Testskjema

*PID funksjonsblokk*

2021

# Introduksjon

**1.1 Hensikt**

Sikre at alle kravene til en PID-regulator er tilfredsstilt ved testing og dokumentering av alle funksjonaliteter.

**1.2 Utstyrsliste**

For å gjennomføre testen av PID-funksjonsblokka, må følgende utstyr være tilgjengelig:

1. Mitsubishi Melsec FX2N PLS
2. Arduino Uno med prosesskjold (utviklet på ITK) og tilhørende kodebibliotek
3. PC med programmene GX Works 2 og Arduino IDE
4. PID funksjonslokk laget i GX Works 2
5. USB 2.0 A-til-B-kabel (til Arduinoen)
6. USB 2.0 (til PLS-en)

**1.3 Oppsett**

1. Start med å koble prosesskjoldet (se bilde 1 og 2) til Arduino Uno-en, og koble USB-kabelen fra Uno-en til PC-en. Koble så den andre USB-kabelen fra PLS-en til PC-en Nå skal det være to kabler tilkoblet PC-en.

Et bilde som inneholder tekst, elektronikk, krets

Automatisk generert beskrivelse

Bilde 1 – Prosesskjold og Arduino Uno som skal sammenkobles

Et bilde som inneholder tekst

Automatisk generert beskrivelse

Bilde 2 – Prosesskjoldet koblet til Arduino Uno-en

1. Vær sikker på at ProcessShield.h-biblioteket er inkludert i «Libraries»-mappa i Arduino IDE, slik at IDE-en har tilgang til funksjonene som er utviklet til bruk på skjoldet.
2. Last opp Arduino C-koden til Uno-en som skal simulere den fysiske tankriggen. Sjekk at riktig korttype og COM-port er valgt under Tools -> Board: -> Arduino Uno og Tools -> Port -> COM#. Tips: Riktig COM-port finner man i Device Manager i Windows. Koden lastes til slutt opp ved å trykke Upload i IDE-en. Alt skal kunne lastes opp uten feilkoder (error).
3. Last opp PLS-koden fra GX Works 2 til PLS-en. Dette gjøres ved å åpne den riktige .gxw-filen som inneholder funksjonsblokkoden, og kompilere denne ved å trykke på knappen «Rebuild All» (her må den riktige POU-en ligge i mappen Execution Program-mappa). Sjekk at riktig COM-port er valgt under Connection Destination -> Connection1 -> Serial USB -> COM Port. Tips: Riktig COM-port finner man i Device Manager i Windows. Koden lastes til slutt opp ved å trykke Write to PLC-knappen. Alt skal kunne lastes opp uten feilkoder (error).
4. Koble til Arduino Uno-en med prosesskjoldet til PLS-en. Dette gjøres i samsvar med bilde 3.

Et bilde som inneholder tekst, elektronikk, krets

Automatisk generert beskrivelse

Bilde 3 – Oppkobling mellom prosesskjoldet og PLS-en.

1. Se til at laskene på prosesskjoldet er koblet riktig i samsvar med ønsket prosessmodell.
2. Sett PLS-en i RUN.
3. Trykk på Start Monitoring i GX Works 2 for å visualisere data i variablene på PLS-en.

Visst alt er gjort i samsvar med oppsettet, skal PLS-en nå regulere den teoretiske prosessmodellen som prosesskjoldet representerer. Settpunkt og parametere kan nå endres i GX Works 2.

# Testskjema

**Teknisk informasjon før igangsetting:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Testskjema oppsett godkjent: (Marker med kryss) | Godkjent: | | Ikke godkjent: |
| Hva som skal testes: | Egenutviklet PID-funksjonsblokk for bruk på tankregulering | | |
| Demonstrasjonsansvarlig: | Khuong Huynh | | |
| Kunde/tester: | Torleif Anstensrud | | |
| Andre  tilstedeværende: | **Prosjektmedarbeidere:**  Camilla Tran  Håvard Olai Kopperstad  Julie Klingenberg  Martin Kristoffer Gløsmyr  Sacit Ali Senkaya | | |
| **Veiledere:**  Torleif Anstensrud | | |
| Dato og sted: | Uke 16, Microsoft Teams | | |
| Testoppsummering: | Testen skal stegvis ta for seg hver enkeltdel av PID-funksjonsblokken og være en funksjonstest og verifikasjon på at alle delene av funksjonsblokken tilfredsstiller kundens krav. | | |
|
| Kriterier for godkjenning: | 1. Forskjellige regulatorer 2. Innstillinger av regulatorparameter 3. Reguleringsegenskaper 4. Rykkfrie overganger | | |
|
| Resultat: (Marker med kryss) | Godkjent: | Ikke godkjent: | |

|  |  |
| --- | --- |
| Dato: Uke 16 | Sted: Microsoft Teams |
| Testansvarlig: | Khuong Huynh |
|  |
| Kunde: | Torleif Anstensrud |
|  |

**Testutførelse:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Veksling mellom regulatorer med gitt referanse og sprang** | **Forventet resultat** | **Godkjennelse** |
| Beskrivelse:  Testen skal verifisere at funksjonsblokken kan veksle mellom de ulike regulatortypene P-, PI-, PD- og PID-regulator, og ved et sprang i referansen vise hvordan innsvingningsforløpet vil se ut. | | |
| 1. Test av P-regulator | Treg innsvingning med stasjonært avvik |  |
| 1. Test av PI-regulator | Treg innsvingning med null stasjonært avvik |  |
| 1. Test av PD-regulator | Rask innsvingning med stasjonært avvik |  |
| 4. Test av PID-regulator | Optimal regulering |  |
| Kommentar:  Skal kunne se at PID-regulator er den beste regulatoren for prosessen. Man vil kunne se at avhengig av om man har integralvirkning eller derivatvirkning, så vil dette endre på innsvingningsforløp og -hastighet. | | |
|

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Endring av regulatorparametere** | **Forventet resultat** | **Godkjennelse** |
| Beskrivelse:  Testen skal verifisere at ved endring av regulatorparametere vil det også oppstå en endring i innsvingingsforløpet. Parameterne kan justeres for å oppnå optimal regulering av prosessen. | | |
| 1. Øke Kp-verdien | Brattere kurve ved sprang |  |
| 1. Øke Ti-verdien | Tregere system før null stasjonært avvik |  |
| 1. Øke Td-verdien | Raskere system |  |
| 1. Øke N-verdien | Raskere system |  |
| 1. Senke nominelt pådrag fra 50 % til 40 % | Pådraget blir større |  |
| Kommentar:  Ved plotting av de forskjellige deltestene vil man for eksempel se at en økning av Kp gir en brattere kurve på innsvingingsforløpet. Alle endringer av parameterne har innvirkning på innsvingingsforløpet til prosessverdien. | | |
|

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Verifisere reguleringsegenskaper for PID-regulator med optimale regulatorparametere** | **Forventet resultat** | **Godkjennelse** |
| Beskrivelse:  Testen skal verifisere at PID-regulatoren med optimale regulatorparametere regulerer tilstrekkelig etter kundens krav. Plott av reguleringen vil bli fremstilt i seriellmonitoren i Arduino IDE. | | |
| 1. Sprang i referanseverdien | Null oversving, null stasjonært avvik, hurtig innsvinging, robust system |  |
| 1. Inn-/utkobling av foroverkoblinga | … |  |
| 1. Veksling mellom direkte/reversert regulering | … |  |
| Kommentar:  I plottet av prosessreguleringen skal man se at prosessverdien har glatte og fine kurver som går mot den satte referanseverdien. | | |
|

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Veksling mellom regulatormoduser** | **Forventet resultat** | **Godkjennelse** |
| Beskrivelse:  Testen skal verifisere at man får rykkfrie overganger i prosessverdien når man endrer fra automodus med PID-regulator til manuell modus og omvendt. | | |
| 1. Veksle fra manuell til auto | Stasjonært avvik vil forsvinne |  |
| 2. Veksle fra auto til manuell | Vil få stasjonært avvik dersom prosessen ikke har nådd stasjonær verdi ved veksling |  |
| 3. | … |  |
| Kommentar:  I plottet av prosessreguleringen skal man se at det ikke dukker opp sprang og oversving i prosessverdien. | | |
|

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Endre tastetiden** | **Forventet resultat** | **Godkjennelse** |
| Beskrivelse:  Testen skal verifisere at man kan endre tastetiden for PLS-en. | | |
| 1. Aksjon som skal utføres | Forventet resultat fra aksjon |  |
| 2. Aksjon som skal utføres | … |  |
| 3. Aksjon som skal utføres | … |  |
| 4. … | … |  |
| Kommentar:  Tastetiden skrives inn i millisekunder (ms) og må ligge innenfor minimum- og maksimumsgrensen for tastetid på den gitte PLS-en. | | |
|

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Navn på deltest | **Forventet resultat** | **Godkjennelse** |
| Beskrivelse:  Kort beskrivelse av deltest | | |
| 1. |  |  |
| 2. |  |  |
| 3. |  |  |
| 4. |  |  |
| Kommentar:  Spesifikke kommentarer til deltestresultat | | |
|

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Navn på deltest | **Forventet resultat** | **Godkjennelse** |
| Beskrivelse:  Kort beskrivelse av deltest | | |
| 1. Aksjon som skal utføres | Forventet resultat fra aksjon |  |
| 2. | … |  |
| 3. | … |  |
| 4. | … |  |
| Kommentar:  Spesifikke kommentarer til deltestresultat | | |
|