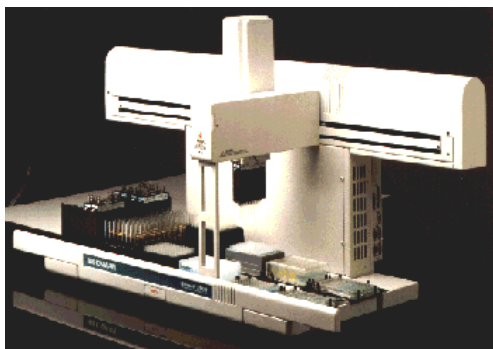


PROCESSREGLERING

FRT 081

Vad är reglerteknik?

Hur kan kroppen hålla temperaturen vid 37° C oberoende av ytttemperaturen? Hur neutraliserar man det sura avloppet från en rökgasrening? Hur kan läshuvudet på en CD-spelare följa spåren med en noggrannhet på mindre än några μm , trots att CD-spelaren kanske skakar i en bil? Hur går det till att hålla jämn kvalitet när man destillerar sprit på Skånebrännerier? Svaren på alla dessa frågor är: Med hjälp av reglerteknik.



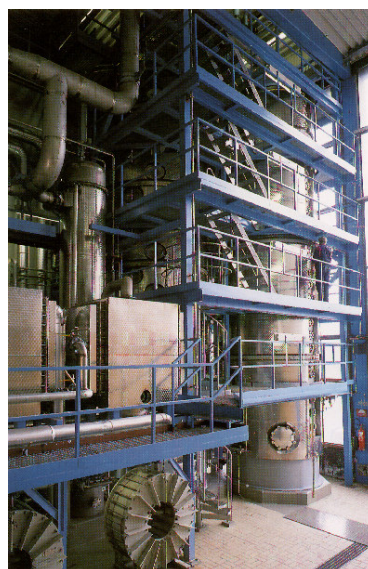
Processreglering har en växande användning inom automatiserade laboratorier. Beckmans Biomek 2000 Laboratory Automation Workstation används på många läkemedelsföretag.

Reglerteknik är konsten att få processer att uppföra sig på önskat sätt. Ett fundamentalt begrepp är *återkoppling* (feedback). Regleruppgifterna ovan löses genom att mäta den intressanta variabeln för att sedan *återkoppla* den via en regulator. Regulatorn påverkar processen med en styrsignal. Till exempel låter man i rökgasreningen pH i avloppet påverka hur alkalidoseringsen justeras i takt med variationer i rökgaserna. Karakteristiskt för många reglersystem är att effekten av ett styringrepp kommer succesivt; processerna är dynamiska.

Kursen

Den gemensamma teorin för hur man löser reglertekniska problem utgör tyngdpunkten i kursen Processreglering. Metoder för att analysera och beräkna reglersystem introduceras med hjälp av

praktiska exempel från olika områden. Teorin är användbar för att lösa många andra typer av problem än de rent reglertekniska. En reglertekniker blir ofta en problemlösare. Kursen Processreglering är skraddarsydd för kemiteknologer, men mycket är gemensamt med kursen Reglerteknik AK, som läses på sektionerna F, E, D, M och I.



Styrsystemet för destillationskolonnerna på Skånebrännerier består av ett flertal reglerkretsar.

Mål

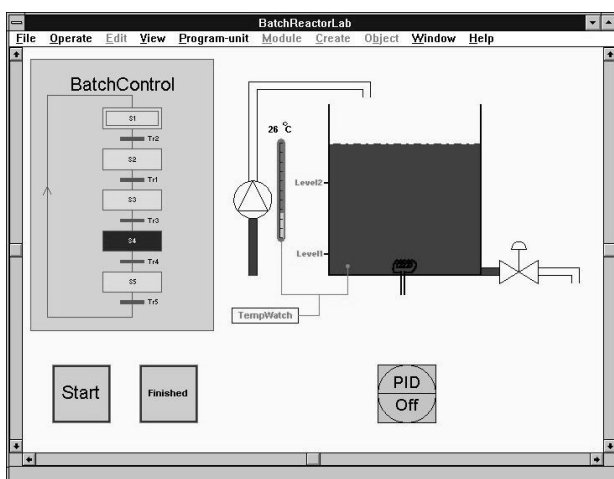
Kursens mål är att presentera den grundläggande reglertekniska teorin och att ge en inblick i moderna automationssystem. Redan efter att ha läst grundkursen, Processreglering eller Reglerteknik AK, är man mogen att under handledning ta sig an industriella reglertekniska problem. Detta syns tydligt i våra examensarbeten. Ett exempel är ett samarbete med Beijer Electronics AB i Malmö. En examensarbetare konstruerade ett PC-baserat hjälpmedel för att justera regulatorer i deras system. Detta hjälpmedel säljs nu som en industriell produkt av Beijer Electronics AB.

Innehåll

Kursen Processreglering kombinerar teori med omedelbara praktiska tillämpningar. Bakgrunden

till modellbygge för dynamiska egenskaper hos processerna hämtas från kurser som Processberäkningar, Kemisk reaktionsteknik, Värmeteknik och Separationsprocesser. Här utnyttjas en del begrepp från matematikkurserna. Datorer används dels som verktyg för analys och dels för implementering av regulatorer.

Kursen lyfter fram egenskaper hos enkla regulatorer såsom Till-Från- och PID-regulatorer. Behov av att utnyttja processkunskap motiverar metoder för analys av dynamiska system, t.ex. linjärisering, lösning av differentialekvationer och stabilitet. Detta leder till mer systematiska metoder för regulatorinställning. Kaskad- och kvotregulatorer diskuteras liksom effekter av korskoppling i system med flera in- och utsignaler. En väsentlig del av kursen är logik och sekvensstyrning, något som ofta har en dominerande roll i ett automatiseringssystem.



Vid laborationerna används moderna styrsystem. Här en processbild ur en av laborationerna utvecklad i SattLine från Alfa Laval Automation.

Tre laborationer ger möjlighet att praktiskt använda kunskaperna. I de två första görs regulatorinställning med respektive utan processkunskap. I den tredje laborationen konstrueras en sekvensstyrning för en satsreaktor.

Schemaläggning

Kursen ges under höstterminen läsperiod 2, och det är schemamässigt lämpligast för de flesta att läsa kursen under tredje året.

Kursmaterial

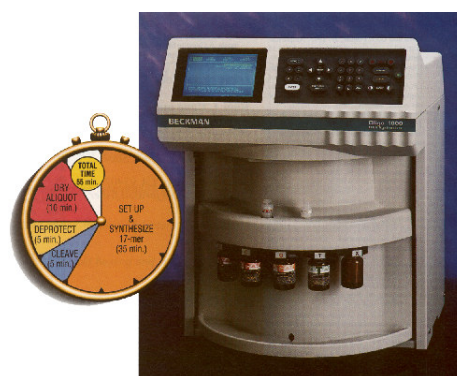
Kursen bygger på kompendiet *Process Control* av Björn Wittenmark, Karl Johan Åström och Sten Bay Jørgensen. Kompendiet används av flera universitet utomlands. Kursprogram, föreläsningssanteckningar, gamla tentor m.m. finns tillgängligt på kursens hemsida:

<http://www.control.lth.se/~FRT081>

Fortsatta studier

Vi har byggt upp ett träd med kurser i reglerteknik med roten i någon av grundkurserna Processreglering eller Reglerteknik AK. Därefter finns det fem fortsättningskurser. Majoriteten av studenterna är från F, E eller D, men vi tycker oss märka ett ökat intresse från K-teknologer.

För den verkligen intresserade finns även möjligheter till forskarstudier. Institutionen för reglerteknik har en väl fungerande forskarutbildning, och de färdiga doktorerna är eftertraktade både i industrin och i den akademiska världen. Industrin signalerar behov av doktorer med inriktning mot processreglering. Inte minst läkemedelsindustrin skulle gärna se fler kemiingenjörer med forskarutbildning i reglerteknik.



Logik och sekvensstyrning gör det möjligt att snabba upp DNA-syntes med PCR-teknik.

Examensarbeten & arbetsmarknad

Civilingenjörer med inriktning mot reglerteknik är mycket efterfrågade på arbetsmarknaden. Det är vanligt att teknologer som läst våra kurser fortsätter med examensarbeten i industrin eller på institutionen. Institutionen har också flera EU-projekt, och en del förlägger arbetet utomlands. Varje år är det flera K-teknologer som väljer att göra exjobb i Reglerteknik.

Mer information

Mer information om kursen hittar du på hemsidan. Kontakta gärna föreläsaren Charlotta Johnsson (email: charlotta.johnsson@control.lth.se, tel: 046-2228783).

Kursansvarig: Charlotta Johnsson

**Institutionen för Reglerteknik
Lunds Tekniska Högskola**

**Box 118
221 00 Lund**

Tel: 046-222 87 80 E-post: control@control.lth.se

Fax: 046-13 81 18 <http://www.control.lth.se>