

Master's Programme Electric Power Engineering MPEPO



Electric Power Engineering

Programme plan

According to the tradition Electric Power will give the students in the master's programme;

- good **theoretical knowledge** by means of lectures and tutorials.
- good **practical experience** by means of computer exercises (simulation) and laboratory exercises (experimentation).
- **good contact** with industry by means of invited guest lecturers, study visits and
- opportunity to carry out **master thesis work in industry**.

Master's Programme in Electric Power Engineering

Year 1

Year 2

Q - I	Q - II	Q - III	Q - IV	Q - I	Q - II	Q - III	Q - IV
Power System Analysis ENM050	High Voltage Engineering MTT035	Power System Operation ENM065	High Voltage Technology MTT040	Sustainable Power Production and Transportation ENM095	Power Market Management EEK201	Master's Thesis Work (30 ECTS credits) ENMX04 ENMX06 MTTX04 MTTX06	
Electric Drives I ENM055	Power Electronic Converters ENM060	Electric Drives II ENM075	Power Electronic Devices and Applications ENM070	Applied Computational Electromagnetics EEK221	Power Electronic Solutions for Power Systems ENM100		
Flervariabelanalys		Elinstallation med författningskunskap, MTT060		Power Engineering Design Project (A) EEK150	Power Engineering Design Project (B) EEK150		
		Elective Course	Elective Course	Elective Course	Elective Course		

Main areas: **Electric Drives** **Power Electronic**
 High Voltage Engineering **Power Systems**

All undervisning sker på engelska utom i kursen MTT060 - svenska

ENM050 - Analys av elkraftsystem

Syfte

är att studenterna ska utveckla och visa kunskap och förmåga att analysera elkraftsystemet i stationärtillstånd med hjälp av teoretiska metoder och simuleringsverktyg: framtagandet av matematiska modeller av komponenter i elkraftsystemet och utvärdering av stora elkraftsystem dels under normaldrift och dels vid feltillstånd.

1. Tvånodssystem: fyrradsekvationerna för effektlöden (belastningsfördelning); sambanden mellan spänning, överföringsvinklar, aktiv effekt and reaktiv effekt; PQ cirkeldiagram
2. Krafttransformatorer: ekvivalenta modeller för praktiskt bruk; fasvridning; trelindningstransformator; spänningsreglering; effektregering (booster); relativa storheter (pu).
4. Nätmatriser och belastningsfördelningsanalys: admittansmatris, belastningsfördelningsekv., Newton-Raphsons method; inverkan av FACTS utrustning.
7. Analys av osymmetriska fel: Hopkoppling av sekvensnät representerande: enkelt jordfel, 2-fas kortslutning, 2-fas kortslutning till jord.

Examinationen baseras på projektrapporten och en skriftlig tentamen

ENM055 - Elektriska drivsystem 1

Syfte

är att studenterna skall utveckla och uppvisa en förståelse för hur ett elektriskt drivsystem är konstruerat samt hur ett lämpligt system väljs för olika applikationer. Efter kursen skall studenterna ha en djup förståelse av elektriska maskiner: teori, tillämpningar, stationärtillstånd, samt för likströmsmaskinen även dynamiska simuleringar och reglerprinciper för att undersöka systemets dynamiska prestanda.

Kursen behandlar likströms-, synkron-, asynkron-, borstlösa likströms-, samt "switchade" reluktansmaskiner. Föreläsningar och räkneövningar kommer att ges samt praktiska laborationer och datorövningar.

Laborationer:

1. Likströmsmaskinen: Bestämma parametrarna för maskinen
2. Reglering: Uppmätning av en direktstart samt implementering av en digital PI-regulator för styrning av likströmsmaskinen med hjälp av LabView.
3. Reglering: Simulering av likströmsmaskinen i Matlab/Simulink. Direktstart samt ström och varvtalsreglering

Skriftlig tentamen (80%). Godkänd labboration samt rapport (20%).

Övningstentamen (+10%).

ENM060 - Kraftelektroniska omvandlare

Syfte

är att göra studenterna bekanta med funktionsprinciperna hos de vanligaste topologierna av switchade spänningsomvandlare. Grundläggande design av omvandlare, analys av kurvformer, design av magnetiska komponenter samt beräkning av verkningsgrad. Datorsimuleringar med Cadence PSpice såväl som experimentellt arbete på riktiga DC/DC-omvandlare. Kursen är även lämplig för ingenjörsarbete inom många olika områden såsom design av strömförsörjningar, elektriska drivsystem samt elnätsapplikationer.

- Halvledare: diod, tyristor, MOSFET, GTO och IGBT
- Icke-isolerade DC/DC-omvandlare: buck, boost, buck-boost samt H-brygga.
- Isolerade DC/DC-omvandlare: flyback, forward, halvbrugga, push-pull
- DC/AC-omvandlare: generering av 1-fas och 3-fas växelspanningar med olika moduleringsätt såsom square-wave och PWM.
- Omvandlare med tyristorer: 1-fas och 3-fas tyristorbryggor i diskontinuerlig drift med varierande DC-ledsspänning.

Laborationer: Buck-omvandlare och Flyback-omvandlare samt PSpice-uppgifter :7st PSpice datorlabbar som behandlar de flesta omvandlartyperna i kursen.

Skriftlig tentamen med, godkända laborationer samt PSpice-uppgifter.

MTT035 - Högspänningsteknik 1

Syfte att:

- i) introducera grundläggande begrepp och ge en grundläggande förståelse av klassisk experimentell högspänningsteknik;
- ii) göra studenten förtrogen med elkraftsystemets komponenter, samt;
- iii) förbereda studenten för fortsättningskursen i högspänningsteknik vilken är nödvändig för den student som önskar erhålla en bredare och djupare förståelse av ämnet.

- elektriska fält: randvillkor; innebörden av Gauss lag; analytisk lösning av fältfördelning i planparallell, koaxiell och koncentrisk geometri vid AC; fältstyrning
- elektriskt sammanbrott av gaser under lågt tryck: elektronlavin; Paschens lag;
- överspänningar: blixten; "Rolling sphere"-teorin för uppskattning av exponering för direkt träff i luftledning; baköverslag; vågimpedanser; vandringsvågor;
- skydd av ledningar och stationer; atmosfäriska överspänningars egenskaper; ursprung och egenskaper hos kopplings- och atmosfäriska överspänningar.
- högspänningslaborativa tekniker: generering och mätning av höga spänningar, dvs transformator-, resonans och likriktarkretsar; stötgeneratorer (t.ex Marxgeneratorn);

Laborationer: Stötprovning: Marxgeneratorn, spänning-tidkurvor. Resistiv spänningsdelare Överspänningar i kablar: vågimpedanser, reflektioner, ventilavledare, mätning av stötspänning och stötström.

Skriftlig tentamen samt godkända laborationer med tillhörande rapporter.

MTT060 - Elinstallation med författningskunskap

Syfte:

- att ge de teoretiska kunskaper om och färdigheter i att tillämpa svensk lag, författningar, förordningar, föreskrifter, standarder, anvisningar mm för elektriska starkströmsanläggningar
 - att i projektform ge övning i kreativitet och samarbete vid behandling av tillämpade anläggningstekniska frågeställningar.
- utföra elinstallationsberäkningar
 - framställa elschemaritningar (elinstallationsritningar)
 - tillämpa gällande ellagar, arbetsmiljölag och elektriska starkströmsföreskrifter
 - arbeta i team för att lösa olika praktiska elinstallationsproblem
1. Elinstallation - projekt (4,5hp)
 2. Författningskunskap – tentamen (3,0hp)



Karta över 400 V - förläggningen

