EI2410 Fältteori för vågledare 7,5 hp

Field Theory for Guided Waves

Fastställande

Kursplan för EI2410 gäller från och med HT10

Betygsskala

A, B, C, D, E, FX, F

Utbildningsnivå

Avancerad nivå

Huvudområden

Elektroteknik

Särskild behörighet

Undervisningsspråk

Undervisningsspråk anges i kurstillfällesinformationen i kurs- och programkatalogen.

Lärandemål

Kursen ger kunskaper om och färdigheter i att analysera ovan nämnda typer av vågledare, vad gäller bl.a. vågutbredning; dispersion; energitransport; förluster; spridning. Efter fullgjord kurs skall deltagaren kunna

- förklara begreppen reciprocitet och passivitet för ett material
- använda sönderläggningstekniken på fälten och Maxwells ekvationer i ett isotropt material
- förklara begreppet vågledarmod och analysera TM-, TE- & TEM-moder i metalliska hålrumsvågledare
- förklara skillnaden mellan propagerande och icke-propagerande moder
- beskriva modlösningarna för hålrumsvågledare med rektangulärt respektive cirkulärt tvärsnitt
- använda FEM för att analysera hålrumsvågledare med godtyckligt tvärsnitt
- förklara begreppet modortogonalitet och tillämpa detta vid analys av energitransport i en hålrumsvågledare
- förklara sambandet och skillnaden mellan fashastigheten och grupphastigheten för en vågledarmod
- förklara begreppen kromatisk dispersion, flermodsdispersion och materialdispersion
- beräkna de exciterade moderna från en given strömkälla inuti en hålrumsvågledare
- använda modanpassningsmetoden för att beräkna hur vågledarmoder sprids vid en diskontinuitet i vågledarens tvärsnitt
- använda energikonserveringsmetoden för att beräkna dämpningen av icke-degenererade moder
- använda störningsmetoden för att beräkna kopplingen mellan och dämpningen av degenererade moder
- analysera resonanskaviteter av typen kortsluten hålrumsvågledare
- beskriva resonansmoder och deras ortogonalitetssamband
- analysera förluster i resonatorer
- förklara begreppet godhetstal och dess samband till bandbredden
- använda metoder som konform avbildning och FEM för att bestämma ledningsparametrarna för ett flerledarsystem – multitransmissionsledning
- analysera kvasiTEM-moderna i en multitransmissionsledning: utbredning; modortogonalitet; effekttransport
- bestämma spridningsmatriserna för sammankopplade multitransmissionsledningar
- beskriva principen för elektromagnetiska vågor bundna till ett dielektriskt skikt
- analysera TM- och TE-moder i plana dielektriska vågledare
- analysera TM-, TE-, EH- & HE-moder i cirkulära dielektriska vågledare – optiska fibrer

Kursinnehåll

Elektromagnetiska fält ledda längs med strukturer utnyttjas inom ett flertal olika tillämpningsområden. En allmän benämning på sådana strukturer är vågledare. Några exempel: kablar för elektrisk energiöverföring; transmissionsledningar för informationsöverföring

mellan elektrisk/elektronisk apparatur samt mellan elektroniska komponenter på kretskort; metalliska hålrumsvågledare för överföring av höga effekter i antennsystem för radar och telekommunikation; hålrumsresonatorer som smalbandiga filter; optiska fibrer för höghastighets kommunikation.

Kurslitteratur

M. Norgren Field Theory for Guided Waves (kurskompendium)

Examination

- TEN1 - Tentamen, 7,5 hp, betygsskala: A, B, C, D, E, FX, 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.

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

Övriga krav för slutbetyg

Projektuppgifter och tentamen (TEN1; 7,5 hp).

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.