

Læringsoppdrag Reguleringssteknikk - Stasjon 05

Dette læringsoppdraget består av følgende:

- Oppgavesett Reguleringssteknikk
- Oppgavesett PID-regulatoren
- Oppgavesett Kaskadekobletregulering
- Oppgavesett Foroverkobletregulering
- Arbeidsoppdrag på Stasjon 05

Du kan jobbe parallelt med alle oppgavene.



Bakgrunnsteori I filen *afgv.pdf* er følgende kapitler til hjelp for dette læringsoppdraget:

- Instrument kalibrering
- Continuous pressure measurement
- Kontinuerlig nivåmåling
- Continuous temperature measurement
- Continuous fluid flow measurement
- Control valves
- Closed-loop control
- Process dynamics and PID controller tuning
- Basic process control strategies

Arbeidsoppdrag på stasjon 05

Introduksjon

I dette arbeidsoppdraget skal du gjøre følgende:

- Koble opp stasjonen
- Programmere stasjonen slik at den virker i henhold til spesifikasjon
- Lage HMI i henhold til spesifikasjon.
- Optimalisere funksjon og instrumenter.

Generelt om stasjon 05

Stasjon 05 er en reguleringsmodell, tiltenkt for undervisning i reguleringsteknikk. Stasjonen inneholder to vanntanker koblet sammen med rør, reguleringsventil og pumpe. Det pumpes opp vanntrykk med en pumpe og strømmingen inn i tanken reguleres med en ventil. Det er mulig å koble inn en membrantank mellom pumpe og ventil for å kunne oppta trykkenergi.

Strømning inn i tanken måles med et paddel wheel strømningsmåler.

Instrumenteringen på stasjonen består nå av:

- Ultralyd nivåmåler i nivåtank
- Relativ trykkmåler for måling av nivå til nivåtank.
- Paddel Wheel Strømningsmåler
- Asco reguleringsventil
- Siemens 3 230V pumpe
- Yaskawa V1000 frekvensomformer
- Wago PFC200 PLS (Codesys runtime)

Enkle funksjoner på stasjonen skal kunne styres fra styrepanel på stasjonen. I vanlig bruk skal det være mulig for elever å koble seg opp til stasjonen v.h.a. nettleser og styre den med HMI

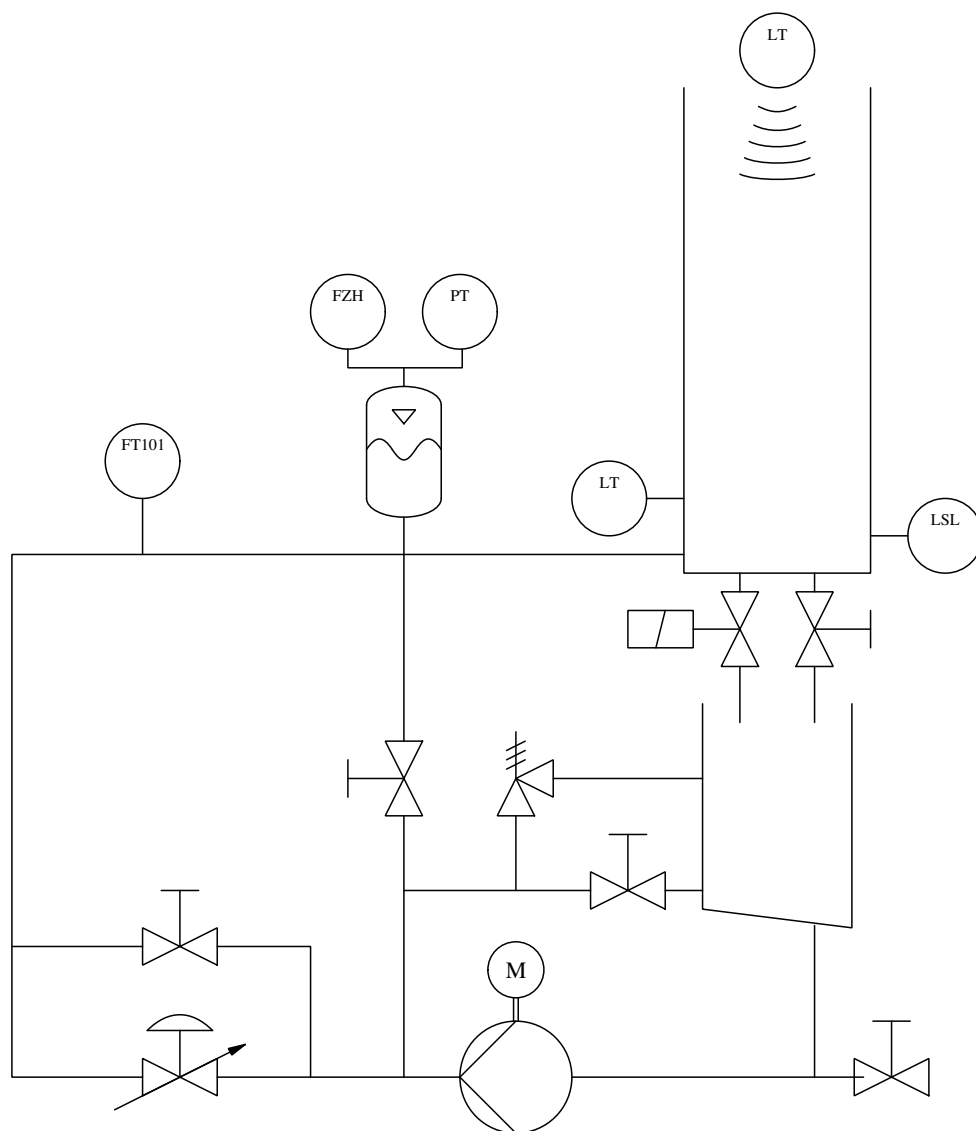


Figure 1: P & ID over stasjonen

Generelt om oppgaven

Før selve oppgaven påbegynnes skal du utføre en sjekk av utstyret for så å rive ned alle ledninger og kabler. Dere må lage en oversikt over alt utstyr og en plan for å dokumentere at utstyret er i orden.

I selve arbeidsoppdraget skal du bygge opp, programmere stasjonen, lage et brukergrensesnitt, optimalisere og lage dokumentasjon på stasjonen.

Hovedmomenter i oppgaven vil være:

- Bygge et styreskap til maskinen
- Legge kabel til alt utstyr og implementere dette i styresystemet
- Legge opp tilførselskabel til stasjonen, men tilhørende montering av kabelstige
- Programmere styresystem for modellen
- Lage HMI for stasjonen tilpasset opplæring i reguleringsteknikk og koble stasjonen til nettverk for tilgang til HMI.
- Kalibrering av instrumenter og optimalisering.

- Utarbeiding av dokumentasjon for stasjonen.

Design krav:

- Frekvensomformer skal tilkobles styresystemet v.h.a. feltbuss.
- Det skal brukes sikkerhetsrele til sikkerhetsrelaterte deler av styresystemet
- Sikkerhetsrelaterte deler av styresystemet tilkobles frekvensomformerens sin STO funksjon.
- Nivåbryter for høyt nivå i tanken skal tilkobles sikkerhetsrelaterte deler av styresystemet som stopper pumpen med stoppkategori 0
- Det skal være avstenging for all energiforsyning på stasjonen.
- HMI skal i størst mulig grad designes etter prinsippene i «The-High-Performance-HMI-Overview-Part-1-PAS-Inc».
- Enkle funksjoner på stasjonen skal kunne styres fra styrepanel på stasjonen. I vanlig bruk skal det være mulig for elever å koble seg opp til stasjonen v.h.a. nettleser og styre den med HMI.
- dokumentasjon skal være ih.h.t. håndbok for 3AUA

Kompetanser som du skal vise i denne oppgaven:

- Oppkobling av styresystem
- Programmering av reguleringsssystem
- Lage HMI for reguleringsstasjon
- Dokumentering av automatisert anlegg
- Optimalisering av instrumentering

Stasjonens funksjonalitet

Du skal koble sammen og programmere stasjonen slik at den virker på følgende måte:

Når anlegget spenningsettes må en trykke en resett knapp som aktiverer et grønt «klar» lys. Dette symboliserer at stasjonen er klar til å tas i bruk. Når Sikkerhetsrelaterte deler av styresystemet utløses slukker klar lyset. Når årsaken er utbedret må en igjen trykke resett for å gjøre systemet klart for start.

Alarm funksjonalitet:

Det skal gis alarm ved følgende tilfeller:

- Ved nivå over 90 % aktiveres en H alarm
- Ved strømning over 90% aktiveres en H alarm
- Ved trykk over 80 % aktiveres en H alarm

Alarmer skal ha bekreft og reset funksjonalitet. Ved alarm blinker alarm lyset. Når bekreft trykkes lyser det konstant. Når alarm tilstand opphører kan en resette alarmer.

Styring av stasjonen gjøres fra HMI i et web grensesnitt.

Stasjonen skal ha tre funksjonsmodus som velges med en vribryter på fronten:

- Tilbakekoblet regulering med frekvensomformerstyrt pumpe
- Kaskadekoblet regulering med ventil (pumpe brukes til å generere forstyrrelser)
- Tilbakekoblet regulering av nivå med ventil med konstant pumpetrykk).

I tilbakekoblet regulering:

- Det byttes automatisk til HMI bilde for tilbakekoblet regulering
- Nivå i stasjonen reguleres med ventil.
- Reguleringen startes og stoppes ved hjelp av trykknapper.
- HMI skal vise en forenklet P & ID av anlegget og gjøre det mulig å optimalisere reguleringen ved hjelp av sprangresponstest på et trace.
- Det skal være et valg for om en ønsker å bruke DP-celle eller ultralydmåler som nivåmåler for reguleringen. Alle nødvendige innstillinger for en reguleringsløyfe skal kunne gjøres fra HMI-en
- Settpunkt skal kunne justeres i hopp på 5% med + / - knapper på skap.

I kaskademodus:

- Det byttes automatisk til HMI bilde for kaskadekoblet regulering
- Master sløyfen regulerer nivå i tanken. Slavesløyfen regulerer strømming inn i tanken.
- Strømning reguleres med ventilen.
- Pumpen genererer automatiske forstyrrelser for reguleringen.
- Reguleringen startes og stoppes ved hjelp av trykknapper.
- HMI skal vise en forenklet P & ID av anlegget og gjøre det mulig å optimalisere reguleringen (Master og slave sløyfe) ved hjelp av sprangresponstest på et trace.
- Det skal være et valg for om en ønsker å bruke DP-celle eller ultralydmåler som nivåmåler for reguleringen. Alle nødvendige innstillinger for en reguleringsløyfe skal kunne gjøres fra HMI-en
- Settpunkt skal kunne justeres i hopp på 5% med + / - knapper på skap.

I Konstant trykk modus:

- Det byttes automatisk til HMI bilde for konstant trykk modus
- Pumpen regulerer konstant trykk før ventil som i gjen regulerer nivå i tankten.
- Reguleringen startes og stoppes ved hjelp av trykknapper.
- HMI skal vise en forenklet P & ID av anlegget og gjøre det mulig å optimalisere reguleringene ved hjelp av sprangresponstest på et trace.
- Det skal være et valg for om en ønsker å bruke DP-celle eller ultralydmåler som nivåmåler for reguleringen. Alle nødvendige innstillinger for en reguleringsløyfe skal kunne gjøres fra HMI-en
- Settpunkt skal kunne justeres i hopp på 5% med + / - knapper på skap.

Eksempel program med PID i codesys

<https://autofaget.no/pdfs/afgv.pdf>

Oppgaver

Oppgave 1

I denne oppgaven skal du lage en HMI etter prinsippene for HPHMI (High Performance HMI).

Du skal gjenskapes (ikke kopiere) prosjektet Intro til HPHMI codesys prsjekt

Leseoppgave
[file i04829](#)

Oppgave 2

I denne oppgaven skal du jobbe med et Reguleringsundervisnings prosjekt for codesys.

Du må starte dette kokumentet i Codesys og gjennomføre:

- Repetisjon Z&N
- Oppgaven Her skal du optimalisere alle prosessene med følgende metoder
 - Tims rule of thumb
 - Z&N
 - Skogestads metode

[file i04853](#)

Svar

Svar 1

Svar 2