



LUNDS UNIVERSITET
Lunds Tekniska Högskola

Kursplan för

Elkraftsystem

Electric Power Systems

EIEN15, 7,5 högskolepoäng, A (Avancerad nivå)

Gäller för: Läsåret 2023/24

Fakultet: Lunds tekniska högskola

Beslutad av: Programledning E

Beslutsdatum: 2023-04-11

Allmänna uppgifter

Valfri för: E4-em, E4-ra, F4, F4-es, M4-en, W5-et, MHET2

Undervisningspråk: Kursen ges på begäran på engelska

Syfte

Elektrisk energi är sedan länge mycket viktig för vårt välbefinnande. Centralt i den pågående klimatomställningen är energiomställningen där fossil energi ersätts med elenergi från förnybara källor. Detta möjliggör ökad elanvändning för elektrifiering av vägtransporter och industriella processer. Vindkraft och solenergi skiljer sig från traditionell elproduktion genom att dels vara väderstyrd och därmed variabel, dels anslutas till elnätet med kraftelektroniska omvandlare. Elkraftsystemet utvecklas nu snabbt för att kunna möta dessa utmaningar vilket innebär förändring av planering och drift.

Kapacitetsbegränsningar hanteras både med traditionell nätförstärkning och med automatisk styrning av flexibel produktion och flexibel förbrukning.

Kursen ger inblick i elkraftsystemets uppbyggnad och egenskaper vid normaldrift och vid felfall, samt inverkan av förnyelsebar produktion. Centralt är möjliga åtgärder vid drift och hur olika former av instabilitet begränsar överföringsförmågan. Kursinnehållet föreläses och studeras genom räkneövningar samt praktiska prov vid två laborationer med förberedande datorövningar. I industrin används datorberäkningar för analys av stora elkraftsystem. Dessa beräkningar ingår i kursen men parallellt görs även beräkningar för hand för att kunna tolka datorberäkningarna.

Mål

Kunskap och förståelse

För godkänd kurs skall studenten

- kunna formulera enkla modeller av ett enkelt elkraftsystem för beräkning av lastflöde respektive symmetriska och osymmetriska felströmmar,
- kunna beskriva beräkningsgången i datorprogram för beräkning av lastflöde,
- kunna beräkna symmetriska och osymmetriska felströmmar utan dator för en enkel modell av ett elkraftsystem,
- kunna formulera stabilitetskriterier för enkla kraftsystemmodeller,
- kunna förklara begreppet selektivitet i samband med bortkoppling av fel.

Färdighet och förmåga

För godkänd kurs skall studenten

- kunna genomföra datorberäkningar av felström, stabilitet och lastflöde för flera icke-triviala kraftsystemmodeller;
- kunna utvärdera datorberäkningar av felström, stabilitet och lastflöde genom överslagsräkning utan dator.

Värderingsförmåga och förhållningsätt

För godkänd kurs skall studenten

- visa insikt i kraftsystemets möjligheter och begränsningar och dess roll i samhället.

Kursinnehåll

Komponenter: De viktigaste komponenterna i kraftsystemet, från kraftverket till konsumenten, beskrivs till uppbyggnad och funktion.

Systemrepresentation: Enlinjeschema och symmetriska komponenter används för att beskriva kraftsystemet. Normering med per unit-systemet införs för jämförelse av storheter mellan olika spänningsnivåer eller märkeffekter. Karakteristika som kortslutningseffekt och -impedans beskrivs.

Systemegenskaper: Både normal drift och onormala tillstånd såsom kortslutning och osymmetri studeras. Kraftsystemets egenskaper avseende vinkel- och spänningsstabilitet analyseras. Dator används för bland annat dynamiska simuleringar och lastfördelningsberäkningar. Reglering av spänning, frekvens, aktiv och reaktiv effekt visas. Reläskydd och selektivitet beskrivs.

Studiebesök: I kursen ingår studiebesök hos kraftbolag eller liknande.

Kursens examination

Betygsskala: TH - (U,3,4,5) - (Underkänd, Tre, Fyra, Fem)

Prestationsbedömning: Skriftlig tentamen (5 tim) av problemlösningstyp med insprängda teorifrågor.

Om så krävs för att en student med varaktig funktionsnedsättning ska ges ett likvärdigt examinationsalternativ jämfört med en student utan funktionsnedsättning, så kan examinator efter samråd med universitetets avdelning för pedagogiskt stöd fatta beslut om alternativ examinationsform för berörd student.

Delmoment

Kod: 0112. **Benämning:** Elkraftsystem.

Antal högskolepoäng: 7,5. **Betygsskala:** TH.

Kod: 0212. **Benämning:** Laborationer.
Antal högskolepoäng: 0. **Betygsskala:** UG.

Antagningsuppgifter

Förutsatta förkunskaper: ESS060, ESSF15 Elenergiteknik (E), MIE012, EIEF35 Elektroteknikens grunder (M), ETE115, EITF990 Ellära och elektronik (F).

Begränsat antal platser: Nej

Kursen överlappar följande kurser: EIE030

Kurslitteratur

- Glover, J. D., Overbye, M., Sarma, M., Birchfield A.: Power System Analysis and Design, 7th SI Edition. Cengage Learning, UK, 2023, ISBN: 978-0-357-67619-6. Senast tillgängliga upplaga rekommenderas: · J. D. Glover, T. Overbye, M. Sarma: Power System Analysis and Design, Cengage Learning, UK, 2016, 6th SI edition ISBN-13: 9781305636187. J. D. Glover, T. Overbye, M. Sarma, A. Birchfield: Power System Analysis and Design, Cengage Learning, UK, 2023, 7th SI edition ISBN-13: 9780357676196.
- J. D. Glover, T. Overbye, M. Sarma: Power Systems Analysis and Design, 6th SI edition. Cengage Learning, UK, 2016, ISBN: 9781305636187. Senast tillgängliga upplaga rekommenderas: · J. D. Glover, T. Overbye, M. Sarma: Power System Analysis and Design, Cengage Learning, UK, 2016, 6th SI edition ISBN-13: 9781305636187. J. D. Glover, T. Overbye, M. Sarma, A. Birchfield: Power System Analysis and Design, Cengage Learning, UK, 2023, 7th SI edition ISBN-13: 9780357676196.

Kontaktinfo och övrigt

Kursansvarig: Professor Olof Samuelsson, olof.samuelsson@iea.lth.se

Hemsida: <https://www.lth.se/iea/utbildning/valfria-kurser-i-lund/elkraftsystem/>