

Telekommunikation (RRY 010)

Examinationsinformation

Kursens lärandemål är angivna i kursplanen. Examinationen består av en skriftlig tentamen, samt redovisning av laborationsuppgifterna (se kriterier i dokumentet med laborationsinformation).

Den skriftliga tentamen består till ca. 20% av frågor av beskrivande karaktär och till ca. 80% av problemlösning. Lösningarna poängsätts (maximala poängsumman är 40). Tillåtna hjälpmedel på tentamen är typgodkänd miniräknare samt till tentamenstesens bifogade formelblad och Smithdiagram. Notera att förutom stoff från anvisad kurslitteratur, så utgör innehållet från *föreläsningar, övningsuppgifter & laborationer* tentamensrelevant material.

Datum för tentamenstillfällena är 9 januari 2018 (f.m.), 6 april 2018 (f.m.), samt 29 augusti 2018 (f.m.).

Förutom godkända laborationer, så krävs följande tentamensresultat innan slutbetyg utfärdas:
Slutbetyg 3: 16-23 p på tentamen,
Slutbetyg 4: 24-31 p på tentamen,
Slutbetyg 5: 32-40 p på tentamen.

Hur du undviker vanliga misstag ...

Bästa medicinen för framgångsrika studier är att arbeta aktivt under hela kursen och sträva efter förståelse, inte 'mekaniskt räknande' eller 'utantillinlärning'...

Bli förtrogen med och tillägna dig de olika begreppen och beräkningsmetoderna! Räkna inte enbart mekaniskt! Reflektera över vad du gör! *Då kommer det att gå bra!*

(Försöker du istället lära dig recept utan att sträva efter förståelse, så är risken överhängande att resultatet blir en märklig soppa av ingredienser som inte hör ihop ...)

Förväxla inte storheterna γ & Γ respektive Z_L & Γ_L , blanda ej ihop tidsfunktion & spektrum, behärska användningen av Parsevals formel (medeleffektberäkning m.h.a. spektrum) och definitionen av effektivvärde. Använd inte Smithdiagrammet och andra beräkningshjälpmedel 'blint'! Det är viktigt att du bemödar dig att förstå hur dessa är uppbyggda, vilka storheter som finns där, etc.

Tentamensrelevanta delar av kurslitteraturen

Nyckelorden nedan tillsammans med avsnittshänvisningar i kurs-PM bör ge fullgod information angående de tentamensrelevanta delarna av litteraturen. *Läs också kursens lärandemål i kursplanen!* Svårighetsnivån på tentamensuppgifterna utläses nog enklast genom att studera övningstentamina (= gamla från tidigare läsår) som läggs ut på kurshemsidan.

Våglära

1. Vågbegreppet, superpositionsprincipen, interferens, stående vågor, reflexion, brytning, dispersion.

Ledningsteori

1. Mekanismen för utbredning av en TEM-våg i transmissionsledningar och fri rymd.

2. Primära och sekundära ledningsparametrar: vilka är de och vad beskriver de? Särskilt viktiga är utbredningskonstanten (γ), fashastigheten (v_f) och karakteristiska impedansen (Z_0). Beräkning av parametrar för koaxialledning, plattledning, parledning, mikrostrip.

3. Härledning och lösning av telegrafekvationerna för en spänningsvåg resp. strömvåg då tidsberoendet är dels en stegfunktion, dels harmoniskt (=sinus- eller cosinusformat).

4. Mekanismen bakom reflexion av spännings- och strömvågor. Reflexionskoefficient för spänning resp. ström. Resultande spännings- och strömfördelning längs ledningen vid stationärtillstånd när insignalen är sinusformad i tid och endast en reflexion äger rum (stående våg, ståendevågmönster, ståendevågförhållande). Vilken information kan utläsas ur ståendevågmönstret?

5. Impedansbegreppet (karakteristisk impedans, impedansen vid olika positioner längs ledningen, lastimpedans). Effektberäkning.

6. Reflexioner (enkla och multipla) då insignalen är ett likspänningssteg: utbredning av transienten. Resultande spännings- och strömfördelning längs ledningen som funktion av tiden. Användning av rumtidsdiagrammet (=reflexionsdiagrammet) som beräkningshjälpmedel.

7. Mätmetoder som använder reflexioner.

8. Impedansanpassning: anledning till att det görs, metoder (kvartsvågstransformator resp. stubbe).

9. Smithdiagrammets uppbyggnad och dess användning som hjälpmedel vid impedans- och reflexionsberäkningar.

10. Multipelreflexioner då insignalen är sinusformad: resultande spänningsfördelning längs ledningen, d.v.s ståendevågmönstret, när stationärtillstånd har inträtt då ledningslängden är ett jämnt heltal gånger $\lambda/2$ resp. ett udda heltal gånger $\lambda/4$.

Vågutbredning i optisk fiber

1. Utbredningsmekanism, total inre reflexion, numerisk apertur, dispersion & dämpning (orsaker, våglängdsberoende, hur de inverkar på informationsöverföringen), förstärkningsmekanism. Härledning av uttrycken för moddispersion (och maximal bithastighet p.g.a. den), numerisk apertur och acceptansvinkel. Brytningsindexprofilen hos olika fibertyper.

Modulationsteori & kretsar

1. Olika signaltyper (från tids- och amplitudkontinuerlig till tids- och amplituddiskret).
2. Vad menas med modulation? Varför modulerar man? Vad är skillnaden mellan basbands- resp. bärvågsmodulation?
3. Funktionsprincipen för blandare, frekvensmultiplikator och faslåst slinga (PLL), fasdetektor. Exempel på kretsar/kretselement som kan utföra dessa operationer.
4. Analog bärvågsmodulation (AM: DSB-FC, DSB-SC, SSB, SSB-SC; FM: vanlig samt NBFM; PM) särskilt med entonig meddelandesignal: Vilken storhet hos bärvågen moduleras i resp. metod? Resultaterande spektra och bandbredd hos den modulerade bärvågen. Effektberäkning (med Parseval). Hur bestäms relevanta storheter (frekv., amplituder, mod.grader etc) mha tidssignalen resp. amplitudspektrumet? För- och nackdelar med resp. metod. Exempel på kretsar (i fallen enveloppdetektor och flankdetektor) samt blockscheman (övriga typer) för modulatorer och demodulatorer. Analys av signalflöden i modulatorer och demodulatorer.
5. Funktionsprincipen för en superheterodynmodtagare. Signal på spegelfrekvensen: orsak till dess uppkomst, anledning till att den inte är önskvärd och hur den kan elimineras. Samband mellan frekvenserna f_{RF} , f_{LO} , f_{MF} och $f_{spiegel}$.
6. Digitalisering (sampling, kvantisering, kodning; exempel på utseendet hos signalens tidsfunktion i dessa steg).
7. Digital basbandsmodulation (PCM) och digital bärvågsmodulation (ASK, FSK, PSK, QPSK, QAM). Tidssignalernas utseende. För- resp. nackdelar jämfört med analog modulation. Funktionsprincipen för modulatorer resp. demodulatorer. Konstellationsdiagram. Analys av signalflöden i modulatorer och demodulatorer. Principen för OFDM.
8. Multiplexering: vad avses och varför görs det? Principen för kvadraturmultiplexering, FDMA, TDMA, CDMA och SDMA.