

TNE106 Tillämpad effektelektronik, 2025

Allmänt

Förkunskaper

Kretsteori, Kretsteori fk, Halvledarteknik (och tillverkning), Analog elektronik 1 och 2

Kurssekreterare

Marie-Louise Gustafsson, tel. 011-363121

E-post: marie-louise.gustafsson@liu.se Arb.rum: TP 6155, Täppan plan 6.

Kursansvarig/examinator/undervisning storseminarier och laborationer

Kjell Karlsson, tel. 011-36 33 31

E-post: kjell.karlsson@liu.se Arb.rum: TP 6167, Täppan plan 6.

Undervisning storseminarier

Deyu Tu, tel: 013-28 58 51

E-post: deyu.tu@liu.se Rum: Kåkenhus, Laboratoriet för organisk elektronik (LOE)

Om kursen

Mål

Efter genomgången kurs ska studenten kunna:

- beskriva och göra beräkningar på strömriktare inklusive tillhörande effektelektroniska komponenter samt kylning av sådana
- beskriva och göra beräkningar på vanliga elektriska maskiner samt enkla osymmetriska trefasssystem med hjälp av symmetriska komponenter
- använda mättekniska metoder i system med vanliga elektriska maskiner och strömriktare
- ha kännedom om sätt att simulera effektelektroniska system med för ändamålet avsedd programvara.

Organisation

Undervisningen bedrivs i form av storseminarier (föreläsningar med övningsräkning inkluderat) och laborationer.

Kursinnehåll

Trefasssystem – Symmetriska komponenter.

Elektriska maskiner - Likströmsmaskinen, asynkronmaskinen, synkronmaskinen, enfas- och trefastransformatorn.

Strömriktare – Olika typer av effekthalvledare som används i strömriktarkopplingar.
Klassificering av strömriktare. Ostyrda respektive styrda strömriktare för en- och trefas.
Strömriktare med induktiva laster. Effektsamband. EMC och nätåterverkan.
DC-choppers och likspänningsomriktare. Olika typer av växelriktare för DC/AC-omvandling.
Termiska beräkningar - Termisk resistans och termisk impedans.
Simulering av effektelektroniska system.

Kurslitteratur

1/ Mohan, Undeland, Robbins: Power Electronics. Wiley.

ISBN: 0-471-42908-2 (MUR)

2/ Lab-PM

3/ Kompletterande material.

1/ säljs i bokhandeln, 2/ och 3/ publiceras på Lisam och distribueras under kursens gång.

Kompletterande litteratur på svenska:

Franzén-Lundgren, Elkraftteknik, Studentlitteratur, ISBN: 9789144018041 (FL)

Examination

1/ Skriftlig tentamen 4 hp.

Hjälpmedel (preliminärt):

Funktionsräknare (Tömt minne vad gäller egna program, dokumentfiler samt utan möjlighet till kommunikation med omvärlden),

Kurslitteratur: Mohan, Undeland, Robbins, Power Electronics och Franzen, Lundgren, Elkraftteknik. (Markeringar, t ex med överstrykningspenna och färgade anvisningsflikar är tillåtet. Egen text som förtydligar det som står i boken är tillåtet. Införande av nya exempel är EJ tillåtet. Egenhändigt skriven formelsamling på högst 2 st A4-sidor huvudsakligen för områden som inte omfattas av kurslitteraturen. Den egenhändigt gjorda formelsamlingen får inte innehålla lösta exempel och lösta uppgifter. Det är dock tillåtet att kombinera skrivna formler med ekvivalenta scheman och liknande.

(Tentamen ges första gången 27 mars 2025 kl. 8-12.)

2/ Laborationskursen 2 hp.

Kursen består av tre laborationer.

Laborationerna är obligatoriska. Förberedelseuppgifter lämnas in på Lisam senast vardagen innan laborationen kl. 13:00. Om laborationen är på en måndag lämnas de fredagen innan. Redovisning av respektive laboration sker på plats i slutet av laborationen eller senast en vecka efter laborationen.

Bedömningskriterier

Se separat dokument på Lisam.

Planering

(Vissa modifieringar kan uppstå under kursens gång. Kontrollera datum och tider mot schemat i TimeEdit.)

Vecka	Avsnitt	Kursmaterial
4		
SS1 Må 20 Jan 13:15-15:00 SP34	Introduktion till kursen. Trefassystemet, inledning. Exempelräkning.	1/ MUR Kap 3 (FL Elkraftteknik Kap. 1) 3/ Kompl. Material
SS2 On 22 Jan 8:15-10:00 SP34	Trefasberäkningar, symmetriska komponenter. Exempelräkning.	1/ MUR Kap 3 (FL Elkraftteknik Kap. 1) 3/ Kompl. Material
Eget arbete Fr 24 Jan 13:15-15:00 TP4028	Exempelräkning.	1/ MUR Kap 3 (FL Elkraftteknik Kap. 1) 3/ Kompl. Material
5		
SS3 Må 27 Jan 13:15-15:00 TP32	Transformatorn	1/ MUR Kap 3 (FL Elkraftteknik Kap 2)
SS4 On 29 Jan 8:15-10:00 TP32	Trefastransformatorn. Mättransformatorer och andra speciella transformator typer. Exempelräkning.	1/ MUR Kap 3 (FL Elkraftteknik Kap 2) 3/ Kompl. Material
Eget arbete Fr 31 Jan 13:15-15:00 TP4028	Exempelräkning.	1/ MUR Kap 3 (FL Elkraftteknik Kap 2) 3/ Kompl. Material
6		
LA1 Må 3 Feb 13:15-17:00 TP4027	Trefastransformatorn	2/
SS5 On 5 Feb 8:15-10:00 SP34	DC-motorn/maskinen	1/ MUR Kap 13 (FL Elkraftteknik Kap 3)
SS6 Fr 7 Feb 13:15-15:00 TP31	DC-motorn/maskinen (fortsättning), Exempelräkning.	1/ MUR Kap 13 (FL Elkraftteknik Kap 3) 3/ Kompl. material

7		
SS7 Må 10 Feb 13:15-15:00 TP45	Effekthalvledare, Ostyrda likriktare	1/ MUR Kap 2+19-26, 5, 13
SS8 Må 10 Feb 15:15-17:00 TP32	Ostyrda likriktare (fortsättning) Exempelräkning.	1/ MUR Kap 5, 13 3/ Kompl. material
SS9 On 12 Feb 8:15-10:00 TP32	Effekthalvledare, tyristorn Styrda likriktare	1/ MUR Kap 6, 13, 23 3/ Kompl. material
SS10 To 13 Feb 10:15-12:00 TP32	Styrda likriktare (fortsättning) Exempelräkning.	1/ MUR Kap 6, 13 3/ Kompl. material
SS13 Fr 14 Feb 13:15-15:00 SP34	Asynkronmaskinen	1/ MUR Kap 14 (FL Elkraftteknik Kap. 4) 3/ Kompl. material
8		
SS14 Må 17 Feb 13:15-15:00 TP31	Asynkronmaskinen (fortsättning) Exempelräkning	1/ MUR Kap 14 (FL Elkraftteknik Kap. 4) 3/ Kompl. material
Eget arbete Fr 21 Feb 13:15-15:00 TP4028	Exempelräkning.	
9		
SS11 Må 24 Feb 13:15-15:00 TP32	DC-DC-omvandling och DC-choppers	1/ MUR Kap 7, 10-4, 13-6-3 3/ Kompl. material
SS12 On 26 Feb 8:15-10:00 SP34	DC-DC omvandlare och DC-choppers (fortsättning) Exempelräkning.	1/ MUR Kap 7, 13 3/ Kompl. material
SS15 To 27 Feb 10:15-12:00 TP31	Synkronmaskinen Exempelräkning	1/ MUR Kap 15 (FL Elkraftteknik Kap. 6) 3/ Kompl. material
Eget arbete Fr 28 Feb 13:15-15:00 TP4028	Exempelräkning.	
10		
LA2 Må 3 Mar 13:15-17:00 TP4027	DC-motorn. Tyristorkoppling.	2/
SS16 On 5 Mars 8:15-10:00 SP34	Växelriktare	1/ MUR Kap 8

10 (forts)		
SS17 Fr 7 Mars 13:15-15:00 K50	Frekvensomriktare Multilevelinvertrar	1/ MUR Kap 10, 14, 15 3/ Kompl. material
11		
LA3 Må 10 Mars 13:15-17:00 TP4027	Asynkronmotorn	2/
Gästföreläsning Ti 11 Mars 15:15-17:00 TPM51	ABB besöker oss för gästföreläsning om elektriska drivsystem. (OBS! Mötesrum TPM51)	
SS18 On 12 Mars 8:15-10:00 TP31	Kylning av komponenter Exempelräkning	1/ MUR Kap 29 3/ Kompl. material