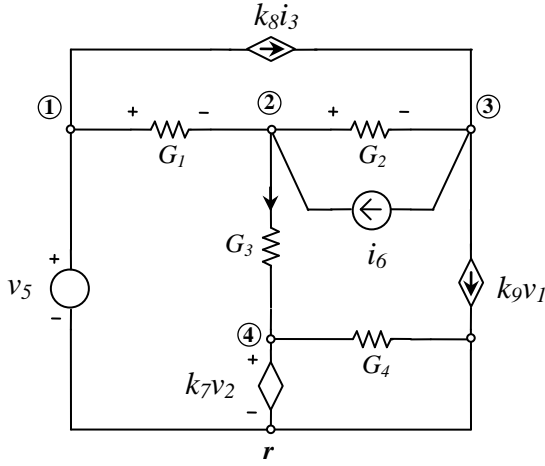


Elektrik Devre Temelleri

(Örnek Sınav Soruları)

1.1(2008). a) Şekil 1'deki devrenin **düğüm** ve **ek denklemlerini** 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

$$v_{d1} = v_5$$

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

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

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

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

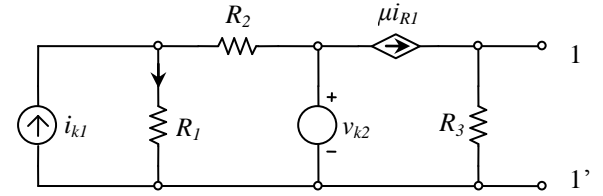
$$p_8(t) = (v_{d1} - v_{d3}) (k_8 i_5) = (v_{d1} - v_{d3}) k_8 G_3 (v_{d2} - v_{d4})$$

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

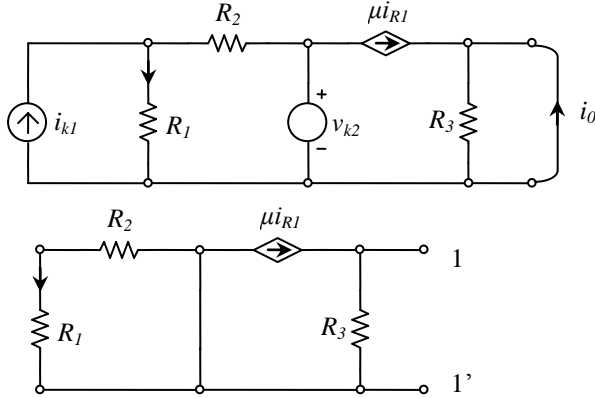
1.2(2008). a) Şekil 2'deki 2-uçlunun **Norton** eşdeğerini elde ediniz.

b) Aktif olup olmadığını belirleyiniz.

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



Şekil 2



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

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

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

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

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

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

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

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

bulduğundan 2-uçlu aktiftir)

2.1(2009). Bir devreye ilişkin düğüm ve ek denklemleri,

$$\begin{bmatrix} G_1 & -G_1 & 0 \\ -G_1 & G_1 & 0 \\ 0 & 0 & G_2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} v_{d1} \\ v_{d2} \\ v_{d3} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -i_3 \\ -i_5 - i_4 \\ i_4 \end{bmatrix}$$

Düğüm denklemleri

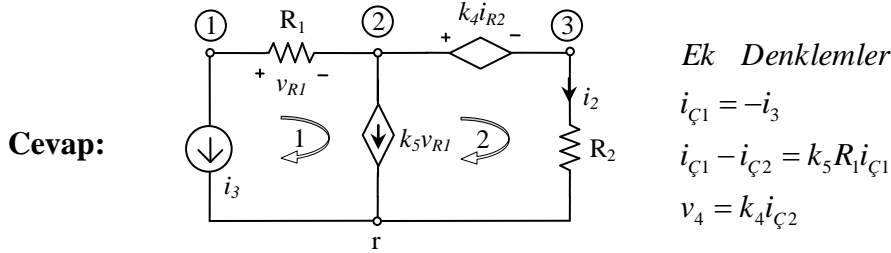
$$\begin{aligned} i_5 &= k_5(v_{d1} - v_{d2}) \\ v_{d2} - v_{d3} &= k_4 G_2 v_{d3} \end{aligned}$$

Ek denklemler

biçiminde verilmiştir.

a) Verilenlerden yola çıkarak devreyi oluşturunuz. İzlediğiniz yolu açıklayınız.

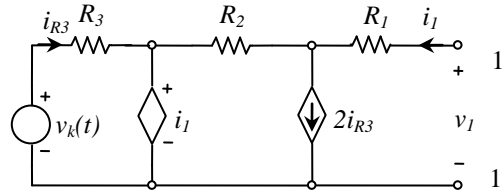
b) Elde ettiğiniz devrenin çevre denklemlerine ilişkin ek denklemlerin sayısını belirtiniz ve bu denklemleri yazınız.



2.2(2009). Şekil'deki 2-uçlunun,

a) **Thevenin** eşdeğerini elde ediniz.

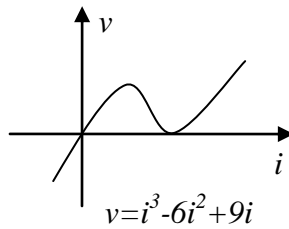
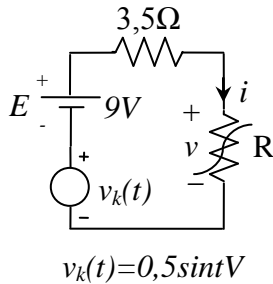
b) Aktif olup olmadığını belirleyiniz. ($R_1=R_2=R_3=1\Omega$ $v_k(t)=5u(t)$ V)



Cevap: $v = R_0 i + v_0 = \left(R_2 + R_1 + 1 + \frac{2R_2}{R_3} \right) i - \frac{2R_2}{R_3} v_k(t) \rightarrow v = 5i - 10u(t) \rightarrow$ Aktiftir.

3.2(2009)

Şekildeki lineer olmayan direncin pasif olup olmadığını belirleyiniz. Çalışma noktası akımı $i_0=2A$ olduğuna göre, bu noktaya ilişkin küçük-ışaret modeli uyarınca $v(t)$ gerilimini elde ediniz.



Cevap:

$$p = v i = i^2 (i - 3)^2 \text{ (pasif)}$$

$$v_0 = 2V, v_a = -3i_a, i_a = \sin t, v = 2 - 3 \sin t$$