



HÖGSKOLAN I BORÅS

Elkrafttekniska beräkningar och elkvalitet Electric power systems calculations and Power Quality

7,5 högskolepoäng

7,5 credits

Ladokkod: A156TG

Version: 3.1

Fastställt av: Utskottet för utbildningar inom teknik 2019-05-10

Gäller från: HT 2019

Nivå: Grundnivå

Huvudområde (successiv fördjupning): Energiteknik (G1F)

Utbildningsområde: Teknik

Ämnesgrupp: Elektroteknik

Förkunskapskrav: Uppfyller kraven för antagning till Energiingenjörsprogrammet (Högskoleingenjör i energiteknik). 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 strömmar och spänningar i kraftnätet vilka ej är sinusformade och som därmed ger upphov till en dålig elkvalitet. I kursen får studenterna kännedom om vad som avses med god respektive undermålig elkvalitet och hur en undermålig elkvalitet påverkar kraftnätet. Kursen ger också en god kännedom om olika typer av utrustningar vilka används för att förbättra elkvaliteten. I kursen ingår också grundläggande Fourieranalys med fokus på krafttekniska tillämpningar och de fysikaliska sambanden för transmissionsledning sett ur ett vågutbredningsperspektiv. Vidare ingår också mätteknik och ett praktiskt moment där studenten lär sig använda en elnätsanalysator för mätning, analys och presentation av en elkvalitetsmätning. Kursen innehåller också numeriska beräkningsmetoder för analys av olika transienta förlopp som förekommer i kraftnätet. Kursen behandlar även icke linjära processer såsom magnetiska material vilka uppvisar mättning. Kursen ger också en introduktion avseende energiöverföring med högspänd likström (HVDC).

Mål

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

Kunskap och förståelse

- 1.1 beskriva skillnader mellan normala och onormala tillstånd i kraftnätet,
- 1.2 förklara sambandet mellan tid- och frekvensplan och hur spänningar och strömmar med andra frekvenser än 50 Hz uppstår i nätet och påverkar detta,
- 1.3 förklara utifrån ett vågutbredningsperspektiv hur spänningsvågor och strömvågor utbreder sig i en transmissionsledning,
- 1.4 redogöra för de vanligaste elkvalitetsparametrarna och hur en dålig elkvalitet påverkar kraftnätet,
- 1.5 förklara skillnaden mellan linjära och icke linjära belastningar,
- 1.6 förklara hur icke linjära belastningar kan påverka spänningsgodheten i ett elektriskt nät,
- 1.7 ange åtgärder och utrustningar som förbättrar elkvaliteten i ett elektriskt nät,
- 1.8 redogöra för elektriska och magnetiska egenskaperna för olika material och dess användningsområden,
- 1.9 redogöra för Transformators-, Asynkron- och Synkronmaskinens ekvivalenta schema,
- 1.10 redogöra för hur samspelet mellan kraftnätet och anslutna belastningar påverkar kraftnätets elkvalitet,
- 1.11 redogöra för principen för energiöverföring baserad på högspänd likström (HVDC) och kunna redogöra för dess för- och nackdelar.

Färdighet och förmåga

- 2.1 använda Fourieranalys vid analys av elektriska nät innehållande övertoner,
- 2.2 använda program för numeriska beräkningar för att analysera transienta förlopp i ett elektriskt kraftnät,

- 2.3 använda beräkningsprogram för att analysera elkvalitetsrelaterade fenomen i kraftnätet,
2.4 installera en elnätsanalysator och mäta elkvaliteten i ett elektriskt kraftnät och efter slutförd mätning kunna analysera och presentera resultatet,
2.5 utföra stationära beräkningar på magnetiska- och elektriska kretsar utifrån ett ekvivalent schema.

Värderingsförmåga och förhållningssätt

- 3.1 kritiskt värdera resultatet av en gjord elkvalitetsmätning,
3.2 kritiskt värdera resultatet från gjorda teoretiska beräkningar av onormala tillstånd i kraftnätet.

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: 1.1-1.11, 2.5

Högskolepoäng: 4,0

Betyg: U, 3, 4 eller 5

- Inlämningsuppgifter

Lärandemål: 1.4, 2.1-2.5, 3.1-3.2

Högskolepoäng: 2,0

Betyg: U/G

- Laborationer

Lärandemål: 2.3-2.4, 3.2

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

Kompendiet *Fourieranalys* av Peter Axelberg, Högskolan i Borås

Kompendiet *Transmissionsledning* av Peter Axelberg, Högskolan i Borås

Kurslitteraturen består även av kompletterande material som utdelas i samband med föreläsningar och/eller finns uppladdade via HB:s 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

