

Testskjema

PID FUNKSJONSBLOKK

Introduksjon

1.1 Hensikt

Anleggsdelen som skal testes er en PID-regulator som er konfigurert i GX Works 2.

Anleggsdelen skal brukes til å regulere vannivået i prosessen, men den skal være allsidig og blir derfor testet på en separat prosess. Den gitte prosessen i denne testen blir i form av en integrator realisert på et analogt simuleringskort.

1.2 Utstyrliste

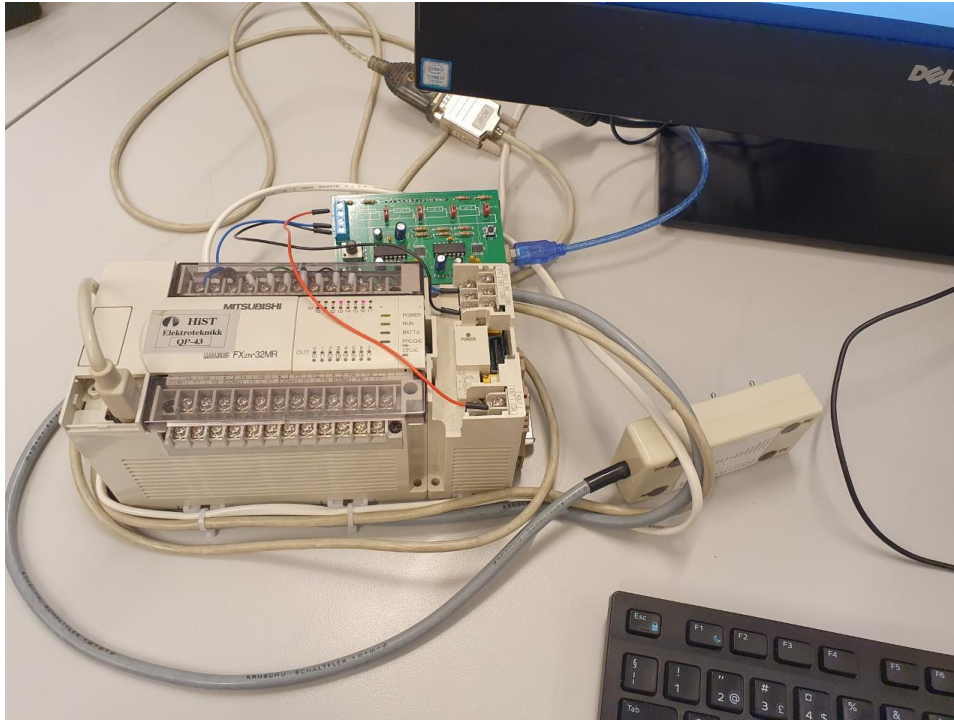
Maskin – og programvare nødvendig for å gjennomføre denne testen er

- Arduino Uno
- USB 2.0 kabel
- Analogt simuleringskort (Process-Shield)
- Arduino IDE
- GX Works 2
- PLS (FX2N/FX2NC)

1.3 Oppsett

1. Fysiske Oppkoplinger

Når alle komponentene er oppkoplet skal oppsettet se ut slik som i figur 1



Figur 1

2. Kalibrering av FX30N-3A

Før testen kan begynne må både ADC og DAC på PLSen kalibreres for å ikke gi for høy spenning på simuleringskortet. Konfigureringen må gjøres i henhold til FX0N-3A brukermanualen. Det er viktig at PLSen opererer på 0-5V, samme spenningsområde som Process-Shield simuleringskortet.

3. **Opplastning av Programkoder**

Testen består av programkoder for KEPserverEX, InTouch, GX Works 2 og Arduino Uno. KEPserverEX er programmet som samkjører variablene fra brukergrensesnittet til GX Works 2.

InTouch kjøres direkte fra en PC på Lab og tillater justering av variabler og avlesning av relevante prosessverdier gjennom et brukergrensesnitt.

GX Works 2 koden inneholder PID-regulatoren. Koden må lastes direkte opp til PLSen.

Simuleringskortet må ha en Arduino Uno tilkopleet for å fungere. Dette åpner opp for mulighet til å laste opp kode til Arduino Uno kortet for å direkte avlese verdier fra prosessen. Det gir i tillegg mulighet til å sette ulike verdier på motstanden i prosessen. Alle aktuelle programkoder ligger under vedlegg i dette dokumentet.

Alle nødvendige koder og filer til denne testen er tilgjengelig i dette github lageret:
<https://github.com/Haakstra99/IELET2104-PID-Testskjema.git>

Testskjema

Teknisk informasjon før igangsetting:

Testskjema oppsett godkjent: (Marker med kryss)	Godkjent:	Ikke godkjent:
Hva som skal testes:	<i>PID funksjonsblokk realisert i GX Works 2</i>	
Demonstrasjonsansvarlig:	<i>Øyvind Wiggen</i>	
Kunde/tester:	<i>Irja Gravdahl</i>	
Andre tilstedeværende:	Prosjektmedarbeidere: <i>Håkon Stranden</i> <i>Sami Ibrahim</i> <i>Martine Karlson</i> <i>Fredrik Magnus</i>	
	<i>Endre Kalheim</i>	
Dato og sted:		
Testoppsummering:	<i>Testing av PID regulator samt alle nåværende tilleggsfunksjoner</i>	
Kriterier for godkjenning:	<i>Fungerende testoppsett</i> <i>Tilfredsstillende regulering av prosess</i>	
Resultat: (Marker med kryss)	Godkjent:	Ikke godkjent:

Dato:

Sted:

Testansvarlig:

Kunde:

Testutførelse:

Kalibrering av FX0N-3A	Forventet resultat	Godkjennelse
Beskrivelse: <i>Simuleringskortet og PLSen har i utgangspunktet ulik spenningsterskel. For å unngå at PLSen ødelegger kortet må inn og utspenningen kalibreres til 0-5V.</i>		
1. Koble sammen Vin1 og Vout på FX0N-3A		
2. Mål utgangsspenning ved fullt pådrag fra GX Works 2 koden	En målt spenning på rundt 10V	
3. Juster spenningen med skruene på brettet til at den ikke overstiger 5V		
Kommentar: <i>Det er mulig at motstanden på prosessen er for høy slik at utgangen på prosessen aldri når 5V. Da kan spenningen fra PLS justeres ytterligere, men varsomt ettersom kortet tåler opp mot 10V</i>		

Oppkopling og oppstart	Forventet resultat	Godkjennelse
Beskrivelse: <i>Når alle komponenter er oppkoplet skal systemet se ut slik som på fig 1</i>		
1. Sett kretskortet på Arduino Uno og forsikre deg at alle laskene på kortet er montert i retning av LED lysene på kortet		
2. Kopl Arduino Uno til PC og last opp programkode		
3. Start InTouch fra en av de stasjonære PCene på Vipps og start HMI programmet som ligger på github lageret		
4. Kople PLS til PCen og last opp programkode.		
5. Start KEPserverEX filen som ligger på det lenkede Github lageret		
Kommentar: <i>Hvis alle komponenter er koplet opp riktig og alle programkoder lastes opp uten feilkoder skal regulatoren nå vær klar til testning. Både Intouch og KEPserverEX krever admin tilgang og er derfor mulig at alternativ fillagring er nødvendig.</i>		

Test av brukergrensesnitt	Forventet resultat	Godkjennelse
Beskrivelse: <i>Brukergrensesnittet skal ha mulighet til å justere samtlige regulatorparameter og moduser på regulator</i>		
1. Sett regulator i P modus	<i>Bruker har nå mulighet til å justere Kp parameter</i>	
2. Sett regulator i PI modus	<i>Bruker har nå mulighet til å justere Kp og Ti</i>	
3. Sett regulator i PD modus	<i>Bruker har nå mulighet til å justere Kp og Td</i>	
4. Sett regulator i PID modus	<i>Bruker har nå mulighet til å justere Kp, Ti og Td</i>	
5. Sett regulator i Manuell modus	<i>Bruker har nå mulighet til å justere nominelt pådrag</i>	
Kommentar:		

Test av rykkfri overgang	Forventet resultat	Godkjennelse
Beskrivelse: Overgangen mellom ulike regulatormodus skal skje rykkfritt. Det betyr at ingen store utslag i prosessverdien skal oppstå som konsekvens av endring av regulatormodus.		
1. Sett regulator i P modus	<i>Forventet resultat mellom alle aksjoner er at overgang mellom regulatormoduser ikke skaper store umiddelbare utslag i prosessverdien</i>	
2. Sett regulator i PI modus og observer registrert prosessverdi		
3. Sett regulator i PD modus og observer registrert prosessverdi		
4. Sett regulator i PID modus og observer registrert prosessverdi		
5. Sett regulator tilbake til P modus og observer registrert prosessverdi		
Kommentar:		

Test av P-regulator	Forventet resultat	Godkjennelse
Beskrivelse: Test av P-leddet i regulatoren		
1. Sett regulator i P-modus i brukergrensesnittet	Har nå bare mulighet til å justere Kp og nominelt pådrag	
2. Still inn Kp til 2.0		
3. Sett et sprang i referansen	Rask respons og oversving	
4. Observer prosessverdi	Det vil oppstå et stasjonært avvik i prosessverdien	
Kommentar:		

Test av PI-regulator	Forventet resultat	Godkjennelse
Beskrivelse: Test av integraldelen av regulator		
1. Sett regulator i PI-modus i brukergrensesnittet	Bruker har nå mulighet til å justere Kp og Ti	
2. Still inn Kp til 2.0 og Ti til 4.0		
3. Sett et sprang på referansen	Prosesen har nå et lenger innsvingningsforløp en P-regulatoren, men det stasjonære avviket er borte	
Kommentar:		

Test av PD-regulator	Forventet resultat	Godkjennelse
Beskrivelse: Test av derivatleddet i regulator		
1. Sett regulator i PD-modus i brukergrensesnittet	Bruker har nå mulighet til å justere Kp og Td	
2. Still inn Kp til 2.0 og Td til 1.0		
3. Sett et sprang på referansen	Prosesen har nå er mer aggressivt innsvingningsforløp og har et stasjonært avvik	
Kommentar:		

Test av PID-regulator	Forventet resultat	Godkjennelse
Beskrivelse: <i>Test av regulator med alle deler innkoplet</i>		
1. Sett regulator i PID-modus i brukergrensesnittet	Bruker har nå mulighet til å justere K_p , T_i og T_d	
2. Still inn K_p til 2.0, T_i til 4.0 og T_d til 1.0		
3. Sett et sprang på referansen	Proessen har nå et raskt innsvingningsforløp uten stasjonært avvik.	
Kommentar:		

Test av manuell modus	Forventet resultat	Godkjennelse
Beskrivelse: <i>Overgangen mellom manuell modus og regulator</i>		
1. Kjør PID-regulator med referanse som ikke er null		
2. Bytt over til manuell modus	Bruker har nå mulighet til å justere nominelt pådrag	
3. Observer prosessverdien ved endring		
4. Juster nominelt pådrag		
5. Bytt tilbake til auto		
6. Observer prosessverdien ved endring	<i>Overgangen mellom manuell og auto skal være rykkfri.</i>	
Kommentar:		

Test av foroverkopling	Forventet resultat	Godkjennelse
Beskrivelse: <i>Regulatoren har en integrert foroverkopling som er avhengig av korrekt matematisk modellering for å oppnå et tilfredsstillende resultat</i>		
1. Sett regulator i PID-modus i brukergrensesnittet		
2. Aktiver bruk av foroverkopling	<i>Bruker kan nå justere foroverkoplingsvariablene K_{ff}, T_t og T_n</i>	
3. Sett K_{ff} til 1.0, T_t til 2.0 og T_n til 1.0		
4. Sett et sprang på referansen ved ulike verdier	Proessen har nå et raskere innsvingningsforløp en ordinær PID regulator. Hvis prosessverdien har null oversving og stasjonært avvik er elementet korrekt implementert	
Kommentar: 		