutgang)

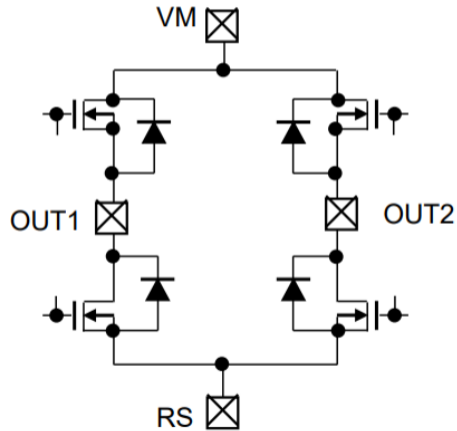
Transistorutganger:

- ▶ bryter mindre strømmer (0.5 og 1 A er vanlig)
- ▶ bryter raskere enn releutganger
- ▶ Finnes i NPN eller PNP utgaver
- ▶ NPN kalles også low side switching
- ▶ PNP kalles også high side switching
- ▶ Kan brukes på DC



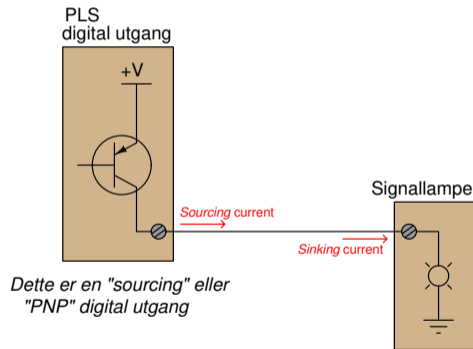
Digitale IO-er

Digital utgang på RIOen vår

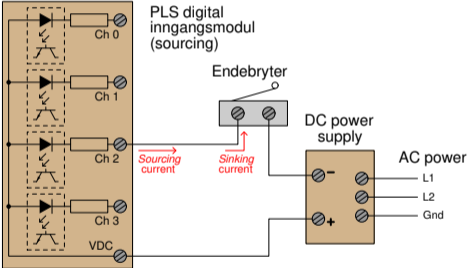
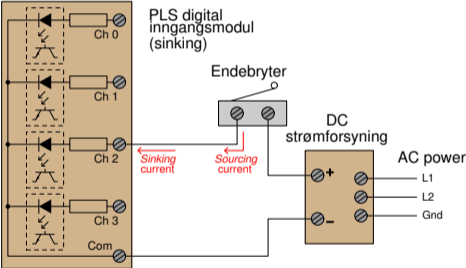


Sinking og Sourcing

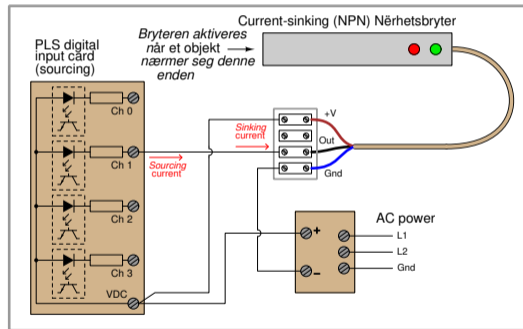
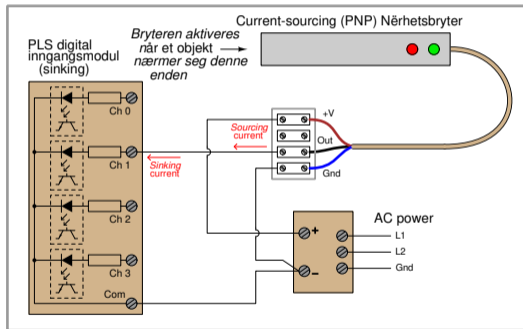
- ▶ Inn- eller utgang som er sinking tar imot strøm
- ▶ Inn- eller utgang som er sourcing gir ut strøm



Sinking og Sourcing

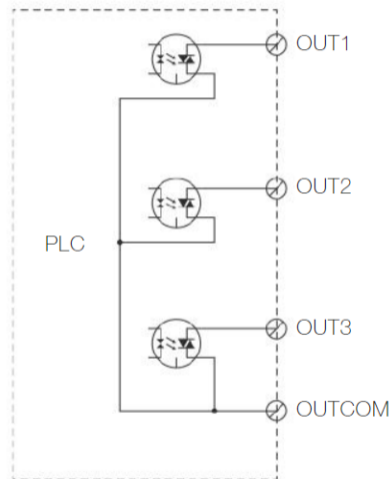


Sinking og Sourcing

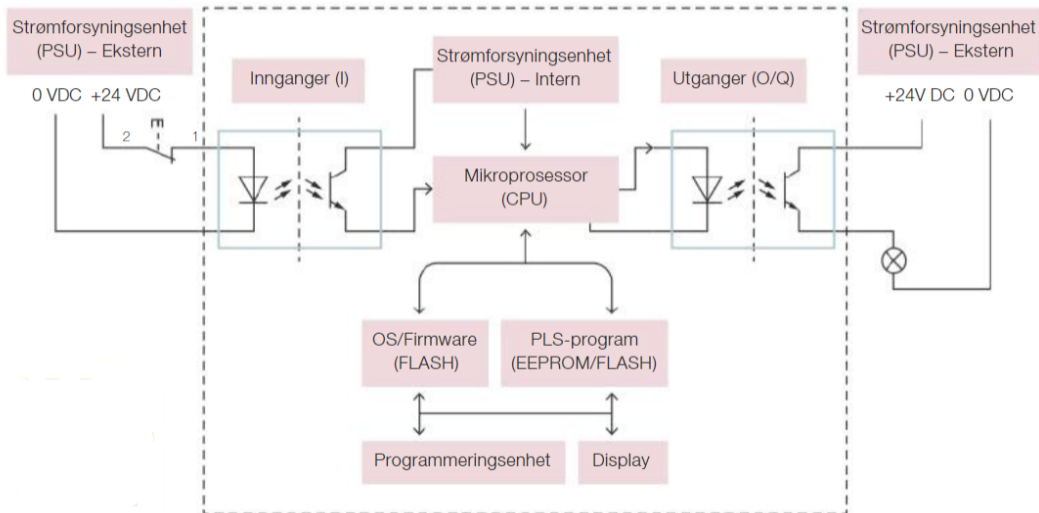


DO med triac

- ▶ Kan bryte mindre AC strømmer en releer
- ▶ Tåler flere bryte sykluser



Blokkskjematisk oppbygging av PLS fra inngang til utgang

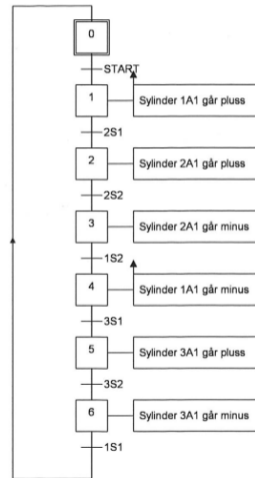
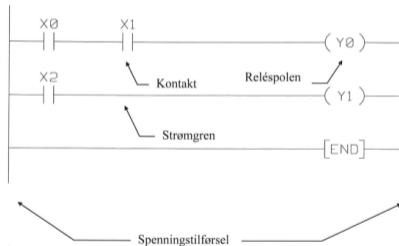


PLS programmering

Programeringspråk

Vi skal lære

- ▶ Ladder
- ▶ SFC (Sekvensielt funksjons Kart)

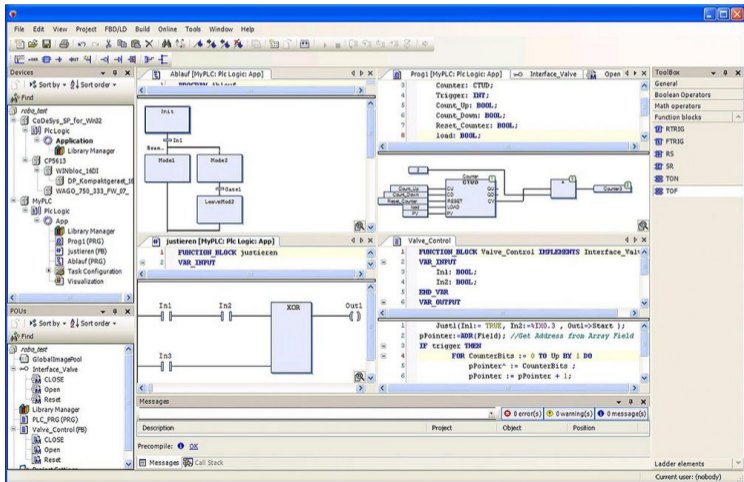


PLS programmering

Å legge et program inn i PLS-en

For å legge ett program inn i en PLS kan vi bruke en:

- ▶ Håndprogrammerer
- ▶ eller en PC med et PLS utviklingsprogram (Codesys bruker vi)



PLS programmering

Dokumentasjon

Når vi har koblet opp et anlegg på brettet våres må vi dokumentere oppkoblingen. Vi skal ha:



Anleggsdokumentasjon
(tegning som viser koblinger)



programdokumentasjon
(Tilordningsliste og pls program)

PLS programmering

Dokumentasjon

Når vi har koblet opp et anlegg på brettet våres må vi dokumentere oppkoblingen. Vi skal ha:



Anleggsdokumentasjon
(tegning som viser koblinger)



programdokumentasjon
(Tilordningsliste og pls program)

```
1 | PROGRAM PLC_PRG
2 | VAR
3 | Start AT %IX0.0:BOOL; //DI1
4 | Stopp AT %IX0.1:BOOL; //DI2
5 | DI3 AT %IX0.2:BOOL;
6 | DI4 AT %IX0.3:BOOL;
7 | DI5 AT %IX0.4:BOOL;
8 | DI6 AT %IX0.5:BOOL;
9 | DI7 AT %IX0.6:BOOL;
10 | DI8 AT %IX0.7:BOOL;
11 |
12 | DO1 AT %QX0.0:BOOL;
13 | DO2 AT %QX0.1:BOOL;
14 | DO3 AT %QX0.2:BOOL;
15 | DO4 AT %QX0.3:BOOL;
16 | DO5 AT %QX0.4:BOOL;
17 | DO6 AT %QX0.5:BOOL;
18 | DO7:BOOL;
19 |
20 |
21 |
22 | M1m AT %QW1:WORD;
23 | M1p AT %QW2:WORD;
24 | HeisOpp AT %QW3: WORD: //M2m 0-255
25 | HeisNed AT %QW4: WORD: //M2p 0-255
26 |
27 | radio:INT;
28 | motorcontrol:INT;
29 | END_VAR
```

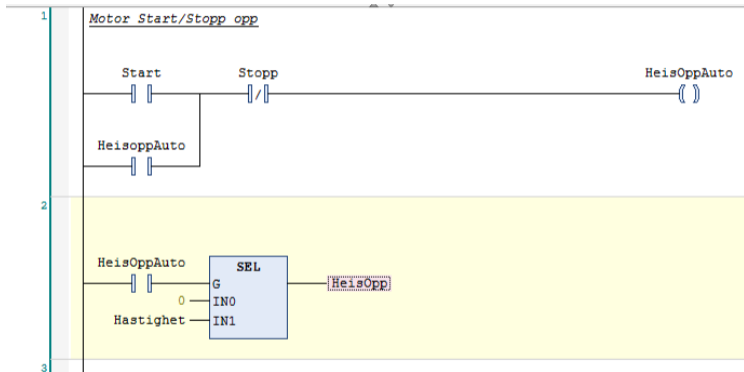
Tilordningsliste

PLS programmering

Dokumentasjon

Når vi har koblet opp et anlegg på brettet våres må vi dokumentere oppkoblingen. Vi skal ha:

- ▶ Anleggsdokumentasjon (tegning som viser koblinger)
- ▶ programdokumentasjon (Tilordningsliste og pls program)



PLS program

PLS programmering

Programmering i Ladder

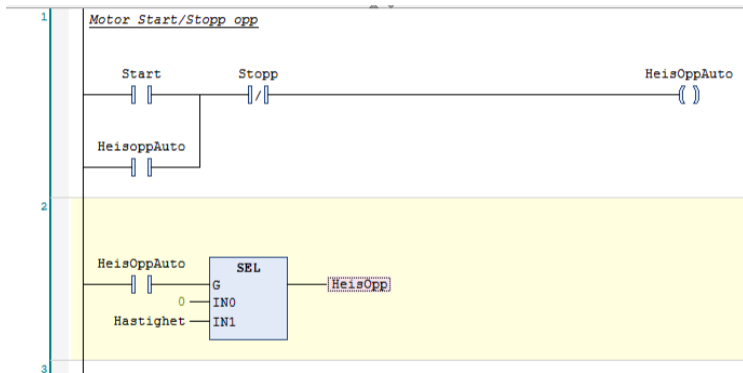
Programmering av en start stopp funksjon for en motor



Anleggsdokumentasjon
(tegning som viser koblinger)



programdokumentasjon
(Tilordningsliste og pls program)

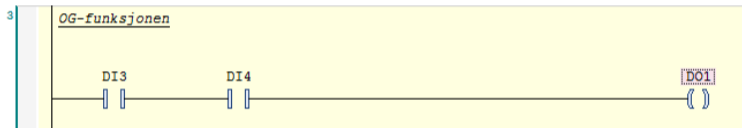


PLS program

PLS programmering

Programmering i Ladder - OG Funksjon

OG - funksjon i PLS programmering vil si at to betingelse må være sanne (TRUE - 1) for at signalet skal gå videre

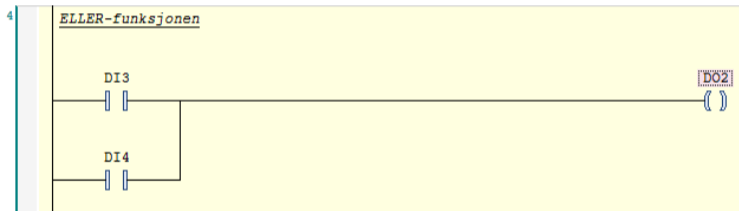


PLS program med OG-funksjon

PLS programmering

Programmering i Ladder - ELLER Funksjon

ELLER - funksjon i PLS programmering vil si at en av flere betingelser må være TRUE for at signalet skal gå videre

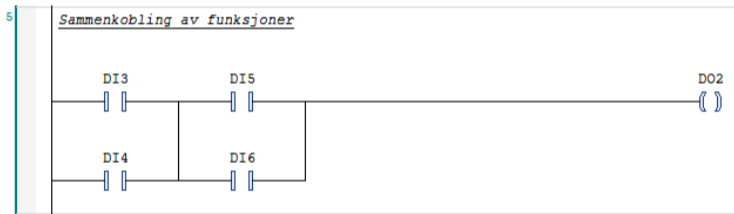


PLS program med ELLER-funksjon

PLS programmering

Programmering i Ladder - Sammenkobling av funksjoner

Vi kan koble sammen
ELLER funksjoner med
OG

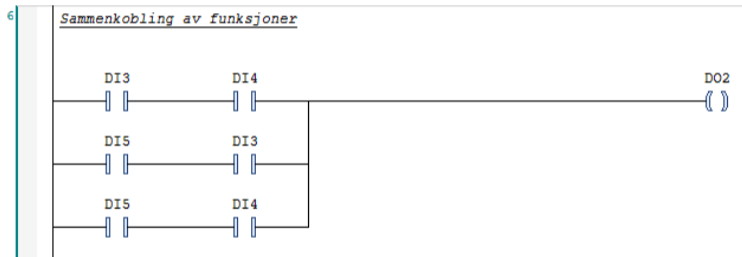


PLS program med ELLER-funksjon

PLS programmering

Programmering i Ladder - Sammenkobling av funksjoner

Vi kan koble sammen OG funksjoner med ELLER



PLS program med ELLER-funksjon

PLS programmering

Programmering i Ladder - Programmeksempel side 213 i boken

PLS programmering

Programmering i Ladder - Arbeidsoppgaver side 215 i boken