

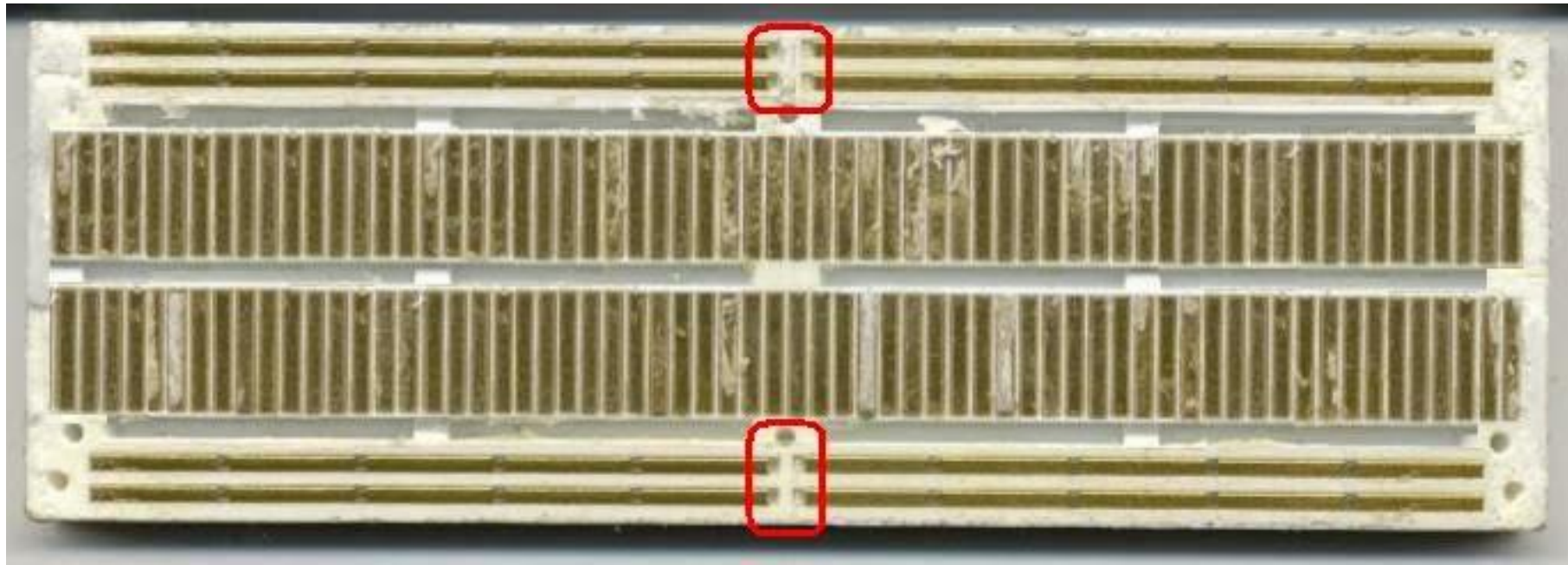
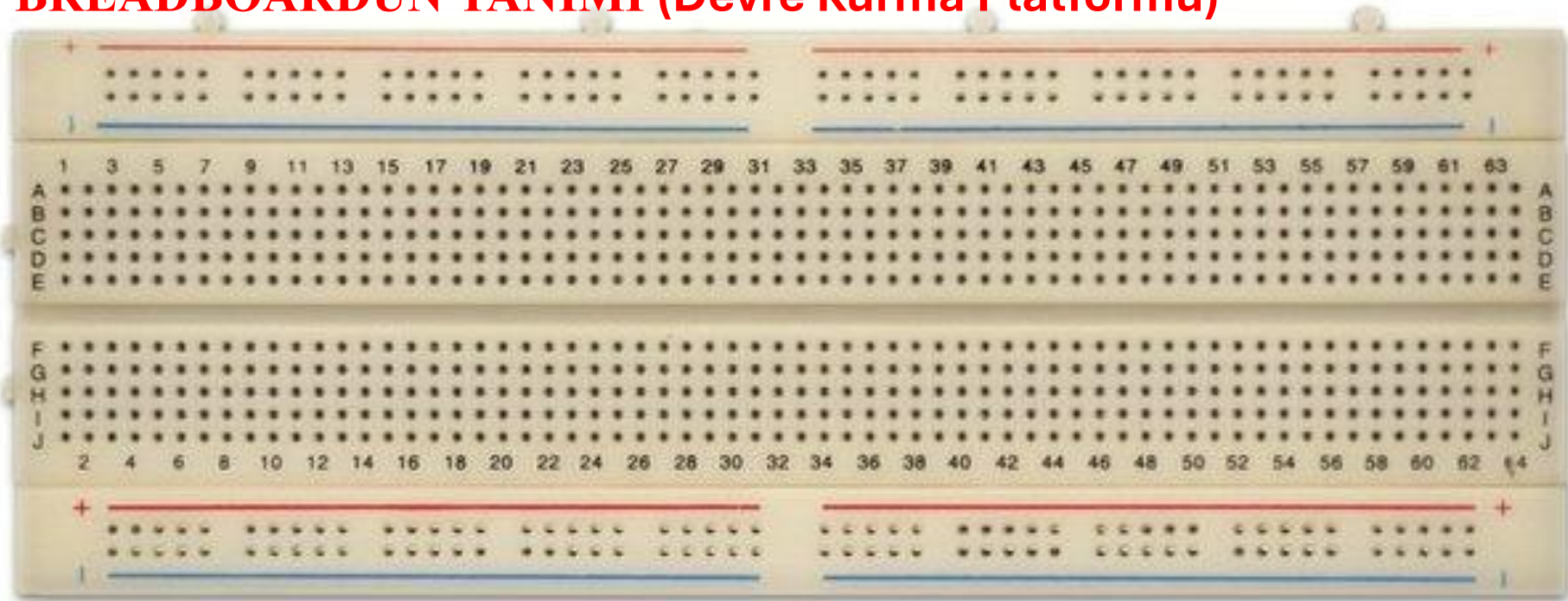
DENEY – 1. DİRENÇ

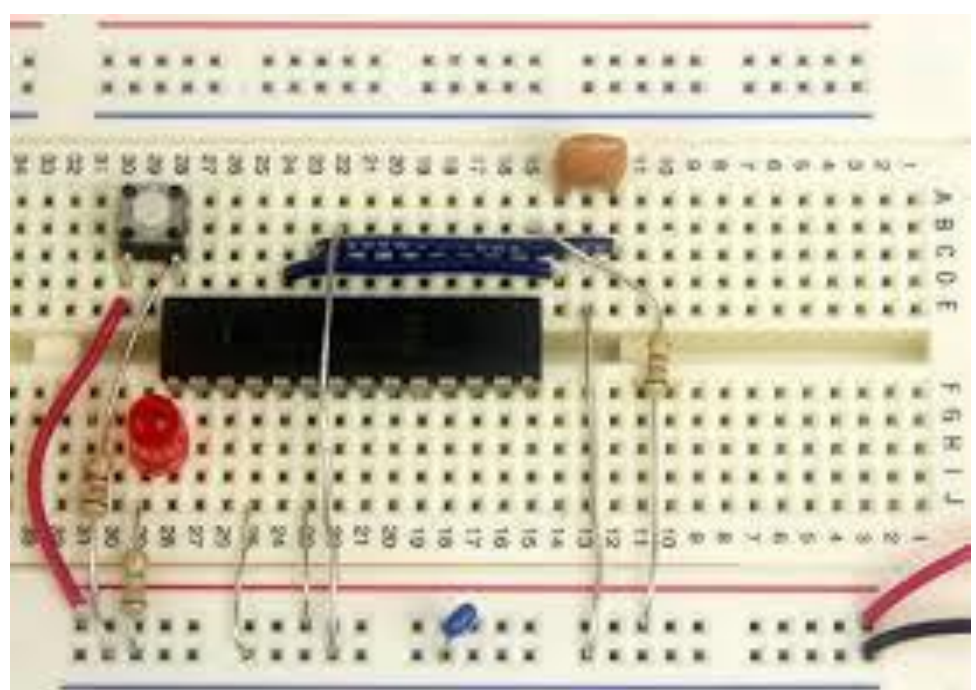
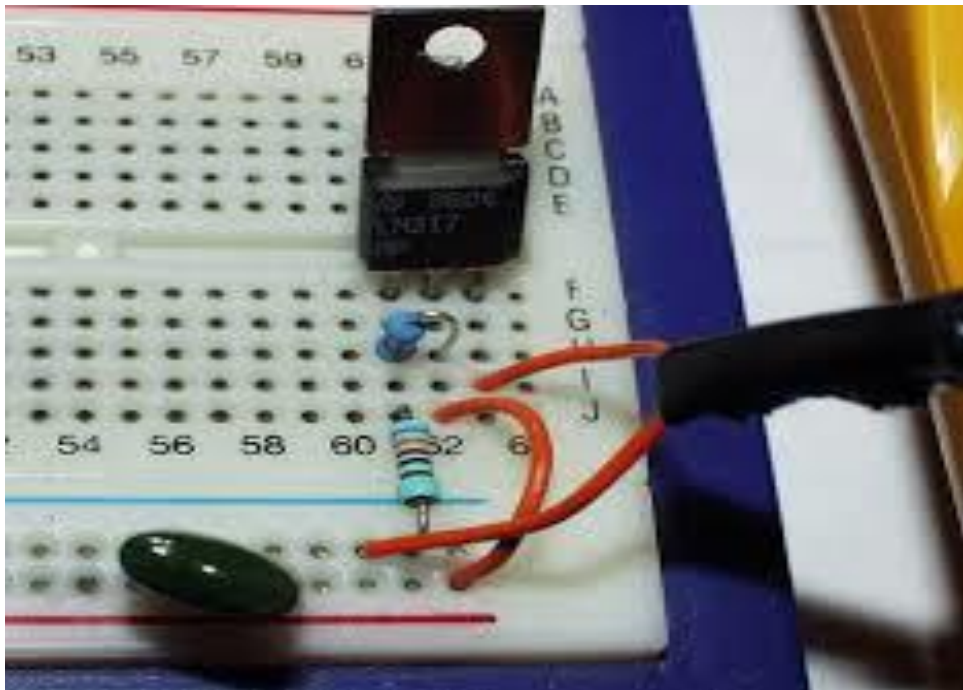
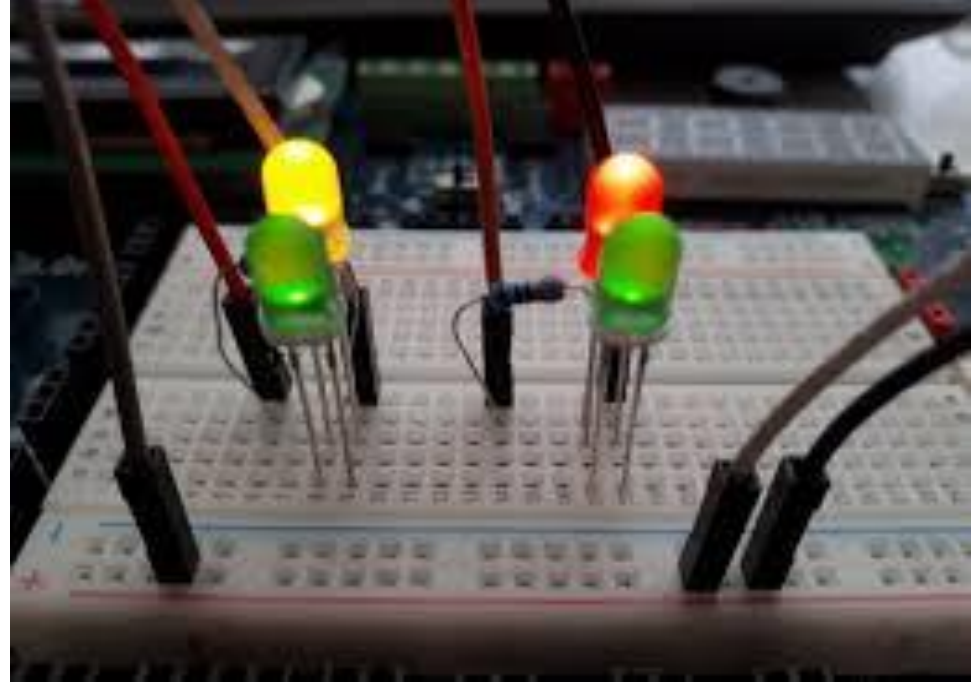
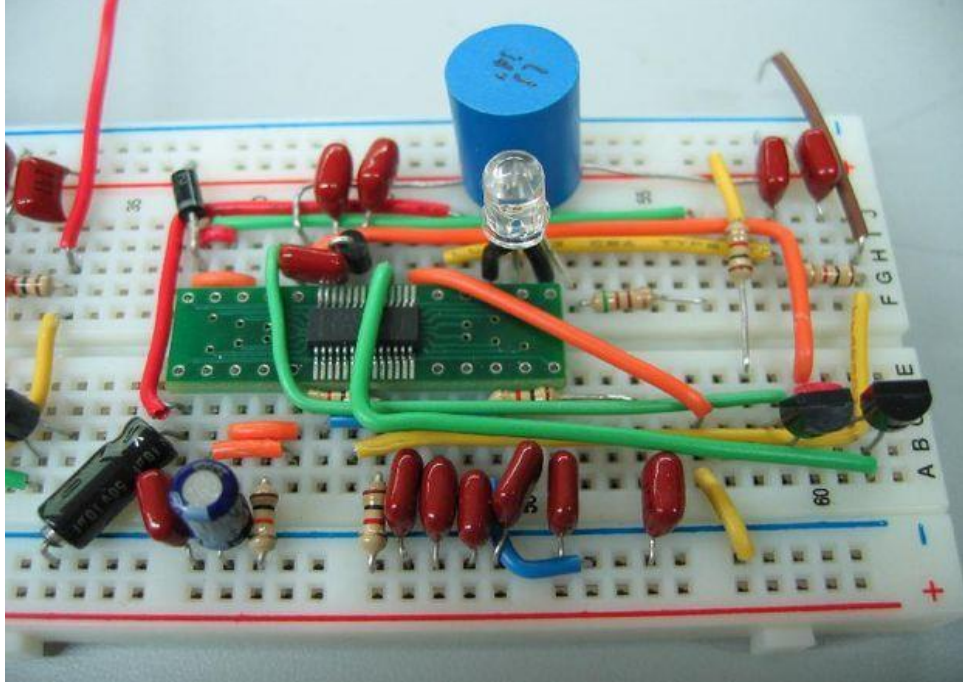
Direnç, elektrik akımının geçişine karşı gösterilen zorluktur ve devrelerde akımı sınırlar. "R" harfi ile gösterilen pasif devre elemanıdır. Direncin ölçü birimi ohmdur (Ω).

Direnç ölçmek için aşağıdaki adımlar izlenmelidir.

- 1) Direnç ölçümü yapılırken dirençten akım geçmemelidir. Akım geçen dirençten, direnç ölçümü yapılmaz.
- 2) Uygun bir ölçüm kademesi seçin. Eğer seçilen kademe direnç değerinden küçük ise, gösterge, genellikle "1" olan, bir uyarı işareti gösterecektir. Dijital multimetreler genellikle, 200, 2k, 20k, 200k, 2M ve 20M kademelerine sahiptir.
- 3) Multimetrenin problarını, direncini ölçmek istediğiniz elemanın uçlarına bağlayın ve direnç değerini okuyun.

BREADBOARDUN TANIMI (Devre Kurma Platformu)





Kısa Devre ve Diyot Kademesi

Sıcaklık Kademeleri

Sığa Kademeleri

DC Akım Kademeleri

AC Akım Kademeleri

Yüksek akım Probu

Düşük akım ve sıcaklık Probu

Voltaj, direnç, diyot ve kısa devre probu

Direnç Kademeleri

DC Voltaj Kademeleri

AC Voltaj Kademeleri

Ölçüm probu (-) ucu



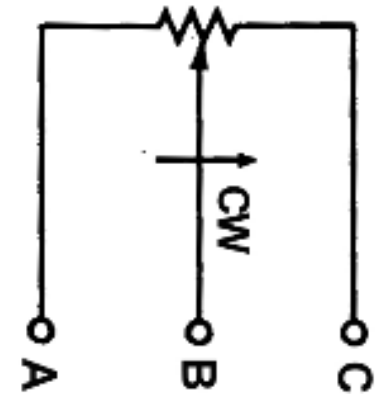
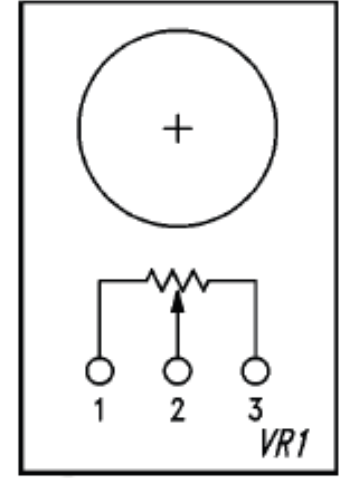
1.1. Direnç Ölçümü

Breadboard üzerindeki dirençleri yerlerinden çıkarmadan sırasıyla tabloda verilen direnç kademelerinde ölçünüz ve tabloyu doldurunuz. Kademelerdeki “*k*” ve “*M*” çarpanlarına dikkat ediniz. Dirençler 5 renk kodlu ve %1 toleranslıdır.

| R (Ω) | Renk kodları | | | | | Kademelerde Ölçülen Direnç (Ω) | | | | | |
|----------------|--------------|---------|-------|---------|-------|---|----|-----|------|----|-----|
| | | | | | | 200 | 2k | 20k | 200k | 2M | 20M |
| 22 | Kırmızı | Kırmızı | Siyah | Altın | Kahve | | | | | | |
| 47 | Sarı | Mor | Siyah | Altın | Kahve | | | | | | |
| 68 | Mavi | Gri | Siyah | Altın | Kahve | | | | | | |
| 100 | Kahve | Siyah | Siyah | Siyah | Kahve | | | | | | |
| 470 | Sarı | Mor | Siyah | Siyah | Kahve | | | | | | |
| 1k | Kahve | Siyah | Siyah | Kahve | Kahve | | | | | | |
| 15k | Kahve | Yeşil | Siyah | Kırmızı | Kahve | | | | | | |
| 100k | Kahve | Siyah | Siyah | Turuncu | Kahve | | | | | | |
| 470k | Sarı | Mor | Siyah | Turuncu | Kahve | | | | | | |

1.2. Potansiyometre (Değişken direnç) Kullanımı

Değişken direncin devre sembolü, Şekildeki gibidir. A ve C potansiyometrenin kenar uçları B ise hareketli orta uçtur. Kenar uçlar arasındaki direnç değeri R_{AC} sabittir ve daima nominal değerine eşittir. Hareketli uç ile kenar uçlar arasındaki R_{AB} ve R_{BC} direnç değerleri ise değişkendir ve potansiyometre şaftının konumuna bağlıdır. Bununla birlikte, R_{AC} direnç değeri daima, R_{AB} ve R_{BC} direnç değerlerinin toplamına eşittir.



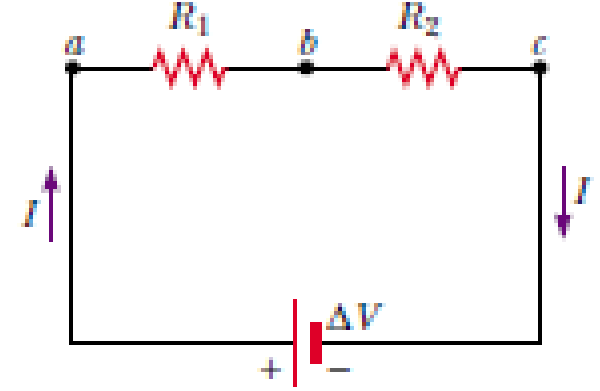
DENEY 2. SERİ VE PARALEL BAĞLI DİRENÇ DEVRELERİ

İki veya daha fazla sayıda direnç içlerinden aynı akım geçecek şekilde birbirlerine bağlanırsa, bu dirençlerin **seri bağlı** oldukları söylenir.

$$I = I_1 = I_2 = I_3 = \dots$$

$$\Delta V = V_1 + V_2 + V_3 + \dots$$

$$R_{eş} = R_1 + R_2 + R_3 + \dots$$

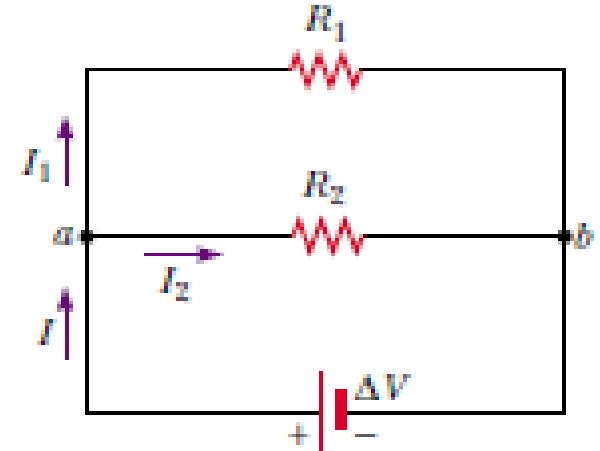


İki veya daha fazla sayıda direnç şekildeki gibi bağlanırsa bu bağlanma türüne **paralel bağlanma** denir.

$$\Delta V = V_1 = V_2 = V_3 = \dots$$

$$I = I_1 + I_2 + I_3 + \dots$$

$$\frac{1}{R_{eş}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots$$



ALÇAK GERİLİM GÜÇ KAYNAĞININ TANITIMI



Kısa Devre ve Diyot Kademesi

Sıcaklık Kademeleri

Sığa Kademeleri

DC Akım Kademeleri

AC Akım Kademeleri

Yüksek akım Probu

Düşük akım ve sıcaklık Probu

Voltaj, direnç, diyot ve kısa devre probu

Direnç Kademeleri

DC Voltaj Kademeleri

AC Voltaj Kademeleri

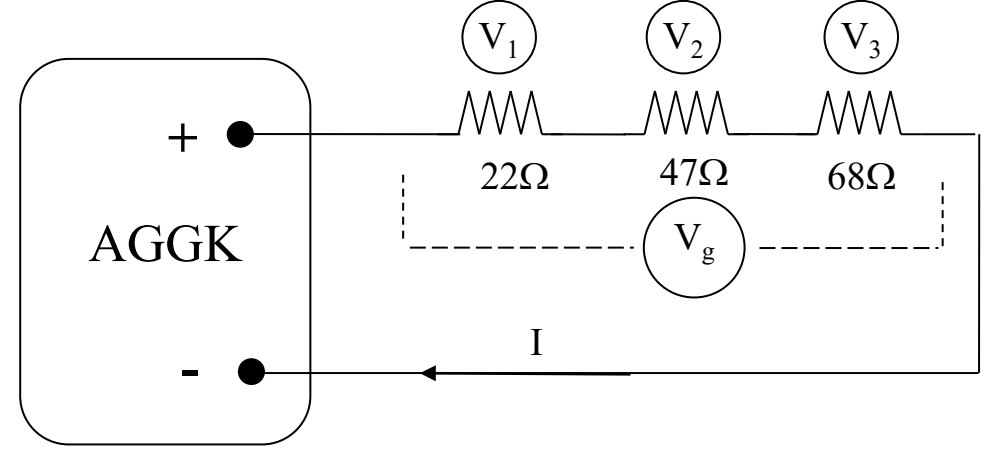
Ölçüm probu (-) ucu



2.1. Seri Bağlı Direnç Devresi

1) Şekildeki devreyi breadboard üzerinde kurun.

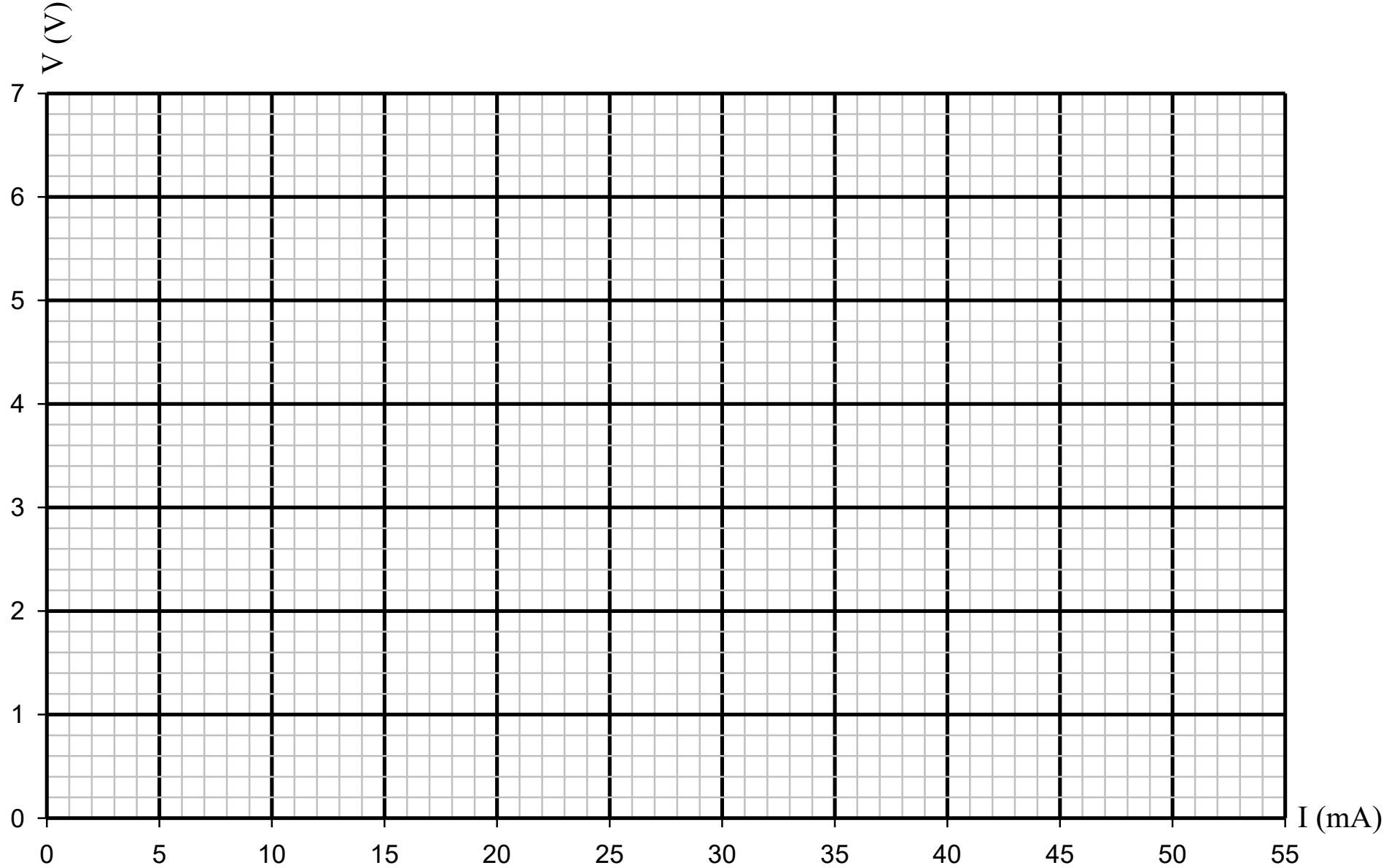
| Direnç | Renk kodları |
|--------|---|
| R_1 | 22 Ω Kırmızı-kırmızı-siyah-altın-Kahve |
| R_2 | 47 Ω Sarı- Mor- Siyah- Altın-Kahve |
| R_3 | 68 Ω Mavi- Gri- Siyah- Altın-Kahve |



2) AGGK'nın akım sınırlamasını 60 mA olarak ayarlayın. AGGK'nın ampermetresinden akım değerlerini ayarlayarak, **multimetrenin** voltmetresinden okunan değerler ile aşağıdaki tabloya doldurun.

| AGGK I (mA) | V_1 (V) | V_2 (V) | V_3 (V) | V_g (V) | $V_d = V_1 + V_2 + V_3$ (V) |
|----------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------------------------|
| 10 | | | | | |
| 20 | | | | | |
| 30 | | | | | |
| 40 | | | | | |
| 50 | | | | | |

3) $I - V_d$ (akım yatay eksen-voltajı düşey eksen) grafiğini milimetrik kâğıda çiziniz.



Seri Dirençlerin Akım (I) - Voltaj (V) eğrisi

4) Çizdiğiniz grafiğin eğiminden R_{es} (deneysel) direncin değerini bulunuz.

$$R_{den} = tg(\alpha) = \frac{\Delta V}{\Delta I} =$$

5) Teorik eş değer direnci hesaplayınız.

$$R_{eş}(teorik) = R_1 + R_2 + R_3 =$$

| Direnç | | Renk kodları |
|--------|-------------|-----------------------------------|
| R_1 | 22 Ω | Kırmızı-kırmızı-siyah-altın-Kahve |
| R_2 | 47 Ω | Sarı- Mor- Siyah- Altın-Kahve |
| R_3 | 68 Ω | Mavi- Gri- Siyah- Altın-Kahve |

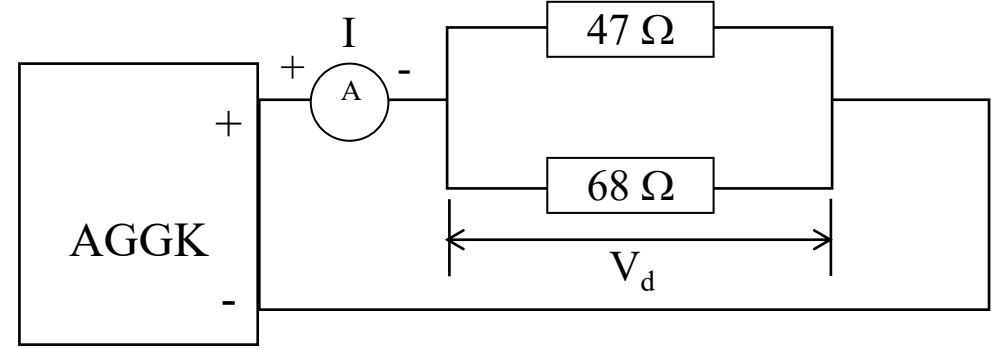
6) Eş değer direnç için bağlı hata hesabı yapınız.

$$\%Bağlı hata = \frac{|Beklenen - Bulunan|}{Beklenen} \times 100 =$$

2.2 Paralel Bağlı Direnç Devresi

- 1) Aşağıdaki devreyi breadboard üzerinde kurunuz. Dirençlerin (5 renkli) renk kodlarını belirleyerek tabloya yazınız.

| Direnç | Renk kodları |
|-------------------|-------------------------------|
| R_2 47 Ω | Sarı- Mor- Siyah- Altın-Kahve |
| R_3 68 Ω | Mavi- Gri- Siyah- Altın-Kahve |



- 2) AGGK'nın akım sınırlamasını 55 mA olarak ayarlayın. AGGK'nın ampermetresinden akım değerlerini ayarlayıp, multimetrenin ampermetresinden okunan değerleri aşağıdaki tabloya yazınız.

| I (mA) | AGGK V _d (V) | Multimetre (mA) |
|--------|-------------------------|-----------------|
| 10 | | |
| 20 | | |
| 30 | | |
| 40 | | |
| 50 | | |

3) I- V_d (akım yatay eksen-voltajı dişey eksen) grafiğini milimetrik kâğıda çiziniz.

4) izdiđiniz grafiğin eğiminden, R_{es} direncinin deneysel değerini bulunuz.

5) $\frac{1}{R_{eř}} = \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$ Eřitliđinin sağlanıp sağlanmadığını gerçek R_2 ve R_3 değerlerini kullanarak karşılaştırınız.

6) Eř değer direnç için bağıl hata hesabı yapınız.

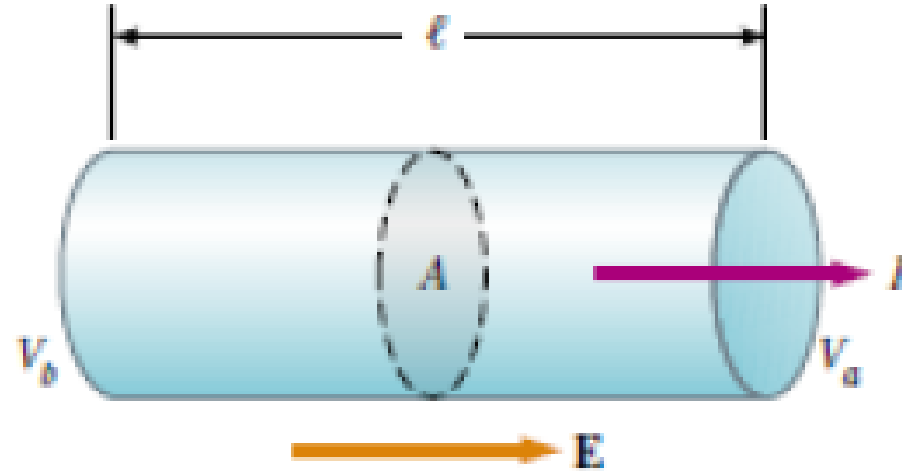
7) Sonuçları yorumlayınız.

3. DENEY – ÖZDİRENÇ TAYİNİ

Bir iletkenin direnci onun fiziksel özelliklerine bağlıdır. Silindirik yapıya sahip bir iletkenin direnci (**R**) aşağıdaki gibidir.

$$R = \rho \left(\frac{l}{A} \right)$$

Burada ρ iletkenin öz direnci, l uzunluğu ve A kesit alanıdır.



ALÇAK GERİLİM GÜÇ KAYNAĞININ TANITIMI



4) Tablodaki değerleri kullanarak her iki tel için V - I grafiklerini aynı milimetrik kağıdına çiziniz. Eğimlerden dirençleri hesaplayınız ve tabloya yazınız.

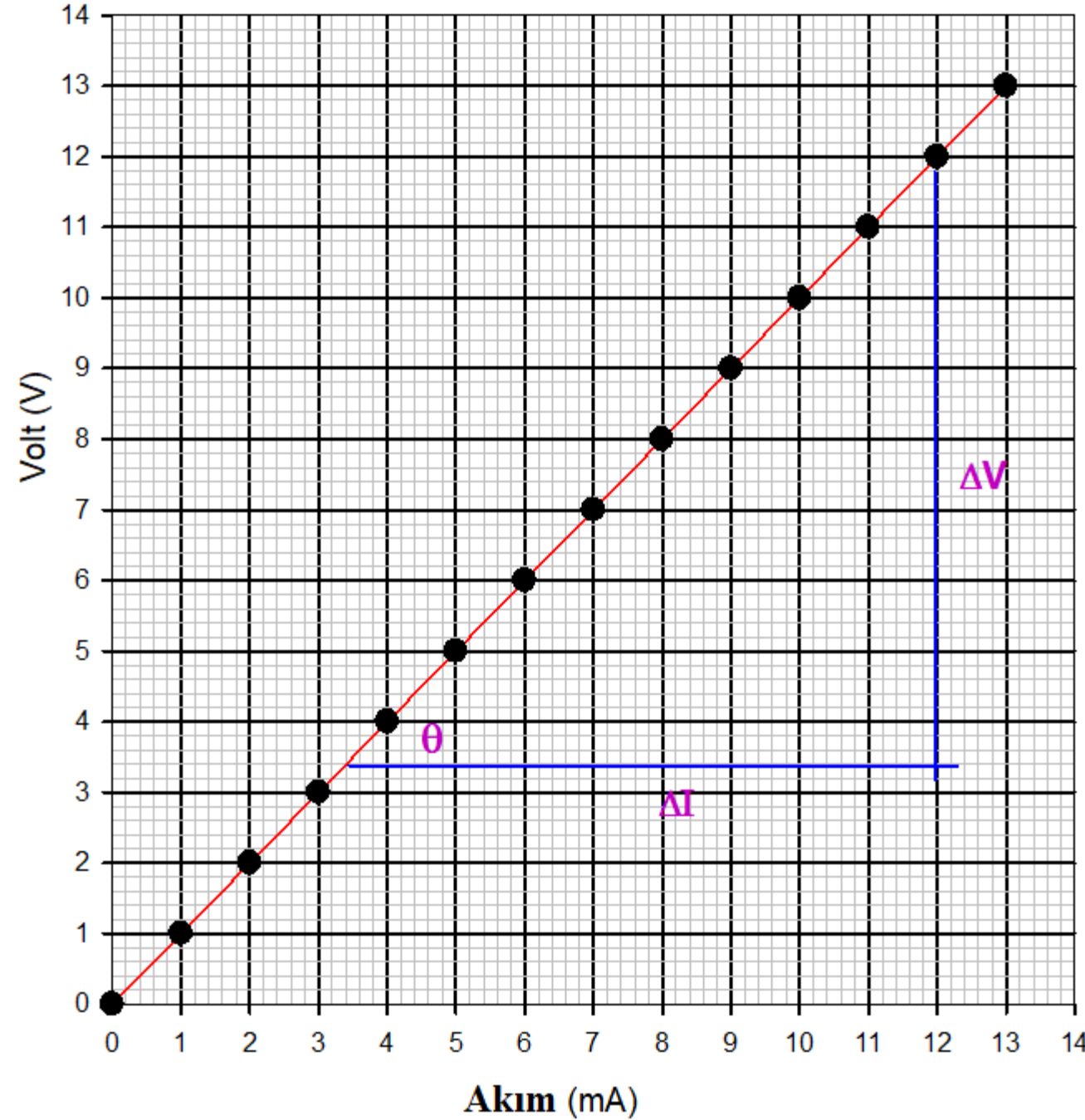
ÖRNEK HESAPLAMA

$$R = \operatorname{tg}(\alpha) = \frac{\Delta V}{\Delta I} = \frac{(V_2 - V_1)}{(I_2 - I_1)}$$

$$R = \operatorname{tg}(\alpha) = \frac{\Delta V}{\Delta I} = \frac{(12.0 - 3.4)}{(12.0 - 3.4) \times 10^{-3}} = 1000 \Omega$$

$$R_{Kalın} = \operatorname{tg}(\alpha) = \frac{\Delta V}{\Delta I} = \dots \Omega$$

$$R_{İnce} = \operatorname{tg}(\alpha) = \frac{\Delta V}{\Delta I} = \dots \Omega$$



5) $R = \left(\rho \frac{l}{A}\right)$ Bağıntısı kullanılarak her bir tel için öz dirençler değerlerini bulunuz ve tabloya yazınız.

| Kalın tel için | | İnce tel için | |
|----------------|-------------------|---------------|-------------------|
| $R (\Omega)$ | $\rho (\Omega.m)$ | $R (\Omega)$ | $\rho (\Omega.m)$ |
| | | | |

4. DENEY – RC (DİRENÇ SİĞA) DEVRESİ

Devredeki anahtar kapatılıp yeterince beklendiğinde kondansatör max yüke ulaşır. Anahtar açılırsa kondansatörün yükü direnç üzerinden boşalır. Kondansatör boşalırken yükün zamana bağlı ifadesi aşağıdaki gibidir.

$$Q(t) = Q_0 e^{-t/\tau}$$

Burada τ zaman sabitidir ve RC 'ye eşittir. Yük doğrudan ölçülmez. Fakat gerilim ile yük doğru orantılı [$Q = (\Delta V).C$] olduğundan kondansatörün geriliminin zamana bağlı ifadesi aşağıdaki gibi yazılabilir.

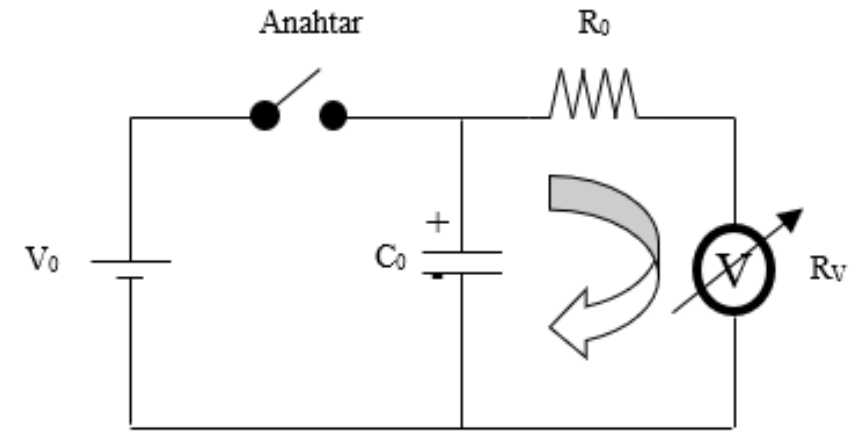
$$V(t) = V_0 e^{-t/\tau}$$

Burada V_0 genlik ve $T_{1/2}$ **genliğin yarıya düşmesi için geçen süre** ise,

$$V_0/2 = V_0 \cdot e^{-T_{1/2}/\tau}$$

her iki tarafın logaritması alınıp tekrar düzenlenirse aşağıdaki ifade elde edilir.

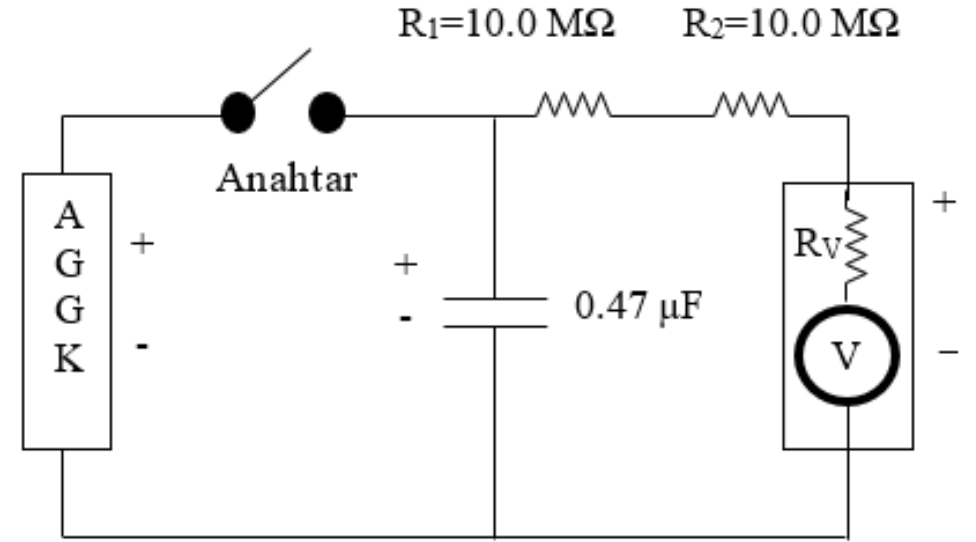
$$T_{1/2} = (0.693) \cdot \tau$$



1. Kondansatörün Direnç Üzerinden Boşalmasını

1) Şekildeki devreyi kurun. $R_V = 10.0 \text{ M}\Omega$

2) Anahtarı kapatarak, AGGK yardımıyla multimetredeki gerilim değerinin 10 Volt olmasını sağlayın. Anahtarı açıp voltmetrenin değerinin 10 V'tan 5 V'a düşmesi için geçen zamanı 5 kez kronometre yardımıyla ölçün.



$$(T_{1/2}^d)_{ort} = \frac{T_1 + T_2 + T_3 + T_4 + T_5}{5},$$

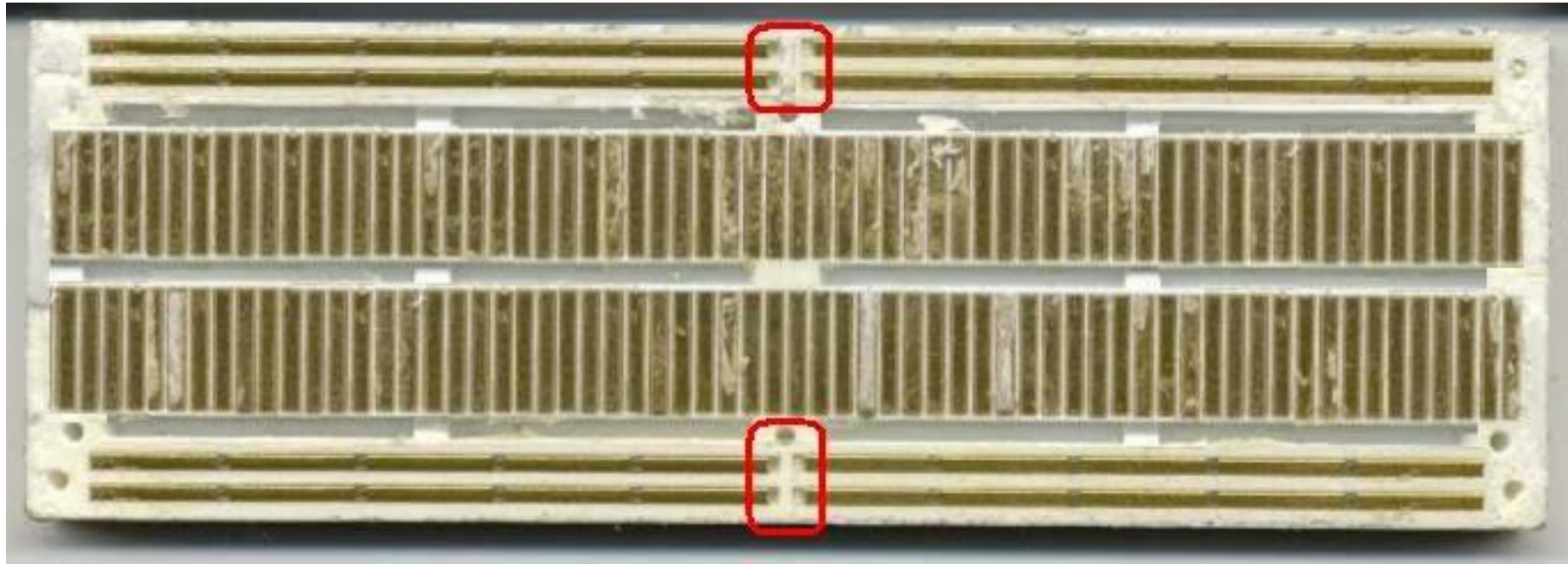
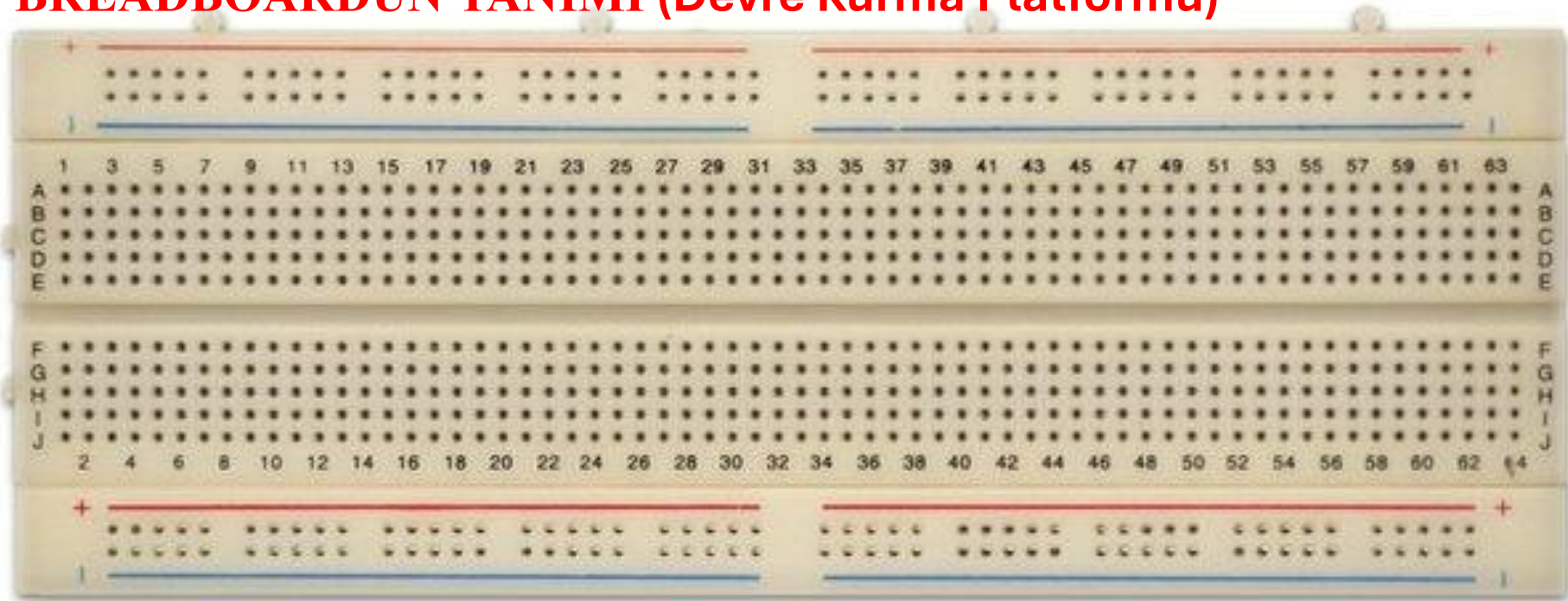
$$\tau^d = \frac{(T_{1/2}^d)_{ort}}{(0.693)},$$

$R_T = R_1 + R_2 + R_V$ ve $C = 0.47 \mu\text{F}$ olmak üzere;

$$\tau^k = R_T \cdot C,$$

| | V_0 (V) | $T_{1/2}$ (s) | $T_{1/2}^d$ (s) | τ^d (s) | τ^k (s) |
|---|-----------|---------------|-----------------|--------------|--------------|
| 1 | 10.00 | | | | |
| 2 | 10.00 | | | | |
| 3 | 10.00 | | | | |
| 4 | 10.00 | | | | |
| 5 | 10.00 | | | | |

BREADBOARDUN TANIMI (Devre Kurma Platformu)



ALÇAK GERİLİM GÜÇ KAYNAĞININ TANITIMI

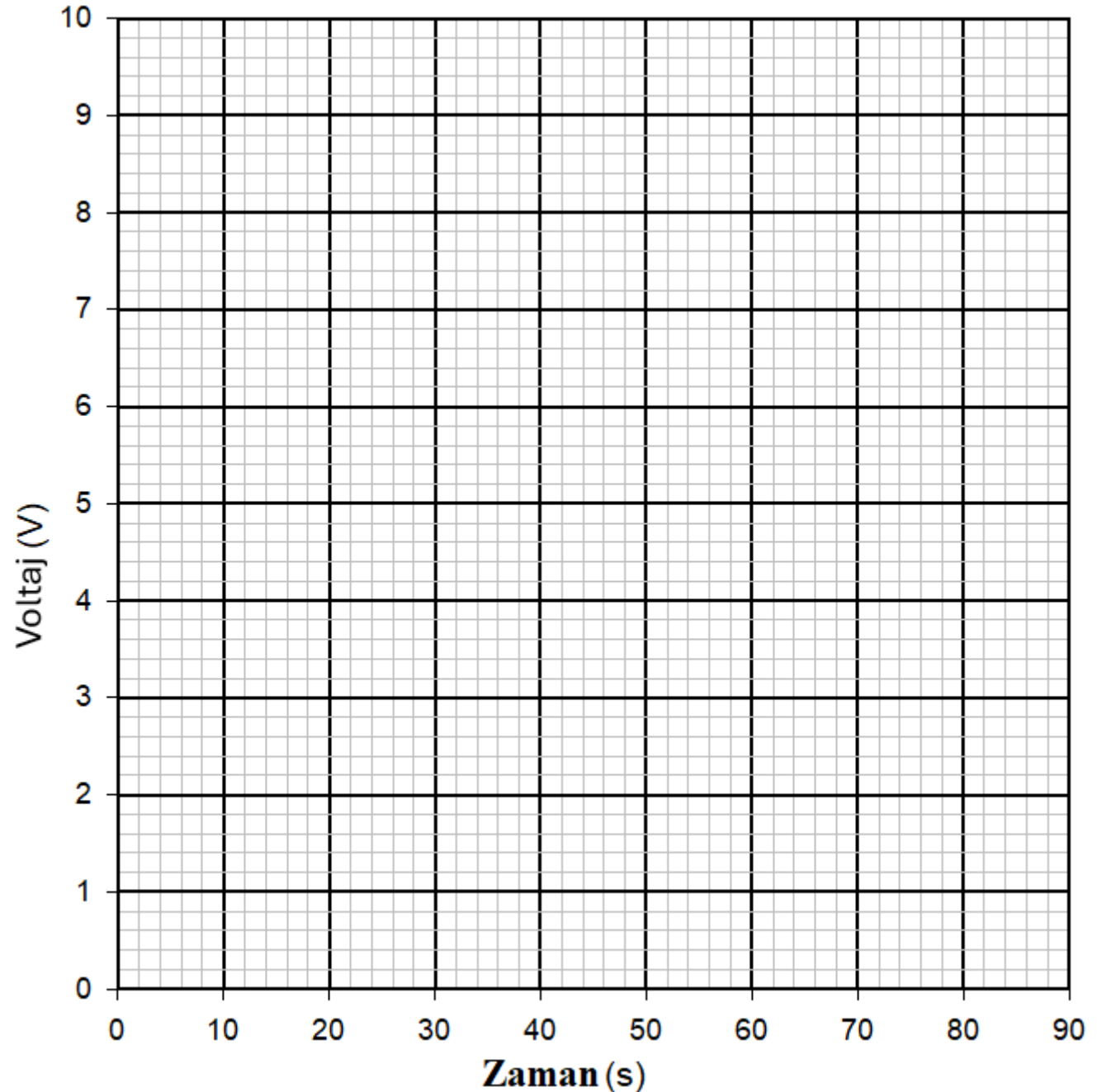


2. Üstel Sönme

1) Aynı devrede, anahtarı kapatarak AGGK yardımıyla multimetredeki voltaj değerinin 10 Volt olmasını sağlayın. Anahtarı açtıktan sonra yandaki tabloda verilen zamanlarda multimetreden okunan voltaj değerlerini yandaki tabloya yazın.

| t (s) | V (V) |
|-------|-------|
| 0 | |
| 10 | |
| 20 | |
| 30 | |
| 40 | |
| 50 | |
| 60 | |
| 70 | |
| 80 | |
| 90 | |

2) Yandaki (V-t) grafiğini çiziniz. Çizdiğiniz (V-t) grafiğinden 10 V'tan 5V'a düşünceye kadar geçen zamanı ($T_{1/2}^d$) zamanını bulunuz.



3) V-t grafiğinden $T_{1/2}^d$ ve τ^d bulunuz.

$$T_{1/2}^d = \dots\dots\dots S \quad \tau^d = \frac{T_{1/2}^d}{(0.693)} \quad \tau^d = \dots\dots\dots S$$