



KTH Elektro-  
och systemteknik

# Kurs-PM för EJ1200 Eleffektsystem

## 6 hp (period 2, 2015/16)

Kursen behandlar teori, metoder och komponenter för system där omvandling och överföring av elektrisk energi är av central betydelse. Exempel på sådana system är varvtalsreglerade drivsystem för elbilar och industrirobotar, samt vindkraftverk i samverkan med elnätet.

### Mål

Efter avslutad kurs skall kursdeltagaren

- kunna beskriva innebörden av aktiv, reaktiv och skenbar effekt.
- kunna beräkna medelvärden, toppvärden, effektivvärden, grundton och övertoner.
- kunna analysera trefassystem med hjälp av enfasiga ekvivalenta scheman, visardiagram och  $j\omega$ -metoden.
- kunna göra beräkningar på enkla magnetiska kretsar.
- kunna beräkna magnetiska krafter med hjälp av kraftlagen och virtuellt arbete.
- kunna beskriva innebörden av roterande vågor i roterande elektriska maskiner
- kunna beskriva funktionen hos transformatorn, transmissionsledningar, synkronmaskinen, den bryggkopplade likspänningsomvandlaren, den switchade växelriktaren
- kunna beskriva de ingående delarna i ett elektriskt drivsystem
- kunna beskriva olika typer av noder i ett elektriskt kraftsystem.
- kunna beräkna effektflöden i elkraftsystemet.

### Kursinnehåll

Grundläggande begrepp och problemställningar. En- och trefaseffekt. Ferromagnetiska kretsar. Enfasiga och trefasiga transformatorer. Magnetisk kraftverkan. Synkronmaskinen. Fourieranalys av strömmar och spänningar i eleffektsystem. Den bryggkopplade likspänningsomvandlaren. Enfasiga och trefasiga effektelektroniska växelriktare. Ledningsmodeller. Överföring av effekt. Elektriska drivsystem.

## Förkunskaper

Obligatoriska kurser i åk 1 och 2 på Elektroteknikprogrammet samt motsvarande kurser på Energi- och miljöprogrammet.

## Disposition

Kursen består av 30 föreläsningstimmar, 28 timmar övning och räknestuga samt 11 laborationstimmar fördelade på tre tillfällen.

## Kursansvarig

Professor Stefan Östlund, Teknikringen 33, tel 08-790 7745

e-post: [stefan.ostlund@ee.kth.se](mailto:stefan.ostlund@ee.kth.se)

## Kursassistent

Arash Risseh, Teknikringen 33, tel 08-790 7775

e-post: [risseh@ee.kth.se](mailto:risseh@ee.kth.se)

## Studerandeexpedition

STEX, Osquldas väg 10

Öppet: måndag – fredag, 11:00 – 14:00.

e-post: [stex@ee.kth.se](mailto:stex@ee.kth.se)

[www.ee.kth.se/students/stex.se.php](http://www.ee.kth.se/students/stex.se.php)

## Kurslitteratur

Kurslitteraturen tillhandahålls av STEX, Osquldas väg 10

Kompendium i Eleffektsystem 2013

3 st Lab-PM (**Kan att kunna hämtas ut fr o m tisdag den 10 november**)

Kompendium och tre lab-PM kostar 200:-

## Kurshemsida

KTH Social:

<https://www.kth.se/social/course/EJ1200/>

Kursbeskrivning:

<http://www.kth.se/student/kurser/kurs/EJ1200>

## Examination

Examinationen består av tre delar. En skriftlig tentamen, tre kontrollskrivningar och tre obligatoriska laborationer.

## Tentamen.

Tentamen består av fem tal som kan ge vardera tre poäng samt tre tal som kan ge fem poäng vardera. Max poäng är därmed 30.

Godkända hjälpmedel är räknedosa och matematik/fysik formelsamling (Beta).

**Ordinarie tentamen äger rum Måndagen den 16 januari 08.00 – 13.00 i salarna M32, M33, M35**

Anmälan till tentamen sker via mina sidor. [www.kth.se/student/minasidor/](http://www.kth.se/student/minasidor/)

## Tre kontrollskrivningar

I kursen ingår tre kontrollskrivningar bestående av vardera tre tal. Varje KS kan ge max 5 poäng.

Endast räknedosa är tillåtet som hjälpmedel.

<b>KS1</b>	<b>Kontrollskrivning 1 Kapitel 2</b>	<b>Måndag 11/11, 08.15-09.00</b>	M32, M35, M36
<b>KS2</b>	<b>Kontrollskrivning 2 Kapitel 3-4</b>	<b>Måndag 28/11, 15.15-16.00</b>	Q11, Q22, Q26
<b>KS3</b>	<b>Kontrollskrivning 3 Kapitel 5-6</b>	<b>Måndag 12/12, 08.15-09.00</b>	V32, V33, V35

## Totalpoäng på kursen

Total poäng är summan av resultatet på tentamen (max 30 poäng) plus summan av resultatet på de två (2) bästa kontrollskrivningarna (max 10 poäng).

**Maximalt poäng på kursen är därmed 40 poäng.** Gränsen för godkänt är 20 poäng.

Betygsgränserna är:

20-22.5 = E

23-25.5 = D

26-29.5 = C

30-34.5 = B

35-40 = A

Äldre studenter som endast tenterar kursen följer tidigare betygsskala där 15 poäng är godkänt och 30 poäng är max på kursen.

Teknologer som ligger nära gränsen för godkänt (Fx) kommer att erbjudas en möjlighet att komplettera betyget till godkänt (E).

---

## Funktionsnedsättning

### *Stöd via Funka*

Om du har en funktionsnedsättning, kan du få stöd via Funka.  
<https://www.kth.se/en/student/studentliv/funktionsnedsattning>

### *Informera kursansvarig*

Vi rekommenderar dig att informera kursansvarig om eventuella behov. Funka informerar ej kursansvarig.

---

## Tre obligatoriska laborationer (1.5hp)

Anmälan till laborationer sker via en doodle. Information om hur kommer att kommuniceras via KTH Social.

Observera att förberedelseuppgifter ska lämnas in i lab-brevlådan senast 2 arbetsdagar innan laborationstillfället.

Kursdeltagare som anmält sig till en laboration som startar på en måndag kl 8.15 måste således ha lämnat in förberedelserna senast kl 8.15 torsdagen veckan innan. Lab-brevlådan är belägen vid anslagstavlan i entrén Teknikringen 33.

### **1. ENTR: En- och trefastransformatorn, 4 timmar**

Assistent: Arash Risseh, [risseh@kth.se](mailto:risseh@kth.se) och Simon Nee, [snee@kth.se](mailto:snee@kth.se)

Laborationen äger rum i elmaskinlaboratoriet på Teknikringen 33, 1 tr ned.

### **2. SYNK: Synkronmaskinen, 4 timmar**

Assistent: Anders Hagnestål, [hagnes@kth.se](mailto:hagnes@kth.se) och Simon Nee, [snee@kth.se](mailto:snee@kth.se)

Laborationen äger rum i elmaskinlaboratoriet på Teknikringen 33, 1 tr ned.

### **3. LAST: Belastningsfördelningsberäkningar, 3 timmar**

Datorlaborationen äger rum i datorrum på Osquldas väg 10, plan 8.

## Föreläsningar

Föreläsare: Professor Stefan Östlund (1-8, 11-14), Professor Lennart Söder (9-10).

## Övningar och Räknestugor

Vid övningarna och räknestugor används exempelsamlingen i kompendiet samt i vissa fall material som delas ut under övningen.

Varje pass är i regel upplagt så att första timmen är övning och andra timmen är räknestuga.

## Övningsassistenter

Grupp 1: Arash Risseh, [risseh@ee.kth.se](mailto:risseh@ee.kth.se)

Grupp 2: Anders Hagnestål, [hagnes@kth.se](mailto:hagnes@kth.se)

## Kursinnehåll

Kursen omfattar kompendiets kapitel 1-7 samt i kapitel 8 avsnitten 8.1-8.3 och 8.5.1

## Studiebesök

Ett studiebesök på Vattenfall i Upplands Väsby planeras. Möjlig tidpunkt fredagen den 16 december.

**Mer information kommer att ges på KTH Social och vid föreläsningarna.**

## Schema för undervisningen

v44			
F1	2. Enfas och trefas växelström	Måndag 31/10, 15-17	F2
F2	2. Enfas och trefas växelström	Onsdag 2/11, 13-15	Q2
Ö/RS1	2. Enfas och trefas växelström	Torsdag 3/11, 15-17	B1
Ö/RS2	2. Enfas och trefas växelström	Fredag 4/11, 10-12	M23, M24
V45			
F3	3. Magnetiska kretsen	Måndag 7/11, 13-15	K1
F4	3. Magnetiska kretsen	Tisdag 8/11, 08-10	B3
Ö/RS3	3. Magnetiska kretsen	Tisdag 8/11, 16-18	M23, M24
Ö/RS4	3. Magnetiska kretsen	Torsdag 10/11, 10-12	B23, B24
<b>KS1</b>	<b>Kontrollskrivning 1 Kapitel 2</b>	<b>Fredag 11/11, 08-09</b>	<b>M32, M35, M36</b>
F5	4. Transformatorn	Fredag 11/11, 10-12	Q2
V46			
F6	4. Trefastransformatorn	Måndag 14/11, 13-15	Q2
Ö/RS6	4. Transformatorn	Måndag 14/11, 15-17	E35, E36
Ö/RS5	4. Trefastransformatorn	Tisdag 15/11, 13-15	V34
V47			

F7	5. Roterande elektriska maskiner	Måndag 21/11, 15-17	Q2
F8	5. Roterande elektriska maskiner	Tisdag 22/11, 15-17	Q2
Ö/RS7	5. Roterande elektriska maskiner	Onsdag 23/11, 15-17	Q15, Q17
Ö/RS8	5. Roterande elektriska maskiner	Fredag 25/11, 10-12	Q13, Q24
V48			
<b>KS2</b>	<b>Kontrollskrivning 2 Kapitel 3-4</b>	<b>Måndag 28/11, 15-16</b>	<b>Q11, Q22, Q26</b>
F9	7. Elkraftsystem	Tisdag 29/11, 15-17 Lennart Söder	Q2
F10	7. Elkraftsystem	Onsdag 30/11, 13-15 Lennart Söder	Q2
Ö/RS9	7. Elkraftsystem	Torsdag 1/12, 13-15	M3
Ö/RS10	7. Elkraftsystem	Fredag 2/12, 08-10	M35, M36
V49			
F11	6. Effektelektronik	Torsdag 8/12, 10-12	Q2
F12	6. Effektelektronik	Torsdag 8/12, 15-17	Q2
Ö/RS11	6. Effektelektronik	Fredag 9/12, 08-10	M35, M36
V50			
<b>KS3</b>	<b>Kontrollskrivning 3 Kapitel 5 (6)</b>	<b>Måndag 12/12, 08-09</b>	<b>V32, V33, V34</b>
F13	8. Drivsystem	Tisdag 13/12, 15-17	Q2
Ö/RS12	6. Effektelektronik	Onsdag 14/12, 10-12	V34, V35
F14	Elsäkerhet, repetition	Onsdag 14/12, 13-15	Q2
Ö/RS13	8. Drivsystem.	Torsdag 15/12, 10-12	H32, H33
	<b>Eventuellt studiebesök</b>	<b>Fredag 16/12</b>	
V02			
Ö/RS14	Repetition + tentaräkning	e.ö. med studenterna	
<b>TEN</b>	<b>Tentamen</b>	<b>Måndag 16 /1, 08-13</b>	<b>M32, M33 M35</b>