



FIH3605 Krafthalvledarkomponenter 7,5 hp

Power Semiconductor Devices

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

Fastställande

.

Betygsskala

P, F

Utbildningsnivå

Forskarnivå

Särskild behörighet

Kunskaper om halvledarfysik och funktionen hos pn-övergång, metall-halvlederövergång samt MOS-styret.

Undervisningsspråk

Undervisningsspråk anges i kurstillfällesinformationen i kurs- och programkatalogen.

Lärandemål

Denna kurs behandlar moderna halvledarkomponenter som används för att styra elektriska effekter i t ex motordrifter och konverteringskretsar. idag utgörs dessa av kiselbaserade komponenter, men komponenter i andra material som kiselkarbid kommer också att beröras.

Studenten skall efter genomgången kurs

- ha kunskap om transportparametrar för olika material.
- förstå hur transportparametrar, som doping, livstid och mobilitet, påverkar elektron- och hålflöden hos komponenter.
- ha insikt i vad som begränsar strömmar, spänningar och switchtider i komponenter, t ex genombrottsmekanismer och temperaturberoenden.
- förstå design och funktion för typiska uni- och bipolära kraftkomponenter, t ex dioder, tyristorer och IGBTer.
- ha god förståelse för hur förluster uppstår i olika komponenter.
- kunna välja lämplig komponenttyp till olika kretstillämpningar.
- kunna analysera och numeriskt uppskatta viktiga komponentparametrar, som framspänningsfall och genombrottsspänning, från fysikaliska parametrar.
- ha grundläggande praktisk erfarenhet av mätningar av komponentprestanda.
- ha tillräckliga kunskaper i ämnet för att förstå vetenskapliga artiklar om krafthalvledarkomponenter.

Kursinnehåll

Kursen utgår från fysikaliska material- och transportegenskaper för att bygga upp en kunskap och förståelse om hur halvledarkomponenter används för att reglera elektriska effekter. Grunderna i halvledarfysik och komponentteori repeteras kortfattat, men delar som har stor relevans för kraftkomponenter behandlas mer ingående, t ex lavingenombrott och laddningsbärrarlivstid. Både uni- och bipolära komponenttyper diskuteras, t ex Schottky- och pn-dioder, bipolartransistor, tyristorer, MOSFETar och IGBTer. Fokus ligger på förståelse av komponentprestanda utifrån fysikaliska egenskaper och hur förluster kan minimeras samtidigt som switchfrekvens, ström- och spänningskapacitet kan öka, genom att optimera materialegenskaperna och design.

Examination

- EXA1 - Examination, 7,5 hp, betygsskala: P, F

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.

P/F

Övriga krav för slutbetyg

Redovisning av individuellt projekt, genomgången labbkurs, hemuppgifter

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.