

DEVRE ANALİZİ LABORATUARI

DENEY 1 ve 2

İSTATİSTİK ÖRNEKLEME

VE

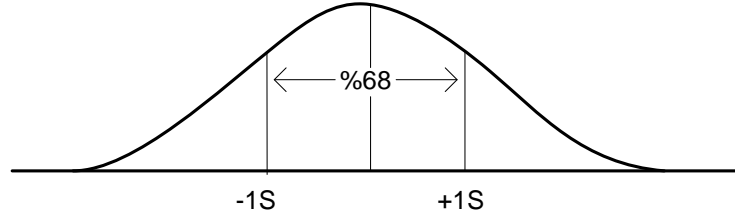
ÖLÇME HATALARI

DENEY 1: İSTATİSTİK ÖRNEKLEME

1- Açıklama

Bu deneyin amacı; örnekleme tekniği ile istatistik analizinin nasıl yapıldığını açıklamaktır. İstatistik analiz ile ölçü sonuçlarında oluşabilecek muhtemel değişimlerin sonuçları belirlenir.

İmal edilen beş yüz bin veya bir milyon adet direncin tümünü test etmek mümkün değildir. Bunların belirli sayıdaki numunesi test edilerek, dirençlerin doğruluk dereceleri tespit edilir. Yapılan ölçmelerden elde edilen sonuçlara göre Şekil 1.2'deki dağılım eğrisine göre değerler elde edilir.



Şekil 1.2 Normal dağılım eğrisi

Bu deneyde gerekli olan eşitlikler aşağıda çıkartılmıştır.

1. Ortalama: $\bar{X}=(X_1+X_2+\dots+X_n) / n$
2. Sapma: $D_1=X_1-\bar{X}$
 $D_2=X_2-\bar{X}$
 $D_n=X_n-\bar{X}$
3. Ortalama sapma: $D=(|D_1| + |D_2| + \dots + |D_n|) / n$
4. Standart sapma: $S=\sqrt{(D_1^2 + D_2^2 + \dots + D_n^2)/n}$

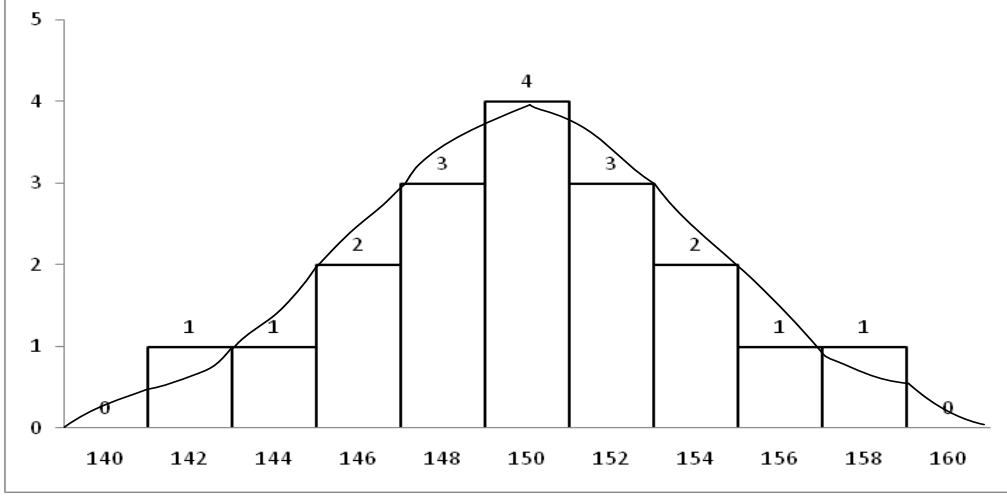
Burada; X_1, X_2, \dots, X_n değerleri ölçülen büyüklüklerdir.

2- Gerekli Cihaz ve Elemanlar

1. 10 adet aynı renk kodlu direnç (Ör: 2.2 K ohm)
2. 1 adet multimetre

3- Yapılacak İşlemler

1. Multimetre ile her bir direncin değerini ölçüp Tablo 1.2'ye kaydediniz.
2. Rastgele olarak 8 adet direnç seçiniz. Değerleri ölçüp kaydediniz.
3. Yanınızdaki gruptan alacağınız dirençleri ile kendi dirençlerinizi tekrar karıştırıp içinden 12 adet seçiniz. Değerlerini ölçüp kaydediniz.
4. Dirençleri tekrar karıştırıp içinden 16 adet seçiniz. Değerlerini ölçüp kaydediniz.
5. Şekil 1.3'te verilmiş örnek histogram gibi, 1.şıkta ölçülen 2.2 KΩ' luk dirençlerin histogramını çizin.
6. 2. 3. ve 4. şıklardaki dirençlere ait histogramları çizin.
7. Çizilen her bir histogramın tepe değerlerini Şekil 1.3'teki kesikli çizgi gibi çizin.
8. Her üç örneğe ait ortalama sapmayı (D) hesaplayınız.
9. Her üç örneğe standart sapmayı (S) hesaplayınız.
10. 1. Şıktaki toplam dirençlerin ortalama ve standart sapmalarını hesaplayıp Tablo 1.2'ye yazınız.



Şekil 1.3 Etiket değeri 150 Ω olan dirençlerin dağılım eğrisi

Tablo 1.2

| Direnç değeri | Örnek-1 | Örnek-2 |
|---------------|--------------------|---------|
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | Ortalama sapma (D) | Örnek-3 |
| | Ö1: | |
| | Ö2: | |
| | Ö3: | |
| | 1. Şık: | |
| | | |
| | | |
| | Standart sapma (S) | |
| | | |
| | Ö1: | |
| | Ö2: | |
| | Ö3: | |
| | 1. Şık: | |
| | | |
| | | |
| | | |

DENEY 2: ÖLÇME HATALARI

1- Açıklama

Bu deneyde ölçü hatalarının kaynakları incelenerek deney sonuçlarındaki hataların analizi yapılacaktır.

Hata, ölçülen değer ile gerçek değer arasındaki farktır. Herhangi bir ölçüde birçok hata olabilir. Bu hataları en önemlisi ve en etkisiz hangisi olduğu bilinmelidir. Çeşitli hata kaynakları vardır.

1. Eleman toleransından kaynaklanan hatalar
2. Okuma hataları
3. Cihaz hataları
4. Deney hataları

Bu deneyde kullanılacak eşitlikler aşağıda gösterilmiştir.

1. Ortalama direnç : $R_o = (R_1 + R_2 + \dots + R_n) / n$
2. Hata değeri : $\Delta R = [(R_{max} - R_o) + (R_o - R_{min})] / 2$
3. Bağıl hata : $\%R = (R_o - R_g) / R_g$ $R_g = \text{dirençin gerçek değeri}$
4. Şekil 1.1 için : $R_b = R_a E_o / (E_i - E_o)$

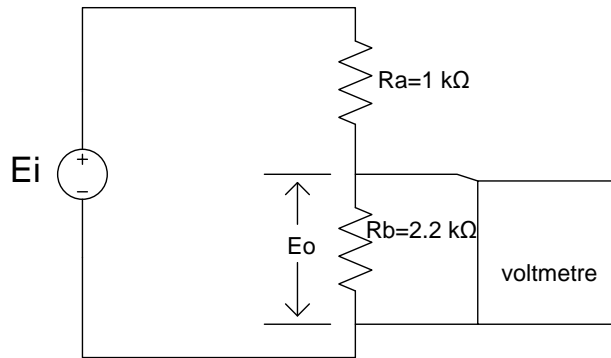
2- Gerekli Cihaz ve Elemanlar

1. 1 adet dc güç kaynağı
2. 1 adet büyük giriş dirençli voltmetre
3. 10 adet 2.2 k Ω 'luk direnç
4. 1 adet 1 k Ω 'luk direnç

3- Yapılacak İşlemler

3.1. Eleman toleranslarından kaynaklanan hatalar:

1. Şekil 1.1'deki deney devresini kurunuz.



Şekil 1.1 Direnç ölçüm devresi

2. Ei gerilimi ayarlayarak Eo=10 V olmasını sağlayınız. Bu durumdaki Ei gerilimini kaydediniz. Deneyin bundan sonraki kısımlarında da aynı değerlerde kalmasına dikkat ediniz.

3. Diğer 2.2 k Ω 'luk dirençleri sıra ile Rb direnci olarak bağlayınız ve her birine ait Eo gerilimlerini ölçünüz.
4. 4 eşitliğini kullanarak ölçülen 10 adet Rb direncinin her birini hesaplayınız ve Tablo 1.1'e kaydediniz.
5. 1 eşitliğinden, ortalama direnci hesaplayınız.
6. 2 eşitliğinden hata değerini hesaplayınız.
7. Rg= 2.2 k Ω olduğuna göre 3 eşitliğinden bağıl hatayı hesaplayınız.
8. Ölçülen ve hesaplanan değerleri Tablo 1.1'e yerleştiriniz.

3.2. Okuma hataları:

1. Bilinmeyen bir Rx direnci her bir deney grubu tarafından ve benzer ölçü sistemleri ile ölçülecektir.
2. Her bir ölçü sonucu Tablo 1.1'e yazılacaktır.
3. 1 bağıntısından ortalama değeri hesaplayınız.
4. 2 bağıntısından hata değerini hesaplayınız.
5. 3 bağıntısından bağıl hatayı hesaplayınız.
6. Elde edilen sonuçları Tablo 1.1'e kaydediniz.

Tablo 1.1

| Eleman toleranslarından kaynaklanan hatalar (3.1) | | | Okuma hataları (3.2) | |
|---|----------------|-------------|----------------------|-------------------|
| Eo | Rb (değerleri) | Ei | Direnç değerleri | Ortalama değer |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | Ortalama Rb | | Hata değeri |
| | | | | |
| | | | | |
| | | Hata değeri | | |
| | | | | Bağıl hata |
| | | | | |
| | | Bağıl hata | | |
| | | | | R'nin gerçek değ. |
| | | | | |
| | | | | |