

# EI1120 — Elkretsanalys [CENMI2]

## Kurs-PM, VT-2013

Avdelning Elektroteknisk teori och konstruktion (ETK)  
Skolan för Elektro- och systemteknik (EES)

*Kursansvarig:* Nathaniel Taylor [ei1120@ee.kth.se](mailto:ei1120@ee.kth.se)  
*Examinator:* Lars Jonsson  
*Föreläsningar:* Nathaniel Taylor  
*Övningar:* Roya Nikjoo & Xiaolei Wang

### Kurshemsidan

Kursens ingångssida är <http://www.kth.se/student/kurser/kurs/EI1120>.

Här hittar du en länk till kurshemsidan EI1120 under KTH Social, som används för publicering av schemat, kursmaterial, errata och diskussion.

KTH Social är ett bra sätt att kontakta föreläsaren, övningsassistenterna och andra studenter när frågan är relevant till andra studenter, t.ex. angående hemuppgifterna, lösningar till tal i boken, ett fel i boken, o.s.v.

Med andra frågor kan föreläsaren kontaktas enklast vid lektionstillfället eller genom email.

### Förkunskapskrav

Se <http://www.kth.se/student/kurser/kurs/EI1120>. Av erfarenhet vet vi att många har glömt en hel del av elläran och därför har vi utarbetat ett repetitionshäfte med ett antal räknexempel på likströmskretsar, där man ska tillämpa Ohms och Kirchhoffs lagar. Häftet delas ut vid kursstarten och finns också på kursens hemsida – det är bra att arbeta igenom detta före kursens start.

### Kurslitteratur

Kursboken för denna omgång är ”**Introduction to Electric Circuits**” av R. C. Dorf och J. A. Svoboda, 8:e upplagan, ISBN 978-0-470-55302-2. Den finns på Kårbokhandeln och flera internetbokhandlar. Tal från denna bok kommer att räknas under övningarna, och läsningsanvisningarna handlar om sektioner i denna bok. Boken har väljats för att den har detaljerade förklaringar och många exempel. Nackdelarna från EI1120-perspektivet är att de flesta tal inte har lösningar i boken, några tal eller lösningar i första kapitlen är fel, och talen uttrycks oftast bara på numeriskt sätt i stället för symboliskt.

Kompendie ”**Elkretsanalys**” och ”**Komplexa metoden. En programmerad kurs**”, av G. Petersson mfl., kan köpas på STEX. Den första kan användas som ett kortare alternativ till Dorf/Svoboda, på svenska. Den andra är ett programmerat material, lämpat speciellt för självstudier: de teknologer som finner växelströmsläran besvärlig, rekommenderas att studera detta material.

Extentor och hemuppgifter även från andra program kan också användas för självstudier och förberedning inför tentan.

### STEX: Studerandeexpeditionen

På STEX kommer tentamensskrivningarna att finnas tillgängliga när de har blivit rättade. STEX hittar du på Osqudas väg 10 plan 3 (entréplanen), öppettider kl. 09.30–11, 12–14. E-postadress: [stex@ee.kth.se](mailto:stex@ee.kth.se), tel 08-790 90 86. Tentor ska vara rättade inom 3 veckor (och vi försöker göra det betydligt snabbare, närmare 1 vecka).

## Undervisning

Kursen ges under period 3 fördelad på 30t föreläsningar och 32t räkneövningar. Det finns ett miniproven 25/1 och en tenta vid kursslutet. Därutöver finns det fyra hemuppgifter med inlämning och kamraträttning inom redovisningarna den 1/2, 8/2, 22/2 & 1/3, totalt 4t. Hemuppgifterna kommer att läggas ut på kursens hemsida c:a en vecka före inlämningstillfället. Lösningförslag till mini-provet och annat material kommer också på hemsidan.

## Kursupplägg

Kursen presenteras via föreläsningar, övningar och laboration. För att du skall få delta i kursen måste du registrera dig till den. Registreringslistor finns tillgängliga i samband med föreläsningarna: om du missar att anmäla dig kontakta STEX (detaljer ovanpå).

Kursen är en problemlösningskurs och detta fordrar att du själv löser en mängd uppgifter. Du skall själv översätta ett beskrivet problem till en krets, välja en passande lösningsmetod, och genomföra de beräkningar som lösningsmetoden ger upphov till. Du behöver själv ha arbetat genom dessa steg för att lösa många kretsproblem, för att klara kursen.

Ett **mini-prov (kontrollskrivning)** anordnas efter två veckor. Godkänt resultat, 50%, ger att man klarat A-delen (Likströmsdelen) på tentan. 25% ger bonus på A-delen som motsvarar ett halvt tal. 10% ger bonus på A-delen som motsvarar 1p.

**Fyra hemuppgifter** med flera delar är gjorda under kursen. Man kan få två bonuspoäng till tentamen (en till B- och en till C-delen) om man gör hemuppgifterna och deltar i kamraträttningarna. Bonuspoäng erhålls om man gör hemuppgifter och rättar vid minst 3 av dessa 4 tillfällen.

Bonuspoängen gäller vanligt bara vid första ordinarietentamen och första omtentamen. Men, under omgången VT13 har jag lovat att tillåta bonuspoäng även till dem som (eventuellt?) tar tentan igen under VT14.

**En Laboration** ingår i kursen. Uppgiften är att plocka ihop komponenterna till en kabelsökare, löda ihop den, utföra några mätningar, demonstrera en fungerande sökare för laborationsledaren och besvara några kontrollfrågor. Du får tillfälle att använda dina kunskaper från olika delar av kursen men du får också stifta bekantskap med de vanligaste komponenterna, mätinstrumenten och konstruktionsmetoderna. Din kabelsökare får du behålla, den är mycket användbar. Har du förstått sökarens funktion har du kommit på god väg att förstå ämnet. Laborationen brukar vara den mest uppskattade momentet på kursen där de olika delarna binds samman. Deltagande är valfritt. Möjliga tider för laborationen finns i KTHs schema; anmälningslistor kommer v.8.

Obs: Kursplanen listar tre 'moment' som bidrar till kursens 7,5 hp; dessa kallas för TENTA, PRO1, PRO2. I denna kurs betyder *inte* dessa att det finns extra projektarbete, och inte heller att KS och hemuppgifterna kommer direkt att ge en del av kursens poäng. Meningen är (åtminstone inom denna kursomgång) att har man blivit godkänt för tentan, så får man alla dessa moment uppfyllde.

## Tenta

Se kursschemat för tentans datum och tid. Anmälan till tentamen är obligatorisk och görs via webben på Mina sidor: <http://www.kth.se/student/studok> meny Tentamensanmälan. Du måste anmäla dig senast 14 dagar före tentamenstillfället. Om du missar anmälan bör du kontakta STEX.

Tentamen består av ett antal delar (A,B,C) motsvarande likström, transienter och växelström. Delarna består av en eller flera uppgifter. En del av uppgifterna är att extrahera relevant information ur den beskrivande texten och översätta denna till en elektrisk koppling.

För godkänt måste man ha på vardera delen (A,B,C) minst (50,25,25) [varje del räknat i procent av sin totalsumma] samt minst 50% på delarna B och C sammanlagt. När man passerat detta gäller Betygsskala, baserad på B och C-delen: 44% ger Fx, 50% poäng ger E, 60% ger D, 70% ger C, 80 % ger B, och 90 % ger A.

Tillåtna hjälpmedel: Ett A4-ark med studentens anteckningar (båda sidor). Dessutom, pennor!

Rättningsnormer: För att man ska få poäng på en uppgift krävs att uppgiften i princip har lösts i sin helhet. Grova räknefel och orimliga svar (bland annat teckenfel och dimensionsfel) medför poängavdrag. Uppställda samband skall motiveras, och räkningarna skall åtföljas av en förklarande text, så att sammanhanget framgår tydligt. Dåliga eller obefintliga motiveringar medför avdrag, liksom lösningar som är svåra att följa.

Överklagan av tentaresultat måste kommuniceras till den kursansvarige senast två veckor efter att tentaresultatet har blivit tillgängliga.

## Föreläsningar

Föreläsningarna håller ett relativt högt tempo. De behandlar i huvudsak samma stoff som kursboken, men framställningssättet är ibland annorlunda. Stor vikt läggs vid förståelsen av den fysikaliska bakgrunden.

Som student förväntas du läsa anvisat kapitel noggrant, då endast kapitlets kritiska huvudpunkter kommer att diskuteras under föreläsningen. De övriga koncepten förväntas studenten arbeta in på egen hand.

I många fall finns det en övning kort efter den motsvarande föreläsningen. Därför rekommenderas att inför varje föreläsning noggrant läsa igenom relevanta avsnitt i kursboken, samt börja lösa motsvarande övningstal (se senare sektion). Då blir det förmodligen mer lärorikt med övningen samt föreläsningen, jämfört med att endast läsa boken efteråt.

Preliminära ämnen för föreläsningar, och läsanvisningar för kursboken:  
(Obs: 'D' betyder boken Dorf & Svoboda; t.ex. 'D1' är kapitel 1 därinne.)

11/1 *Koncept: ström, spänning, effekt, energi; resistiva nät, oberoende källor, multi-metrar.*  
D1, D2 och speciellt noggrant på 1.2, 1.4, 1.5, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7.

14/1 *Kirchhoffs lagar, serie och parallell koppling, analys av resistiva nät, Nodanalys.*  
D3, och speciellt noggrant: 3.2–3.6, 4.2, 4.3.

16/1 *Nodanalys, maskanalys med och utan beroende källor.*  
D4 speciellt 4.2–4.8.

18/1 *Thevenin och Norton tvåpoler, superposition.*  
D5, speciellt 5.2–5.6.

21/1 *Repetition av likström. Operationsförstärkare.*  
D1–D5. D6 speciellt 6.2–6.5.

### 25/1 miniprov (KS)

29/1 *Kondensator och spole, Begynnelsevärdesproblem, Tidsvariabla förlopp.*  
D7, D8, speciellt noggrant 7.2, 7.4, 7.5, 7.8, 8.2, 8.3.  
Se också extramaterialet från Pettersson på kurshemsida.

30/1 *Tidsvariabla förlopp: RC- och RL-kretsar, stabilitet, enhetssteg, tidsvariabla källor.*  
D8, speciellt noggrant: 8.2–8.7.  
Se också extramaterial av Pettersson på kurshemsida.

4/2 *Växelström: frekvens, fas, komplex representation, admittans, Kirchhoffs lagar.*  
D10, speciellt noggrant 10.2–10.8.

6/2 *Växelström: Kirchhoffs lagar, nod- och maskanalys, superposition, tvåpoler, fasdiagram.*  
D10, speciellt 10.8–10.13, B.3.

11/2 *Växelström effekt: effekt, effektivvärde, komplex effekt, effektfaktor.*  
D11, speciellt 11.2–11.6.

13/2 *Växelström: effektfaktor, maximal effektöverföring. Kopplade spolar, transformatorer.*  
D11, speciellt 11.6, 11.8–11.10.

18/2 *Grundläggande om dioder. Filterkretsar: frekvensrespons, förstärkning, fas, Bode-plot.*  
"Om dioder" på kurshemsidan. D13, speciellt 13.2, 13.3.

20/2 *Filterkretsar, resonanskretsar, operationsförstärkare, 2:a ordningens filter-kretsar.*  
D13, D16. Speciellt 13.4–13.5, 16.2–16.4 (notera  $s = i\omega$ ).

25/2 *Trefas kretsar: Källor, Y- och delta last, balanserade kretsar, effekt.*  
D12, speciellt 12.2–12.8.

**26/2 kom ihåg anmälning till tentan!**

4/3 *Repetition.*

### 14/3 tentamen<sup>†</sup>

<sup>†</sup> Se schemat på kurshemsidan för alla datum och tider.

### Övningar

Övningarna äger rum i två parallella grupper, oftast i närliggande rum. Man får välja fritt varje gång vilken grupp som man deltar i. Detta år planerar vi att samma tal (från kursboken) väljs för lösning i båda grupperna.

### Rekommenderade övningar i kursboken

Den följande listan visar datumen för övningarna, tillsammans med tal som täcker ämnet av den föregående föreläsningen. Ett fåtal av dessa tal kommer att räknas under övningen. Man borde själv räkna flera andra tal också, för att bli kompetent i att använda de nya koncepter innan det kommer ännu fler i den nästa föreläsningen!

- 11/1 Alla övningar i kap D1 och D2.1–2.10 + Designproblem.
- 14/1 Alla övningar i D3, samt D4.2–D4.3.
- 16/1 Alla övningar i D4 utom PSpice problem.
- 18/1 Alla uppgifter i D5.2– utom SP-problem.
- 21/1 Alla uppgifter i D6 förutom P6.7-x och SP.
- 29/1 Alla uppgifter i D7, samt D8.3.
  - 1/2 Alla uppgifter i D8 förutom SP-tal.
  - 5/2 Alla uppgifter i D10.2–10.8 (ej SP-tal).<sup>†</sup>
  - 8/2 D10, speciellt D10.8–, (ej SP).<sup>†</sup>
- 12/2 Alla uppgifter D11.3–11.6
- 15/2 Alla uppgifter i D11.6, D11.8–D11.11 + designproblem.
- 19/2 D13 speciellt: D13.2, D13.3.
- 22/2 Alla uppgifter i D13.4,13.7, + Design problem, D16.4 (notera  $s = i\omega$ ).
- 26/2 Alla uppgifter i D12.2–D12.4 Trefas: Alla uppgifter i D12 utom PSpice uppgifter.
  - 1/3 Fortsättning av D12, och repetition av växelström (nodanalys, effekt, mm).
  - 5/3 Repetition av viktiga delar från hela kursinnehållet.

<sup>†</sup> Ytterligare uppgifter för egen repetition på komplexa tal finns bl.a. i "Komplexa Metoder, En programmerad kurs". Bara tal från kursboken används under övningarna.

---

EI1120 PM, VT13. Version 1.3 (2013-03-12).

Ändringar sedan kursstart VT13:

Beskrivning av betydelsen av PRO1,PRO2 (i Ladok och kursplanen).

Tenta hjälpmedel: nu inkluderas "ett A4-ark med egna anteckningar".

Baserad på VT12 omgång, av L. Jonsson m.fl.

Ändrad och uppdaterad inför VT13, N. Taylor: 2012-12-20–.