



**T.C.
ERCIYES ÜNİVERSİTESİ
MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ
MEKATRONİK MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ**

TEMEL ELEKTRİK DEVRE LABORATUVARI

DÜĞÜM VE GÖZ ANALİZLERİNİN UYGULANMASI

**DENEY SORUMLUSU
Arş. Gör. Ahmet KIRNAP**

**ŞUBAT 2023
KAYSERİ**

DÜĞÜM VE GÖZ ANALİZLERİNİN UYGULANMASI

1. GİRİŞ

Lineer DC devre analizi için birçok metot kullanılmaktadır. Düğüm analizi, düğüm-voltaj analizi veya kol akımlar metodu bir elektrik devresinde kolların birbirine bağlandığı düğümler arasındaki gerilimleri belirleyen bir yöntemdir.

Göz analizi (bazen döngü analizi veya çevre analizi olarak da adlandırılır) veya göz akım metodu devre analizinde, bir devrede herhangi bir noktadaki gerilimler ve akımları bulmak için eşzamanlı denklemler, Kirchhoff gerilim kanunu ve Ohm kanununun kullanıldığı bir yöntemdir.*

*http://tr.wikipedia.org/wiki/Düğüm_analizi

*http://tr.wikipedia.org/wiki/Göz_analizi

2. DENEYİN AMACI

Bu deneyde birden fazla gözün bulunduğu ve göz akımının geçtiği elektrik devrelerinin analizinde kullanılan düğüm analizi ve göz analizi yöntemleri üzerine yoğunlaşacağız. Deneyde kurulacak olan basit bir devre üzerinde yapılacak potansiyel fark ve akım ölçümleri ile daha önceden gerçekleştirilecek düğüm ve göz analizleri sonucunda elde edilen değerlerin karşılaştırılması yapılarak analizin doğruluğu gösterilmeye çalışılacaktır.

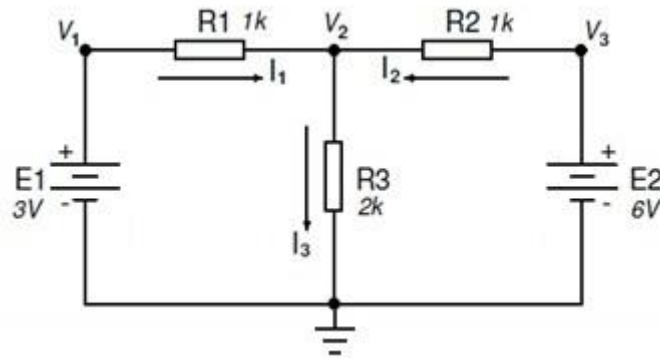
3. ÖN BİLGİ

3.1. Düğüm Analizi

Bu analiz yönteminde gözlü devrenin her bir düğüm noktası (node) için bir gerilim ifadesi tanımlanır. Bu düğümler arasından bir tanesi, genellikle de toprak noktası, referans düğümü olarak seçilir. Akımın yüksek gerilimden düşük gerilime doğru akacağını dikkate alarak düğümler arası akım ifadeleri (Ohm Kanunu) yazılır. Bulunan ifadeler devrenin KCL denkleminde yerleştirilerek çözümlenir.

ÖRNEK:

Şekil 1'de verilen gözlü devre için düğüm analizini gerçekleştirecek olursak;



Şekil 1. Düğüm analizi yöntemi için örnek gözlü devre.

$$I_1 = \frac{V_1 - V_2}{R_1} , I_2 = \frac{V_3 - V_2}{R_2} , I_3 = \frac{V_2 - 0}{R_3} , V_1 = 3V , V_3 = 6V$$

$$\Rightarrow I_3 = I_1 + I_2$$

$$\frac{V_2}{2} = \frac{3 - V_2}{1} + \frac{6 - V_2}{1} \Rightarrow V_2 = 3,6V$$

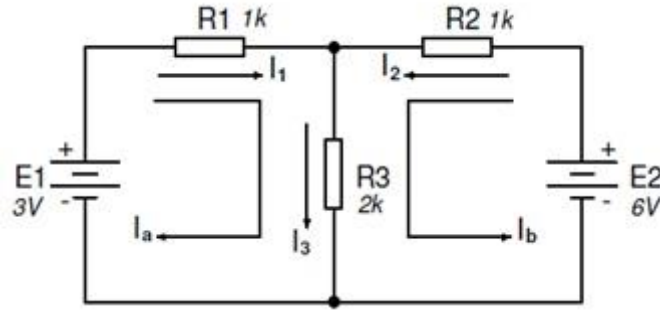
$$I_1 = \frac{3 - 3,6}{1} = -0,6 mA , I_2 = \frac{6 - 3,6}{1} = 2,4 mA , I_3 = \frac{3,6 - 0}{2} = 1,8 mA$$

3.2. Göz Analizi

Bu yöntemde ise devrenin her bir gözü için ayrı akım ifadeleri tanımlanır. Yalnızca bu akım ifadeleri baz alınarak devrenin gözleri için ayrı ayrı Kirchhoff gerilimler kanunu uygulanır. Tanımlanan göz akımlarının yerine, eşdeğer gerçek akım ifadeleri yazılarak elde edilen denklemler çözülür.

ÖRNEK:

Şekil 2'de verilen gözlü devre için göz analizini gerçekleştirecek olursak;



Şekil 2. Çevre akımları yöntemi (Göz analizi) için örnek gözlü devre.

Devredeki iki göz için, I_a ve I_b göz akımlarını baz alarak KVL denklemlerini yazalım;

$$E_1 = R_1 \cdot I_a + R_3(I_a + I_b) = (R_1 + R_3)I_a + R_3 \cdot I_b \Rightarrow 3V = 3 \cdot I_a + 2 \cdot I_b$$

$$E_2 = R_2 \cdot I_b + R_3(I_a + I_b) = R_3 \cdot I_a + (R_2 + R_3)I_b \Rightarrow 6V = 2 \cdot I_a + 3 \cdot I_b$$

Elde edilen iki bilinmeyenli bu denklemler çözülerek göz akımları hesaplanır. Bulunan göz akımları kullanılarak, gerçek akım ifadeleri elde edilir.

$$I_1 = I_a , I_2 = I_b , I_3 = I_1 + I_2 = I_a + I_b ;$$

$$\Rightarrow 3V = 3 \cdot I_1 + 2 \cdot I_2$$

$$\Rightarrow 6V = 2 \cdot I_1 + 3 \cdot I_2$$

2 bilinmeyenli 2 denklem çözüldüğünde;

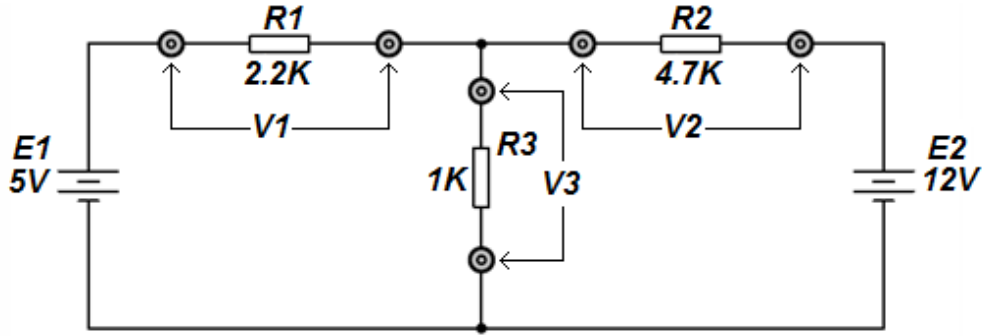
$$\Rightarrow I_1 = -0,6 \text{ mA}$$

$$\Rightarrow I_2 = 2,4 \text{ mA}$$

$$\Rightarrow I_3 = 1,8 \text{ mA}$$

4. DENEYİN YAPILIŞI

4.1. Düğüm ve Göz Analizleri Uygulama Devresi



Şekil 3. Düğüm ve göz analizleri uygulama devresi.

4.2. Deneyin Yapılışı

1. Şekil 3'te verilen devredeki V_1 , V_2 ve V_3 gerilimlerini "Düğüm ve Göz Analizi" yöntemleri ile hesaplayıp sonuçları gözlem tablosuna kaydediniz.
2. Şekil 3'te görülen devreyi deney bordu üzerine kurunuz.
3. Devreye enerji veriniz.
4. İlgili düğümlere Voltmetre bağlayarak V_1 , V_2 ve V_3 gerilimlerini ölçüp, sonuçları gözlem tablosuna kaydediniz.
5. Hesaplama ve ölçüm sonuçlarını kıyaslayınız.

4.3. Gözlem Tablosu

	V_1	V_2	V_3
Düğüm Analizi yöntemi			
Göz Analizi yöntemi			
Ölçülen			

5. DENEY RAPORUNDA İSTENENLER

1. Devre teoremleri hakkında bilgi veriniz.
2. Deneyde uygulaması yapılan Şekil 3'teki devre için, düğüm ve göz analizi yöntemleri ile akım analizini yapınız.
3. Teoremlerden elde ettiğiniz sonuçları yorumlayınız.