



Kursplan

Fakulteten för teknik

Institutionen för maskinteknik

4ED098 Elektriska kraftomvandlare med hög verkningsgrad och effekttäthet, 3,5 högskolepoäng

Electrical power converters with high efficiency and power density, 3.5 credits

Huvudområde

Elektroteknik

Ämnesgrupp

Elektroteknik

Nivå

Avancerad nivå

Fördjupning

A1N

Fastställande

Fastställd 2026-01-19.

Kursplanen gäller från och med hösttermin 2025.

Förkunskaper

Examen på grundnivå om minst 180 hp inom elektroteknik inklusive 15 hp självständigt arbete.

Mål

Efter att ha slutfört kursen bör studenterna kunna:

- redogöra för några olika typer av kraftomvandlare.
- beskriva grundläggande skillnader mellan olika krafthalvledarmaterial (WBG).
- förstå möjligheter och begränsningar vid olika omvandlingsfrekvenser.
- göra enkla beräkningar av förluster i krafthalvledare och induktiva komponenter.
- utföra en enkel dimensionering av en dubbelriktad omvandlare (DAB) utifrån en

given spec.

Innehåll

Kursen delas upp i fyra delar och inleds med en beskrivning av elnätet och en diskussion om vilka komponenter och funktioner som behövs. Vilka krav ställs på elnätet när det innehåller flera olika energikällor, förnyelsebara och traditionella? Vilka typer av kraftomvandlare behövs?

I andra delen av kursen kommer vi att diskutera de elektriska komponenter, huvudsakligen krafthalvledare och induktiva komponenter, som används i kraftomvandlare. Speciellt kommer vi att jämföra krafthalvledare i kisel och i WBG (Wide Band Gap) material. Vi kommer också att beröra högfrekvenseffekter i transformatorer och induktorer.

I kursens tredje del kommer vi att ge några exempel på olika typer av kraftomvandlare, där vi behandlar såväl enkla oisolerade omvandlare som mer komplicerade. Dessa möjliggör dubbelriktat effektflöde, isolerade och möjlighet till flera portar för tex laddnings system.

Kursen avslutas med en beräkningsuppgift för en DAB-omvandlare (Dual Active Bridge) en isolerad dubbelriktad omvandlare med två portar. Huvudkomponenterna och arbetsfrekvens väljs/beräknas, systemets verkningsgrad uppskattas.

Kursen omfattar följande moment:

- Introduktion till elnätsapplikationer, Smarta Transformatorer (alt SST)
- Byggblock för effektiva energiomvandlare i nätapplikationer
- Energieffektiva krafthalvledare, Wide Bandgap Devices (WBG).
- Induktiva komponenter, transformatorer och induktorer
- Exempel på topologier, Buck, Boost och DAB

Undervisningsformer

Föreläsningar, övningar och seminarier.

Examination

Kursen bedöms med betygen Underkänd eller Godkänd.

Bedömning av de studerandes prestationer sker genom skriftliga inlämningsuppgifter samt deltagande i obligatoriska seminarier.

Kursen examineras genom formativ examination av studentens kunskap, förståelse och förmåga i form av muntlig redovisning av inlämningsuppgifter.

Alla delarna måste vara godkända för att bli godkänd i kursen. Slutbetyg på kursen fås då alla momenten är godkända.

Omexamination ges i enlighet med Lokala regler för kurs och examination på grundnivå och avancerad nivå vid Linnéuniversitetet. I det fall student med funktionsnedsättning har rätt till särskilt pedagogiskt stöd beslutar examinator om anpassad eller alternativ examination.

Kursvärdering

Kursvärdering genomförs under kursen eller i nära anslutning till kursens avslutning. Resultat och analys av genomförd kursvärdering ska skyndsamt återkopplas till de studenter som genomfört kursen. Studenter som deltar vid nästa kurstillfälle ska senast vid kursstart informeras om föregående kursvärderingsresultat och genomförda förändringar i kursen.

Kurslitteratur och övriga läromedel

Mohan Ned, Raju Siddharth. Power Electronics a first course. John Wiley & Sons. 327 sidor.

Van den Bossche Alex, Valchev Vencislav Cekov. Inductors and Transformers for Power Electronics. CRC Press 2005. 478 sidor.