

Testskjema

PID FUNKSJONSBLOKK FOR GRUPPE 6 (P2106)

Introduksjon

1.1 Hensikt

Sikre at alle kravene til den utviklede PID funksjonsblokken er tilfredsstilt ved testing og dokumentering av alle funksjonaliteter.

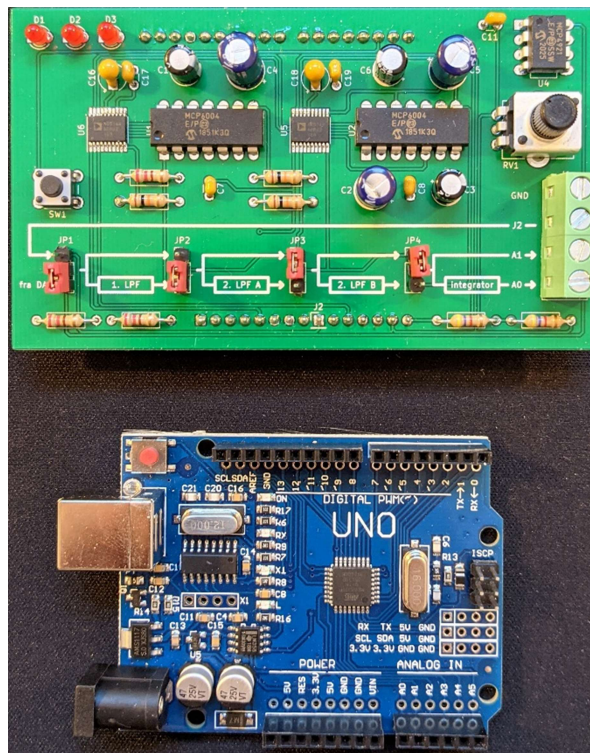
1.2 Utstysliste

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

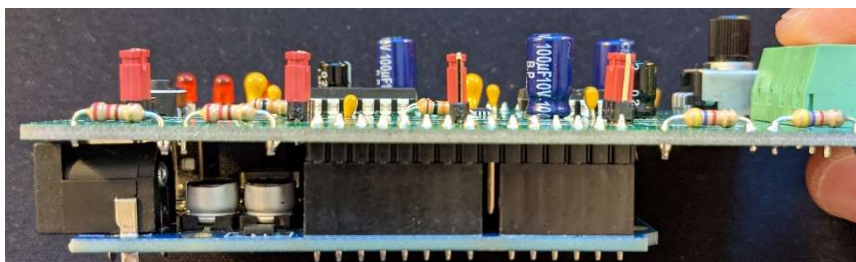
1. Mitsubishi Melsec FX2N PLS
2. Arduino Uno med prosesskjold (utviklet på ITK) og tilhørende kodebibliotek
3. PC med programmene GX Works 2 og Arduino IDE
4. PID funksjonslukk laget i GX Works 2
5. USB 2.0 A-til-B-kabel (til Arduinoen)
6. USB 2.0 (til PLS-en)

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.

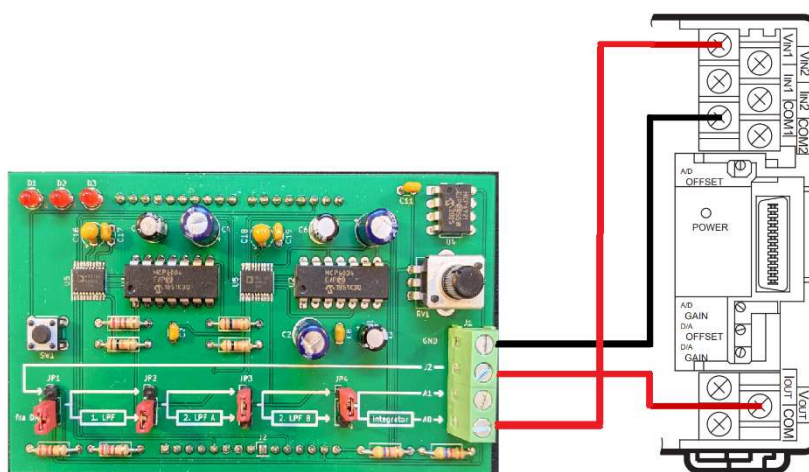


Bilde 1 – Prosesskjold og Arduino Uno som skal sammenkobles



Bilde 2 – Prosesskjoldet koblet til Arduino Uno-en

2. 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.
3. 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).
4. Last opp PLS-koden fra GX Works 2 til PLS-en. Dette gjøres ved å åpne den riktige .gxw-filen som inneholder funksjonsblokkoden, og compilere 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).
5. Koble til Arduino Uno-en med prosesskjoldet til PLS-en. Dette gjøres i samsvar med bilde 3.



Bilde 3 – Oppkobling mellom prosesskjoldet og PLS-en.

6. Se til at laskene på prosesskjoldet er koblet riktig i samsvar med ønsket prosessmodell.
7. Sett PLS-en i RUN.
8. 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 Sagit 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 tilfredsstillers kundens krav.	
Kriterier for godkjenning:	1. Forskjellige regulatorer 2. Innstillinger av regulatorparameter 3. Reguleringsegenskaper 4. Veksling mellom auto- og manuell modus	
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	Godkjenning
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	Prosessverdien nærmer seg referanseverdien, men får et stasjonært avvik fra referansen.	
2. Test av PI-regulator	Får en prosessverdi som har null stasjonært avvik, altså at prosessverdien stasjonærer seg på samme nivå som referanseverdien.	
3. Test av PD-regulator	Får en hurtig innsvingning til stasjonær verdi, men denne prosessverdien vil ligge med et avvik fra referanseverdien.	
4. Test av PID-regulator	Et innsvingningsforløp som ikke har oversving eller stasjonært avvik, og som når referanseverdien hurtig.	
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 og om prosessverdien får et stasjonært avvik.		

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 endre innsvingningsforløpet og hindre ustabilitet.		
1. Øke Kp-verdien	Brattere kurve på prosessverdiplottet ved sprang i referanseverdien. For stor økning i Kp-verdien vil føre til ustabilitet (økende svingninger på prosessverdien).	
2. Øke Ti-verdien	Lengre tid før prosessverdien har null stasjonært avvik. For lav Ti-verdi vil gi ustabilt system.	
3. Øke Td-verdien	For stor Td-verdi vil gi ustabilt system. En økning som fortsatt gir et stabilt system, vil gi et raskere system.	
4. Øke verdien på n	En økning i n-verdien vil gi et tregere system. Vil ha samme funksjon som å redusere Td-verdien.	
5. Øke Tt-verdien	For stor Tt-verdi vil gi lav forsterkning på trackingbidraget. Dette vil si at trackingfunksjonen faller bort og vi får rykk i overgangen mellom auto og manuell modus.	
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. Øke nominelt pådrag fra 40 % til 60 %	Prosessverdien vil nå referanseverdien etter en viss tid, og innsvingningsforløpet er uten oversving.	
2. Inn-/utkobling av foroverkoblinga	Med foroverkoplinga innkoblet blir prosessverdien stabil på referanseverdien tidligere enn uten foroverkoblingen utkoblet.	
3. Veksling mellom direkte/reversert regulering	Ved bytting av modus vil pådragsorganet gå feil vei, og systemet blir ustabilt.	
Kommentar: I plottet av prosessreguleringen skal man se at prosessverdien har glatte og fine kurver som går mot den satte referanseverdien. Regulatoren vil fungere optimalt etter kundens ønske ved de gitte parameterne som kunde får fra utviklere.		

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 auto til manuell	Vil få stasjonært avvik dersom prosessen ikke har nådd stasjonær verdi ved veksling .	
2. Veksle fra manuell til auto	PID-regulatoren vil begynne å regulere, og da vil stasjonært avvik vil forsvinne.	
3. Endring av min/max pådrag	Regulatoren vil gi ut pådrag som ikke overskrider de gitte grensene både i manuell og automodus.	
Kommentar: I plottet av prosessverdien skal man se at det ikke dukker opp sprang og oversving i prosessverdien. Ved for lav maksimalverdi på pådraget kan man risikere at man får et stasjonært avvik, og for høy minimalverdi kan man risikere at man får et stasjonært avvik som ligger over referanseverdien.		