

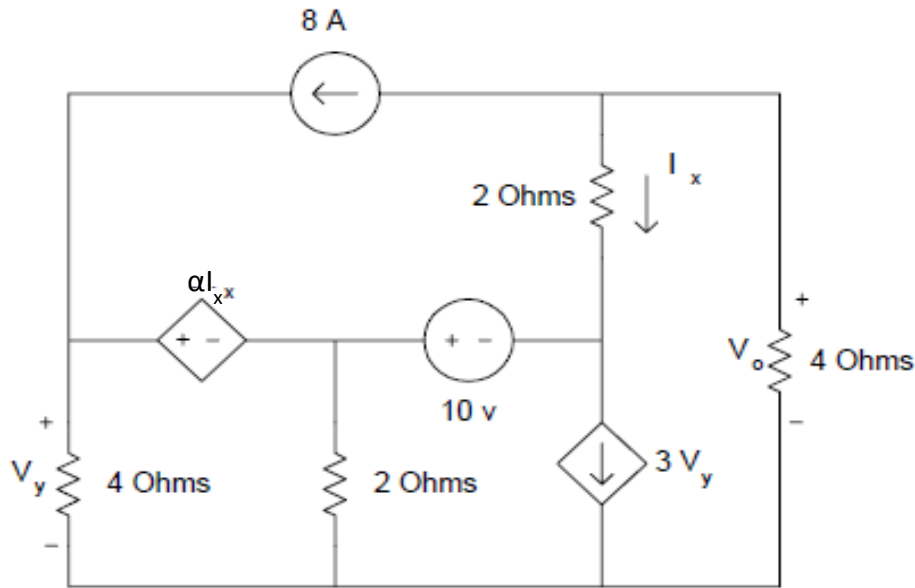
Elektrik Devrelerinin Temelleri

Teslim tarihi: 15 Mayıs, Çarşamba, 12:30

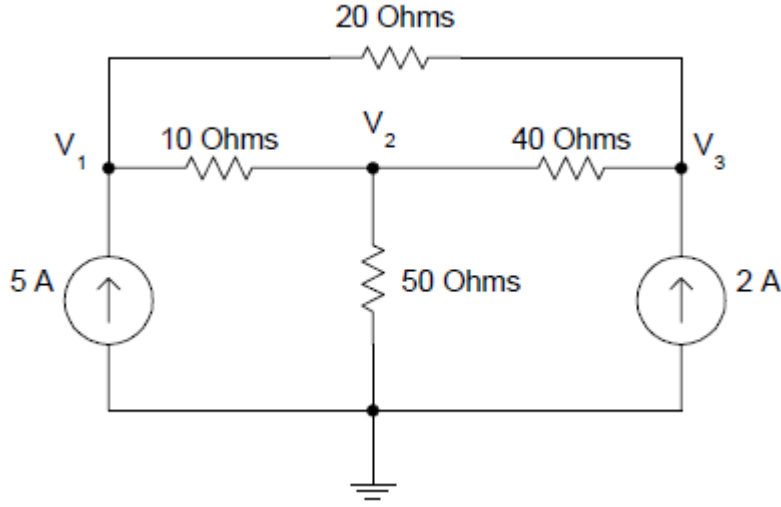
1- Aşağıda verilen devre J. O. Atta, “Electronics and Circuit Analysis using MATLAB” isimli kitabın 4. Bölümündeki sorulardan alınmıştır. Devrelerin çözümlerini bilgisayar yardımıyla bulmanız isteniyor. Bu amaç için MATLAB®’de amaca uygun m-file oluşturup, çözümleri belirlemeniz bekleniyor.

Elde ettiğiniz sonuçları bir rapor ile sunacaksınız. Raporunuzda devreye ilişkin elde ettiğiniz denklemler ve nümerik çözümlere ilişkin grafikler bulunmalı. Nümerik çözümlerin devre elemanlarına ilişkin parametreler ve kaynak değerleri ile nasıl değiştiğinin irdelenmesinin (örneğin farklı direnç değerleri, kaynak değerleri ile çözümlerin nasıl değiştiği) yapılması istenmektedir.

- 1- a) Devreyi çevre akımları yöntemi ile  $\alpha=8$  için çözünüz.
- b)  $\alpha$  parametresinin değerinin gerilim kontrollü akım kaynağının gerilimini nasıl etkilediğini bir grafik ile gösteriniz.
- c)  $v_0$  geriliminin ani gücünün  $\alpha$  parametresi ile nasıl değiştiğini bir grafik üzerinde gösteriniz.



Örnek: Şekilde verilen devrenin düğüm gerilimleri yöntemine ilişkin denklemler ve bu denklemlerin çözümü için ilgili örnek m-file



Şekildeki devreye ilişkin düğüm gerilimleri yöntemine dair denklemler:

$$\begin{aligned} G_1(e_1 - e_2) + G_2(e_1 - e_3) - i_{k1} &= 0 \\ -G_1(e_1 - e_2) + G_3(e_2) + G_4(e_2 - e_3) &= 0 \\ -G_2(e_1 - e_3) - G_4(e_2 - e_3) - i_{k2} &= 0 \end{aligned}$$

```
%%%düğüm gerilimleri yöntemi ile devre çözümü%%%
clear;
%%%devre parametreleri%%%
G1=0.1; G2=0.05; G3=0.02;G4=0.025;
%%%kaynak değerleri%%%
ik_1=5; ik_2=2;
%%%çözülecek düğüm gerilimleri yöntemine ilişkin denklemler%%%
ik=[ik_1;
    0;
    ik_2]
e=inv([G1+G2    -G1    -G2;
      -G1    G1+G3+G4  -G4;
      -G2    -G4    G2+G4])*ik;
düğüm_gerilimleri=[e(1,1);
                    e(2,1);
                    e(3,1)]
%%% tüm eleman gerilimleri%%%
vr1=e(1,1)-e(2,1);
vr2=e(1,1)-e(3,1);
vr3=e(2,1);
vr4=e(2,1)-e(3,1);
vk1=-e(1,1);
vk2=-e(3,1);
eleman_gerilimleri=[vr1;
                    vr2;
                    vr3;
                    vr4;
                    vk1;
                    vk2]
%%%tüm eleman akımları%%%
eleman_akımlari=[G1 0 0 0 0 0;
```

```

0  G2 0  0  0  0;
0  0  G3 0  0  0;
0  0  0  G4 0  0;
0  0  0  0  1  0;
0  0  0  0  0  1]*[vr1;
                        vr2;
                        vr3;
                        vr4;
                        ik_1;
                        ik_2];

%%%%%tellegen teoremi%%%%%
toplaml_guc=eleman_akimlari'*eleman_gerilimleri

Sonuçlar:

>> eleman_akimlari

eleman_akimlari =

    5.4286
   -0.4286
    7.0000
   -1.5714
    5.0000
    2.0000

>> eleman_gerilimleri

eleman_gerilimleri =

    54.2857
   -8.5714
   350.0000
  -62.8571
 -404.2857
 -412.8571

>> toplaml_guc

toplaml_guc =

   -5.9117e-12

%%%%düğüm gerilimleri yöntemi ile devre çözümü%%%%
clear;
%%%%devre parametreleri%%%%%
G1=0.1; G2=0.05; G3=0.02;G4=0.025;
%%%%kaynak değerleri%%%
for k=1:100
ik_1=(5+0.2*k); ik_2=2;
%%%%çözülecek düğüm gerilimleri yöntemine ilişkin denklemler%%
ik=[ik_1;
    0;
    ik_2]
e=inv([G1+G2    -G1    -G2;
      -G1    G1+G3+G4  -G4;
      -G2    -G4    G2+G4])*ik;
dugum_gerilimleri=[e(1,1);
                   e(2,1);
                   e(3,1)]
%%%% tüm eleman gerilimleri%%%%%

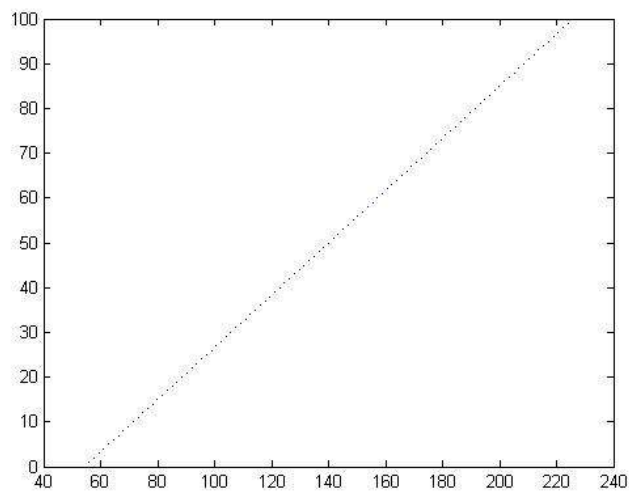
```

```

vr1=e(1,1)-e(2,1);
vr2=e(1,1)-e(3,1);
vr3=e(2,1);
vr4=e(2,1)-e(3,1);
vk1=-e(1,1);
vk2=-e(3,1);
eleman_gerilimleri=[vr1;
                    vr2;
                    vr3;
                    vr4;
                    vk1;
                    vk2]
%%%tüm eleman akımları%%%
eleman_akimlari=[G1 0 0 0 0 0;
                 0 G2 0 0 0 0;
                 0 0 G3 0 0 0;
                 0 0 0 G4 0 0;
                 0 0 0 0 1 0;
                 0 0 0 0 0 1]*[vr1;
                                vr2;
                                vr3;
                                vr4;
                                ik_1;
                                ik_2];

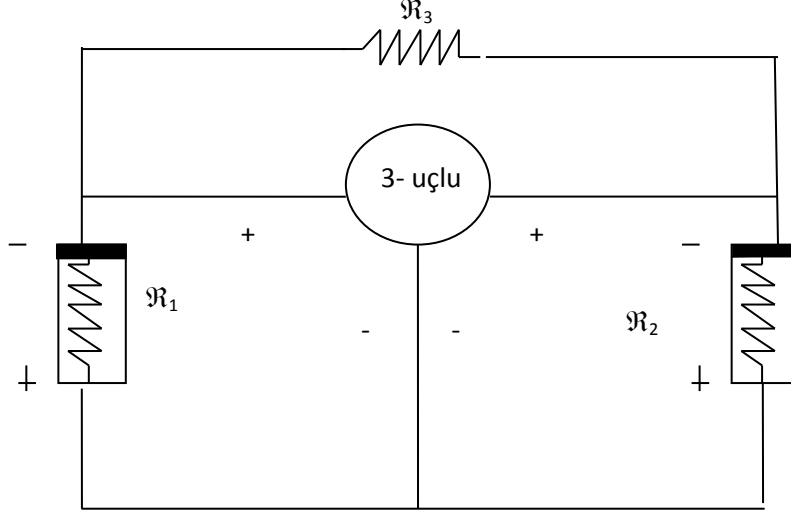
plot(vr1,k), hold on
end

```



2- Verilen lineer olmayan devrenin çözümlerini bilgisayar yardımıyla bulmanız isteniyor. Bu amaç için MATLAB®’de amaca uygun m-file oluşturup, çözümleri MATLAB® ‘deki fsolve komutundan yararlanarak çözmeniz isteniyor.

Elde ettiğiniz sonuçları bir rapor ile sunacaksınız. Raporunuzda verilen devreye ilişkin elde ettiğiniz denklemler ve nümerik çözümlere ilişkin grafikler bulunmalı. Elde ettiğiniz çözümleri yorumlamalısınız.



$$\mathfrak{R}_1 : v_1 = -\frac{3}{4}i_1^3 + \frac{10}{3}i_1$$

$$\mathfrak{R}_2 : i_2 = -\frac{1}{2}v_2^3 + \frac{11}{2}$$

$$\mathfrak{R}_3 : i_3 = \frac{1}{2}v_3$$

3-uçlu direnç:

$$v_4 = -5i_4 + \frac{5}{2}v_5 + \frac{1}{3}v_5^3$$

$$i_5 = -10i_4 + \frac{1}{2}v_5^3 + 2$$

İpucu: KAY, KGY ve eleman tanım bağıntılarını kullanarak bilinmeyenleri 1. ve 2. düğüm gerilimleri ( $e_1$  ve  $e_2$ ) olan iki denklem elde ediniz ve eleman tanım bağıntıları ile birlikte bu denklemleri de kullanınız.