



FEJ3280 Effektelektronik för transmissionstillämpningar 7,5 hp

Power Electronics for Transmission Systems

När kurs inte längre ges har student möjlighet att examineras under ytterligare två läsår.

Fastställande

Kursplan för FEJ3280 gäller från och med VT18

Betygsskala

Utbildningsnivå

Forskarnivå

Särskild behörighet

Doktorander vid KTH och doktorander från andra universitet

Undervisningsspråk

Undervisningsspråk anges i kurstillfällesinformationen i kurs- och programkatalogen.

Lärandemål

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- Beskriva hur kraftelektronik kan användas för bättre utnyttjande av elnätet, stabilisering och förlustminskning
 - o Beskriva typiska varaktigheten för olika processer som förekommer i elkraftnät.
 - o Beskriva storleksordningar hos elektriska storheter som förekommer i elkraftnät.
 - o Beskriva egenskaper kablar och luftledningarna i termer av deras naturliga last (SIL), lastförmåga och dessas påverkan på kraftsystemet.
- Förklara de huvudsakliga kapacitetsbegränsningarna hos transformatorer, induktorer och kondensatorer
- Beräkna ungefärlig storlek och förluster hos passiva komponenter och transformatorer med hjälp av fysikaliska skalningsregler
- Beskriva de viktigaste egenskaperna hos thyristorer, IGBT, IGCT, kraftdioder och kiselkarbidkomponenter
- Beskriva de viktigaste egenskaperna för brytare, frångiljare, strömtransformatorer, spänningstransformatorer och ventilavledare
- Förklara hur tillförlitligheten i en omvandlare kan ökas genom redundans
- Förklara varför kapacitiv shuntkompensering oftast måste styras
- Förklara funktionen hos styrd serie- och shuntkompensering
- Beskriva kretsschemat för spänningsstya två- och tre-nivåomvandlare samt modulära multinivåomvandlare med halvbyggor resp. fullbyggor.
- Förklara i enkla termer funktionen hos tvånivåomvandlare och multinivåomvandlare med fullbyggor och halvbyggor
- Beräkna dimensionering hos en statisk effektkompensator från en given specifikation avseende reaktiv effektproduktion / -förbrukning. Detta inkluderar induktor, thyristorer, kondensatorer, och styrvinklarna driftpunkter.
- Beräkna modulationsindex och fasvinkel för en spänningsstyv HVDC-omvandlare för ett givet värde på producerad reaktiv effekt, överförd aktiv effekt, dc-sidig spänning och fasinduktans
- Använda analysverktyg som Simulink och realtidssimulering för enkla studier av kraftelektronik i transmissionssystem
- Beskriva strukturen hos ett typiskt styrsystem för en nätansluten spänningsstyv omvandlare
- Beskriva de viktigaste egenskaperna för fasvridande transformatorer
- Beskriva de viktigaste egenskaperna hos TSSC och TCSC

Kursinnehåll

- Power system basics – active and reactive power
- Electric power transmission using overhead lines and cables
- Properties of power semiconductors and passive components
- Circuit topologies for FACTS and HVDC converters
- Control methods for various control task such as voltage control and power-flow control
- Pulse width modulation methods and harmonics
- Analysis tools for power electronics in transmission system applications
- Series and shunt compensation of AC systems
- HVDC Transmission and active power transmission
- Railway feeding applications
- Redundancy and fault tolerance

Kursupplägg

Föreläsningar, laborationsprojekt, skriftlig tentamen

Kurslitteratur

Kompendium och utdelat material

Utrustning

Utrustning för laborationer tillhandahålls av avdelningen för elkraftteknik.

Examination

Examinator beslutar, baserat på rekommendation från KTH:s handläggare av stöd till studenter med funktionsnedsättning, om eventuell anpassad examination för studenter med dokumenterad, varaktig funktionsnedsättning.

Examinator får medge annan examinationsform vid omexamination av enstaka studenter.

Projektarbetet är en uppgift där innehållet i kursen används. Resultatet av projektarbetet utvärderas i en laboration. Den skriftliga tentamen är en vanlig undersökning med betygen godkänd eller underkänd.

Övriga krav för slutbetyg

- Godkänt laborationsprojekt där designen utvärderas.
- Godkänd skriftlig tentamen.

Etiskt förhållningssätt

- Vid grupparbete har alla i gruppen ansvar för gruppens arbete.
- Vid examination ska varje student ärligt redovisa hjälp som erhållits och källor som använts.
- Vid muntlig examination ska varje student kunna redogöra för hela uppgiften och hela lösningen.