

TENTAMEN i RRY011 Telekommunikation

På denna tentamen kommer du inte att kunna ”plussa”, alltså göra om en tenta för att höja ditt betyg.

Om du redan har ett godkänt betyg i RRY011 Telekommunikation, och skriver 8/4 2020 tentan så kommer den inte att bedömas och resultatet kommer inte att rapporteras in.

Obligatorisk tentamensanmälan gäller, det vill säga bara den som är anmäld kan skriva 8/4 2020 omtentan.

Examinationen i 8/4 2020 tentamen har två delar:

1) En 2-timmars skriftlig hemtenta (med fyra uppgifter) med fokus på problemlösning, som betygsätts i skala U, 3.

Max skrivningspoäng: 20

Betyg U: resultatet < 12 poäng

Betyg 3: resultatet = 12 till 20 poäng

2) Om resultatet i den skriftliga hemtentan är 18 till 20 poäng så finns möjlighet att bli testad för betyg 4-5 genom en muntlig examination via videolänk vid senare tillfälle.

Skrivtid

Starttid och sluttid för hemtentan: Onsdag 8 april 2020

Tentamen startar kl.8.30. Alla lösningar ska vara uppladdade i inlämningsmappen i Canvas senast kl.11.00.

Skrivtiden för uppg.1-2 är 1 h, och för uppg. 3-4 1h. De extra 15 min efter varje 1h pass är avsedda för inskanning (eller i undantagsfall fotografering) av lösningar, samt filuppladdning in i Canvas. Godtagbara filformat: pdf, png, jpg. Kontrollera att dina filer är läsbara och inte onödigt stora (räknat i datalagringsutrymme).

Var vänlig och följ instruktionerna som ges i inlämningsmappen angående namngivning av filer.

Uppgift 1-2 öppnas kl.8.30 och lämnas in senast kl.9.45.:

För sen inlämning kan innebära poängavdrag.

Uppgift 3-4 öppnas kl.9.45 och lämnas in senast kl.11.00:

För sen inlämning kan innebära poängavdrag.

Inlämning sker via kursens Canvassida (där tentan är definierad som en inlämningsuppgift).

Notera att det finns två inlämningsmappar: En för studenter som tenderar den nuvarande kursvarianten RRY011 och en för studenter som tenderar den "gamla" kursvarianten RRY010. Var noga med att skriva rätt tentaversion och lämna in i rätt mapp!

Var vänlig och fyll i personinformationen och vilka uppgifter som du har löst på denna sida (eller skriv av den på ett annat papper). Lämna in den som första sida tillsammans med dina lösningar.

Namn (textas):

Födelsedatum:

Anonym tentamenskod (om du har en):

Kryssa i rutan om du har beviljats förlängd skrivtid:

I och med att du laddar upp dina tentamenslösningar i Canvas (eller i undantagsfall per epost) intygar du att du gjort dessa lösningar själv utan att ta hjälp av någon annan person. Vid behov kommer muntliga kontroller (via videolänk) av hur uppgifter har lösts att hållas innan resultatet fastställs.

Kryssa för de uppgifter för vilka du lämnat in lösning:

Uppg.	1	2	3	4
Lösn. inlämnad				

Poäng per uppgift/totalpoäng/betyg kommer efter rättning (innan inmatning i ladok) att visas i inlämningsmappen i Canvas.

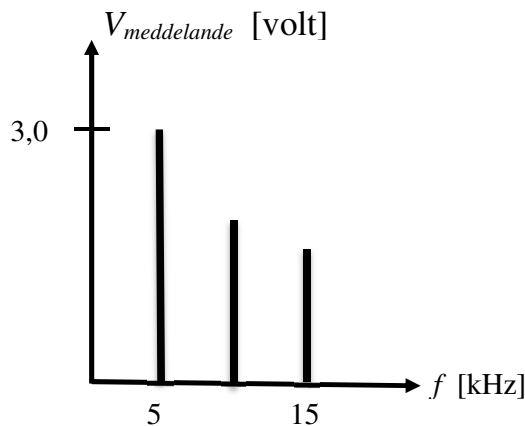
TENTAMEN

KURSNAMN	Telekommunikation
PROGRAM	Elektroteknik, 180 hp, Årskurs 2 / Läsperiod 2
KURSKOD	RRY 011
EXAMINATOR	Arto Heikkilä
TID FÖR TENTAMEN	Onsdag 8 april 2020, kl. 8.30-10.30
HJÄLPMEDEL, ANSV LÄRARE, DATUM FÖR ANSLAG av resultat samt av tid och plats för granskning	<p>I och med hemtenta är alla hjälpmedel (dock ej andra personer) tillåtna.</p> <p>I huvudsak är Chalmersgodkänd räknare, samt Telekommunikationskursens formelblad och Smithdiagram, tillräckliga hjälpmedel för att lösa uppgifterna.</p> <p>Arto Heikkilä, Tel. 031-772 5723 (Endast telefonjour)</p> <p>Målet är att resultaten anslås senast 2020-04-29. Tidpunkt för frågor angående rättning meddelas via kurshemsidan för RRY011.</p>
ÖVRIG INFORMATION	<p>Betygsgränser: betyg 3: 12-20 p. Om resultatet är 18-20 p så erbjuds möjlighet att tentera muntligt (via videolänk) för betyg 4 och 5.</p>
	<p>Kom ihåg:</p> <p>Fullständiga lösningar skall redovisas och använda formler skall motiveras (det räcker alltså <i>inte</i> med att <i>enbart</i> skriva ett svar, det leder till poängavdrag även om svaret skulle vara korrekt).</p> <p>Vid grafritning skall axlar graderas och enheter sättas ut.</p> <p>Var vänlig och skriv tydligt och rita tydliga figurer!</p> <p>Lösningarna ska vara tydliga och lätta att följa.</p> <p>Kontrollera att filen med dina lösningar (inskannad eller fotograferad) kan läsas.</p> <p>Skriv ditt namn och din tentamenskod högst upp på varje sida.</p> <p>I och med att du laddar upp dina tentamenslösningar i Canvas (eller per epost) intygar du att du gjort dessa lösningar själv utan att ta hjälp av någon annan person.</p>

**TÄNK PÅ ATT VISA HELA LÖSNINGSGÅNGEN OCH MOTIVERA
DINA LÖSNINGAR/SVAR NOGGRANT!**

1.

- a) En bärvåg amplitudmoduleras (DSB-SC) med en meddelandesignal. Bärvågen är cosinusformad i tid (amplitud 10 V, frekvens 140 kHz). Meddelandets amplitudspektrum visas i följande graf:

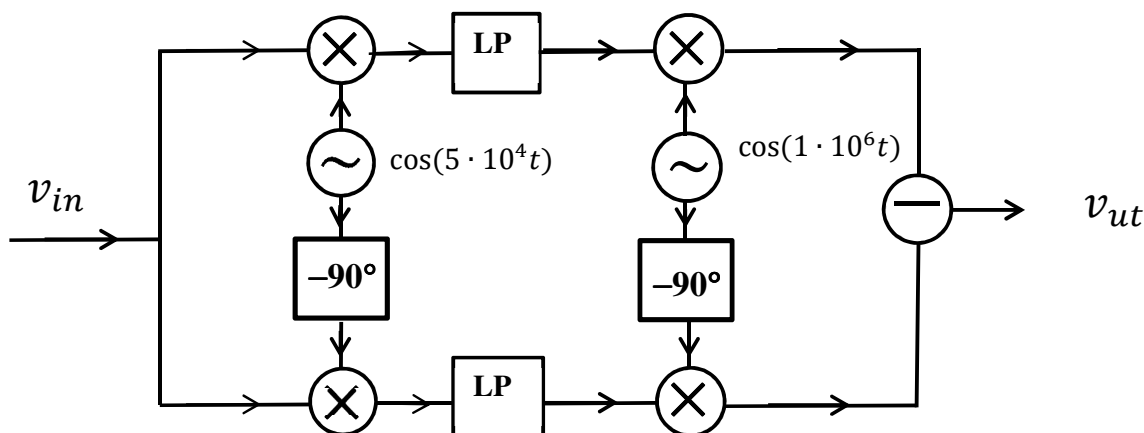


Rita AM-signalens amplitudspektrum

(3p)

- b) Antag att bärvågen sänds omodulerad (d.v.s. att meddelandesignalen är noll) ut i frí rymd. På ett visst avstånd har signalens magnetiska fältstyrka toppvärdet 0,002 A/m. Bestäm signalens våglängd och medeleffekttäthet på detta avstånd. Utbredningen sker odämpat. (2p)
- c) Bärvågens frekvens och amplitud ändras till 1 GHz respektive 1 V. En binär ASK signal genereras genom att multiplicera bärvågen med ett meddelande i form av ett utåt sett slumpmässigt pulståg ($5 \cdot 10^6$ bitar per sekund, för logisk 1:a är spänningen 1 V under 60 % perioden hos en bit). Hur stor bandbredd krävs för att överföra ASK-signalen? (2p)

2. Studera kopplingen nedan. Bestäm utsignalens tidsfunktion om insignalen har formen $v_{in}(t) = 4 \cdot \cos(1 \cdot 10^5 t)$ volt. Ange också lämpliga brytfrekvenser för filtren. (3p)



3. En signalgenerator (inre impedans 50Ω , frekvens 60 MHz) är ansluten till en förlustfri transmissionsledning med karakteristiska impedansen 50Ω . Lastimpedansen är $R + jX$ där värdena beror på första bokstaven och sista bokstaven i ditt efternamn.

Första bokstav:

A-G $\Rightarrow R = 10 \Omega$, H-N $\Rightarrow R = 40 \Omega$, O-U $\Rightarrow R = 70 \Omega$ och V-Ö $\Rightarrow R = 100 \Omega$

Sista bokstav:

A-G $\Rightarrow X = 100 \Omega$, H-N $\Rightarrow X = -70 \Omega$, O-U $\Rightarrow X = -40 \Omega$ och V-Ö $\Rightarrow X = 10 \Omega$

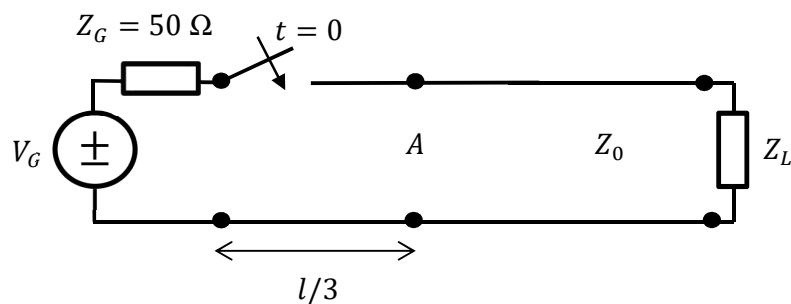
Ledningslängden motsvarar $0,5 \lambda$. Den mot lasten infallande vågen har toppvärdet 4 volt .

Använd Smithdiagram som hjälpmedel i beräkningarna. Bifoga diagrammet i inlämnad lösning.

Var noga med att använda rätt lastimpedans och ange tydligt dess värde i början av din lösning.

- Skissera ett ståendevågmönster. (2p)
- Bestäm ledningens inimpedans. (1p)
- Dimensionera en impedansanpassare. Anpassaren skall vara en
 - kortsloten parallellkopplad stubbe om din födelsemånad är januari-juni,
 - kvartsvågstransformator (bestäm också transformatorns längd i meter) om din födelsemånad är juli-december.
 (3p)

4. En likspänningskälla ansluts vid tiden $t = 0$ till en last via en l meter lång ledning. Vågutbredningsfarten längs ledningen är $1,9 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1}$. Vid tiden 8 ns ändras spänningen över ledningen i position A från noll till $\frac{3}{5} V_G$. Efter lång tid är spänningen över lasten noll.



- Bestäm ledningens längd och karakteristiska impedans. (2p)
- Bestäm spänningen över position A vid tiden 75 ns . (2p)