EJ2222 Konstruktion av elektriska maskiner 7,5 hp

Design of Electrical Machines

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

Fastställande

Kursplan för EJ2222 gäller från och med HT15

Betygsskala

P, F

Utbildningsnivå

Avancerad nivå

Huvudområden

Elektroteknik

Särskild behörighet

Kunskaper i elektromagnetisk fältteori motsvarande EI1200. Grundläggande kunskaper inom området elektriska maskiner motsvarande EJ2201 rekommenderas men är inte ett krav. 120 hp och engelska B eller motsvarande.

Undervisningsspråk

Undervisningsspråk anges i kurstillfällesinformationen i kurs- och programkatalogen.

Lärandemål

Kursens mål är att deltagarna efter fullgjord kurs skall ha en djupare förståelse kring hur Maxwells ekvationer och grundläggande principer inom värmelära kan tillämpas för att analysera och designa elektriska maskiner.

Efter kursen ska deltagarna kunna:

· Använda teorin kring MMF-vågor för att beräkna flödestätheter i luftgap, magnetiskt flöde, induktanser samt härleda asynkronmaskinens ekvivalenta schema

· Använda teorin kring MMF-vågor för att analysera och förstå begränsningar hos permanentmagnetiserade synkronmaskiner

· Med stöd av kursmaterialet kunna implementera finita elementmetoden (FEM) i en Matlabmiljö för att lösa statiska samt kvasistatiska, tvådimensionella magnetiska problem

· Använda FEM-beräkningar för att beräkna prestanda hos permanentmagnetiserade synkronmaskiner och asynkronmaskiner

· Analytiskt beräkna stator- och rotorresistans, magnetiseringsinduktans samt läckinduktanskomponenter för asynkronmaskiner samt motsvarande parametrar för permanentmagnetiserade synkronmaskiner

· Dimensionera en asynkronmaskin för ett givet momentkrav med hänsyn taget till termiska begränsningar

· Utföra FEM-beräkningar på permanentmagnetiserade synkronmaskiner och extrahera data för att implementera transienta modeller innefattande magnetisk mättning, magnetisk korsmättning samt övertoner

· Utföra FEM-beräkningar för att beräkna resulterande temperaturfördelning i en elektrisk maskin för ett givet drifttillstånd

Kursinnehåll

Kursen behandlar följande områden:

· Teorin kring MMF-vågor (inkluderande övertoner) samt hur denna appliceras på elektriska maskiner

· Asynkronmaskinens ekvivalenta schema härledd m.h.a. teorin kring MMF-vågor

· Analytiska modeller för att beräkna kretsparametrar för asynkron- och permanentmagnetiserade elektriska maskiner

· Magnetisk och termisk dimensionering av asynkronmaskiner

· Finita elementmetoden och hur den kan appliceras för att lösa statiska och kvasistatiska, tvådimensionella magnetiska problem

· Transienta modeller för permanentmagnetiserade synkronmaskiner

· Termisk modellering av elektriska maskiner m.h.a. finita elementmetoden

Kursupplägg

Kursens huvudsakliga innehåll innefattas i den kurslitteratur som presenteras genom en serie föreläsningar. Parallellt med detta genomförs ett antal datorbaserade projektuppgifter som skall lösas och presenteras i rapportform.

Kurslitteratur

O. Wallmark, AC Machine Analysis – Fundamental Theory, KTH Royal Institute of Technology, Stockholm, Sweden.

Examination

- PRO1 - Projektuppgift, 2,5 hp, betygsskala: P, F
- PRO2 - Projektuppgift, 1,5 hp, betygsskala: P, F
- PRO3 - Projektuppgift, 1,5 hp, betygsskala: P, F
- PRO4 - Projektuppgift, 2,0 hp, betygsskala: P, F
- PRO5 - Projektuppgift, 1,5 hp, betygsskala: P, F

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.

Fyra av fem projektarbeten skall genomföras där PRO1, PRO2 och PRO4 är obligatoriska.

PRO1: Analys av en asynkronmaskin med hjälp av finita elementmetoden (2,5 hp, obligatorisk)

PRO2: Dimensionering av en asynkronmaskin (1,5 hp, obligatorisk)

PRO3: Transient modellering av permanentmagnetiserade synkronmaskiner (1,5hp)

PRO4: Termisk modellering av permanentmagnetiserade synkronmaskiner med hjälp av finita elementmetoden (2 hp, obligatorisk)

PRO5: Implementering av finita elementmetoden i Matlab (1,5 hp)

Övriga krav för slutbetyg

Fyra godkända projektrapporter.

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.