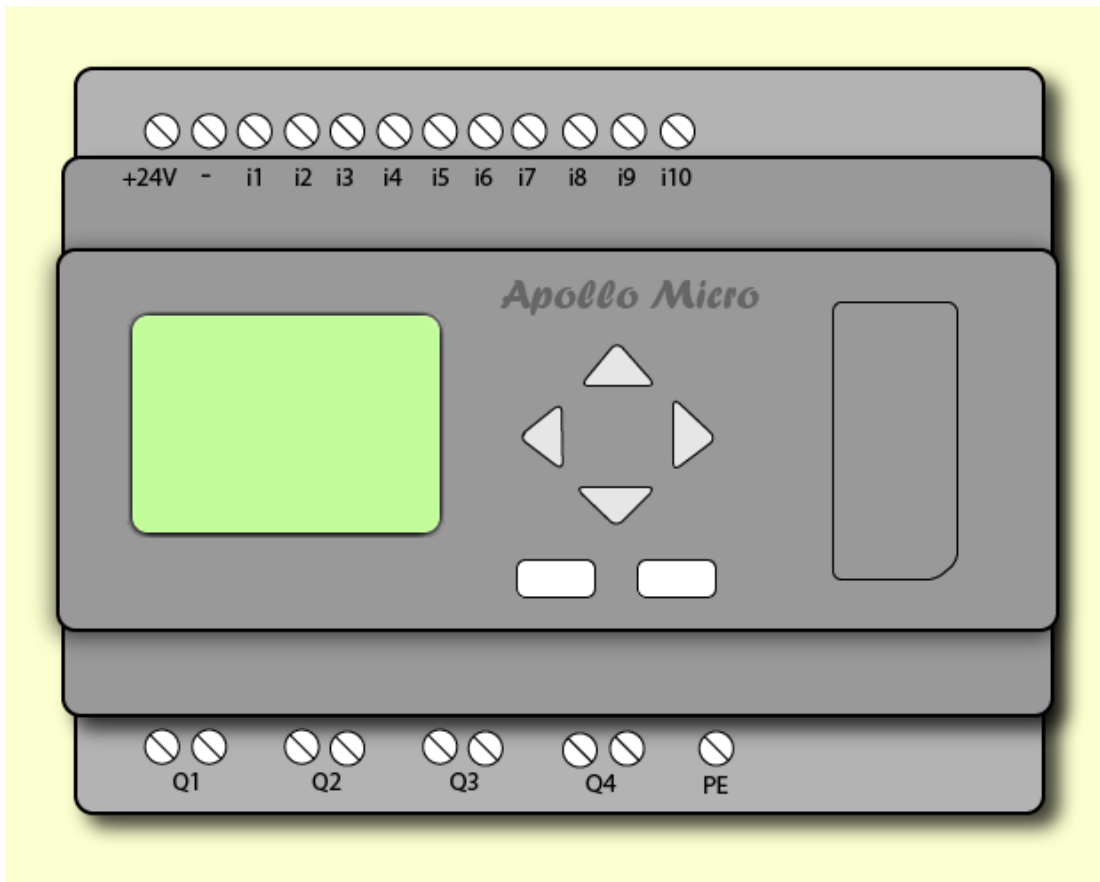


Grunnleggende PLS

Del 1 - Generell beskrivelse og hardware

Hva er en PLS?



En PLS er i utgangspunktet en generell programmerbar datamaskin som kan brukes til alle typer automatiseringsoppgaver. Den type PLS som vi vanligvis bruker på VG1 er best egnet til styringsoppgaver.

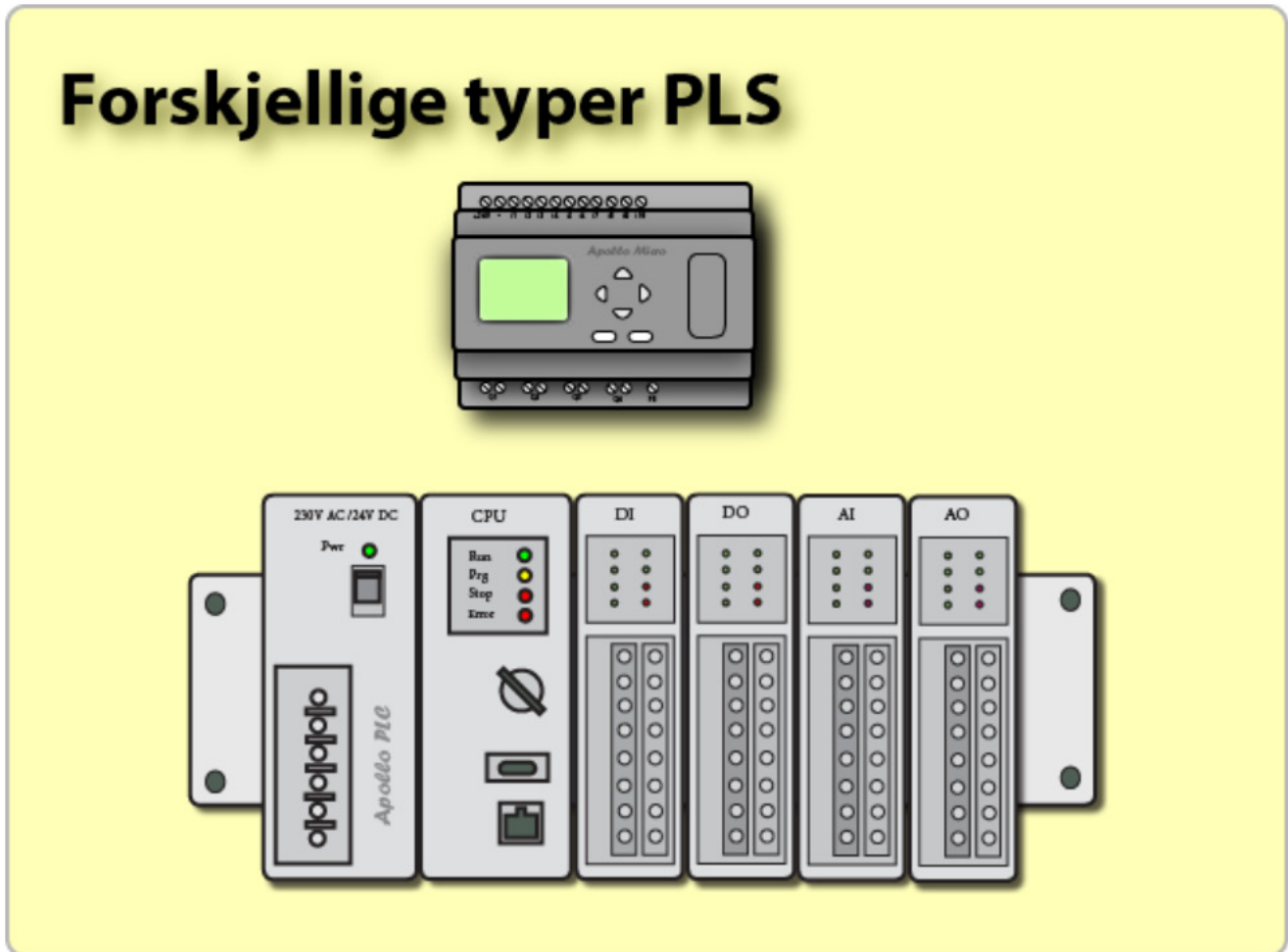
En PLS kan godt sammenlignes med en PC, men PLS'en er faktisk en eldre type elektronisk utstyr enn en PC. PLS'en ble først utviklet på 70 tallet.

Når bilfabrikkene skulle produsere en ny bilmodell, så var de nødt til å bygge opp nye styringssystemer hver gang de skulle produsere en ny bilmodell. For å forenkle denne prosessen så utviklet man en liten datamaskin slik at man kunne programmere om det automatiserte anlegget i stedet for å koble det om.

På norsk så bruker vi betegnelsen PLS. Dette står for "Programmerbar Logisk Styring". Denne betegnelsen ble til i "historisk tid" da PLS'en bare kunne brukes til styringsoppgaver. I dag så kan PLS'en brukes til alle typer automasjonsoppgaver, slik som styring, regulering, og instrumentering.

På engelsk så bruker man begrepet PLC - Programmable Logical Controller" som er et noe videre og kanskje også korrekt begrep.

Forskjellige typer PLS.



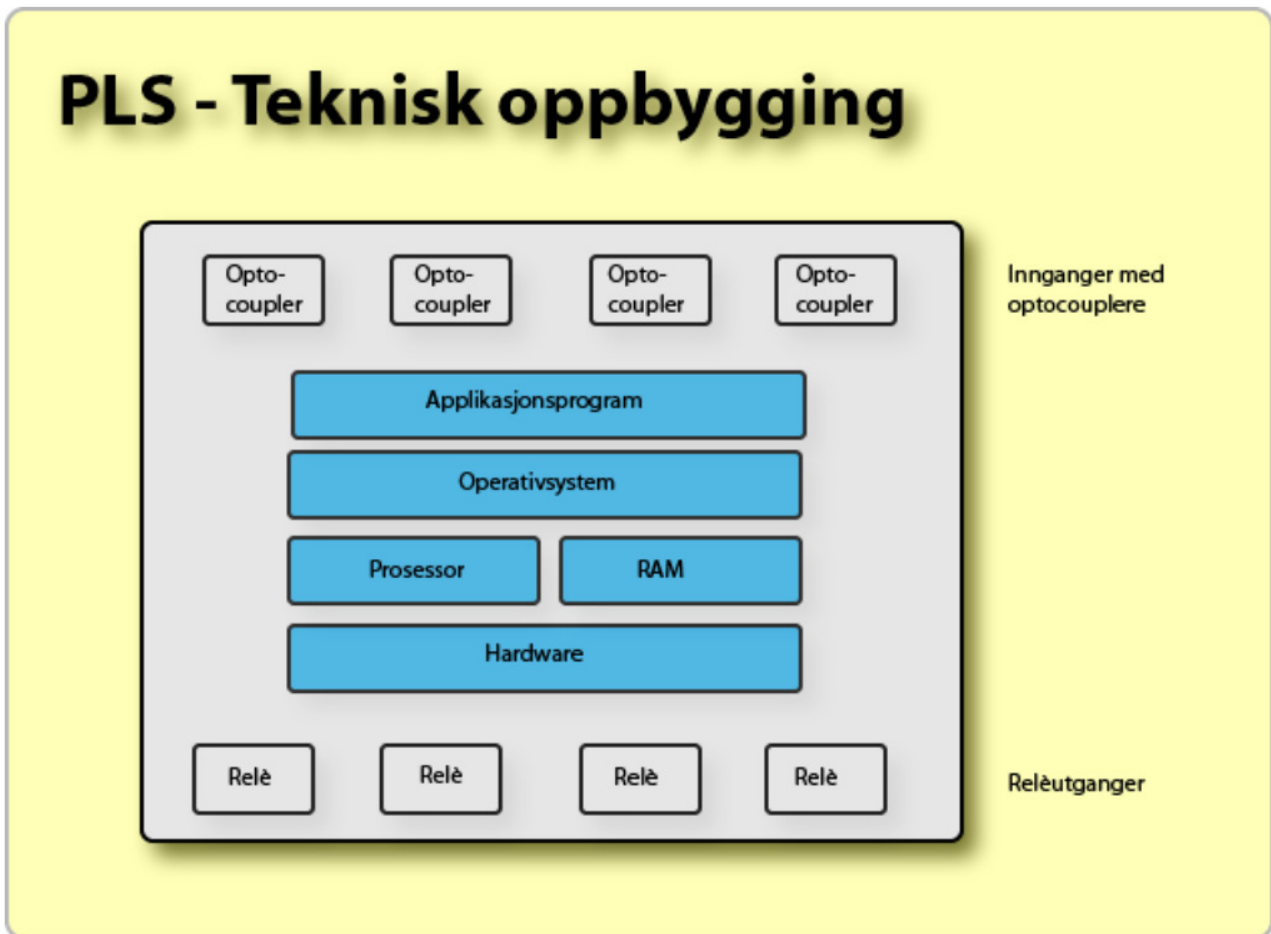
Det finnes veldig mange forskjellige typer PLS, men vi kan dele inn i to hovedgrupper:

Små enkle PLS, der alle funksjonene er bygd sammen i en felles “boks” eller enhet.

Modulbaserte PLS'er, der man kan bygge sammen og tilpasse ulike moduler etter behov..

Hvis man for eksempel har bygd opp en PLS med en modul for digitale innganger, en for digitale utganger, en for analoge innganger og en for analoge utganger, så kan det dukke opp et behov for flere digitale innganger. Da kan vi for eksempel montere en ekstra modul med digitale innganger.

Teknisk oppbygging



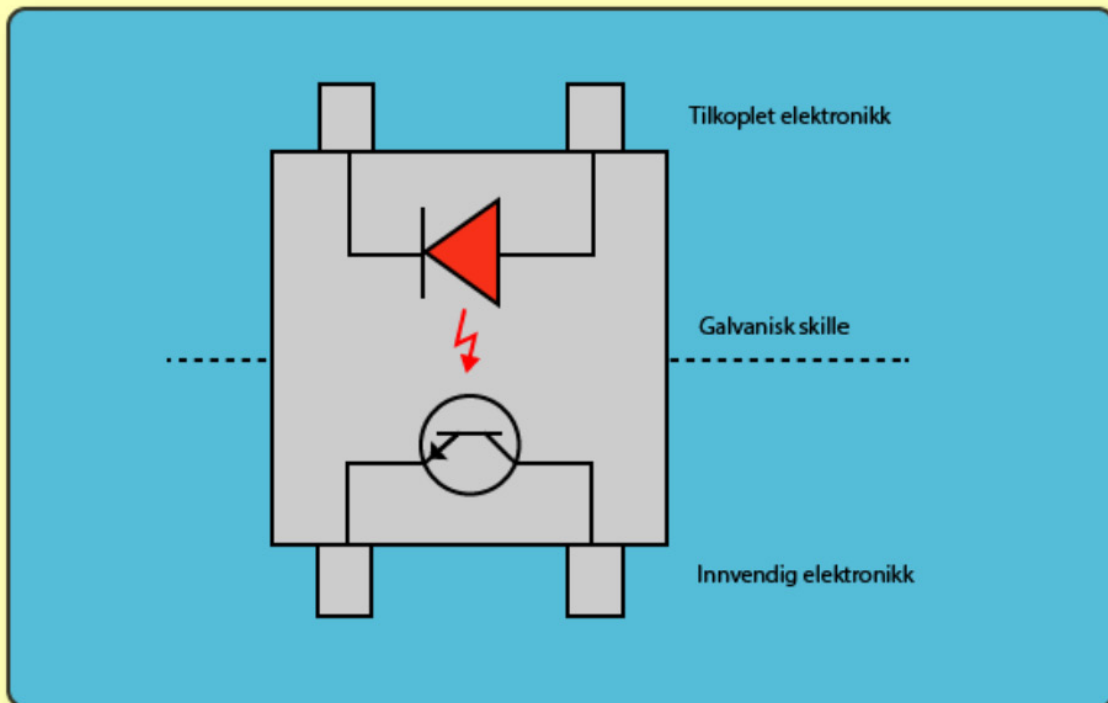
En PLS er på mange måter bygd opp på den noenlunde samme måte og med de samme hovedkomponenter som en PC:

- * Hovedkort.
- * Prosessor.
- * Ram.
- * Permanent minne.
- * Innganger og utganger.

Den største forskjellen ligger vel i hvordan PLS'en kommuniserer mot "omverden". For en PC så bruker vi typisk tastatur, skjerm og mus for kommunikasjon. For en PLS, så er det først og fremst elektriske inn og utganger som sørger for kommunikasjon i forhold til omverden. (Det automatiserer aleget.)

Innganger

PLS - Innganger - optocoupler



Det finnes to hovedtyper av innganger: Analoge og digitale innganger. Analoge signaler kan ha alle mulige verdier mellom 0 % og 100 %, for eksempel 37,54 % For digitale signaler så finnes det bare to mulige tilstander. Det er “AV” eller “PÅ”, eller med andre ord “0” og “1”.

På VG1 nivå så bruker vi vanligvis bare PLS'er med digitale innganger.

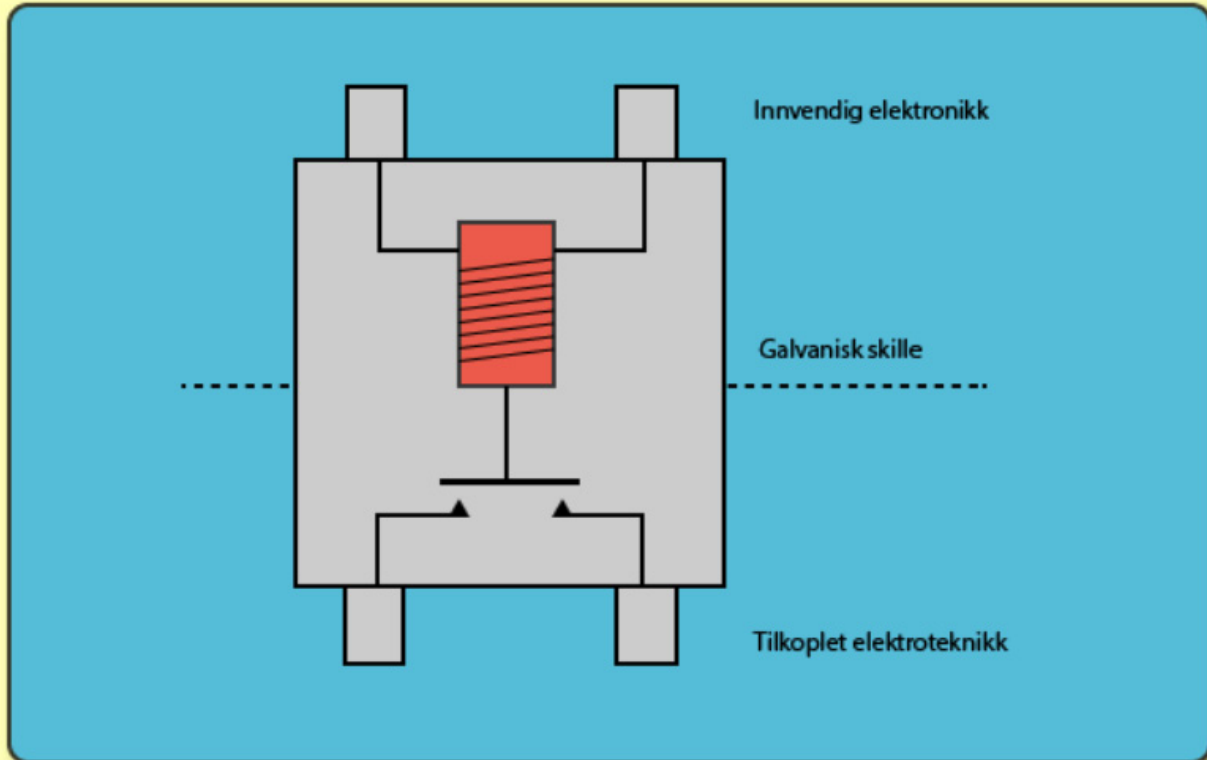
De aller fleste PLS'er er utstyrt med såkalte “optocouplere” på de digitale inngangene som har til oppgave å beskytte den innvendige elektronikken i PLS'en.

Optocouplerne er bygd opp ved hjelp av en lysdiode og en fototransistor. Når lysdioden mottar et signalnivå “1” så sender den et lyssignal over til fototransistoren som så begynner å lede strøm, dvs at den gir signalet “1” videre innover i PLS'ens elektroniske kretser.

Vi kaller også dette for et “Galvanisk skille”. Når vi bruker et “galvanisk skille” så er det ingen metallisk forbindelse mellom inngangen og videre inn i PLS'en. Elektronikken i PLS'en vil derfor være beskyttet av dette “galvaniske skillet” i inngangene.

Utganger

PLS - Utganger - relè



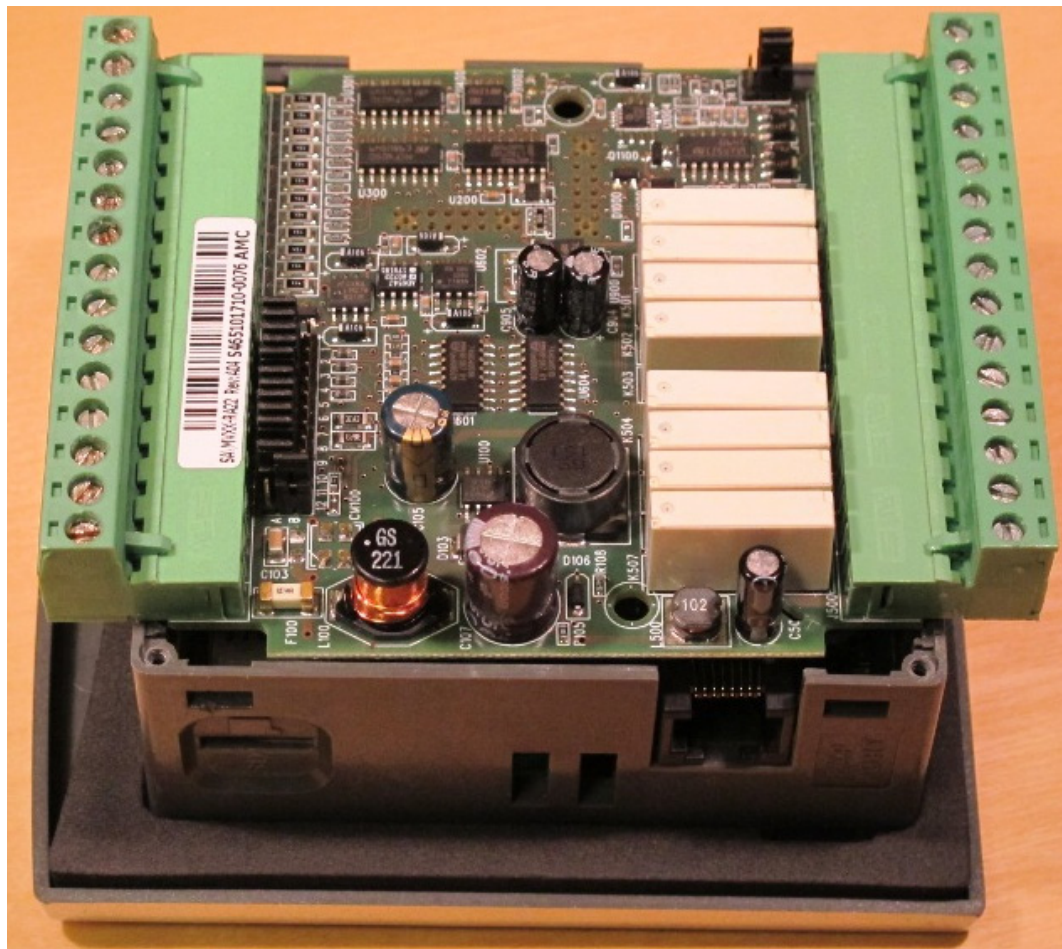
Det finnes to hovedtyper av utganger. Det er analoge utganger og digitale utganger. På VG1 nivå så bruker vi vanligvis bare digitale utganger. Digitale utganger kan bare ha verdien "0" eller "1", eller med andre ord "åpen" eller "lukket".

Vi kan også dele de digitale utgangene inn i to hovedgrupper: Transistorutganger og releutganger.

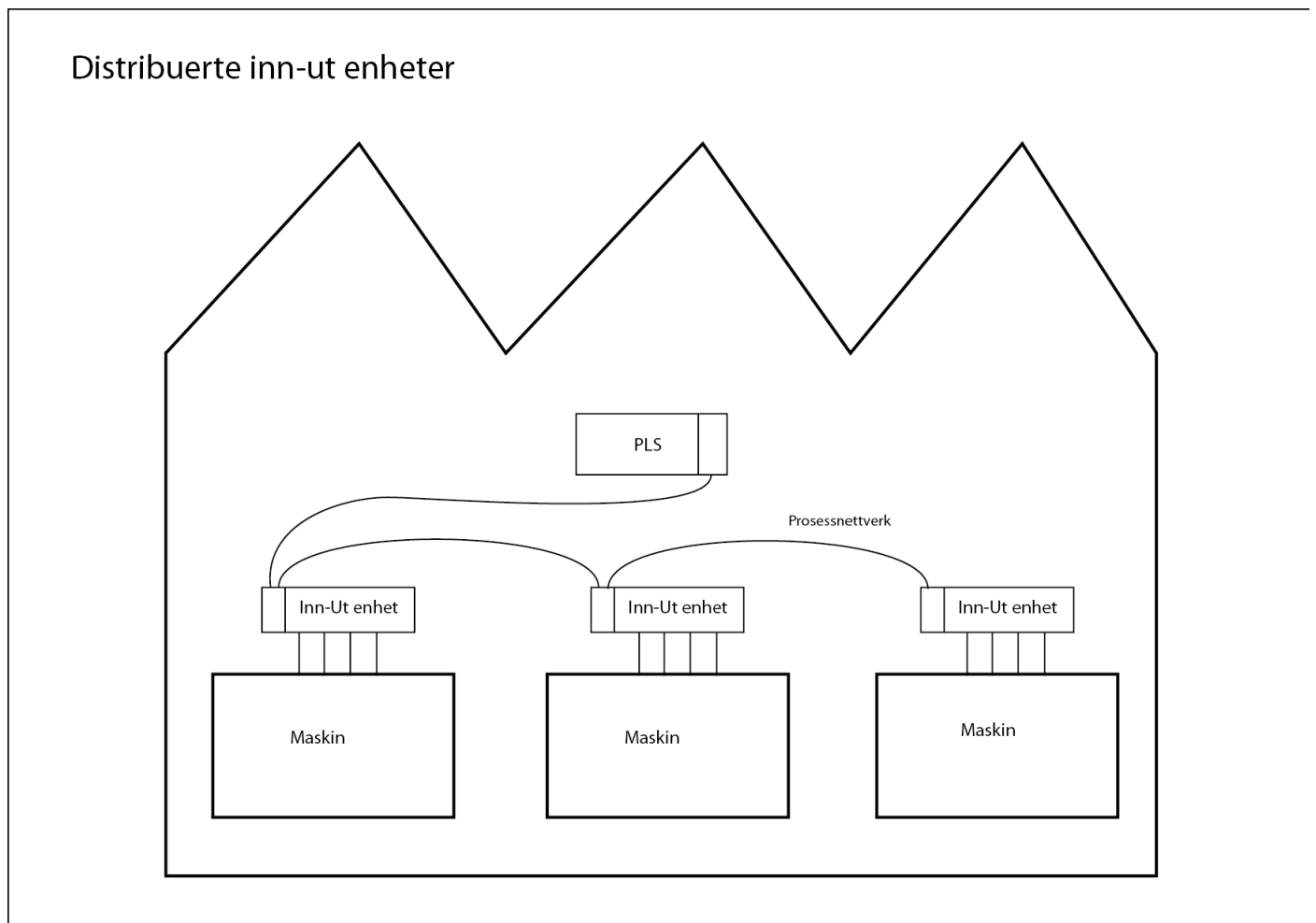
Releutgangene har den ulempe at de tar litt plass og det blir ikke plass til så mange utganger. De har også den ulempe at de er litt langsomme. Hvis vi skal sende korte pulser til en utgang, så vil en releutgang kunne ha problemer med å følge med. Releutgangene har den fordel at de er meget enkle å koble opp og så er de robuste og de lar seg ikke så lett ødelegge. Releutgangen inneholder i likhet med optocoupleren også et galvanisk skille som beskytter den innvendige elektronikken i PLS'en.

Transistorutgangen har den ulempe at den ikke er så lett å koble opp og den kan forholdsvis lett bli ødelagt av overspenninger. Noen av fordelene med transistorutgangen er at den kan bygges ganske kompakt. Vi kan få plass til ganske mange utganger i en enkelt modul. Samtidig så er transistorutgangen også ganske rask og den kan klare å slå av og på utgangssignalet som hurtige pulser.

Hardware eksempel



Distribuerte inn-utenheter

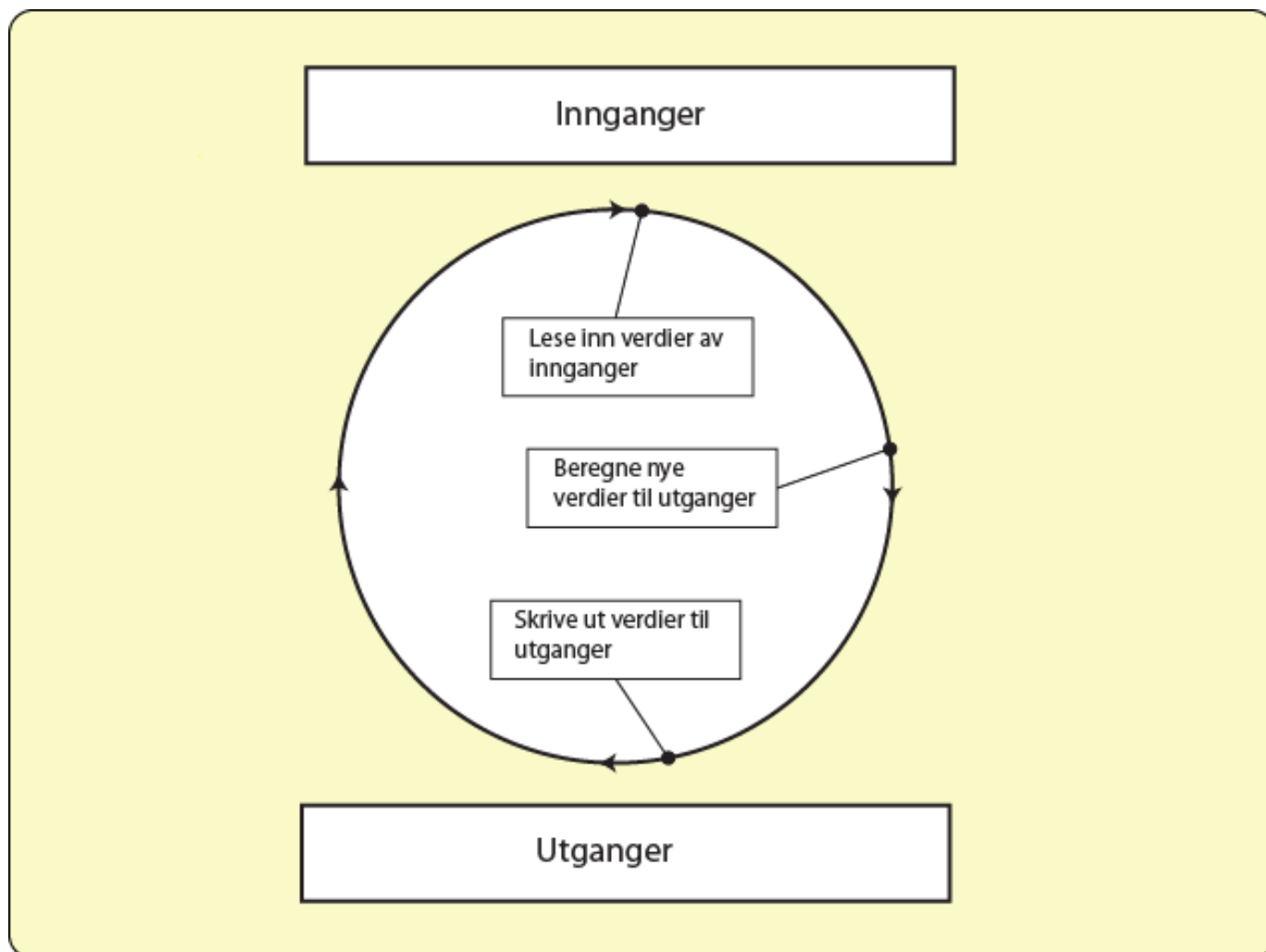


Når vi bruker distribuerte inn-uteneheter så er ikke inn- og utgangsblokkene plassert der hvor prosessorde- len av PLS'en er plassert. Inn- og utgangsblokkene er i stedet plassert rundt om i det automatiserte anlegget og så kommuniserer de med prosessorde- len av PLS'en via nettverkskabel.

På denne måten så sparer man veldig mye kabling ved at man ikke behøver å legge separate kabler for hver enkelt prosessbryter, hver målesensor og hvert pådragorgan fram til PLS'ens prosessorenhet.

For noen automatiserte anlegg så vil det kunne være slik at man styrer og kontrollerer mange automatiserte maskiner og en hel fabrikk ved hjelp av en enkelt PLS.

Programutførelse



Vi kan tenke oss at det kjører en programløkke inne i PLS'en. Ved det øverste punktet så leser denne programløkken alle verdiene på inngangene. Denne tabellen over inngangsverdier kaller vi for en "prosessim-age".

Etter at programløkken har lest verdiene av inngangene så beregner den nye verdier til utgangene, på basis av de programinstruksjonene som vi har lagt inn. ("PLS programmet").

Til sist så skriver programløkken de nye verdiene av utgangsvariablene til utgangene, slik at utgangene får de ønskede verdier.

Denne prosessen gjentar seg syklisk, det vil si "på nytt og på nytt" hele tiden.

Hvis det dreier seg om et lite program og få inn og utgangsverdier, så kan denne sjøfken kjøres raskt, kanskje bare i løpet av noen millisekunder. Hvis det dreier seg om et stort og omfattende program med mange inn og utgangsverdier, så vil programutførelsen kunne bli noe mer langsom. Et stort program vil kunne komme til å kjøre langsommere enn et lite program.

Programmeringsmåter

IEC 61131-3

Internasjonal standard for PLS programmering

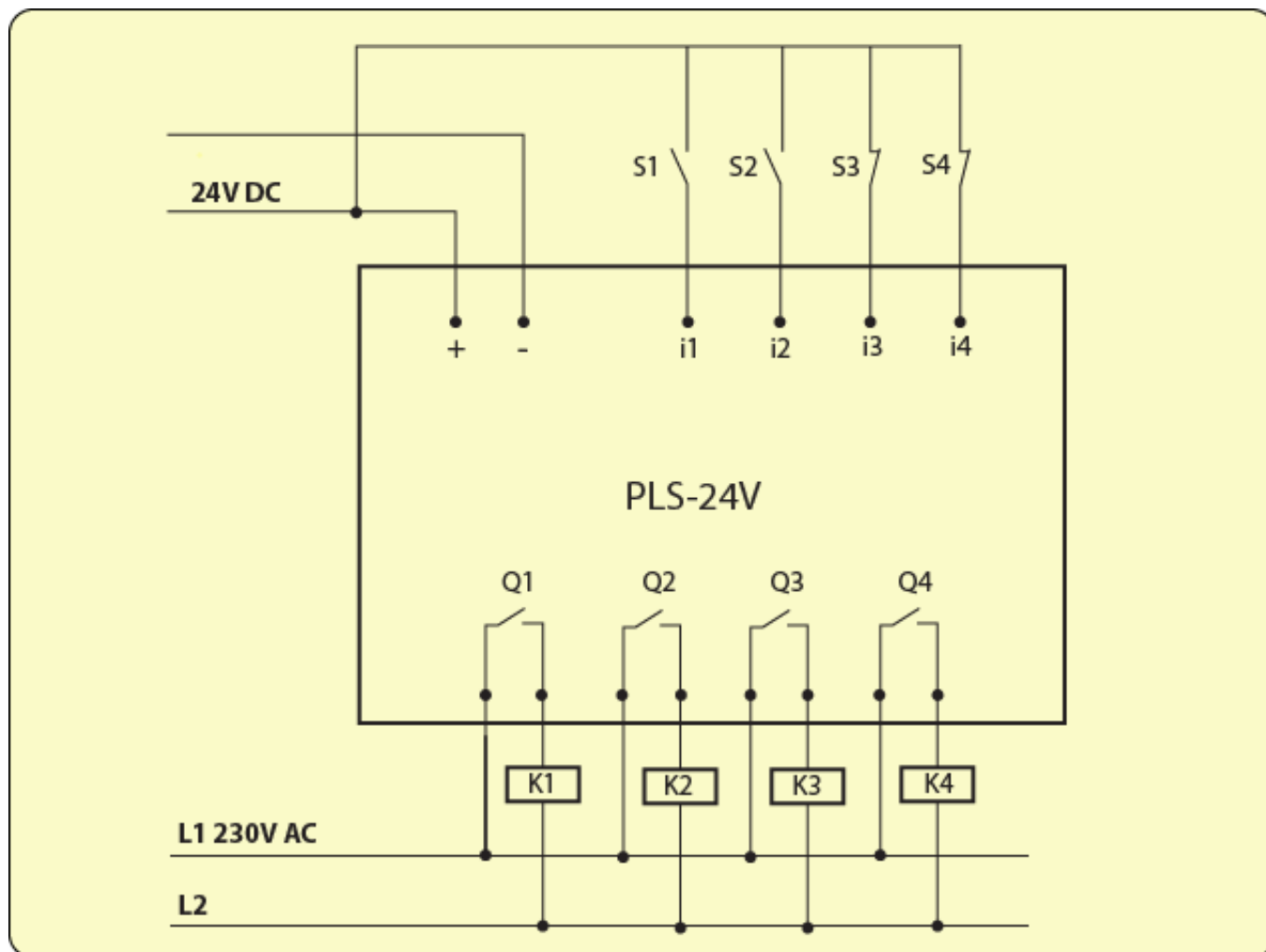
1. Ladder digram (LD)
2. Function block diagram (FBD)
3. Structured text (ST)
4. Instruction list (IL)
5. Sequential function chart (SFC)

Det finnes en internasjonal standard for programmering av PLS, IEC 61131-3. Denne definerer 5 forskjellige måter å programmere en PLS på, som er tilpasset ulike faglige bakgrunn.

- * Ladder (Bygger på kontaktlogikk.)
- * Function Block. (Bygger på digital elektronikk.)
- * Strukturert tekst. (Høynivå programmeringsspråk som Python og C++)
- * Instruksjonsliste. (Lavnivå programmering som assembler og C.)
- * Sequential function chart. (Spesielt for programmering av sekvensstyringer.)

De kanskje mest brukte variantene er sannsynligvis Ladder og Instruksjonsliste. På de fleste skolene så vil man bruke Ladder i grunnopplæringen på PLS. Noen skoler bruker også function block.

Oppkobling av 24V PLS



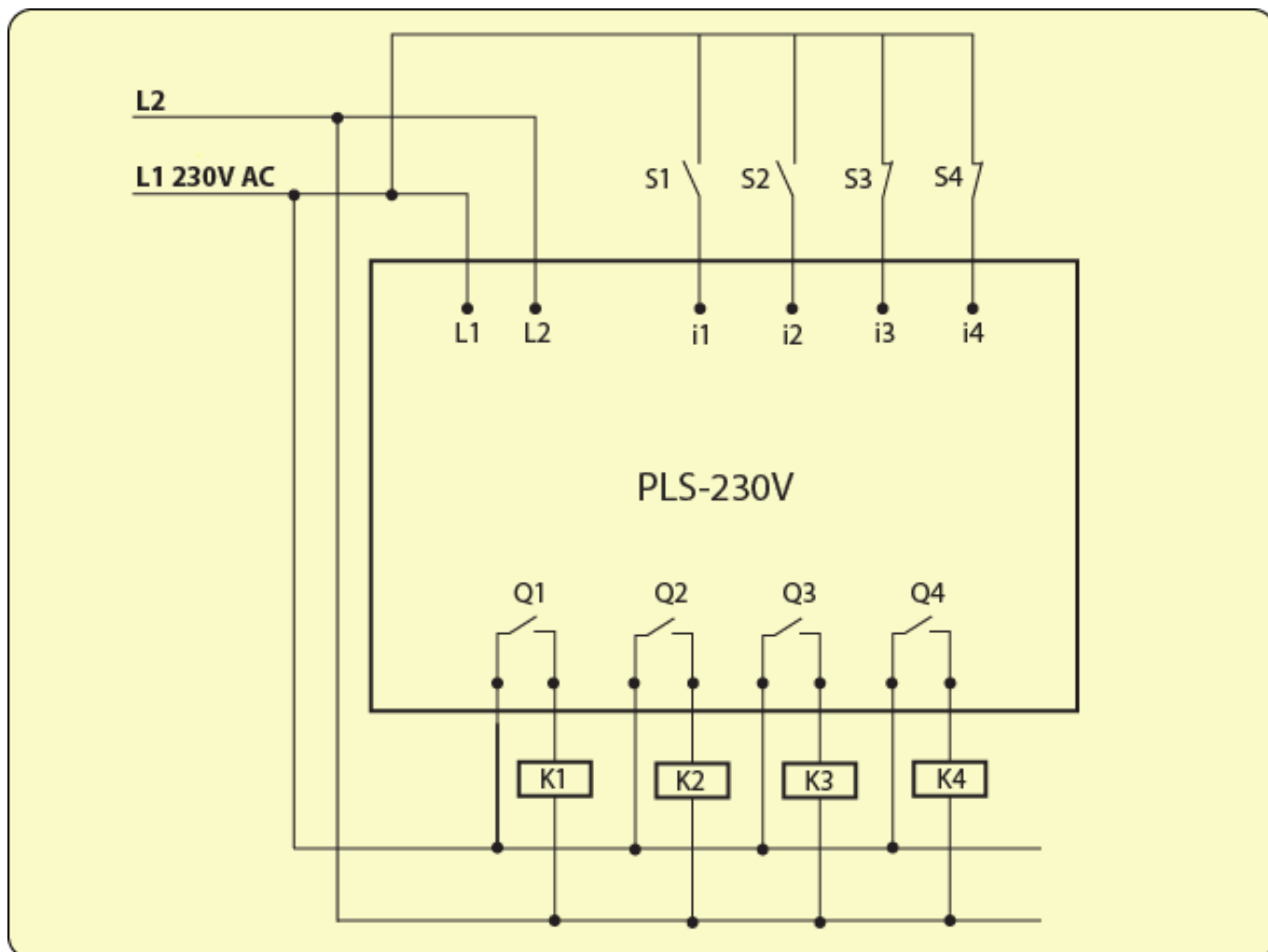
Figuren over viser hvordan vi kan koble opp en 24V PLS. I figuren over så er det brukt 24V DC på inngangene og 230V AC på utgangene.

Det er også mulig å bruke 24V DC både på inngangene og på utgangene.

Den største fordelen med å bruke 24V DC i forbindelse med bruk og oppkobling av PLS går på sikkerhet. 24V DC er ufarlig å berøre.

DC står for “directed current”, eller “likestrøm”.

Oppkobling av 230V PLS



Denne figuren viser hvordan vi kan koble opp en 230V PLS. Drivspenningen og signalspenningen til inngangen er 230V AC.

AC står for “alternating current” eller “vekselstrøm”.

Fordelen med å bruke 230V AC er at vi får en enkelt oppkobling. Det behøves ingen strømforsyning og vi har bare en type spenning å holde styr på. Ulempen med å bruke 230V AC går først og fremst på det som har med personsikkerhet å gjøre og risiko for elektrisk sjokk.