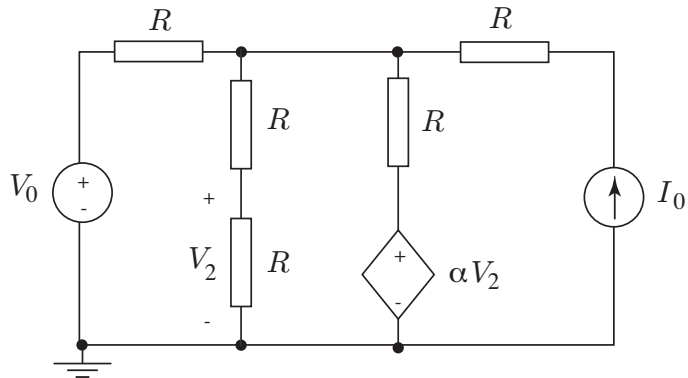


# Tentamen i Elektronik för E, del 1, 21 oktober 2013

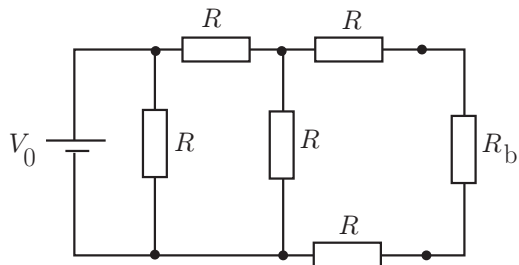
Tillåtna hjälpmedel: Formelsamling i kretsteori

1



$V_0$ ,  $I_0$ ,  $\alpha$  och  $R$  är givna. Bestäm  $V_2$ .

2



Resistansen  $R_b$  kan anta alla värden från 0 (kortslutning) till oändligheten (avbrott).

Bestäm

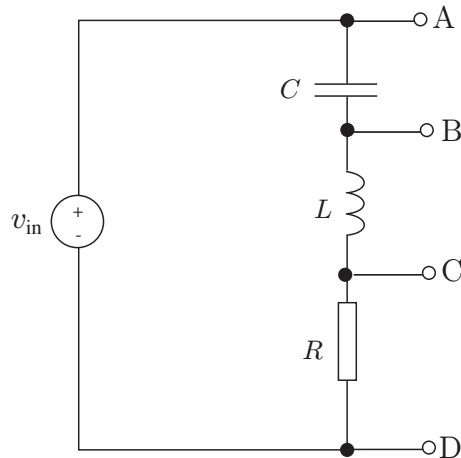
- den maximala strömmen genom  $R_b$  och motsvarande värde på  $R_b$ .
- den maximala spänningen över  $R_b$  och och motsvarande värde på  $R_b$ .
- den maximala effekten i  $R_b$  och och motsvarande värde på  $R_b$ .

## 3

Arne skall bygga ett högpasfilter som skall dämpa signaler med vinkelfrekvenser under 10 krad/s med minst 20 dB medan signaler med vinkelfrekvenser över 1000 krad/s inte skall dämpas. Han testar två olika filter, ett med en resistans  $R = 1 \text{ k}\Omega$  och en spole med induktans  $L$  och ett annat med resistans  $R = 1 \text{ k}\Omega$  och en kondensator med kapacitans  $C$ .

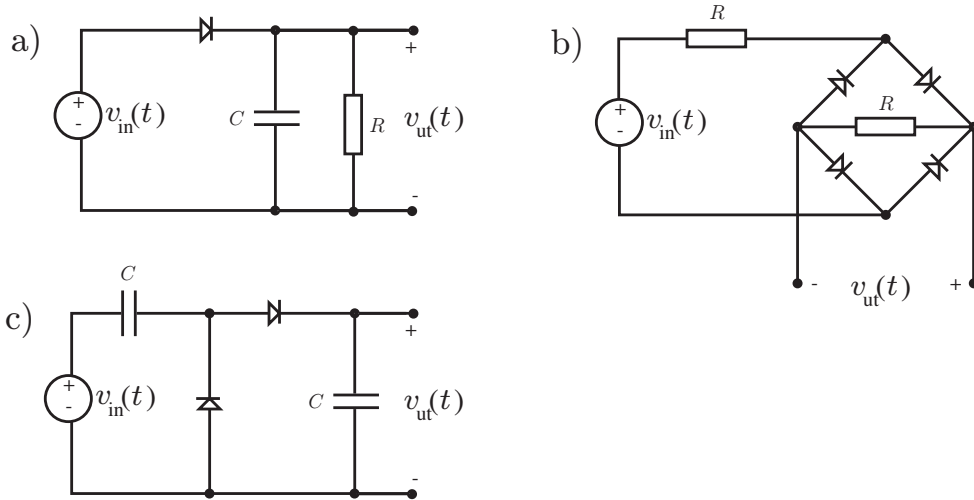
- Rita upp kretsscheman för de båda filtren. Ange tydligt var Arne tar ut utsignalen och var insignalen kopplas in. Bestäm lämpliga värden på  $L$  och  $C$ .
- Rita upp Bodediagrammen för amplitud och fas för ett av filtren. Det går bra att ha vinkelfrekvensen  $\omega$  på x-axeln.
- Arne skall nu koppla in en signalgenerator till sina filter. Han ställer först in signalgeneratoren så att amplituden för tomgångsspänningen är 2 V och konstaterar därefter att signalgeneratoren håller denna tomgångsspänning för alla frekvenser i området 10 krad/s-1000 krad/s. Han ställer in vinkelfrekvensen 1000 krad/s och kopplar in signalen till RL-nätet och därefter till RC-nätet. Oscilloskopet visar att utsignalen är 2 V för RL-nätet men endast 1.9 V för RC-nätet. Enligt databladerna är motståndet, spolen och kondensatorn i stort sett ideala vid den aktuella frekvensen. Förklara varför utsignalens amplitud endast är 1.9 V för RC-nätet.

## 4



- Mellan vilka kontakter skall du ta ut utsignalen för att få högpas-, lågpas-, bandpass- respektive bandspärrfilter.
- Skriv upp överföringsfunktionen  $H$  för bandspärrfiltret.
- Vid vilken frekvens  $f_0$  är  $|H|$  minimal för bandspärrfiltret.
- Hur skall  $R$  väljas, uttryckt i  $L$  och  $C$  så att  $|H| = 1$  vid frekvensen  $f_0$  för lågpasfiltret?
- Hur stor är fasskillnaden mellan utsignalerna för högpas- och lågpasfiltren vid frekvensen  $f_0$ ?

## 5



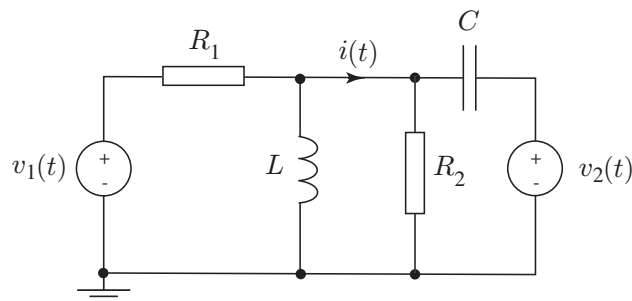
Alla dioder kan antas vara ideala. Insignalen ges av  $v_{in}(t) = V_0 \cos \omega t$ , där  $\omega = 100\pi$  rad/s. Vi kan anta att den varit på såpass lång tid att utsignalerna är periodiska.

a) Rita en approximativ graf för utsignalen  $v_{ut}$  som funktion av tiden i tidsintervallet  $0 \leq t \leq 3T = 0.06$  s, för kretsen i figur a). Vi kan anta att  $RC > T = 0.02$  s.

b) Rita en graf med  $v_{in}(t)$  och  $v_{ut}(t)$  som funktion av tiden i tidsintervallet  $0 \leq t \leq 3T = 0.06$  s, för kretsen i figur b). Låt utsignalens kurva vara heldragen och insignalens streckad.

c) Rita en graf med  $v_{in}(t)$  och  $v_{ut}(t)$  som funktion av tiden i tidsintervallet  $0 \leq t \leq 3T = 0.06$  s, för kretsen i figur c). Låt utsignalens kurva vara heldragen och insignalens streckad.

## 6



$v_1(t) = V_A \cos(\omega t)$  och  $v_2(t) = V_B \cos(\omega t + \phi)$ . Amplituden  $V_A$ , vinkelfrekvensen  $\omega$ , induktansen  $L$ , kapacitansen  $C$  och resistanserna  $R_1$  och  $R_2$  är kända.

a) Bestäm fasvinkeln  $\phi$  och amplituden  $V_B$  så att  $i(t) = 0$ .

b) Hur skall  $R_2$  väljas, uttryckt i  $R_1$ ,  $L$  och  $C$ , så att  $i(t) = 0$  för alla frekvenser då  $v_2(t) = v_1(t)$ ?