|  |  |
| --- | --- |
| **DENEY NO** | **:** 1  |
| **DENEYİN ADI** | **:** Ohm Kanunu ve Eşdeğer Direnç Hesabı |

**Deneyde Kullanılacak Cihazlar ve Malzemeler**

1. 1 adet DC güç kaynağı
2. 1 adet dijital multimetre
3. 1 adet breadboard
4. 5 adet 1 kΩ direnç

**Amaç**

Bu deneyin amacı, seri ve paralel bağlı rezistif devrelerde eşdeğer direncin hesaplanması ve Ohm kanununun uygulanması olacaktır.

**Giriş**

**Ohm Kanunu:** Bir iletken üzerinde akan akım ($I$), iletken üzerindeki gerilim düşümü ($V$, potansiyel fark) ile doğru iletkenin direnci ($R$) ile ters orantılıdır. Akım, gerilim ve direnç arasındaki bu ilişkiyi veren kanuna *Ohm kanunu* denir ve matematiksel olarak denklem (1) ile modellenir.

|  |  |
| --- | --- |
| $$I=\frac{V}{R}$$ | (1) |

**Dirençlerin Seri Bağlanması ve Eşdeğer Direnç Hesabı:** Birden fazla direncin uç uca bağlanmasına seri bağlantı denir. Seri bağlantının şematik gösterimi Şekil 1(a)’da ve eşdeğer devresi Şekil 1(b)’de verilmiştir. Şekil 1(b)’de eşdeğer devrede bulunan $R\_{eş}$ direncine eşdeğer direnç denir ve denklem (2) ile hesaplanır.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| **(a)** | **(b)** |

**Şekil 1: (a)** Dirençlerin seri bağlantısını gösteren şematik bir devre ve **(b)** eşdeğer devre.

|  |  |
| --- | --- |
| $$R\_{eş}=\sum\_{i=1}^{N}R\_{i}$$ | (2) |

**Dirençlerin Paralel Bağlanması ve Eşdeğer Direnç Hesabı**: Birden fazla direnç için, dirençlerin karşılıklı uçlarının birbirine bağlanmasına paralel bağlantı denir. Paralel bağlantının şematik gösterimi Şekil 2(a)’da ve eşdeğer devresi Şekil 2(b)’de verilmiştir. Paralel bağlantı durumu için eşdeğer direnç $R\_{eş}$ denklem (3) ile hesaplanır.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| **(a)** | **(b)** |

**Şekil 2: (a)** Dirençlerin paralel bağlantısını gösteren şematik bir devre ve **(b)** eşdeğer devre.

|  |  |
| --- | --- |
| $$\frac{1}{R\_{eş}}=\sum\_{i=1}^{N}\frac{1}{R\_{i}}$$ | (3) |

Bu deneyde, verilen seri ve paralel bağlı rezistif devreler için eşdeğer direnç $R\_{eş}$ ve bu $R\_{eş}$ değerine bağlı olarak DC gerilim kaynağından çekilen akım $I\_{s}$ dijital multimetre ile ölçülecektir. Ölçülen değerler neticesinde her bir devre için $I\_{s}$ akımının $R\_{eş}$’e göre değişim grafikleri çizdirilecektir.

**Ön Hazırlık Çalışması**

1. Aşağıda verilen devrelerdeki eşdeğer dirençleri ve kaynaktan çekilen akımlarını hesaplayınız. Elde ettiğiniz sonuçlara göre Tablo 1’deki ilgili yerleri doldurunuz. Tüm devreler için $V\_{s}=12$ V ve $R=1$ kΩ değerlerini kullanınız.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

1. 1. soruyu simülasyon ortamında tekrarlayınız. Elde ettiğiniz sonuçlara göre Tablo 1’deki ilgili yerleri doldurunuz. Simülasyon düzeneklerine ait aldığınız ekran görüntülerini ön hazırlık çalışmasına ekleyiniz.

**Tablo 1:** Seri bağlantı devreleri için teorik ve simülasyon sonucu elde edilen $R\_{eş}$ ve $I\_{s}$ değerleri.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Seri Bağlantı Devresi** | **Teorik** | **Simülasyon** |
| $R\_{eş}$ **(kΩ)** | $I\_{s}$ **(mA)** | $R\_{eş}$ **(kΩ)** | $I\_{s}$ **(mA)** |
| **1 dirençli devre** |  |  |  |  |
| **2 dirençli devre** |  |  |  |  |
| **3 dirençli devre** |  |  |  |  |
| **4 dirençli devre** |  |  |  |  |
| **5 dirençli devre** |  |  |  |  |

1. Tablo 1’deki verileri kullanarak aşağıdaki grafikleri çiziniz. Teorik ve simülasyon sonuçları arasında farklılık varsa olası sebeplerini tartışınız.

|  |  |
| --- | --- |
| **Seri Bağlantı Teorik Sonuçlar** | **Seri Bağlantı Simülasyon Sonuçları** |
|  |  |

1. Aşağıda verilen devrelerdeki eşdeğer dirençleri ve kaynaktan çekilen akımlarını hesaplayınız. Elde ettiğiniz sonuçlara göre Tablo 2’deki ilgili yerleri doldurunuz. Tüm devreler için $V\_{s}=12$ V ve $R=1$ kΩ değerlerini kullanınız.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

1. 4. soruyu simülasyon ortamında tekrarlayınız ve elde ettiğiniz sonuçlara göre Tablo 2’deki ilgili yerleri doldurunuz. Simülasyon düzeneklerine ait aldığınız ekran görüntülerini ön hazırlık çalışmasına ekleyiniz.

**Tablo 2:** Paralel bağlantı devreleri için teorik ve simülasyon sonucu elde edilen $R\_{eş}$ ve $I\_{s}$ değerleri.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Paralel Bağlantı Devresi** | **Teorik** | **Simülasyon** |
| $R\_{eş}$ **(kΩ)** | $I\_{s}$ **(mA)** | $R\_{eş}$ **(kΩ)** | $I\_{s}$ **(mA)** |
| **1 dirençli devre** |  |  |  |  |
| **2 dirençli devre** |  |  |  |  |
| **3 dirençli devre** |  |  |  |  |
| **4 dirençli devre** |  |  |  |  |
| **5 dirençli devre** |  |  |  |  |

1. 4. ve 5. sorularda bulduğunuz $R\_{eş}$ ve $I\_{s}$ değerlerini kullanarak $R\_{eş}$’in $I\_{s}$’ye göre değişim grafiğini aşağıda verilen çizim alanı üzerinde çiziniz ve sonuçları yorumlayınız. Sonuçlarda farklılık varsa olası sebeplerini tartışınız.

|  |  |
| --- | --- |
| **Paralel Bağlantı Teorik Sonuçlar** | **Paralel Bağlantı Simülasyon Sonuçları** |
|  |  |

**Deney Adımları**

1. Ön hazırlık çalışması 1. soruda verilen devreleri breadboard üzerine kurunuz. Her bir devre için eşdeğer dirençleri ve kaynaktan çekilen akımları dijital multimetre ile ölçünüz. Elde ettiğiniz sonuçlara göre Tablo 3’ü doldurunuz.

**Tablo 3:** Seri bağlantı devreleri için deney sonucu elde edilen $R\_{eş}$ ve $I\_{s}$ değerleri.

|  |  |
| --- | --- |
| **Seri Bağlantı Devresi** | **Deney** |
| $R\_{eş}$ **(kΩ)** | $I\_{s}$ **(mA)** |
| **1 dirençli devre** |  |  |
| **2 dirençli devre** |  |  |
| **3 dirençli devre** |  |  |
| **4 dirençli devre** |  |  |
| **5 dirençli devre** |  |  |

1. Tablo 3’de elde ettiğiniz sonuçlara göre $R\_{eş}$’in $I\_{s}$’ye göre değişim grafiğini aşağıda verilen çizim alanına çiziniz.

|  |
| --- |
| **Seri Bağlantı Deneysel Sonuçlar** |
|  |

1. Ön hazırlık çalışması 4. soruda verilen devreleri kurunuz. Her bir devre için eşdeğer dirençleri ve kaynaktan çekilen akımları dijital multimetre ile ölçünüz. Elde ettiğiniz sonuçlara göre Tablo 4’ü doldurunuz.

**Tablo 4:** Paralel bağlantı devreleri için deney sonucu elde edilen $R\_{eş}$ ve $I\_{s}$ değerleri.

|  |  |
| --- | --- |
| **Paralel Bağlantı Devresi** | **Deney** |
| $R\_{eş}$ **(kΩ)** | $I\_{s}$ **(mA)** |
| **1 dirençli devre** |  |  |
| **2 dirençli devre** |  |  |
| **3 dirençli devre** |  |  |
| **4 dirençli devre** |  |  |
| **5 dirençli devre** |  |  |

1. Tablo 4’de elde ettiğiniz sonuçlara göre $R\_{eş}$’in $I\_{s}$’ye göre değişim grafiğini aşağıda verilen çizim alanına çiziniz.

|  |
| --- |
| **Paralel Bağlantı Deneysel Sonuçlar** |
|  |

**Raporda Bulunması Gerekenler**

1. Ön hazırlık çalışmasında yapmış olduğunuz teorik analizleri rapora ekleyin.
2. Aşağıda örnekleri gösterilen Tablo 5 ve Tablo 6’yı doldurun.
3. Teorik, simülasyon ve deney sonucu elde edilen değerlerde farklılıklar mevcutsa olası nedenlerini açıklayarak tartışınız.
4. Tablo 5’de mevcut verileri kullanarak teorik, simülasyon ve deney sonuçları için $R\_{eş}$’in $I\_{s}$’ye göre değişim grafiklerini bilgisayar ortamında ve aynı grafik üzerinde lejant kullanarak çizdiriniz.
5. Tablo 6’da mevcut verileri kullanarak teorik, simülasyon ve deney sonuçları için $R\_{eş}$’in $I\_{s}$’ye göre değişim grafiklerini bilgisayar ortamında ve aynı grafik üzerinde lejant kullanarak çizdiriniz.
6. Deneyde öğrendiklerinizi özetleyiniz.

**Tablo 5:** Seri bağlantı devreleri için teorik, simülasyon ve deney sonucu elde edilen $R\_{eş}$ ve $I\_{s}$ değerleri.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Seri Bağlantı Devresi** | **Teorik** | **Simülasyon** | **Deney** |
| $R\_{eş}$ **(kΩ)** | $I\_{s}$ **(mA)** | $R\_{eş}$ **(kΩ)** | $I\_{s}$ **(mA)** | $R\_{eş}$ **(kΩ)** | $I\_{s}$ **(mA)** |
| **1 dirençli devre** | 1 | 12,0 | 1 | 12,00 | 1,003 | 12,10 |
| **2 dirençli devre** | 2 | 6,0 | 2 | 6,001 | 1,990 | 6,10 |
| **3 dirençli devre** | 3 | 4,0 | 3 | 4,000 | 2,990 | 4,00 |
| **4 dirençli devre** | 4 | 3,0 | 4 | 3,00 | 3,980 | 3,10 |
| **5 dirençli devre** | 5 | 2,4 | 5 | 2,402 | 4,970 | 2,46 |

**Tablo 6:** Paralel bağlantı devreleri için teorik, simülasyon ve deney sonucu elde edilen $R\_{eş}$ ve $I\_{s}$ değerleri.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Paralel Bağlantı Devresi** | **Teorik** | **Simülasyon** | **Deney** |
| $R\_{eş}$ **(kΩ)** | $I\_{s}$ **(mA)** | $R\_{eş}$ **(kΩ)** | $I\_{s}$ **(mA)** | $R\_{eş}$ **(kΩ)** | $I\_{s}$ **(mA)** |
| **1 dirençli devre** | 1 | 12 | 1,00 | 12,00 | 1,003 | 12,10 |
| **2 dirençli devre** | 1/2 | 24 | 0,50 | 24 | 0,498 | 23,70 |
| **3 dirençli devre** | 1/3 | 36 | 0,33 | 36 | 0,332 | 35,40 |
| **4 dirençli devre** | 1/4 | 48 | 0,25 | 48 | 0,249 | 46,90 |
| **5 dirençli devre** | 1/5 | 60 | 0,20 | 60 | 0,199 | 57,70 |