

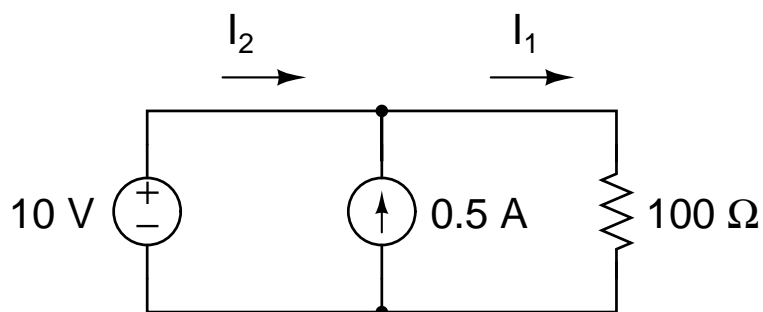
## 08.31.01 Greining Rása

## Lokapróf

17. ágúst 2006, kl. 9:00 - 12:00

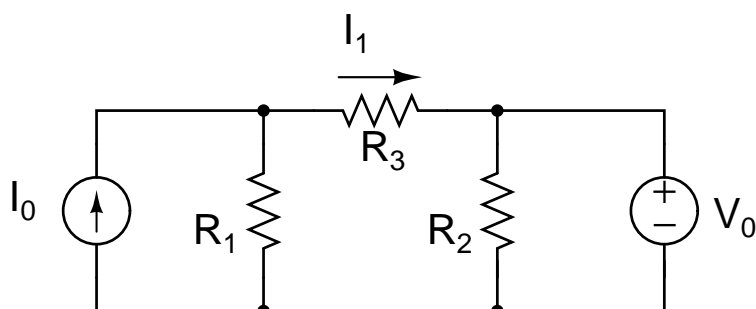
1. (5 %) Hver er straumurinn  $I_1$  um  $100 \Omega$  viðnámið í rásinni hér að neðan ? Hver er straumurinn  $I_2$  um spennulindina ?

(5 %) In the following circuit, what is the current  $I_1$  through the  $100 \Omega$  resistance ? What is the current  $I_2$  through the voltage source ?



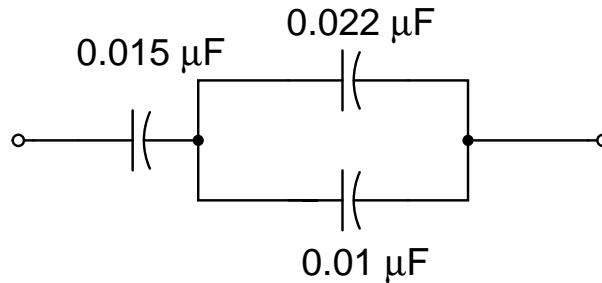
2. (10 %) Finna skal strauminn  $I_1$ , í rásinni hér að neðan með því að beita hnútpunktaaðferðinni. Setja skal  $I_0 = 55 \text{ A}$ ,  $R_1 = 2 \Omega$ ,  $R_2 = 1.5 \Omega$ ,  $R_3 = 4.0 \Omega$ , og  $V_0 = 110 \text{ V}$ .

(10 %) Find the current  $I_1$ , as indicated in the following circuit, by the node method. Let  $I_0 = 55 \text{ A}$ ,  $R_1 = 2 \Omega$ ,  $R_2 = 1.5 \Omega$ ,  $R_3 = 4.0 \Omega$ , and  $V_0 = 110 \text{ V}$ .



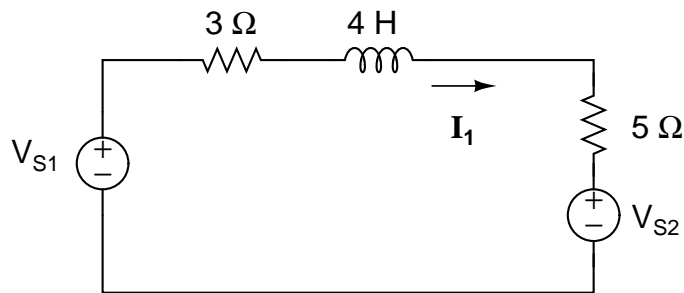
3. (5 %) Finna skal einn þétti sem er jafngildur þéttunum eins og þeir eru tengdir í rásinni hér að neðan.

(5 %) Find a single capacitor that is equivalent to the capacitors connected as in the figure below.



4. (15 %) Gefið er að  $\mathbf{I}_1 = 0.5\angle 90^\circ$  og  $v_{S2}(t) = 2 \sin 4t$  V. Finna skal  $v_{S1}(t)$ .

(15 %) Let  $\mathbf{I}_1 = 0.5\angle 90^\circ$  and  $v_{S2}(t) = 2 \sin 4t$  V. Find  $v_{S1}(t)$ .



5. (10 %) Finna skal Thevénin jafngildisrás fyrir rásina hér að neðan. Finna skal Thevénin viðnámið

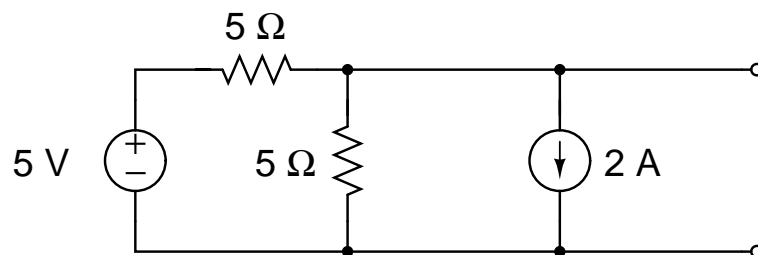
(a) með því að nota skammhlaupsstraum, og

(b) með annarri aðferð þar sem slökkt er á öllum lindum

(10 %) Find the Thevenin equivalent of the circuit of the figure below. Find the Thevenin resistance

(a) by using the short circuit current, and

(b) by the alternate method where you turn off all the sources

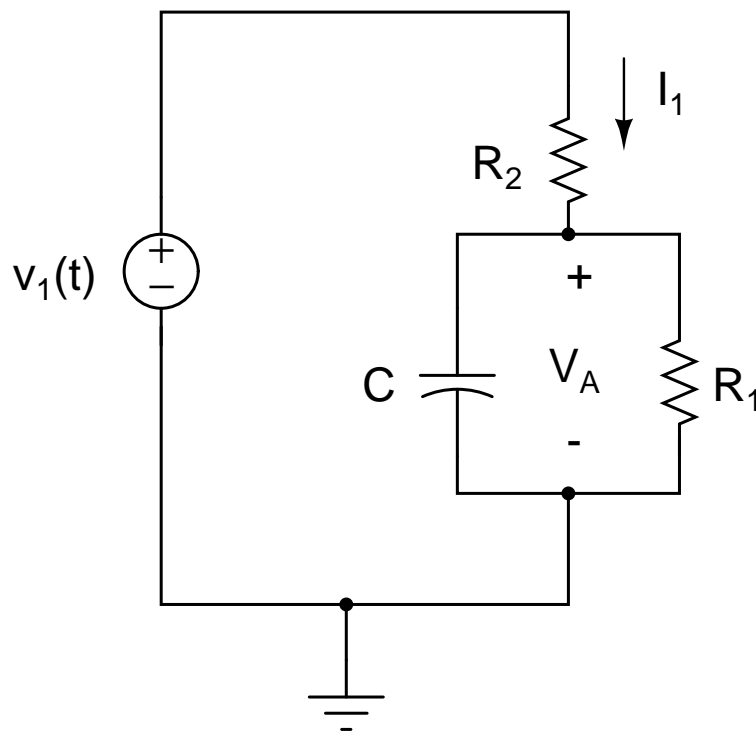


6. (15 %) Í rásinni hér að neðan er  $v_1(t) = 1$  V fyrir  $t < 0$  og  $v_1(t) = -1$  V fyrir  $t > 0$ .  
Setjum  $R_1 = 1000 \Omega$ ,  $R_2 = 2000 \Omega$ , og  $C = 10 \mu\text{F}$ .

- (a) Finna skal  $v_A(t = 0-)$ .
- (b) Finna skal  $v_A(t = 0+)$ .
- (c) Finna skal strauminn  $i_1$  við  $t = 0-$ .
- (d) Finna skal  $i_1(t = 0+)$ .

(15 %) In the circuit below, let  $v_1(t) = 1$  V for  $t < 0$  and  $v_1(t) = -1$  V for  $t > 0$ .  
Let  $R_1 = 1000 \Omega$ ,  $R_2 = 2000 \Omega$ , and  $C = 10 \mu\text{F}$ .

- (a) Find  $v_A(t = 0-)$ .
- (b) Find  $v_A(t = 0+)$ .
- (c) Find the current  $i_1$  at  $t = 0-$ .
- (d) Find  $i_1(t = 0+)$ .



7. (20 %) Lýsa má svörun kjör  $RC$  rásar við einum rétthyrndum spennu púls sem summu svarana við skrefi upp á við frá 0 í  $V_0$  volt sem á sér stað við  $t = 0$  og svörunar við falli frá  $V_0$  til 0 volta við  $t = T_1$ , þar sem  $T$  er lengd stafræns púlss.

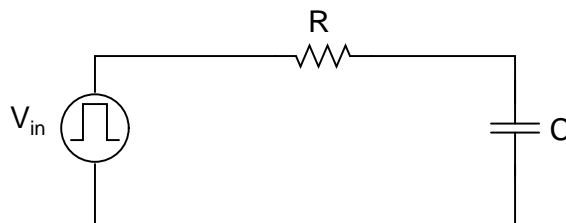
Finna skal svörun  $RC$  rásarinnar hér að neðan við slíkum púls. Gera skal ráð fyrir að allir fyrri púlsar hafi átt sér stað fyrir all mörgum tímaföstum. Púlsarinn fer frá 0 í +2 V við  $t = 0$ , og aftur niður í 0 V við 200 ns. Í rásinni er  $R = 400 \Omega$  og  $C = 0.001 \mu\text{F}$ .

- (a) Finna skal jöfnu fyrir svörunina við upphaflegu skrefi upp á við við  $t = 0$  fyrir  $t > 0$ .
- (b) Finna skal jöfnu fyrir svörunina við rétthyrndum púlssi fyrir  $t > 0+$ .
- (c) Finna skal hæstu spennu yfir þéttinn.
- (d) Rissa skal svörunina ( $V_{\text{out}}$  sem fall af  $t$ ).

(20 %) We can represent the response of an ideal  $RC$  circuit to a single rectangular voltage pulse as the sum of the circuit responses to an upward step from 0 to  $V_0$  volts occurring at  $t = 0$  and the response to a downstream change from  $V_0$  to 0 volts occurring at  $t = T_1$ , where  $T$  is the duration of the digital pulse.

Find the response of the  $RC$  circuit below to such a pulse assuming that any previous pulse occurred many time constants ago. The pulse source goes from 0 to +2 V at  $t = 0$ , and back down to 0 V at 200 ns. In the circuit  $R = 400 \Omega$  and  $C = 0.001 \mu\text{F}$ .

- (a) Find an expression for the response for  $t > 0$  to the initial upward step occurring at  $t = 0$ .
- (b) Find an expression for the response to the rectangular pulse valid for all times  $t > 0+$ .
- (c) Find the maximum voltage across the capacitor.
- (d) Sketch the response ( $V_{\text{out}}$  vs  $t$ ).



8. (20 %) Tvær tengdar (e. coupled) spólur  $L_1$  og  $L_2$  eru samsíða tengdar. Punkt merkt skaut þeirra eru tengd saman. Þessi rásahluti er örvaður með spennulind  $v_s(t)$ . Möskvastraurmurinn  $i_1$  fer frá jákvæðu skauti lindar og rennur um  $L_1$ . Möskvastraurmurinn  $i_2$  hefur andstæða stefnu við  $i_1$  í  $L_1$  og rennur um  $L_2$ .

(a) Rita möskvajöfnur með  $p$ -virkja táknum

(b) Leysa möskvajöfnurnar fyrir  $pi_1$  sem fall af  $v_s(t)$

(c) Finna jafngildisspanið sem lindin sér

(20 %) Two mutually coupled inductors  $L_1$  and  $L_2$  are connected in parallel. Their dotted terminals are connected together. The combination is excited by by a voltage source  $v_s(t)$ . Mesh current  $i_1$  leaves the plus terminal of the source and passes through  $L_1$ . Mesh current  $i_2$  opposes  $i_1$  in  $L_1$  and also flows through  $L_2$ .

(a) Write the mesh equations in  $p$ -operator notation

(b) Solve the mesh equations for  $pi_1$  as a function of  $v_s(t)$

(c) Find the equivalent inductance seen by  $v_s(t)$