



FEJ3230 Krafterelektronisk reglering av omriktare för nätapplikationer och elektriska drivsystem 5,0 hp

Control of Voltage-Source Converters for Grids and Drives

När kurs inte längre ges har student möjlighet att examineras under ytterligare två läsår.

Fastställande

Kursplan för FEJ3230 gäller från och med HT14

Betygsskala

Utbildningsnivå

Forskarnivå

Särskild behörighet

Doktorander vid KTH samt övriga lärosäten

Undervisningsspråk

Undervisningsspråk anges i kurstillfällesinformationen i kurs- och programkatalogen.

Lärandemål

Efter kursens genomförande skall studenten kunna:

- Designa robusta strömregulatorer för asynkronmotorer, permanentmagnetmotorer samt nätkopplade omriktare
- Beskriva driftsättet samt den interna regleringen av modulära multivåomriktare
- Beskriva likheter och skillnader mellan regleringen av nätkopplade omriktare och elektriska drivsystem av växelströmstyp
- Förklara principer och överensstämmelser mellan direkt och indirekt fältorientering av asynkronmotorer
- Förklara och implementera i en simuleringsmiljö återkopplade reglersystem av asynkron- och permanentmagnetmotorer utan varvtals- eller positionsgivare
- Förklara funktion och driftsätt av positionsgivare (resolver) av variabel reluktanstyp

Kursinnehåll

Metoder för design och analys av regleralgoritmer tillämpade på nätkopplade omriktare samt elektriska drivsystem inkluderande:

- Kortfattad genomgång av dc-maskiner samt deras reglering (strömreglering, varvtalsreglering samt drift i fältförsvagningsområdet)
- Kortfattad genomgång av teorin för linjära system (överföringsfunktioner samt tillståndsmodeller)
- Trefasssystem, rymdvektorer samt notation i per-unitform
- Tvånivåomriktare samt pulsbreddsmodulering
- Fundamental teori gällande olinjära system
- Strömreglering av spänningsstyva omvandlare (grundtonsreglering, negativ sekvens, övertoner, antiwindup)
- Synkronisering av spänningsstyva omvandlare (phase-locked loops)
- Aktiv- och reaktiv effekterreglering av spänningsstyva omvandlare
- En algoritm för stabilisering av dc-spänningen för spänningsstyva omvandlare
- Spänningsstyva omriktare som komponent i elektriska drivsystem: likheter och skillnader med nätkopplade omriktare
- Modellering och intern reglering av MMC-omriktaren
- Synkronisering av MMC-omriktare
- Reglering under felfall för MMC-omriktare

- Dynamisk modell av asynkronmotorn
- Direkt och indirekt fältorientering: principer och ekvivalenser
- Ström- och spänningsmodellen för flödesskattning
- Drift av asynkronmotorn utan varvtalsgivare
- Fältförsvagningsdrift av asynkronmotorn
- Flödes- och momentreglering (direct-torque control)
- Dynamiska modeller av permanentmagnetmotorn
- Ström- och varvtalsreglering av permanentmagnetmotorn
- Fältförsvagningsdrift av permanentmagnetmotorn
- Drift av permanentmagnetmotorn utan positionsgivare (låg-, mellan- och högvarvsområdet)
- Signalinjektion, polaritetsdetektering och synkronisering av permanentmagnetmotorer

Kursupplägg

Föreläsningar och projektarbete

Kurslitteratur

L. Harnefors, M. Hinkkanen, och J. Loumi, Control of Voltage-Source Converters and Variable-Speed Drives, Kungliga Tekniska högskolan samt visst textmaterial som delas ut under föreläsningarna.

Examination

Examinator beslutar, baserat på rekommendation från KTH:s handläggare av stöd till studenter med funktionsnedsättning, om eventuell anpassad examination för studenter med dokumenterad, varaktig funktionsnedsättning.

Examinator får medge annan examinationsform vid omexamination av enstaka studenter.

Då huvuddelen av kursmaterialet består av beskrivningar av ett antal reglermetoder så ges ingen skriftlig examen. Istället examineras studenten genom ett projektarbete där studenten demonstrerar att han/hon har erhållit de nödvändiga kunskaperna för att implementera metoderna i praktiken. Projektarbetet innefattar ett antal simuleringsuppgifter i vilka centrala delar av det material som presenteras på föreläsningarna skall implementeras och utvärderas. Resultaten skall sedan sammanfattas i en projektrapport där det tydligt skall

framgår hur modellerna har implementerats och resultaten skall kommenteras. Projektarbete och tillhörande rapport skall utföras individuellt.

Övriga krav för slutbetyg

En godkänd projektrapport. En projektrapport anses godkänd om alla uppgifter lösts och redovisats på ett, av examinator bedömt, tillfredsställande sätt.

Etiskt förhållningssätt

- Vid grupparbete har alla i gruppen ansvar för gruppens arbete.
- Vid examination ska varje student ärligt redovisa hjälp som erhållits och källor som använts.
- Vid muntlig examination ska varje student kunna redogöra för hela uppgiften och hela lösningen.