

# EI1120 — Elkretsanalys [CENMI2]

## Kurs-PM, VT-2014

Avdelning Elektroteknisk teori och konstruktion (ETK)

Skolan för Elektro- och systemteknik (EES)

*Kursansvarig:* Nathaniel Taylor

*Examinator:* Lars Jonsson, Nathaniel Taylor (frågor först till NT)

*Föreläsningar:* Nathaniel Taylor

*Övningar:* Roya Nikjoo, Xiaolei Wang

### Kontakt

Frågor om registrering till kursen och tentor hanteras av STEX: [stex@ee.kth.se](mailto:stex@ee.kth.se).

Frågor av intresse till flera studenter är bäst på KTH Social nyhet- eller wikisidor.

Nathaniel (övriga frågor): [taylor@kth.se](mailto:taylor@kth.se)

Roya: [royasn@kth.se](mailto:royasn@kth.se), Xiaolei: [xiwang@kth.se](mailto:xiwang@kth.se).

**Förkunskapskrav:** se <http://www.kth.se/student/kurser/kurs/EI1120>.

### Kurslitteratur

“Kursboken” för denna omgång är fortfarande **Introduction to Electric Circuits** av R. C. Dorf och J. A. Svoboda, 8:e upplagan, ISBN 978-0-470-55302-2 (kårbokhandeln m.fl.), och kallas här i PM:et för 'D&S'. Tal från denna bok kommer att räknas under övningarna, och läsningsanvisningarna i KursPM:et beskriver sektioner i denna bok. Boken var valt några år sedan, med hänsyn till flera faktorer: några tycker den jättebra med förklaringar och exempel, och några tycker att den har för mycket text. Betydliga nackdelar är att flera tal är fel eller har fel svar, och de flesta tal inte har lösningar i boken. Vi har gradvist kommit runt dessa problem genom en lista över kända fel, och pdf-filer av lösningar från bokens lärarmanual: se kursmaterial hemsidorna om boken.

Det borde *inte* betraktas som nödvändigt att ha D&S boken. Jag planerar skriva anteckningar i samband med föreläsningstillfällena (förhoppningsvist innan) som sammanfattar de viktigaste koncept och kan byggas till en sammanfattande kurslitteratur; man kan göra sina egna anteckningar också. Det finns många andra [linjär]kretsanalys böcker att välja mellan, även med täckning av allt som vi gör från D&S. Om jag valde en ny bok nu, skulle den förmodligen vara "The Analysis and Design of Linear Circuits" (Thomas, Rosa och Toussaint).

Kompendie "**Elkretsanalys**" och "**Komplexa metoden**", av G. Petersson mfl., kan köpas på STEX. Den första kan användas som en kortare kursbok, på svenska: den var kursboken för KTH Elkretskurser upp till cirka 2007. Den andra är "En programmerad kurs" inom växelströmsanalys.

Från kursmaterialsidaerna kan man ladda ner många exempeltal och lösningar från ex-tentor och tidigare hemuppgifter, samt en *exempelsamling* med tal och lösningar från kompendiet Elkretsanalys.

### Registrering och STEX (Studerandeexpeditionen)

För att du skall få delta i kursen (inklusive omtentera) måste du registrera dig till den. Nyregistrering hanteras nu genom MinaSidor. Omregistrering kan göras på en lista vid den första föreläsningen, eller genom meddelande till STEX. Kontakta STEX vid frågor och problem angående registrering för kursen eller KS/tentor. Anmälan till tentamen och kontrollskrivningar är obligatorisk och görs också via webben på MinaSidor. Tentamenanmälan ska göras senast 14 dagar före tentamenstillfället. Om du missar anmälan bör du kontakta STEX. På STEX kommer tentamensskrivningarna att finnas tillgängliga när de har blivit rättade. STEX hittar du på Osquidas väg 10 (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 (men vi försöker sköta det snabbare).

**Översikt.** Kursen ges under period 3. Lektionstid är fördelad på 28t föreläsningar och 28t räkneövningar. Det finns två miniprov, och en tenta vid kursslutet. Lösningförslag till kontrollskrivningar och tentamen kommer på kursmaterialhemsidan. Kursen är en problemlösningskurs och detta fordrar att du själv löser en mängd uppgifter. Du skall själv 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 få kompetensen att klara kursen.

**Föreläsningarna** introducerar ny material. En motsvarande övning följer, oftast på dagen efter. Under tiden mellan föreläsningen och övningen borde man gå genom materialet (kursboken, anteckningar, eller andra böcker) samt försöka lösa relevanta tal (från kursboken och/eller andra böcker och gamla tentor). Då kommer man till övningen med bra möjlighet att förstå innehållet, vara aktiv, och fråga om eventuella problem som inträffats. Man borde då träna mer efter övningen, inför det nya materialet av den nästa föreläsningen. Det är farligt att vänta med eget arbete! Föreläsningarna bygger på de föregående; man blir lätt bortlämnat om man inte håller till kursens tempo.

**Övningarna** äger rum i två parallella grupper, oftast i närliggande rum. Man får välja varje gång vilken grupp som man deltar i. Rekommenderad tal (från kursboken) listas på kursmaterialwebbsidan; ibland kommer man bara att hinna med en andel av dessa tal.

**Hemuppgifter** motsvarar varje föreläsningämne förutom den första: d.v.s. totalt 13 HU. Samtliga måste inlämnas för att bli godkänd för kursmomentet. Två bonuspoäng kan tjänas till tentan genom att ha 10 av de 13 avklarat innan tidsgränsen som anges till varje (mer detalj kommuniceras genom KTH Social och föreläsningar). Den förväntade principen är att uppgifter blir tillgängliga runt omkring tiden av föreläsningen, och ska inlämnas nära tiden av den nästa föreläsningen, eller kanske en dag senare: tidskraven beskrivs på varje uppgift. Meningen är att använda online uppgifter på Bilda, men de första gånger skötas förmodligen genom epost.

**Tentamen** består av delar A (10p), B (12p) och C (18p), motsvarande respektive likström, transienter och växelström. För godkänt måste man ha på vardera delen (A,B,C) minst (40,40,30)% [varje del räknat i procent av sin totalsumma] samt minst 50% på totalsumman över alla tre delar efter att ha lagt till eventuella bonuspoäng från hemuppgifter. Obs att poängen för delar A och B är det högre värdet av KS eller tenta: se sektionen om KS. När man passerat detta krav, gäller Betygsskala baserad på totalpoängen: 44% ger Fx, 50% poäng ger E, 60% ger D, 70% ger C, 80 % ger B, och 90 % ger A. Procent ovan räknas från kvoten av (tentapoäng plus bonuspoäng) / (möjliga tentapoäng). Bonuspoängen gäller bara vid ordinarie tentamen och omtentamen av kursomgången när bonuspoängen tjänades.

Hjälpmiddel: Man får ta in till tentan ett A4-ark med anteckningar (båda sidor).

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.

**Kontrollskrivningar** sker efter kursens delar 1 (likström) och 2 (transient). De är inte obligatoriska. Gränsen för godkänd är 40%. KS:ar motsvarar respektive delarna A och B på tentan, med hänsyn till antalet poäng, ämnen och svårighet. Efter tentan blir det det högre betyget från del A på tentan eller från KS1, som används för beräkning (godkänd för delen, godkänd för tentan, och högre betyg D–A); likadant görs för del B och KS2. En godkänd KS gör därför att man är godkänd för den *motsvarande delen* av tentan. Man kan då välja att hoppa över denna del i tentan, eller alternativt att ta ett annat försök i tentan för att höja sitt betyg, med KS som säkerhetsnät. Observera däremot att genomsnittet på hela tentan (A+B+C) måste vara minst 50%; därför är det inget bra idé att vara nöjd med minimibetyget på både KS!

**En Laboration** ingår i kursen. Laborationen är *frivillig*, och sker nära kursens slut vid tider som bestämmas under kursens gång. Uppgiften är att bygga, prova och analysera en kabelsökare, genom att plocka komponenter, löda ihop den, utföra några mätningar, demonstrera en fungerande sökare, och besvara några frågor. 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.

## Planerat innehåll för Föreläsningar (samt efterföljande Övningar och Hemuppgifter)

Listan nedan visar föreläsningsdatum, ämnen som planeras för föreläsningar, och relevanta sektioner från D&S boken ('Dn.m' betyder boken Dorf & Svoboda, kapitel  $n$ , sektion  $m$ ). Se schemat på webben för den senaste versionen av alla tider och salar. Jag hoppas att föreläsningar och anteckningarna ger ännu bättre ledning till innehållet än listorna här.

- F01: 20/1 Snabbt översikt: *kretskvantiteter, kretskomponenter, Ohms och Kirchhoffs lagar, metrar*.  
Repetitionshäftet av Otterheim [kurshemsida]. Sedan D1.1–1.7,1.9. D2.1–2.12, D3.1–3.3.
- F02: 23/1 *Omritning, u/i-samband, irrelevans, serie/parallell, fördelning, källtransformation*.  
D3.1–3.6, 3.10, D5.2.  
Obs att vissa ämne (irrelevans,  $u/i$ ) kommer mest eller bara i föreläsning/anteckningar.
- F03: 27/1 *Nodanalys [och jämförelse med maskanalys]*.  
D4.1–4.4. Ta inte så länge på D&S: flera beskrivningar och exempel kommer i lektion och HU.
- F04: 30/1 *Thevenin och Norton tvåpoler, Superposition, Maxeffekt*  
D5.1, 5.3–5.6, 5.9, 5.11.
- F05: 03/2 *Operationsförstärkare. Repetition*.  
D6.1–6.5, 6.12. D6.6–6.7 bara för bakgrund.
- KS1: 07/2 miniprof (KS), del 'A'**<sup>†</sup>
- F06: 10/2 *Kondensator och spole, jämviktsläge, brytare, enhetssteg, begynnelsevärde*.  
D7.1–7.8, 7.13, D8.6.
- F07: 13/2 *Tidsvariabla förlopp: RC- och RL-kretsar, begynnelsevärdesproblem, stabilitet*.  
D8.1–8.5, 8.7[kort], 8.12. Översiktligt på D9.1, 9.4, 9.13, för RLC-kretsar.  
Extramaterial "Transient" av Petersson på kurshemsida.
- F08: 17/2 *Växelström: frekvens, fasvektorer och diagram, komplex representation, admittans*.  
Extra: Appendix-B.3 (repetition komplexa tal), och D10.3–10.4 (frivillig bakgrund).  
Huvuddelarna: D10.1, 10.2, 10.5–10.7, 10.18. D10.8–10.10 (tillämpning).
- KS2: 20/2 miniprof (KS), del 'B'**<sup>†</sup>
- F09: 21/2 *Växelström: mer analys, superposition, kompletterespons*.  
D10.11, 10.13. Påbyggnad på D10.8–10.10.
- F10: 25/2 *Växelström effekt: effekt, effektivvärde, komplex effekt, effektfaktor*  
D11.1–11.6.
- F11: 27/2 *Växelström: effekt superposition och maximalöverföring, kopplade spolar, transformatorer*.  
D11.7 11.8–11.11. [Obs. misstag i boken s.532: se erratalista.]
- F12: 03/3 *Filterkretsar: frekvensrespons, förstärkning, fas, Bodediagram*.  
D13.1–13.3, 13.5. D16.1–16.2. 16.3 (snabbt).  
[Valfri] fördjupning av bakgrund till filtrar (spectrum m.m.) D15.1–15.3, 15.9–15.10, 15.7, 15.16.
- F13: 05/3 *Filterkretsar: resonanskretsar, 2:a ordningens filter-kretsar. Grundläggande om Dioder*.  
D13.4, 13.10. D16.4 (snabbt). D16.9.  
Extramaterial "Om dioder" av Petersson på kurshemsida.
- F14: 07/3 *Trefas kretsar: Källor, Y- och delta last, balanserade kretsar, effekt*.  
D12.2–12.7, 12.11. (Sök översikt och nyckelkoncept: det finns onödigt många ekvationer.)
- TENTA: 20/3 ordinarie tentamen**<sup>†</sup>

<sup>†</sup> Se schemat på kurshemsidan för att kolla datum och tider!