



## ELKRAFTSYSTEM

EIE030

### Electric Power Systems

**Antal högskolepoäng:** 6. **Betygskala:** TH. **Nivå:** A (Avancerad nivå).

**Undervisningspråk:** Kursen ges på begäran på engelska. **Valfri för:** E4em, E4ra, M4, M4en. **Kursansvarig:** Univ. Lektor Olof Samuelsson, olof.samuelsson@iea.lth.se, Inst f ind elektrotekn o aut. **Förutsatta förkunskaper:** ESS060 Elenergiteknik eller MIE012 Elektroteknikens grunder. **Prestationsbedömning:** Skriftlig tentamen (5 tim) av problemlösningstyp med insprängda teorifrågor. **Hemsida:** <http://www.iea.lth.se/eks>.

#### Syfte

Efterfrågan på elektrisk energi ökar alltjämt. Särskilt vid omfattande strömavbrott påminns vi om vårt beroende av el. För att behålla elförsörjningens höga driftsäkerhet och dessutom göra den mer ekonomisk och miljövänlig pågår arbete i flera riktningar: Förnyelsebar elproduktion installeras samtidigt som den internationella handeln med el ökar. Eftersom det är dyrt och tillståndsmässigt svårt att bygga nya kraftledningar strävar man efter att med avancerad övervakning och reglering att öka det befintliga kraftsystemets kapacitet. Detta förutsätter förståelse inte bara av de enskilda komponenternas funktion utan också av det övergripande systemets egenskaper. Kursen avser att ge kunskaper om system för produktion, överföring och distribution av elenergi under normala och onormala driftstillstånd. Som genomgående exempel används strömavbrott på nationell nivå.

Kursen ger inblick i elkraftsystemets uppbyggnad och egenskaper, vilka föreläses och studeras genom, räkne- och datorövningar samt praktiska prov vid två laborationer. I industrin används datorberäkningar för analys av internationella kraftsystem. Dessa beräkningar ingår i kursen men parallellt görs även beräkningar för hand för att kunna tolka datorberäkningarna.

Kursen elkraftsystem har relevans för en miljömässigt uthållig utveckling: Elektrisk energi är den för vårt välbefinnande viktigaste energiformen. Kursen lär dig hur kraftsystemet fungerar och kan styras i syfte att utnyttjas maximalt och därmed minimera vår energikonsumtion.

#### Mål

##### *Kunskap och förståelse*

För godkänd kurs skall studenten

- formulera enkla modeller av ett enkelt elkraftsystem för beräkning av lastflöde respektive

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

#### *Färdighet och förmåga*

För godkänd kurs skall studenten

- utvärdera datorberäkningar av felström, stabilitet och lastflöde genom överslagsräkning utan dator.

#### *Värderingsförmåga och förhållningssätt*

För godkänd kurs skall studenten

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

#### **Innehåll**

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.

#### **Litteratur**

Glover, J D, Sarma, M: Power System Analysis and Design. Brooks/Cole Thomson learning 2002. ISBN: 0-53495-367-0 (third edition)