



FEN3213 Konstruktion av mönsterkort för effektelektronik 8,0 hp

PCB Design for Power Electronics

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

Fastställande

Kursplan för FEN3213 gäller från och med VT18

Betygsskala

Utbildningsnivå

Forskarnivå

Särskild behörighet

Doktorander från KTH och andra universitet.

Undervisningsspråk

Undervisningsspråk anges i kurstillfällesinformationen i kurs- och programkatalogen.

Lärandemål

Efter fullgjord kurs skall studenten kunna:

- Utföra PCB-konstruktion medelst en CAD-mjukvara avsedd för detta ändamål.
- Definiera schemasymboler och kapslingar för komponenter i ovan nämnda CAD-mjukvara
- Upprätta automatisk kontroll av konstruktionsregler anpassade för specifika PCB-konstruktioner
- Beräkna erforderade luft- och krypavstånd för PCB-konstruktioner, samt förstå de faktorer som påverkar dessa avstånd.
- Beräkna erforderad spårbredd för PCB-konstruktioner, samt förstå de faktorer som påverkar dessa avstånd.
- Tillämpa rätt isolationstyp för olika delar av kretsar (enkel, dubbel, förstärkt, funktionsmässig).
- Tillämpa elsäkerhetsstandarder för laboratorieutrustning, samt andra erforderade reglementen.
- Finna komponenters elsäkerhetsinformation från reglerande organ, samt tillämpa dessa i syfte att uppfylla elsäkerhetsstandarder.
- Utföra mätningar av utstrålad elektromagnetisk strålning.
- Identifiera potentiella EMC-problem i krets-scheman, samt åtgärda dessa vid ett tidigt skede.
- Utforma jord-plan för att hantera både digital och analog elektronik i samma konstruktion, samt minimera överhörning.
- Skydda elektriska anslutningspunkter från elektrostatiska urladdningar.
- Utforma PCB-konstruktion för effektiv tillverkning.
- Göra granskning av andra PCB-konstruktioner för att maximera kvalité och minimera felsökningstid.
- Utforma tydliga krets-scheman med syfte att förmedla konstruktionen på ett effektivt sätt.
- Göra lämpliga materialval för PCB:n / lageruppbyggnad av för specifika kretskonstruktioner.

Kursinnehåll

- Användandet av en CAD-mjukvara avsedd för PCB-konstruktion
- Implementera konstruktionsregler, samt tillämpa dessa överskådligt vid PCB-konstruktion.
- Identifiera potentiella tillverkningsmässiga svårigheter.
- Luft- och krypavstånd: Vilka aspekter avgör de erforderade avstånden, och vad föreskriver elsäkerhetsstandarder.
- Isolationsklasser, vilken klass ska tillämpas i de olika delarna av en kretskonstruktion.
- Ledares strömbärande förmåga och erforderad spårbredd för ytter- och innerlager.
- Ledningsburen utstrålning för EMC-standarder, krav och testning.
- Jordplan för analog- och digital elektronik.
- EMC-filer
- X och Y kondensatorer, användande samt säkerhetsklasser.
- EMC-filtrering, filterval för impedansmatchning av filter till system.
- Common mode induktanser, användning och konstruktion.
- Omgivningsförhållanden: klasstyper, konstruktion förorenade miljöer (damm och smuts).

Kursupplägg

Föreläsningar, konstruktion av kretsschema + granskning + återkoppling, PCB-konstruktion + granskning + återkoppling.

Kurslitteratur

Föreläsningsmaterial, kompendier.

Utrustning

Inget.

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.

Kursens innehåll fokuserar på utformning av kretsschema och PCB för effektelektroniska applikationer. Projektarbetet handleds av en extern senior expertkonsult från industrin för att säkerställa att professionellt tillämpbar kompetens förmedlas. Erfarenheter visar att EMC-problem kan ha avsevärd inverkan på ledtider inom utveckling, och korrekt tillämpning av elsäkerhetsstandarder är essentiellt i alla konstruktioner. Den skriftliga examinationen har därför tyngdpunkten på teoretiska kunskaper av elektromagnetisk kompatibilitet (EMC), samt elsäkerhetsstandarder. Studenter skall inte bara inhämta teoretiska kunskaper inom PCB-konstruktion, utan även bemästra en CAD-mjukvara för PCB-konstruktion samt godkännas inom kursprojektet.

Övriga krav för slutbetyg

Examinationen består av ett godkänt kursprojekt och en godkänd skriftlig examination. En fullständig schemakonstruktion samt PCB-konstruktion erfordras för godkännande inom kursen. Båda delar skall uppfylla elsäkerhetsstandarder, och även tillämpa adekvata åtgärder för att uppfylla EMC-krav. Den skriftliga examinationen har tyngdpunkten på grunder inom EMC och elsäkerhet.

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.