

Dugga
Elektrisk mätteknik och vågfysik (FFY616)
2013-11-14

Tid och lokal: 14 november kl. 10:00-12:00 i HB4.

Examinator: Elsebeth Schröder (tel 031 772 8424).

Hjälpmedel: Chalmersgodkänd räknare.

Korrekt svar på alla uppgifter ger 20 poäng. För godkänd krävs 12 poäng.

Motivera alla svar!

Uppgift 1. (1 poäng per fråga a)-d))

a) Vad är en kondensator? Tre kondensatorer, alla med samma kapacitans $30 \mu\text{F}$, kopplas i serie i en strömkrets. Vad är ersättningskapacitansen?

b) Har en ideal voltmeter oändligt stor eller noll resistans? Varför?

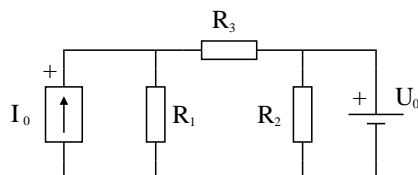
c) Vad säger Kirchhoffs två lagar? Skissa ett exempel för varje lag.

d) Skissa en Zener-diodes ström-spänningskaraktäristik och beskriv vad som händer vid stora och små positiva och negativa spänningar.

Uppgift 2. (4 poäng)

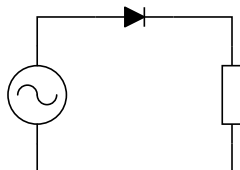
I kretsen nedan ska du bestämma strömstyrkan I_3 genom resistansen R_3 . Åt vilket håll går strömmen?

Om vi har följande värden: $R_1 = 2 \Omega$, $R_2 = 5 \Omega$, $R_3 = 4 \Omega$, och $U_0 = 12 \text{ V}$, vilken strömstyrka I_0 ska vi välja för att få noll effekt i R_3 ?



Uppgift 3. (2 poäng)

En växelspänningskälla är kopplat till en ideal likriktar-diod och en resistor, se figuren. Spänningskällan ger sinusformat spänning med vinkelfrekvens $\omega = 2\pi/T$, där T är svängningens period, och maximalt utslag U_{max} .



Hur ser spänningen över resistorn ut, som funktion av tid? Rita en noggrann graf med spänningen som funktion av tiden. Sätt ut U_{max} och T på grafens axlar.

(Vänd på bladet)

Uppgift 4. (4 poäng)

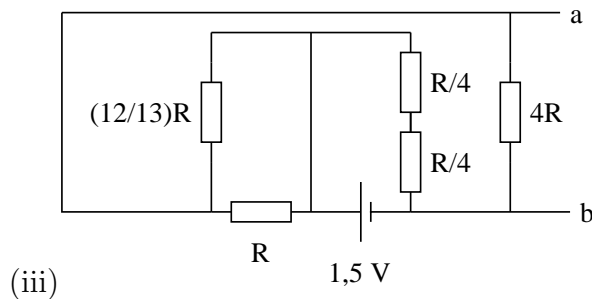
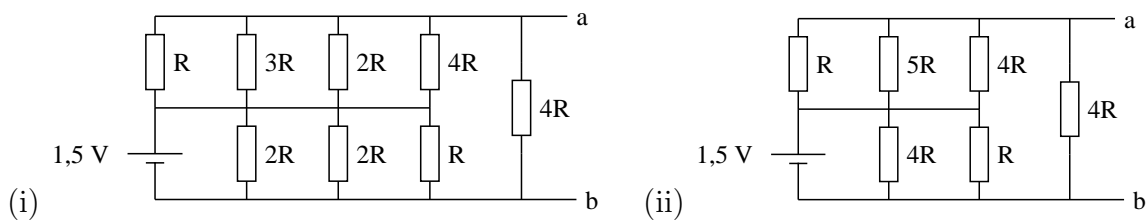
En kondensator med kapacitans C , en spole med induktans L och en resistor med resistans R kopplas parallellt i en växelströmskrets med effektivspänningen U_{eff} och variabel frekvens f . Antag att alla komponenter är ideala.

- Rita kretsen och beräkna den komplexa ersättningsimpedansen, sett från spänningskällan.
- Beräkna effektivvärdet på strömmen I_{eff} .
- Vid vilken frekvens f_0 är I_{eff} som minst? Detta kallas ibland för “anti-resonansvärdet”.
- Vilken komponent dominerar kretsen för små frekvenser $f \ll f_0$? Och för stora frekvenser $f \gg f_0$?

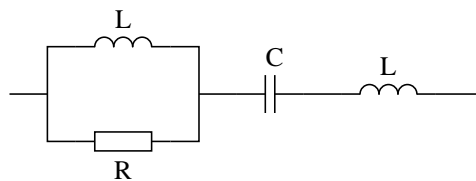
Uppgift 5. (4 poäng)

De tre krets-delarna (i), (ii) och (iii) nedan har anslutningspunkterna a och b där övrig krets kan anslutas. Resistanserna anges i enheter av $R = 1 \Omega$.

- Vilka två av kretsarna nedan är ekvivalenta i anslutningspunkterna a och b? Motivera ditt svar.
- För krets (iii), vad är resistans och spänning för den Thevenin-ekvivalenta kretsen?

**Uppgift 6.** (2 poäng)

En växelströmskrets med vinkelfrekvens ω har följande del-krets:



- Bestäm den komplexa ersättningsimpedansen.
- Om $L = 1 \text{ mH}$, $C = 1 \text{ mF}$, $R = 1 \Omega$ och $\omega = 10^3 \text{ s}^{-1}$, vilken fasändring ger delkretsen upphov till?