

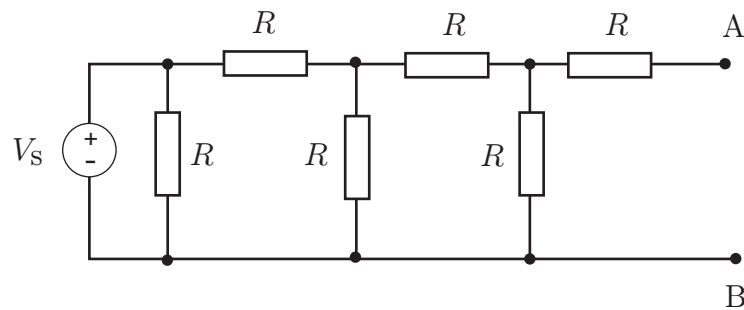
# Tentamen ESS010 Elektronik (del 1), 28 april 2014

Tillåtna hjälpmedel: Formelsamling i kretsteori

## 1

- Beskriv hur man med hjälp av en voltmeter och en resistans kan mäta upp tomgångsspänningen  $V_0$  och inre resistansen  $R_i$  för ett batteri.
- Ett batteri har inre resistansen  $R_i = 1.5 \Omega$  och tomgångsspänningen  $V_0 = 1.5 \text{ V}$ . Hur stor ström kan batteriet maximalt ge?
- Hur stor effekt kan man maximalt få från batteriet i b-uppgiften? Hur stor resistans skall kopplas till batteriet för att få ut denna effekt?

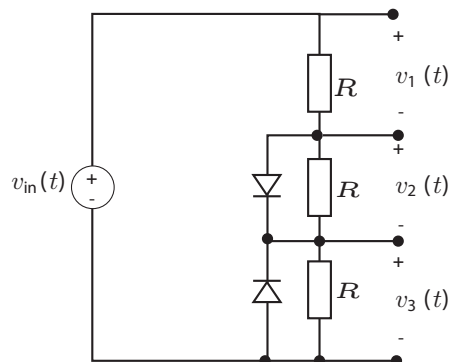
## 2



I figuren visas en tvåpol. Värdena på  $R$  och  $V_S$  är kända.

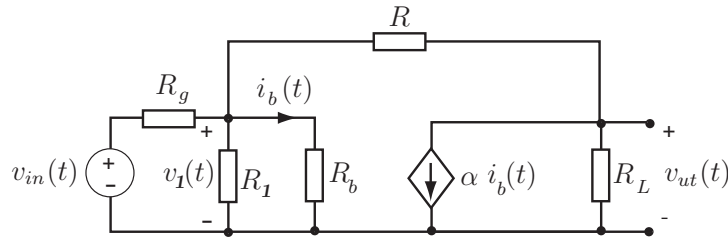
- Bestäm Theveninekvivalenten till tvåpolen.
- Antag att man kopplar in ett motstånd  $2R$  mellan A och B. Hur stor ström går genom motståndet? Uttryck strömmen i  $V_S$  och  $R$ .

## 3



Dioderna kan antas vara ideala. Bestäm spänningarna  $v_1(t)$ ,  $v_2(t)$  och  $v_3(t)$  om  $v_{in}(t) = V_0 \sin \omega t$ . Rita grafer över spänningarna som funktion av tiden i tidsintervallet  $0 < t < 2T$ , där  $T$  är periodtiden.

## 4



Bilden visar småsignalschemat för en återkopplad förstärkare. Bestäm ett ekvations-system med två ekvationer ur vilka spänningarna  $v_1(t)$  och  $v_{ut}(t)$  kan bestämmas. Ekvationssystemet skall skrivas på formen

$$\begin{aligned} a_{11}v_1(t) + a_{12}v_2(t) &= b_1 \\ a_{21}v_1(t) + a_{22}v_2(t) &= b_2 \end{aligned}$$

Strömmen  $i_b(t)$  får inte ingå i något av elementen och  $v_1(t)$  och  $v_{ut}(t)$  får inte ingå i elementen  $a_{ij}$  och  $b_j$ .

## 5

En signal är en summa av två tidsharmoniska signaler med olika frekvenser. Signalen ges av

$$v(t) = v_1(t) + v_2(t)$$

där

$$v_1(t) = V_0 \cos(\omega_1 t)$$

$$v_2(t) = V_0 \cos(\omega_2 t)$$

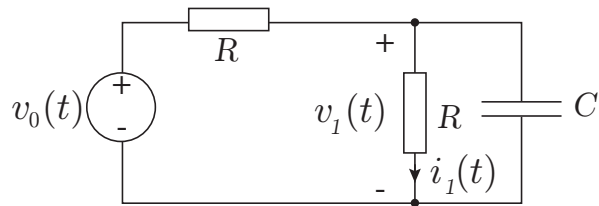
med  $\omega_1 = 10^3$  rad/s och  $\omega_2 = 10^5$  rad/s. Du har tillgång till en kondensator med kapacitansen  $C = 100$  nF och fyra stycken motstånd med resistanserna  $R_1 = 100 \Omega$ ,  $R_2 = 1$  k $\Omega$ ,  $R_3 = 10$  k $\Omega$  och  $R_4 = 100$  k $\Omega$ .

a) Konstruera ett filter som filtrerar bort  $v_2(t)$  men inte  $v_1(t)$ . Kravet är att  $v_2(t)$  skall dämpas minst 35 dB medan  $v_1(t)$  inte skall dämpas mer än 3 dB. Rita ett kretsschema, ange vilken resistans du använder och bestäm brytvinkelfrekvensen för ditt filter.

b) Konstruera ett filter som filtrerar bort  $v_1(t)$  men inte  $v_2(t)$ . Kravet är att  $v_1(t)$  skall dämpas minst 35 dB medan  $v_2(t)$  inte skall dämpas mer än 3 dB. Rita ett kretsschema, ange vilken resistans du använder och bestäm brytvinkelfrekvensen för ditt filter.

c) Rita Bodediagrammet för amplituden av överföringsfunktionen i b-uppgiften.

6



Spänningskällan ger spänningen  $v_0(t) = V_0 \cos(\omega t)$ . När man mäter upp strömmen  $i_1(t)$  finner man att den är 45 grader ur fas mot  $v_0(t)$ . Bestäm  $v_1(t)$  uttryckt i  $V_0$ ,  $\omega$  och  $t$ .