

## Uppgift 1

a) Mät tomgångsspänningen  $V_0$  med voltmeteren. Koppla in resistansen  $R$  och mät spänningen  $V_R$  över denna. Spänningsdelningsformeln ger då  $R_i$

$$R_i = R \frac{(V_0 - V_R)}{V_R}$$

b) Kortslutning ger  $I_{\max} = \frac{V_0}{R_i} = 1 \text{ A}$ .

c) Koppla in resistansen  $R = R_i$ . Maximala effekten är  $P = \frac{V_0^2}{4R_i} = \frac{3}{8} = 0.375 \text{ W}$ .

## Uppgift 2

a)  $V_{\text{Th}} = \frac{1}{5}V_S$  och  $R_{\text{Th}} = \frac{8}{5}R$ .

b) Använd Theveninekvivalenten. Det ger  $I = \frac{V_{\text{Th}}}{R_{\text{Th}} + 2R} = \frac{V_S}{18R}$ .

## Uppgift 3

För  $0 < t < T/2$  är  $\sin \omega t > 0$ . Då är den övre dioden kortsloten och den undre ett avbrott. Det ger  $v_1(t) = v_3(t) = \frac{V_0}{2} \sin \omega t$  och  $v_2(t) = 0$ . Detsamma gäller för  $T < t < 3T/2$ .

För  $T/2 < t < T$  och  $3T/2 < t < 2T$  är  $\sin \omega t < 0$ . Då är den övre dioden ett avbrott och den undre kortsloten. Det ger  $v_1(t) = v_2(t) = \frac{V_0}{2} \sin \omega t$  och  $v_3(t) = 0$ .

## Uppgift 4

$$\begin{aligned} \left( \frac{1}{R_g} + \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R} + \frac{1}{R_b} \right) v_1 - \frac{v_{ut}}{R} &= \frac{v_{in}}{R_g} \\ \left( -\frac{1}{R} + \frac{\alpha}{R_b} \right) v_1 + \left( \frac{1}{R_L} + \frac{1}{R} \right) v_{ut} &= 0 \end{aligned}$$

## Uppgift 5

a) Lågpassfilter med  $R$  och  $C$  där spänningen tas ut över  $C$ . Brytvinkelfrekvensen väljs till  $\omega_b = \frac{1}{RC} = 10^3 \text{ rad/s}$ . Det ger  $R = 10 \text{ k}\Omega$ .

b) Högpassfilter med  $R$  och  $C$  där spänningen tas ut över  $R$ . Brytvinkelfrekvensen väljs till  $\omega_b = \frac{1}{RC} = 10^5 \text{ rad/s}$ . Det ger  $R = 100 \text{ }\Omega$ .

c) Se boken.

## Uppgift 6

I frekvensplanet ger spänningsdelning

$$V_1 = \frac{1}{2 + j\omega RC} V_0 = \frac{1}{\sqrt{4 + (\omega RC)^2}} e^{-j \arctan(\omega RC/2)} V_0$$
$$I_1 = \frac{V_1}{R} = \frac{1}{R\sqrt{4 + (\omega RC)^2}} e^{-j \arctan(\omega RC/2)} V_0$$

Eftersom fasskillnaden är  $\pi/4$  måste  $\omega RC/2 = 1$  och  $\omega RC = 2$ . Det ger

$$V_1 = \frac{1}{\sqrt{4 + 4}} e^{-j\pi/4} V_0$$

Motsvarande spänning i tidsplanet är

$$v_1(t) = \frac{V_0}{2\sqrt{2}} \cos(\omega t - \pi/4)$$