

Deney No:3

Deneyin Adı: Voltmetrenin Yükleme Etkisi

Duyarlılık: Ölçüm cihazının girişine uygulanan değerin çıkışta oluşturduğu bağıntıyı ifade eder. Ayrıca, bir cihazda çıkış değişiminin giriş değişimine oranı duyarlılık olarak bilinir.

$$\text{Duyarlılık} = \Delta y / \Delta x$$

Ampermetrelerin düşük kademeleri daha duyarlıdır (Örneğin 1A kademesinin duyarlılığı 10A ve daha üst kademelerden daha duyarlıdır).

Voltmetrenin duyarlılığı ise “ohm/volt” şeklinde verilir. Voltmetrelerde duyarlılık cihazın katalog/etiket değerlerinde belirtilir ve kullanılan kademelere göre değişim gösterir. “Ohm/volt” oranı yüksek olan voltmetre daha duyarlıdır.

Her iki nokta arasındaki gerilim ölçülürken, voltmetre bu iki noktaya paralel olarak bağlanır. İki direncin paralel eşdeğeri, her bir direncin eşdeğerinden daha küçük olur. Bundan dolayı her iki nokta arasındaki gerilim, voltmetre bağlandıktan sonra daha küçük olur. Bu değişiklik, voltmetrenin yükleme etkisi olarak ifade edilir. Voltmetre giriş direncinin çok büyük olması haline voltmetrenin yükleme etkisi azalır. Voltmetre giriş direnci de, voltmetre duyarlılığına bağlıdır. Her hangi bir kademe voltmetre uçlarındaki toplam direncin kademe gerilimine olan Ω/V değeri volt başına ohm duyarlılığı adı verilir. Bu değer voltmetrenin bütün kademeleri için aynı olup sabittir.

O halde voltmetrenin herhangi bir kademesindeki direnç,

$$R_{i-v} = (\text{duyarlılık}) \times (\text{voltmetre kademesi}) \text{ değerindedir.}$$

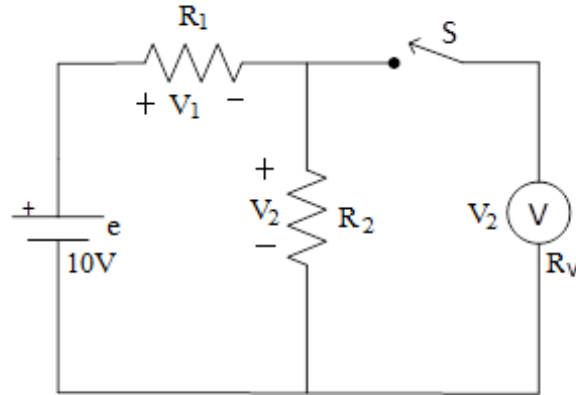
Voltmetrenin duyarlılığı ile kademesinin çarpımı giriş direncini verir. Örneğin, duyarlılığı $100k\Omega/V$ olan voltmetrenin 0.1V kademesindeki giriş direnci $100.000 \times 0.1 = 10k\Omega$ olur. Voltmetre devreye paralel olarak bağlandığından, giriş direncinin büyük olması halinde devreye olan etkisi az olur. Ampermetre devreye seri olarak bağlandığından, bunun iç direncinin mümkün olduğu kadar küçük olması gerekir.

Voltmetrenin giriş direnci ne kadar büyük ise, devreden o kadar az akım çeker ve deveyi o kadar az yükler. Dolayısıyla, voltmetrenin değişik kademelerindeki giriş dirençleri farklı olacağından, yükleme etkileri de farklı olur.

Sonuç olarak; aynı gerilim değeri için değişik kademelerde okunan değer aynı ise voltmetre devreyi yüklememektedir. Eğer, farklı kademelerde farklı değerler okunuyorsa, voltmetre devreyi yüklemektedir. Voltmetre iç direnci en yüksek kademede en büyük olduğundan devreye az etki yapması için okumanın en yüksek kademede yapılması gerekir.

Voltmetrenin Yükleme Etkisi Denevi:

Voltmetrelerinin yükleme etkisi, iç dirençleri ideal olmadığı durumlarda ölçüm yapılırken devreyi yükleyerek devre akımını ve kol/eleman gerilimlerini değıştirmesi ve doğal olarak ölçüm sonucunu değıştirmesi olayıdır.



Şekil 1

- Kaynak gerilimini dijital ve analog voltmetre ile ölçerek Tablo-1'e (1. satıra) kaydediniz.
- Anahtarın (S) açık olması durumunda (Voltmetre devre dışı) V_2 değerini hesaplayarak Tablo-1'e (2. satıra) kaydediniz
- Anahtarın (S) kapalı olması durumunda (Dijital Voltmetre devrede) V_2 değerini ölçerek Tablo-1'e (3/1. satıra) kaydediniz.
- Anahtarın (S) kapalı olması durumunda (Analog Voltmetre devrede) V_2 değerini ölçerek Tablo-1'e (3/2. satıra) kaydediniz.
- Ölçümlerde yapılan bağıl hataları her iki ölçü aleti için hesaplayarak Tablo-1'e (4. satıra) kaydediniz.
- Ölçü aletlerinin iç dirençlerini hesaplayarak Tablo-1'e (5. satıra) kaydediniz.

Not: Bu işlemleri üç ayrı direnç gurubu için tekrarlayınız

Tablo-1

	Direnç Değerleri	$R_1 = R_2 = 200$	$R_1 = R_2 = 1M$	$R_1 = R_2 = 4.7M$
1	Kaynak gerilimi:..... Volt (Dijital voltmetre ile)			
	Kaynak gerilimi:..... Volt (Analog voltmetre ile)			
2	V_2 (Gerçek Değer olur)			
3	V_2 (Ölçülen Değerdir/Dijital voltmetre ile)			
	V_2 (Ölçülen Değerdir/Analog voltmetre ile)			
4	B.H. (Dijital voltmetre ile ölçüldüğünde)			
	B.H. (Analog voltmetre ile ölçüldüğünde)			
5	Dijital voltmetrenin iç direnci (R_V) :.....			
	Analog voltmetrenin iç direnci (R_V) :.....			

- Aynı anda, Analog voltmetre ile V_1 değerini, Dijital Voltmetre ile V_2 değerini ölçerek Tablo-2'ye (1. satıra) kaydediniz.
- Aynı anda, Analog voltmetre ile V_2 değerini, Dijital Voltmetre ile V_1 değerini ölçerek Tablo-2'ye (2. satıra) kaydediniz.
- Tablodaki değerleri inceleyerek, yapılan ölçümlerle ilgili durumu açıklayacak yorumlarınızı yazınız

Tablo-2

	Direnç Değerleri	$R_1 = R_2 = 200$	$R_1 = R_2 = 1M$	$R_1 = R_2 = 4.7M$
1	V_1 (Analog voltmetre ile)			
	V_2 (Dijital voltmetre ile)			
2	V_2 (Analog voltmetre ile)			
	V_1 (Dijital voltmetre ile)			

Yorum: