



REGLERTEKNIK, ALLMÄN KURS

FRT010

Automatic Control, Basic Course

Antal högskolepoäng: 7,5. **Betygskala:** TH. **Nivå:** G2 (Grundnivå, fördjupad).

Undervisningsspråk: Kursen kan komma att ges på engelska. **Överlappar följande**

kurs/kurser: FRT065, FRT081, FRT110, FRT065, FRT081 och FRT110. **Obligatorisk**

för: C3, D3, E3, F2, I3, M3, MD3, Pi2. **Kursansvarig:** Professor Tore Hägglund,

tore.hagglund@control.lth.se och Professor Karl-Erik Årzén, karl-

erik.arzen@control.lth.se, Inst f reglerteknik. **Förutsatta förkunskaper:** FMA037

Komplex analys eller FMA280 Funktionsteori samt FMA036 Linjär analys eller FMA450

System och transformering (FEDIPi); FMA430 Flerdimensionell analys eller FMA036 Linjär

analys (M). **Prestationsbedömning:** Skriftlig tentamen (5 tim), tre laborationer. Vid färre

än fem anmälda kan omtentamina ges på muntlig form. **Övrigt:** Kursen får inte ingå i

examen tillsammans med FRT065, FRT081 eller FRT110. **Hemsida:**

<http://www.control.lth.se/~kursak/welcomeFD.html>.

Syfte

Syftet med kursen är att ge kunskap om de grundläggande principerna inom reglertekniken. Kursen skall ge insikt om vad man kan åstadkomma med reglering, vilka möjligheter och begränsningar som finns. Kursen behandlar linjära tidskontinuerliga system.

Mål

Kunskap och förståelse

För godkänd kurs skall studenten

- kunna definiera grundläggande reglertekniska begrepp.
- kunna linjärisera olinjära dynamiska modeller.
- kunna beräkna samband mellan dynamiska modeller i form av transientsvar, överföringsfunktioner, differentialekvationer på tillståndsform samt frekvenssvar beskrivna med Bode- eller Nyquistdiagram.
- kunna analysera dynamiska system med avseende på stabilitet, robusthet, stationära egenskaper samt styrbarhet och observerbarhet.
- kunna beräkna implementerbara regulatorer genom diskretisering av analoga regulatorer.

Färdighet och förmåga

För godkänd kurs skall studenten

- kunna designa regulatorer utgående från givna specifikationer på robusthet och snabbhet utgående från modeller i form av tillståndsbeskrivning, överföringsfunktion, Bodediagram eller Nyquistdiagram.
- kunna designa regulatorer baserade på kaskadkoppling, framkoppling och döttidskompensering.
- kunna utvärdera regulatorer via analys av transient- och frekvenssvar, samt via laborationer på verkliga processer.

Värderingsförmåga och förhållningssätt

För godkänd kurs skall studenten

- förstå samband och begränsningar då enkla modeller används för att beskriva komplexa dynamiska system
- visa förmåga till lagarbete och samverkan i grupp vid laborationer.

Innehåll

Inledning. Översikt av reglerteknikens problemställningar och arbetsmetoder. Beskrivning av dynamiska system med hjälp av tidsinvarianta ordinära differentialekvationer, överföringsfunktion, frekvenskurvor, Bode- och Nyquistdiagram. Samband mellan olika representationer. Styrbarhet och observerbarhet. Analys av återkopplade system. Förmågan hos reglersystem att reproducera insignaler och eliminera inverkan av störningar. Stabilitet. Översikt av metoder för stabilitetsundersökning: rotortmetoden och Nyquistkriteriet. Praktisk stabilitet. Fas- och amplitudmarginal. Syntes och implementation av reglersystem. Specifikationer. Reglerprinciper och regulatorstrukturer: PID-regulatorn, kaskadreglering, framkoppling. Syntes av system med given överföringsfunktion: polplacering genom tillståndsåterkoppling och utsignalåterkoppling. Rekonstruktion med Kalmanfilter. Kompensering enligt Nyquist och Bode. Döttidskompensering. Exempel på tillämpningar.

Litteratur

Åström K J: Reglerteori, Almqvist & Wiksell 1976 eller
 Glad T, Ljung L: Reglerteknik ∅ grundläggande teori, Studentlitteratur, 1989 eller
 Åström K J: Introduction to Control, 2004 (bokmanuskript)
 Kompendium i Reglerteknik AK - Föreläsningar, Hägglund, T.
 Exempelsamling (komp.). Formelsamling (komp.). Laborations PM (komp).