



Elkrafttekniska beräkningar och elkvalitet

Electric power systems calculations and Power Quality

7,5 högskolepoäng

7,5 credits

Ladokkod: A156TG

Version: 5.1

Fastställt av: Utskottet för utbildningar inom teknik 2021-06-18

Gäller från: HT 2021

Nivå: Grundnivå

Huvudområde (successiv fördjupning): Energiteknik (G1F)

Utbildningsområde: Teknik

Ämnesgrupp: Elektroteknik

Förkunskapskrav: Genomgångna kurser motsvarande 60 hp inom energiingenjörsprogrammet.

Betygsskala: U, 3, 4 eller 5

Innehåll

Kursen Elkrafttekniska beräkningar och elkvalitet behandlar i huvudsak onormala tillstånd i kraftnätet. Med onormala tillstånd avses transienta och distorderade strömmar och spänningar vilka ofta är orsaken till en försämrad elkvalitet. Dessa onormala tillstånd analyseras i kursen med hjälp av Laplace- och Fouriertransformerna, vilka introduceras i denna kurs. I kursen får studenterna också en god kännedom om vad som avses med god respektive undermålig elkvalitet och hur elkvaliteten kan förbättras i elnätet. Kursen innehåller också ett moment som behandlar transmissionsledning ur ett vågutbredningsperspektiv. Vidare behandlar kursen elkraftteknisk mätteknik där studenten får lära sig att utföra en elkvalitetsmätning med hjälp av en elnätsanalysator.

Kursen innehåller också en introduktion till området "kraftelektronik och magnetiska kretsar" med fokus på några vanliga magnetiska- och kraftelektroniska komponenter och dess egenskaper, såsom icke linjära egenskaper som magnetiskt material uppvisar vid mätning. Viktiga kopplingar inom kraftelektroniken behandlas såsom diodlikriktare, likspänningsomriktare och frekvensomriktare vilka finns i moderna utrustningar som exempelvis elbilar, solcellsanläggningar och nätaggregat.

Mål

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

Kunskap och förståelse

- 1.1 redogöra för innebörden av god elkvalitet och hur en dålig elkvalitet påverkar kraftnätet och ange åtgärder och ge exempel på utrustningar som används för att förbättra elkvaliteten,
- 1.2 förklara varför Laplace- och Fourieranalys är lämpliga transformer att använda vid bedömning av elkvalitet,
- 1.3 redogöra för hur den fysikaliska modellen ser ut för en transmissionsledning där högfrekventa förlopp fortplantas,
- 1.4 redogöra för magnetiska material och dess egenskaper,
- 1.5 redogöra för funktionen hos en modern elnätsanalysator.

Färdighet och förmåga

- 2.1 använda Laplace- och Fourieranalys för att analysera transienta- och distorderade tillstånd i elektriska växelströmsnät,
- 2.2 beräkna överspänningar (och överströmmar) som uppstår i ett växelströmsnät till följd av transienta spännings- och strömförlopp vilka reflekteras i en impedansdiskontinuitet,
- 2.3 dimensionera ett kondensatorbatteri vilket används för faskompensering och reduktion av harmoniska övertoner,
- 2.4 använda en elnätsanalysator för att utföra en elkvalitetsmätning och därefter kunna analysera och presentera den utförda mätningen,
- 2.5 utföra beräkningar på magnetiska kretsar i stationärt tillstånd,
- 2.6 utföra beräkningar på kraftelektroniska kretsar.

Värderingsförmåga och förhållningssätt

- 3.1 argumentera för varför man har valt en viss beräkningsmetod vid beräkningar av onormala tillstånd i elektriska nät och kunna värdera rimligheten i resultatet,
3.2 argumentera för varför man har valt att installera en viss utrustning för att förbättra elkvaliteten i ett elektriskt nät,
3.3 argumentera för varför man har valt en viss typ av omriktare till en viss kraftelektronisk applikation.

Undervisningsformer

Undervisningen i kursen består av:

- Föreläsningar
- Övningar
- Laborationer

Undervisningen bedrivs på svenska, men undervisning på engelska kan förekomma.

Examinationsformer

Kursen examineras genom följande examinationsmoment:

- Tentamen
Lärandemål: 1.1-1.5, 2.1-2.3, 2.5-2.6, 3.1-3.3
Högskolepoäng: 4,0
Betyg: U, 3, 4 eller 5
- Projektarbete/Inlämningsuppgifter
Lärandemål: 1.1, 2.1-2.6, 3.1-3.3
Högskolepoäng: 2,0
Betyg: U/G
- Laborationer
Lärandemål: 1.5, 2.4
Högskolepoäng: 1,5
Betyg: U/G

Tentamen bestämmer kursens slutbetyg, vilket utfärdas först när samtliga moment är godkända.

Nästa tillfälle till omexamination av laboration är då kursen ges reguljärt nästkommande läsår eller om examinator så bestämmer.

Om studenten har ett beslut/rekommendation om särskilt pedagogiskt stöd från Högskolan i Borås på grund av funktionsnedsättning, har examinator rätt att anpassa examinationen. Examinator har att utifrån kursplanens mål avgöra om examinationen kan anpassas i enlighet med beslutet/rekommendationen.

Studentens rättigheter och skyldigheter vid examination är enligt riktlinjer och regelverk vid Högskolan i Borås.

Kurslitteratur och övriga läromedel

Kurslitteraturen är i huvudsak på svenska men visst material som delas ut under kursen kan förekomma på engelska.

Kompendiet Elkraftteknik från Chalmers tekniska högskola (kompletterat med ett kapitel av Peter Axelberg)
Kompendium i Laplacetransformanalys av Peter Axelberg (kompendiet finns att hämta på kursen hemsida)
Kompendium i Fourieranalys av Peter Axelberg (kompendiet finns att hämta på kursen hemsida)
Kompendium i Transmissionsledning av Peter Axelberg (kompendiet finns att hämta på kursen hemsida)

Kurslitteraturen består även av kompletterande material som utdelas i samband med föreläsningar och/eller finns uppladdade på lärosätets aktuella lärplattform samt läsanvisningar till olika källor.

Studentinflytande och utvärdering

Kursen utvärderas i enlighet med gällande riktlinjer för kursvärderingar vid Högskolan i Borås, där studenternas synpunkter ska inhämtas. Kursutvärderingsrapporten publiceras och återkopplas till deltagande och blivande studenter i enlighet med ovan nämnda riktlinjer, och ligger till grund för framtida utveckling av kurser och utbildningsprogram. Kursansvarig lärare ansvarar för att utvärdering enligt ovan genomförs.

Övrigt