

### 3. Deney No: III

**3.1. Deneyin Adı:** Direnç Tarafından Harcanan Güç ve Yük Eşleşmesi

**3.2. Deneyin Amacı:** Doğru akım devrelerinin incelenmesi ve devre analizi yöntemlerinin temel kurallarının kavranması.

### 3.3. Teorik Bilgiler

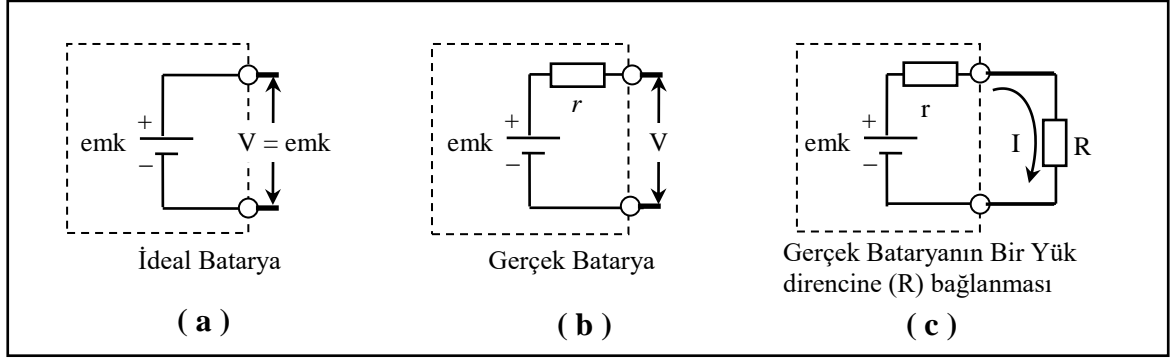
Bir elektrik devresinde yük taşıyıcılarını (elektronlar) harekete geçirerek elektrik akımının oluşmasına neden olan etkiye **Elektromotor Kuvvet** (emk) denir. Bir emk, yük pompası gibi düşünülebilir. Bir kaynağın emk'sı  $\varepsilon$  ile gösterilir ve birim yük başına yapılan iş olarak tanımlanır. SI birim sisteminde birimi Volt'tur.

İdeal bir bataryanın (güç kaynağının) çıkış uçları arasındaki potansiyel farkı, bataryanın emk'sına eşittir. Ancak, gerçekte bataryaların bir iç direnci vardır (Şekil 3.1). Bu nedenle, gerçek bir bataryanın üretebildiği emk, çıkış uçlarında bir miktar kayba uğrar. Gerçek bir bataryanın (mesela bir pilin) iç direnci  $r$  ile gösterilir.

Gerçek bataryanın bir  $R$  yük direncine bağlanması halinde batarya uçları arasındaki potansiyel farkı (gerilim)

$$V = \varepsilon - Ir \quad (3.1)$$

şeklinde ifade edilir. Bu bağıntıdan,  $I = 0$  olması durumunda (yani açık devre için)  $V = \varepsilon$  olacağı görülür. Böylece, batarya uçları arasındaki gerilim, bataryadan çekilen akıma bağlı olarak değişecektir. Bu değişim, bataryanın iç direncinin büyüklüğüne bağlıdır. (3.1) bağıntısından görüldüğü gibi, iç direnç ne kadar küçük olursa, bataryanın sağladığı gerilim o kadar kararlı (sabit) kalacaktır. Bataryadan sağlanacak en büyük güç ise bataryaya bağlanan yük direncinin batarya iç direncine eşit olması durumunda verilecektir. Yük direncinin, batarya iç direncine eşit olması durumu “yük eşleşmesi” olarak tanımlanır.



**Şekil 3.1.** (a) İdeal batarya, (b) gerçek batarya, (c) gerçek bir bataryanın bir yük direncine (R) bağlanması.

(3.1) denklemi  $\epsilon = V + Ir$  şeklinde de ifade edilebilir. Ohm kanununa uygun olarak  $V = IR$  ifadesi bu denklemde yerine yazılırsa

$$\epsilon = I(R + r) \quad (3.2)$$

elde edilir. Devreden akan  $I$  akımı, (3.2) denkleminde faydalanılarak yazılabilir

$$I = \frac{\epsilon}{R + r} \quad (3.3)$$

$R \gg r$  ise (3.3) denklemi  $I = \frac{\epsilon}{R}$  şeklinde düzeltilebilir. Bataryanın sağladığı güç ise

$$P = I\epsilon \Rightarrow P = I^2(R + r) \text{ veya } P = I^2R + I^2r \quad (3.4)$$

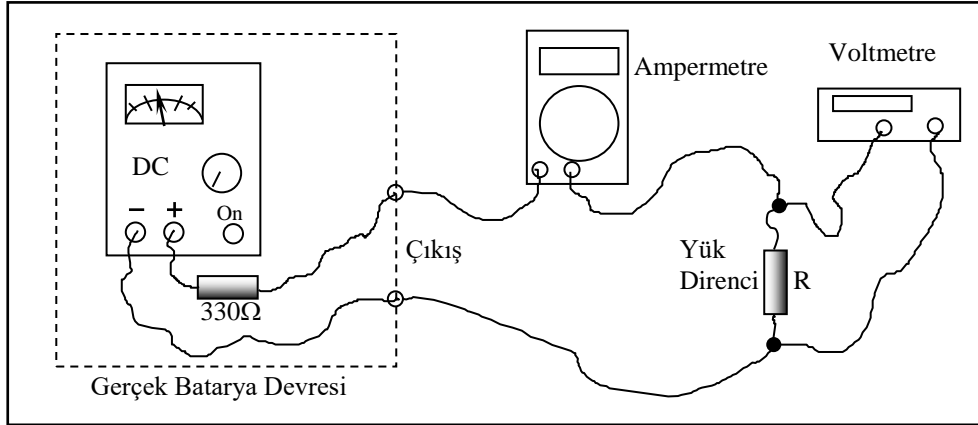
şeklinde yazılabilir. Bu ifadeye göre, emk tarafından sağlanan güç yük direncinin harcadığı güç ile iç direnç tarafından harcanan gücün toplamına eşittir.

### 3.4. Deneyin Yapılışı

1. DC güç kaynağının kapalı olmasına dikkat ederek Şekil 3.2'deki devreyi kurunuz.
2. Ampermetreyi 200mA konumuna alarak AB noktaları arasına seri olarak bağlayınız.
3. DC güç kaynağının çıkış gerilimini 10 Volt'a ayarlayınız ve deney esnasında sabit kalmasına dikkat ediniz.
4. Devreden gecen  $I$  akımını ampermetreden,  $R$  direnci üzerindeki  $V$  gerilimini ise voltmetreden okuyunuz ve Tablo 3.1'e kaydediniz.
5. Tablo 3.1'de değerleri verilmiş olan farklı  $R$  dirençleri için bu işlemleri tekrarlayınız

ve Tablo 3.1'i doldurunuz.

6. Tablo 3.1'deki sonuçları kullanarak  $P=f(V)$  grafiğini çizin ve bu grafiği yorumlamaya çalışınız.  $R = r$  olduğu zaman  $R$  direnci üzerine verilen gücün maksimum olmasının nedenini tartışınız.



Şekil 3.2. Elektromotor kuvvet ve yük eşleşmesinin incelenmesi için kullanılan deney düzeneği.

Tablo 3.1. Yük eşleşmesi.

$R (\Omega)$	$I (mA)$	$V (Volt)$	$P = I^2 R (Watt)$
100			
150			
220			
330			
470			
560			
680			