

HEMTENTAMEN i SEE035 ELLÄRA OCH ELEKTRONIK

Skrivtid: Torsdag 20 augusti 2020 kl.8.30-10.30

(för studenter med förlängd skrivtid gäller 8.30-11.30)

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 SEE035 Ellära och elektronik, och skriver 20/8 2020 tentan så kommer den inte att bedömas och resultat kommer inte att rapporteras in.

Obligatorisk tentamensanmälan gäller, det vill säga bara den som är anmäld kan skriva 20/8 2020 omtentan.

Inlämning sker via Canvassidan för tentan (där tentan är definierad som en inlämningsuppgift) **senast 30 minuter efter skrivtidens slut.**

Skanna dina lösningar in i en fil (format: pdf). I undantagsfall, där skanning inte har fungerat, fotografera lösningarna (filformat:jpg eller png). Försök att minimera filstorleken (räknat i datalagringsutrymme). Var vänlig och följ instruktionerna som ges i inlämningsmappen angående namngivning av filer.

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) + namnteckning:

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	5	6
Lösn. inlämnad						

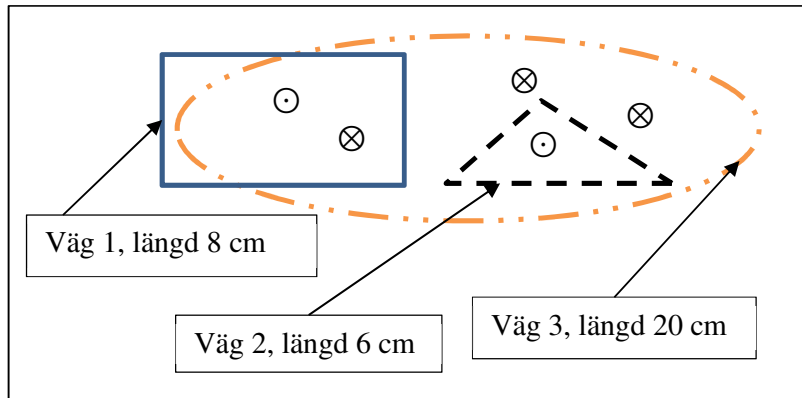
Poäng per uppgift/totalpoäng/betyg kommer efter rättning (innan inmatning i ladok) att visas i inlämningsmappen i Canvas.

TENTAMEN

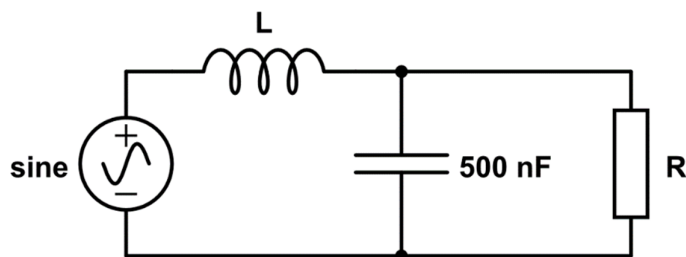
KURSNAMN	Ellära och elektronik
PROGRAM	Elektroteknik, 180 hp, Årskurs 2/ Läsperiod 1
KURSBETECKNING	SEE 035
EXAMINATOR	Arto Heikkilä
TID FÖR TENTAMEN	20 augusti 2020, kl. 08.30-10.30
HJÄLPMEDEL	I och med hemtenta är alla hjälpmedel (dock ej andra personer) tillåtna. Chalmersgodkänd räknare, samt kursens formelblad bör dock räcka som hjälpmedel för att lösa uppgifterna.
ANSVARIG LÄRARE	Arto Heikkilä, tel. 031-772 5723
BETYGSGRÄNSER	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.
DATUM FÖR ANSLAG AV RESULTAT	Målet är att rättningen är klar senast 2020-09-09. Information om hur frågor angående rättning ställs meddelas via kurshemsidan för SEE035.
ÖVRIG INFORMATION	Kom ihåg: 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). Vid grafitning skall axlar graderas och enheter sättas ut. Var vänlig och skriv tydligt och rita tydliga figurer! Lösningarna ska vara tydliga och lätta att följa. Kontrollera att filen med dina lösningar (inskannad eller fotograferad) kan läsas. Skriv ditt namn och din tentamenskod högst upp på varje sida. 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.

**TÄNK PÅ ATT I SAMTLIGA UPPGIFTER VISA HELA
LÖSNINGSGÅNGEN OCH MOTIVERA DINA LÖSNINGAR/SVAR**

- Fem strömförande ledare genomkorsar papprets plan. En upp ur pappret riktad ström har styrkan 4,0 mA medan en in i pappret riktad ström har styrkan 2,0 mA.
 - Längs vilken av de tre vägarna är magnetfältets cirkulation storleksmässigt störst? (2p)
 - Vilken riktning (medurs eller moturs) har cirkulationen längs väg 3? (1p)



- En koaxialledning ansluter en likspänningskälla till en resistiv last. Förklara var man förväntar sig att Poyntingvektorn har sitt största värde: i centrum av innerledaren, precis utanför innerledaren, precis innanför ytterledaren eller precis utanför ytterledaren? (1p)
- Bestäm värdet på R så att maximal effekt utvecklas i resistorn i kopplingen nedan. Sätt induktansen till $10 \cdot M$ millihenry där M är numret på månaden i ditt födelsedatum (exempelvis ger september $L = 90$ mH). Signalgeneratorns vinkelfrekvens är 3000 rad/s. (3p)



- En operationsförstärkare (OP) ska användas i en *inverterande* förstärkarkoppling. Målet är att i tid cosinusformade insignaler med maximala amplituden 100 mV och maximala frekvensen 40 kHz förstärks med 40 dB och utsignalens tidsvariation är cosinusformad.
 - Rita ett kopplingsschema över kopplingen, välj lämpliga värden på resistorerna. (2p)
 - Vilka krav ställs på själva OP-kretsens slew rate och förstärkning-bandbreddsprodukt? (2p)

5. Ett transistorförstärkarsteg har ett kretsschema enligt Fig.1. Transistorn har tröskelspänningen 1,5 V och transkonduktansparametern $k = 40 \text{ mA/V}^2$. Drain-source spänningen i vilopunkten är uppmätt till 6,6 volt. Utspanningen (u_{ut}) tas över 1 M Ω lastresistor. Fig. 2 visar grafer av insignalens spänning och ström, samt utsignalens spänning som funktion av tiden.

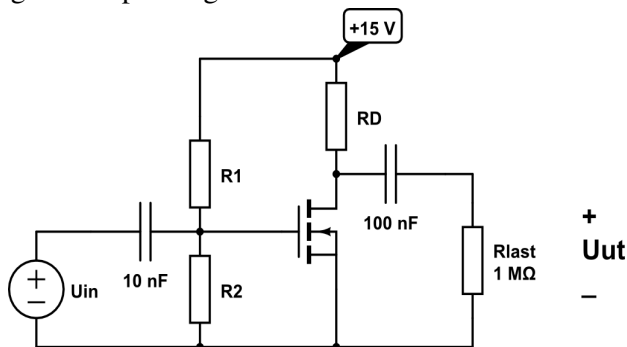


Fig.1 Kretsschema för transistorsteget.

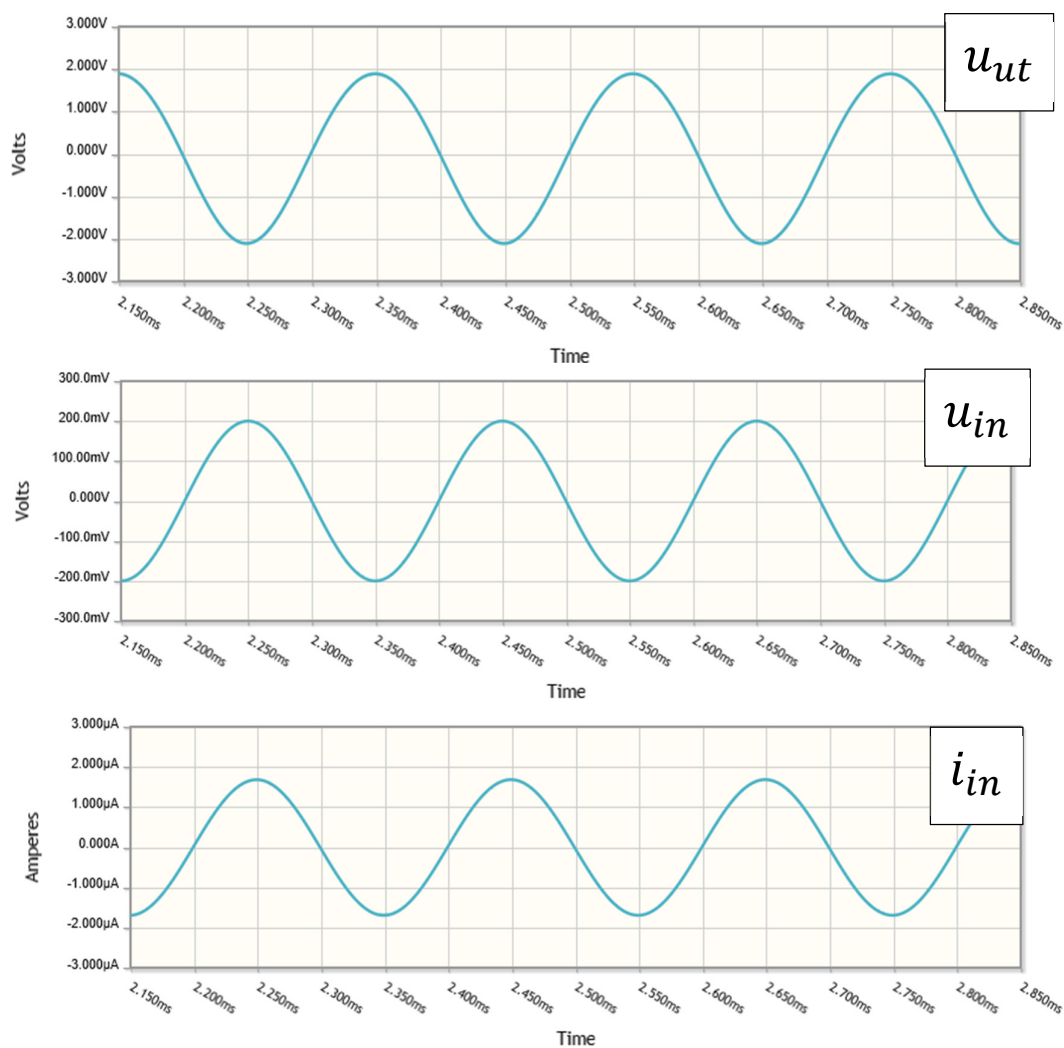


Fig.2 Tidsgrafer av utsignal (spänning i skala 1 V per ruta) och insignal (spänning i skala 100 mV per ruta, respektive ström i skala 1 μA per ruta).

Dimensionera förstärkarstegets resistorer.

(4p)

6. En switchad DC/DC-omvandlare ska användas för att omvandla inspänningar i intervallet 20 V till 30 V till utspänningen 12 V. Brytaren arbetar med switchfrekvensen 50 kHz. Lasten är 100 Ω . En 300 μH induktor ingår i kretsen.

Välj inspänningens värde enligt följande mall:

Dagen i ditt födelsedatum är 1 – 10 \Rightarrow Inspänningen är 20 V

Dagen i ditt födelsedatum är 11 – 20 \Rightarrow Inspänningen är 25 V

Dagen i ditt födelsedatum är 21 – 31 \Rightarrow Inspänningen är 30 V

- a) Rita ett schema för omvandlaren. Förklara i ord kortfattat hur den fungerar. (2p)
- b) Rita en graf av induktorströmmen som funktion av tiden. (3p)