

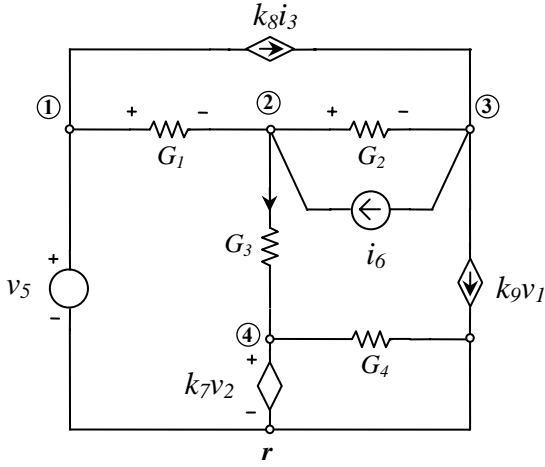
Elektrik Devre Temelleri

2. Yılıçi Sınavı

35

1. a) Şekil 1'deki devrenin **düğüm** ve **ek denklemleri** elde ediniz.

b) Bağımlı kaynakların ani güçlerini **düğüm gerilimleri** cinsinden belirleyiniz.



Şekil 1

$$\begin{bmatrix} G_1 & -G_1 & 0 & 0 \\ -G_1 & G_1 + G_2 + G_3 & -G_2 & -G_3 \\ 0 & -G_2 & G_2 & 0 \\ 0 & -G_3 & 0 & G_3 + G_4 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} v_{d1} \\ v_{d2} \\ v_{d3} \\ v_{d4} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -i_5 - i_8 \\ i_6 \\ i_8 - i_6 - i_9 \\ -i_7 \end{bmatrix}$$

Ek Denklemler

$$v_{d1} = v_5$$

$$i_8 = k_8 G_3 (v_{d2} - v_{d4})$$

$$v_{d4} = k_7 (v_{d2} - v_{d3})$$

$$i_9 = k_9 (v_{d1} - v_{d2})$$

$$p_7(t) = v_{d4} [G_3 (v_{d2} - v_{d4}) - G_4 v_{d4}]$$

$$p_8(t) = (v_{d1} - v_{d3}) (k_8 i_3) = (v_{d1} - v_{d3}) k_8 G_3 (v_{d2} - v_{d4})$$

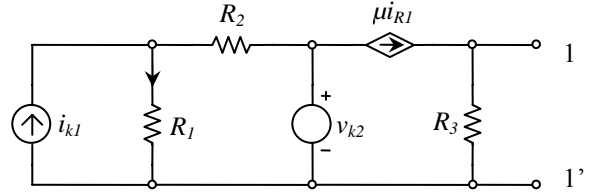
$$p_9(t) = (v_{d3}) (k_9 v_1) = v_{d3} k_9 (v_{d1} - v_{d2})$$

40

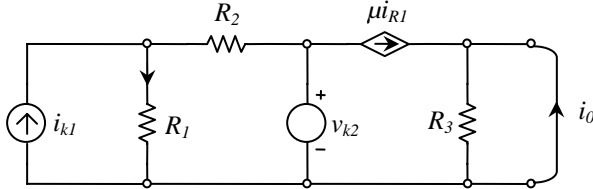
2. a) Şekil 2'deki 2-uçlunun **Norton** eşdeğerini elde ediniz.

b) Aktif olup olmadığını belirleyiniz.

$$R_1 = R_2 = 1/2 \, \Omega, R_3 = 1/5 \, \Omega, \mu = 1/2, i_{k1} = 2 \, A, v_{k2} = 8 \, V$$



Şekil 2



$$i_0 = -\mu i_{R1}$$

$$R_2 i_{R2} + v_{k2} - R_1 i_{R1} = 0$$

$$i_{R1} + i_{R2} - i_{k1} = 0$$

$$i_{R2} = i_{k1} - i_{R1} \rightarrow R_2 (i_{k1} - i_{R1}) + v_{k2} - R_1 i_{R1} = 0 \rightarrow i_{R1} = \frac{R_2}{R_1 + R_2} i_{k1} + \frac{1}{R_1 + R_2} v_{k2}$$

$$i_0 = \frac{-\mu R_2}{R_1 + R_2} i_{k1} + \frac{-\mu}{R_1 + R_2} v_{k2} = -\frac{9}{2}$$

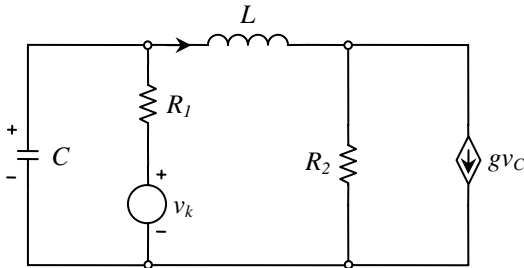
$$G_0 = \frac{i}{v} = \frac{1}{R_3} = 5$$

$$i = G_0 v + i_0 = 5v - \frac{9}{2}$$

$$p = vi = v(5v - \frac{9}{2}) \quad (0 < v < 0,9 \text{ aralığında 2-uçlunun enerjisini negatif kılacak değerler bulunduğundan 2-uçlu aktiftir})$$

25

3. Şekil 3'teki devrenin **durum denklemleri**ni elde ediniz.



Şekil 3

$$i_L + i_C + i_{R1} = 0$$

$$i_{R1} = (v_C - v_k) / R_1$$

$$v_C' = -\frac{1}{R_1 C} v_C - \frac{1}{C} i_L + \frac{1}{R_1 C} v_k$$

$$v_C - v_{R2} - v_L = 0$$

$$v_{R2} = R_2 (i_L - g v_C)$$

$$i_L' = \frac{(1 + g R_2)}{L} v_C - \frac{R_2}{L} i_L$$

$$\frac{d}{dt} \begin{bmatrix} v_C \\ i_L \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -1/(R_1 C) & -1/C \\ (1 + g R_2)/L & -R_2/L \end{bmatrix} \begin{bmatrix} v_C \\ i_L \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 1/(R_1 C) \\ 0 \end{bmatrix} v_k$$