

# Tentamen i Elektronik för D ETIA01 med svar

**27 Maj 2010 klockan 14.00 – 19.00**

Uppgifterna i tentamen ger totalt 40 poäng. För godkänt resultat fordras minst 20 poäng. Uppgifterna är inte ordnade på något speciellt sätt.

**Tillåtna hjälpmedel: Formelsamling i kretsteknik**

Observera!

- Lösningar skall vara läsliga, tydligt uppställda och svaret tydligt angivet.
- **Ett** blad per uppgift.
- Glöm inte att skriva namn och personnummer på alla inlämnade blad
- Numrera alla blad

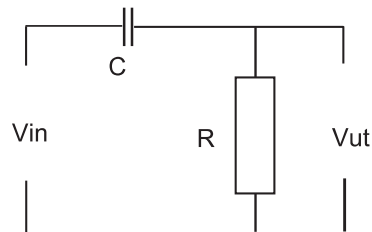
Lycka till!

1. Vilken sorts filter är detta? (1p)

**Svar: Högpas**

Rita bode-diagrammet för filtret. (3p)

**Svar: Se läroboken.**



2. Du har en nätdel till din nya laptop med en effektivitet på 75%. Laptoppen drar 200W. Hur mycket energi förbrukar du då från vägguttaget under en timme? (1p)

**Svar: 267 Wh, eller 960 000 Ws, eller 960 kJ**

3. Vi samplar en signal med en samplingsfrekvens på 20 000 Hz. Vilket krav ställer detta på signalen? (1p)

**Svar:  $f_{\text{signal}} < 10\,000\text{ Hz}$**

4. Signalen vi samplar har en maximal amplitud av 1 V. Om vi minst behöver en upplösning på 0.1 V, hur många bitar behöver vi då minst? (1p)

**Svar: Antag att signalen är mellan 0 och 1 V. 10 olika nivåer skall representeras, då behövs det 4 bitar.**

5. Du har en lysdiod med  $V_f = 2\text{V}$ .

(a) Rita den ekvivalenta kretsen för lysdioden. (1p)

**Svar: En spänningskälla på 2V. Alternativt i serie med en resistans.**

(b) Lysdioden i a kopplas in till ett 12V batteri med ett 100 Ohms motstånd i serie, så att lysdioden lyser. Hur mycket ström går det i kretsen? (2p)

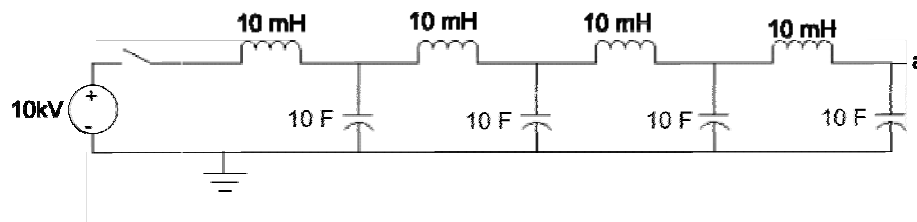
**Svar:  $I = 0,1\text{A}$**

6. I den linjära accelerator som är en del av ESS, så accelereras väte-kärnor med hjälp av elektromagnetiska pulser. Energin till dessa pulser lagras i kretsar kallade pulse-shaping networks. Ett exempel på ett sådant är givet i figuren. Alla spolar och kondensatorer är lika stora.

(a) Om vi sluter strömbrytaren under lång tid, vilken är då spänningen i punkt A? (2p)

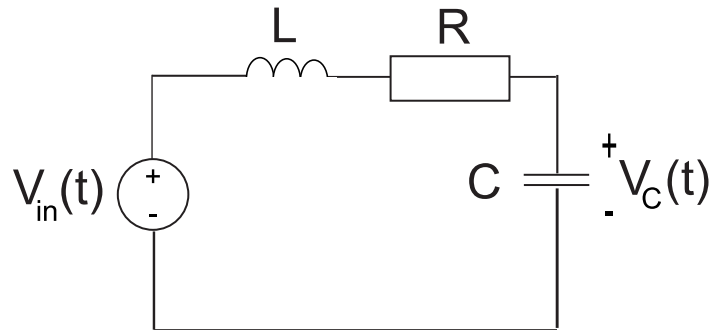
**Svar:  $V = 10\text{ kV}$**

(b) Hur mycket energi har vi då lagrat i kretsen? (2p) **Svar:  $E = 0.5CV^2 = 2 \cdot 10^9\text{ J}$**



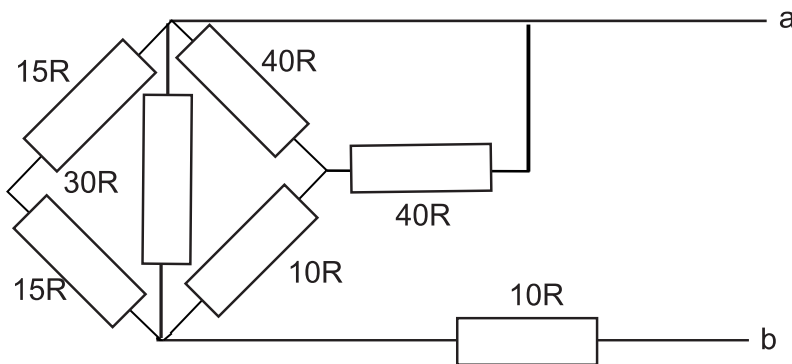
7. Sätt upp överföringsfunktionen som en funktion av  $\omega$  för följande krets. (4p)

Svar:  $H(\omega) = (j\omega RC - \omega^2 LC + 1)^{-1}$



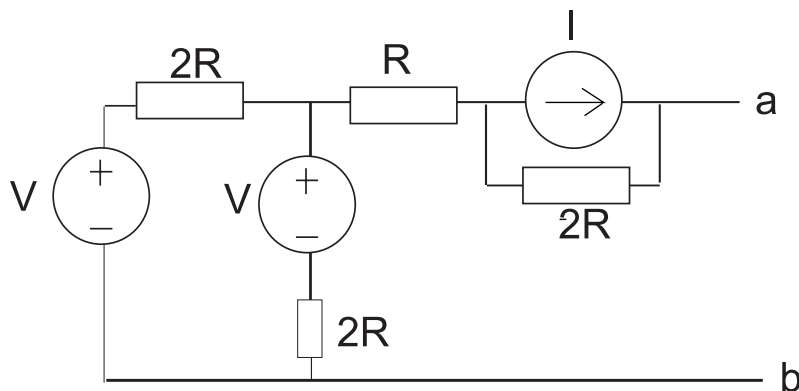
8. Bestäm resistansen mellan noderna a och b i följande nät. (3p)

Svar:  $R_{ab} = 20R$



9. Bestäm Northon och Thevenin-ekvivalenterna för följande nät. (4p)

Svar:  $V_{Th} = V + I2R$ ,  $I_N = V/4R + I/2$ ,  $R_{Th} = R_N = 4R$

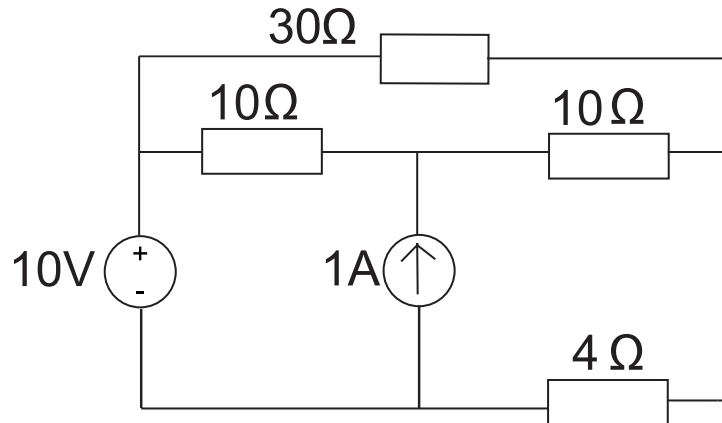


10. Sätt upp ekvationerna för nodanalys för följande nät. (4p)

Svar: Nod A:  $V_A=10$

Nod B:  $(V_B-V_A)/10-1+(V_B-V_C)/10=0$

Nod C:  $(V_C-V_A)/30+(V_C-V_B)/10+V_C/4=0$



~~11. Utgick~~

12. För att mäta rörelsen hos ett föremål så har du monterat en accelerometer på den. Denna ger ett utslag på upp till +/- 5 V vid 10G acceleration. Du vill mäta denna signal med en mikrokontroller. Denna har en A/D omvandlare med 8 bitar, 1kHz samplingshastighet och ett arbetsområde på +/- 3V. Designa lämplig elektronik som anpassar accelerometern till A/D-omvandlaren. Ange även hur många G som en LSB kommer att motsvara, samt hur bitmönstret skall tolkas. Du har tillgång till de komponenter som vi använt i kursen, och en spänningsmatning på +/- 12V. Accelerometern har en utgångsresistans på 1Mohm. (6p)

**Svar: För full poäng så krävs det minst: anpassning till givarens höga impedans, t.ex. mha. följare. Korrekt signalanpassning, t.ex. spänningsdelare eller  $A < 1$  i efterföljande steg. Nyquistfiltrering. Korrekt angivelse av känslighet med hänsyn tagen till sign-bit.**