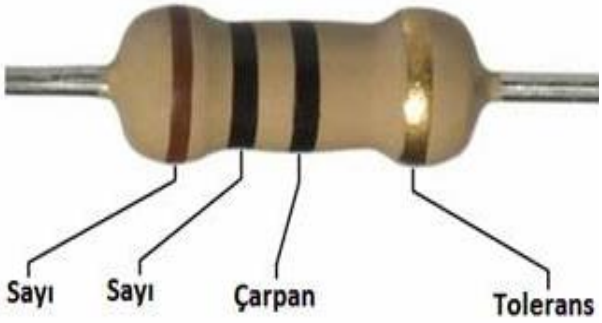
A. RENK KODLARINA GÖRE DİRENÇ DEĞERİNİN BULUNMASI

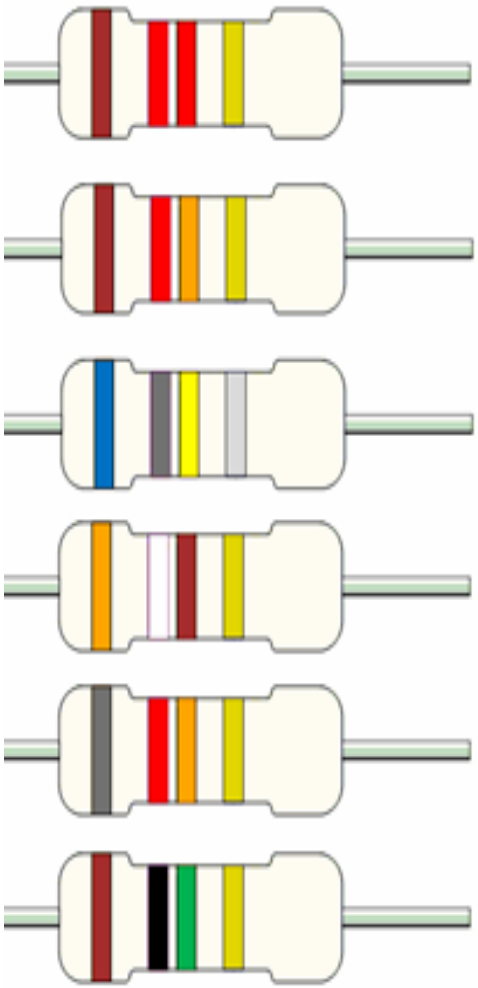
Renkler	**Renk katsayısı**	**Çarpan**	**Tolerans**	**Sıcaklık katsayısı**
Siyah	0	10^0		
Kahverengi	1	10^1	± %1	100 ppm
Kırmızı	2	10^2	± %2	50 ppm
Turuncu	3	10^3=1k		15 ppm
Sarı	4	10^4=10k		25 ppm
Yeşil	5	10^5=100k	± %0.5	
Mavi	6	10^6=1M	± %0.25	10ppm
Mor	7	10^7=10M	± %0.10	5ppm
Gri	8	10^8	± %0.05	
Beyaz	9	10^9		1ppm
Altın		10^{-1}=0.1	± %5	
Gümüş		10^{-2}=0.01	± %10	
Renksiz			± %20	

4 Renkli Dirençler

Direnç üzerindeki bantlar (renkli çizgiler) Katsayı, Çarpan ve Toleransı belirtir. 1. ve 2. Bant Katsayıyı, 3. Bant Çarpanı, 4.Bant ise Toleransı ifade etmektedir.



Örnekler



Kahverengi-Kırmızı-Kırmızı-Altın
12x100=1200Ohm %5 yani 1,2Kohm %5

Kahverengi-Kırmızı- Turuncu- Altın
12x1000=12000 Ohm = 12Kohm %5

Mavi – Gri – Sarı – Gümüş
$68x10^4$=68x10000=680Kohm %10

Turuncu-Beyaz-Kahverengi-Altın
39x10=390Ohm %5

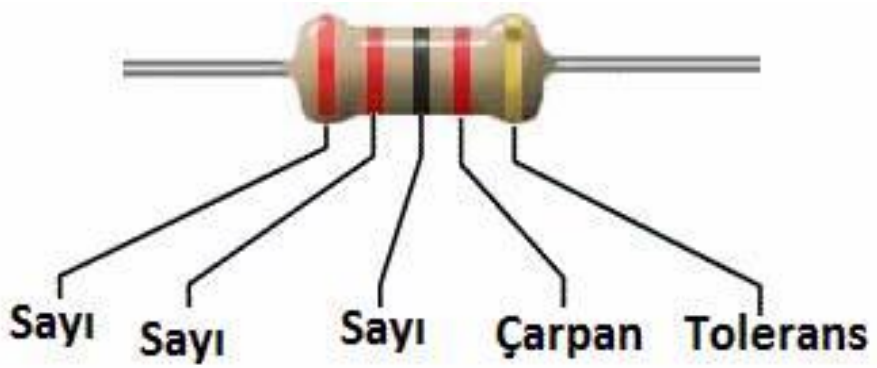
Gri-Kırmızı-Turuncu-Altın
82x1000=82000Ohm=82Kohm %5

Kahverengi-Siyah-Yeşil-Altın
$10x10^5$ =10x100000=1000000Ohm =1Mohm %5

Renkler	**Renk katsayı**	**Çarpan**	**Tolerans**
Siyah	0	10^0	
Kahverengi	1	10^1	± %1
Kırmızı	2	10^2	± %2
Turuncu	3	10^3=1k	
Sarı	4	10^4=10k	
Yeşil	5	10^5=100k	± %0.5
Mavi	6	10^6=1M	± %0.25
Mor	7	10^7=10M	± %0.10
Gri	8	10^8	± %0.05
Beyaz	9	10^9	
Altın		10^{-1}=0.1	± %5
Gümüş		10^{-2}=0.01	± %10
Renksiz			± %20

5 Renkli Dirençler

1. 2. ve 3. Bant Katsayıyı, 4. Bant Çarpanı,
5.Bant ise Toleransı ifade etmektedir.



Örnekler



Kırmız-Sarı-Turuncu-Siyah-Kahverengi
243x1=243Ohm %1



Kahverengi-Sarı-Siyah-Altın-Kırmızı
$140x10^{-1}$=140x0,1=14 Ohm %2



Yeşil-Beyaz-Siyah-Kırmızı-Kırmızı
590x100=59Kohm %2



Kahverengi-Kırmızı-Kahverengi-Turuncu-Kırmızı
121x1000=121Kohm %2



Sarı-Kırmızı-Kırmızı-Turuncu-Kırmızı
422x1000=422Kohm %2

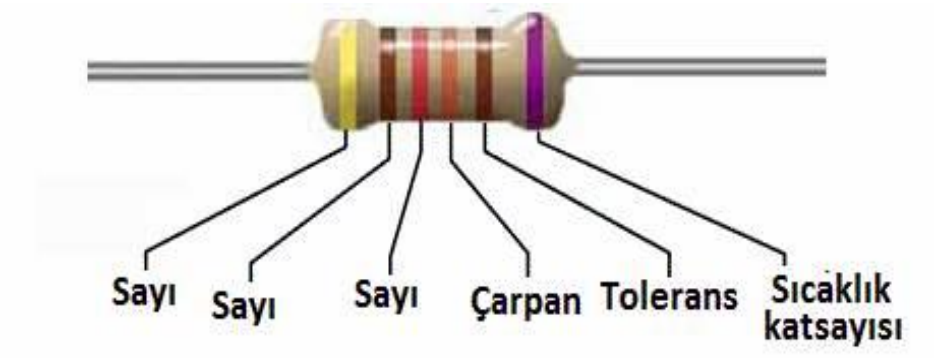


Kahverengi-Siyah-Siyah-Altın-Kırmızı
100x0,1=10 Ohm %2

Renkler	Renk katsayı	Çarpan	Tolerans
Siyah	0	10^0	
Kahverengi	1	10^1	± %1
Kırmızı	2	10^2	± %2
Turuncu	3	10^3=1k	
Sarı	4	10^4=10k	
Yeşil	5	10^5=100k	± %0.5
Mavi	6	10^6=1M	± %0.25
Mor	7	10^7=10M	± %0.10
Gri	8	10^8	± %0.05
Beyaz	9	10^9	
Altın		10^{-1}=0.1	± %5
Gümüş		10^{-2}=0.01	± %10
Renksiz			± %20

6 Renkli Dirençler

1. 2. ve 3. Bant Katsayıyı, 4. Bant Çarpanı, 5.Bant tolerans 6. Bant ise Sıcaklık katsayısını ifade etmektedir.



Bu katsayı direncin değerinin sıcaklıkla ne kadar değiştiğini belirtir. Birimi PPM/°C'dir. Yani °C (santigrat derecede) milyon başına değişim demektir (PPM=part per million). 1Mohm bir direncin sıcaklık katsayısı 400 PPM/ °C ise bunun anlamı şudur 1 °C sıcaklık artışı direncin değerini 400 Ohm değiştirebilir. Azaltabilir veya artırabilir.

Sıcaklıkla direncin değişimini şu şekilde hesaplayabiliriz:

$$\Delta R = \frac{(TCR)xR_o x(T - T_o)}{10^6}$$

Burada **ΔR** Dirençteki değişim miktarı (ohm), **TCR** Sıcaklık katsayısı (PPM/°C, temperature coefficient of resistance), **R_0** T_0 sıcaklığında ölçülen direnç değeri (ohm), **T** son sıcaklık (°C) ve **T_0** İlk Sıcaklık (°C) değerini göstermektedir.

Örnek: TCR değeri 150 PPM/ °C olan 1kΩ'luk bir direncin ortam sıcaklığı 25 °C'den 30 °C'ye çıkarsa direnç değeri ne kadar değişir?

$$\Delta R = \frac{TCRxR_o x(T - T_o)}{10^6} = \frac{150x(1x10^3)x(30 - 25)}{10^6} = 0.75\ \Omega$$

Örnek: TCR değeri 200 PPM/°C olan 10.0 kΩ'luk bir direncin 15 °C sıcaklık artışında değeri ne olur?

$$\Delta R = \frac{TCRxR_o x(T - T_o)}{10^6} = \frac{200x(10.0x10^3)x(15)}{10^6} = 30.0\ \Omega$$

Sıcaklık arttığından direnç 30 Ω artacaktır. 10 kΩ'luk bir direncin değeri 10030 Ω olur.

Örnekler



Kahverengi-Beyaz-Kırmızı-Kırmızı-Kahverengi-Mavi
192x100=19,2Kohm %1, 10ppm



221x10=2210Ohm=2,21Kohm,%1, 50ppm



9090Ohm=9,09Kohm %2, 50ppm



196Kohm %1, 50ppm



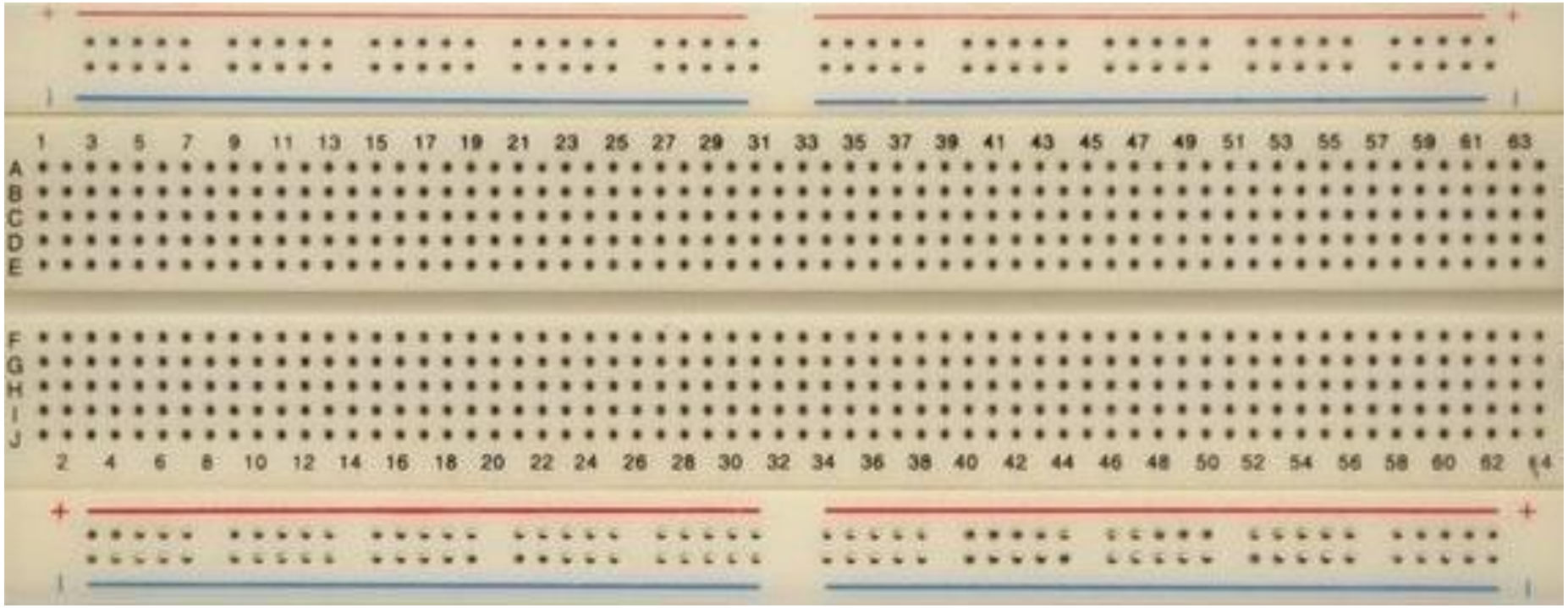
825 Ohm %2, 25ppm

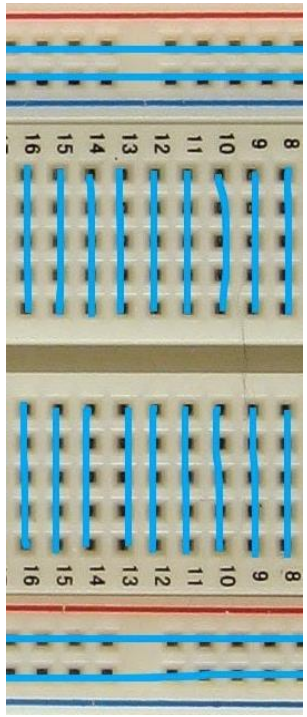


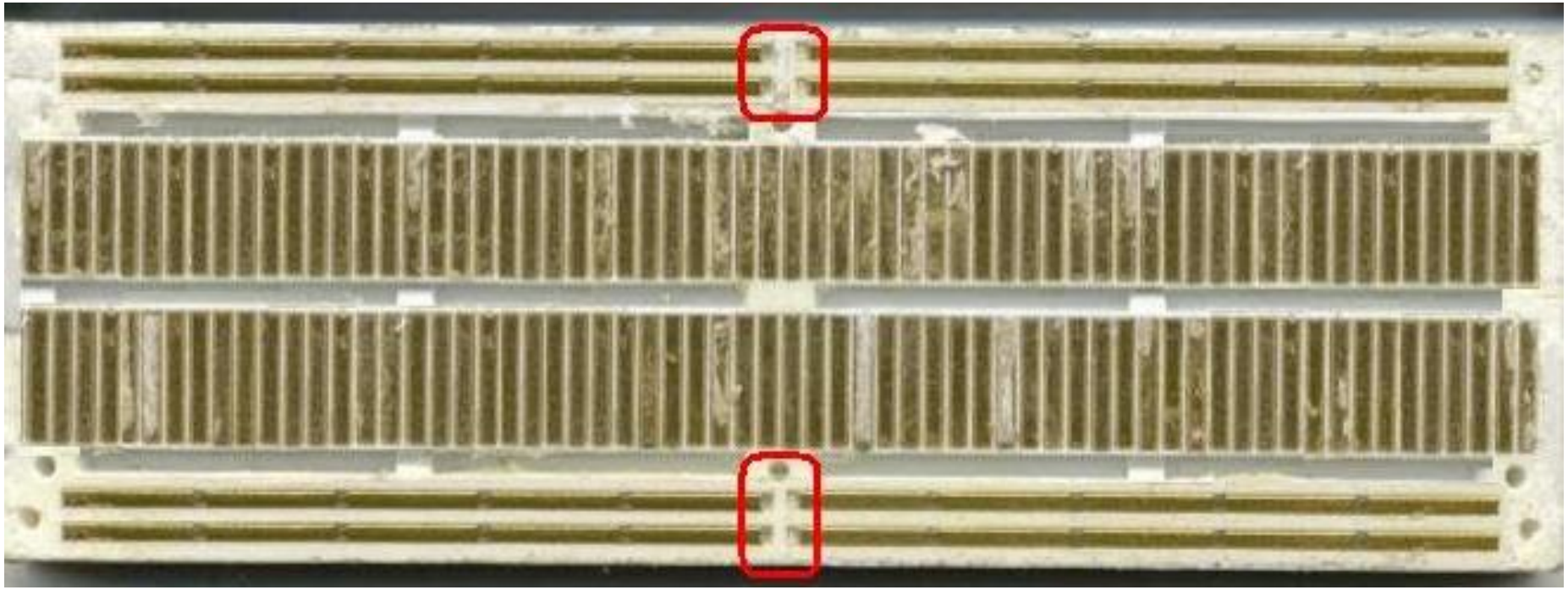
53,2Kohm %0,5 10ppm

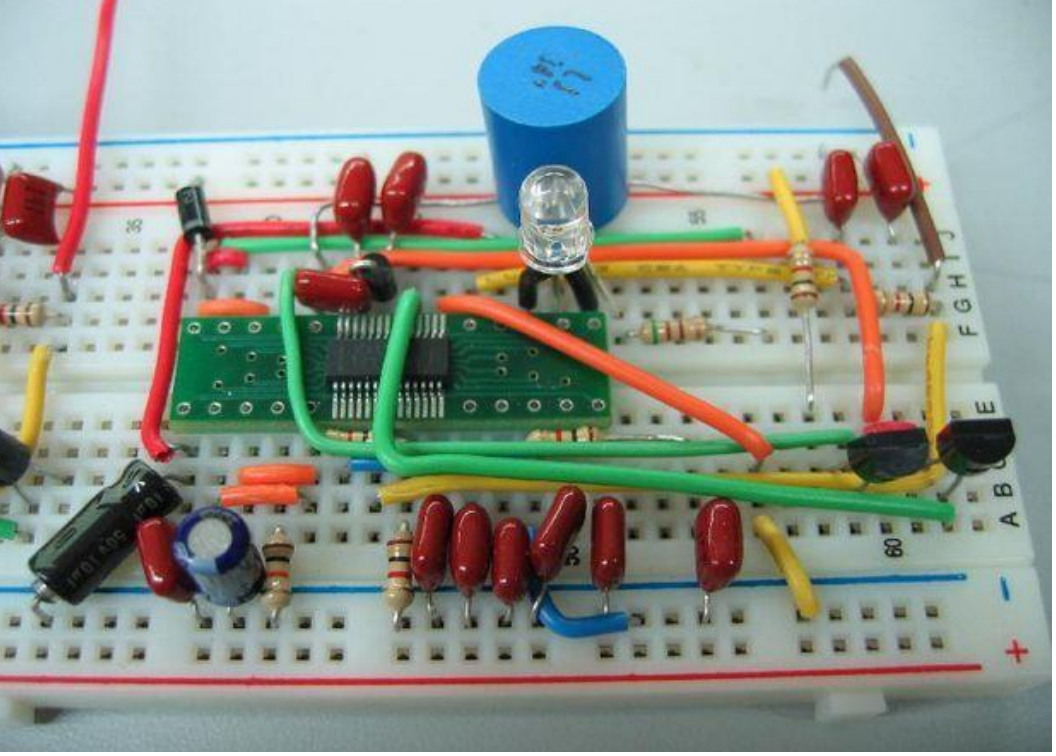
Renkler	Renk katsayısı	Çarpan	Toleranss	Sıcaklık katsayısı
Siyah	0	10^0		
Kahve	1	10^1	± %1	100 ppm
Kırmızı	2	10^2	± %2	50 ppm
Turuncu	3	10^3=1k		15 ppm
Sarı	4	10^4=10k		25 ppm
Yeşil	5	10^5=100k	± %0.5	
Mavi	6	10^6=1M	± %0.25	10ppm
Mor	7	10^7=10M	± %0.10	5ppm
Gri	8	10^8	± %0.05	
Beyaz	9	10^9		1ppm
Altın		10^{-1}=0.1	± %5	
Gümüş		10^{-2}=0.01	± %10	
Renksiz			± %20	

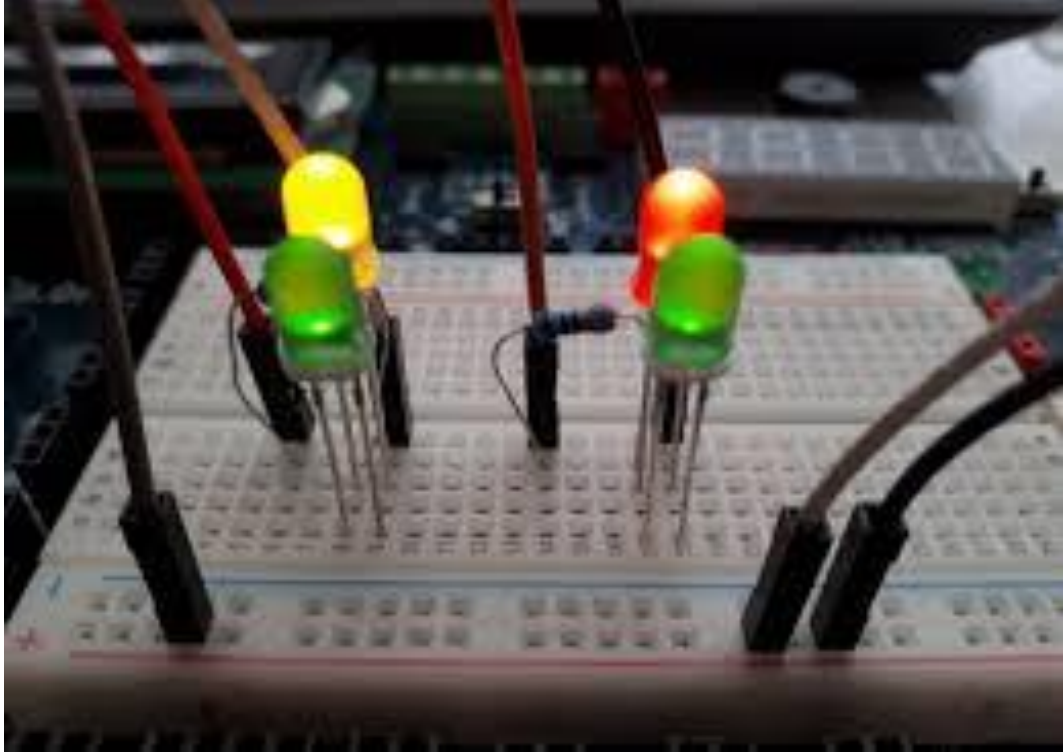
A. BREADBOARD (Devre Kurma Platformu)

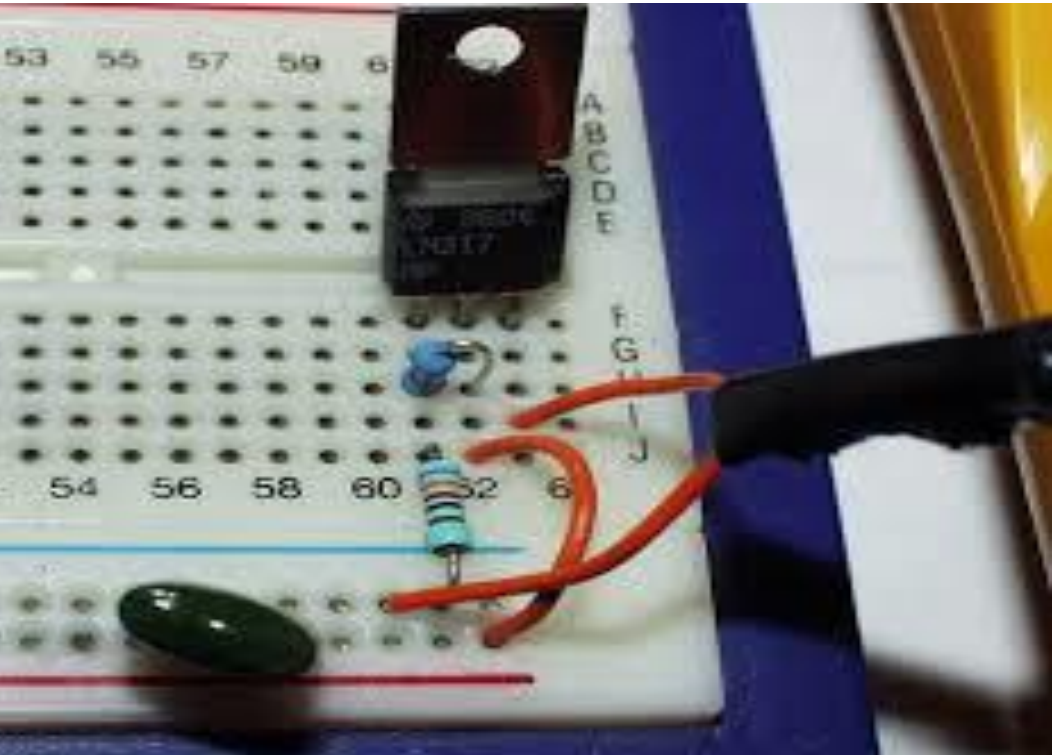


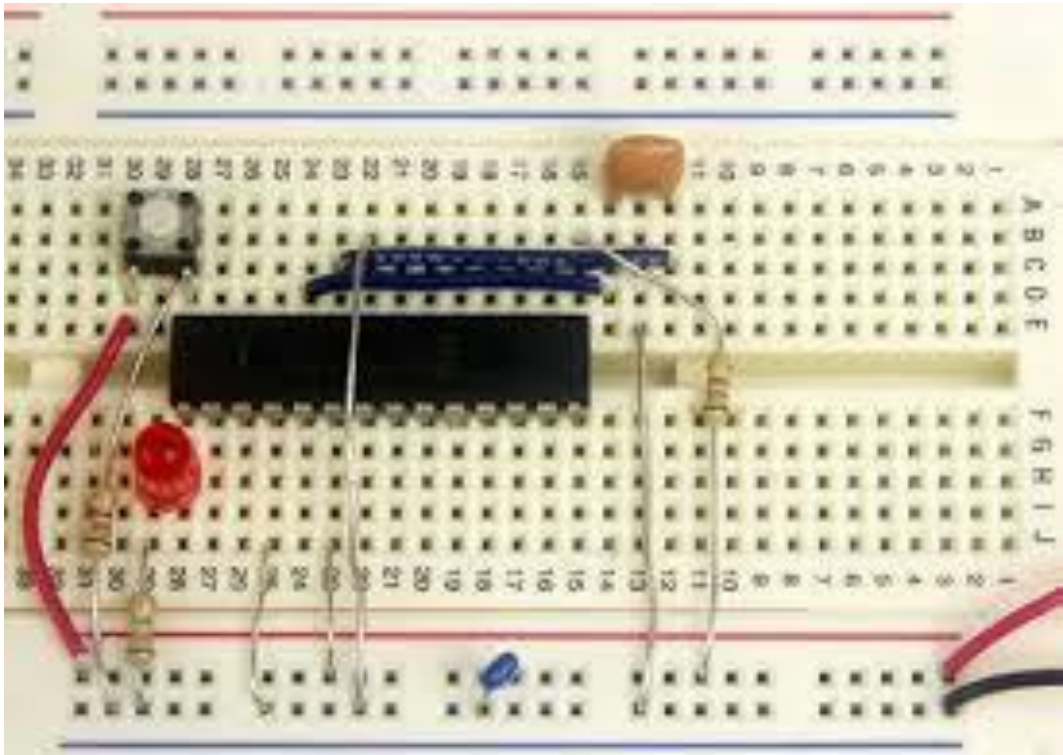




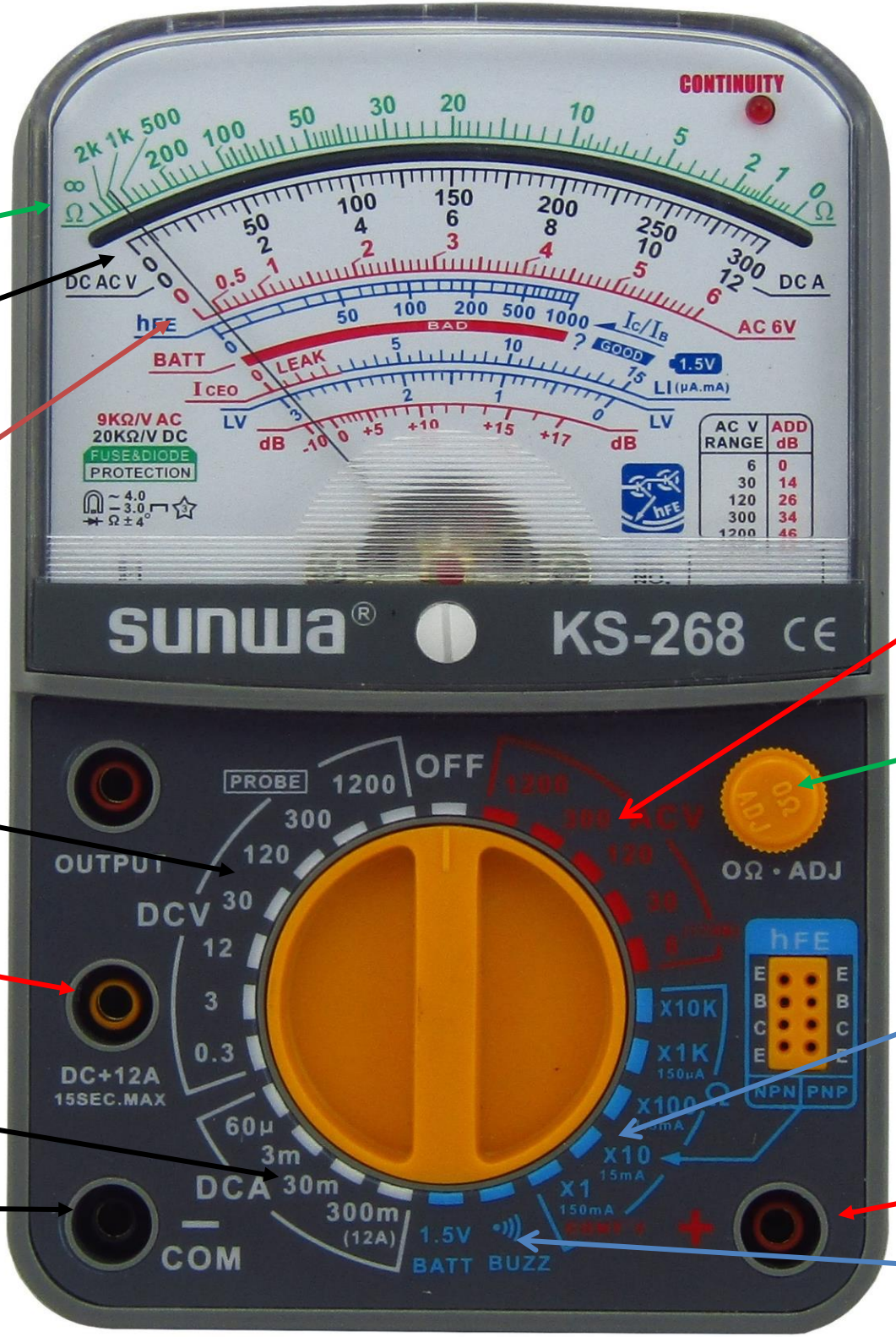








B. MULTİMETRE



Direnç ölçüm skalası

DC volt ve akım ölçüm skalası

AC volt (6 V kademesi) ölçüm skalası

AC Voltaj ölçüm konumları

Direnç sıfır ayarı

DC volt ölçüm konumları

DC Akım (+12) probu (+)

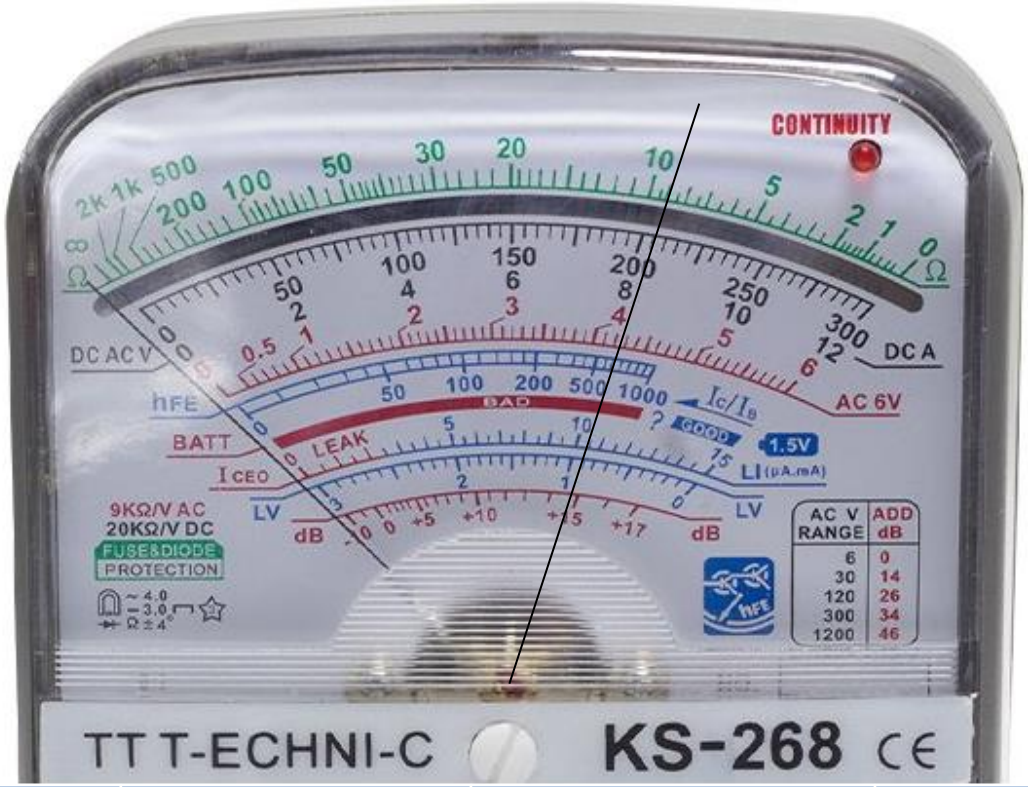
Direnç ölçüm konumları

DC akım ölçüm konumları

Voltaj ve direnç probu

Ölçüm probu (-) ucu

Kısa devre kontolü



Direnç Okumaları		DC Voltaj Okumaları		DC akım Okumaları		AC Voltaj Okumaları	
Kademe	Ω	Kademe	V	Kademe		Kademe	V
x1	9	0.3	0.205	60µ	41 µA	6	4.3
x10	90	3	2.05	3m	2.05 mA	30	20.5
x100	900	12	8.2	30m	20.5 mA	120	82
x1k	9k	30	20.5	300m	205 mA	300	205
x10k	90k	120	82	12A	8.2 A	1200	820
		300	205				
		1200	820				

DENEY-1. DİRENÇ ÖLÇÜMLERİ

Breadboard üzerindeki dirençleri ***yerlerinden çıkarmadan*** sırasıyla multimetrenin verilen kademelerinde ölçerek aşağıdaki tabloya doldurunuz. ***Dirençler 5 renk kodlu ve %1 toleranslıdır.***

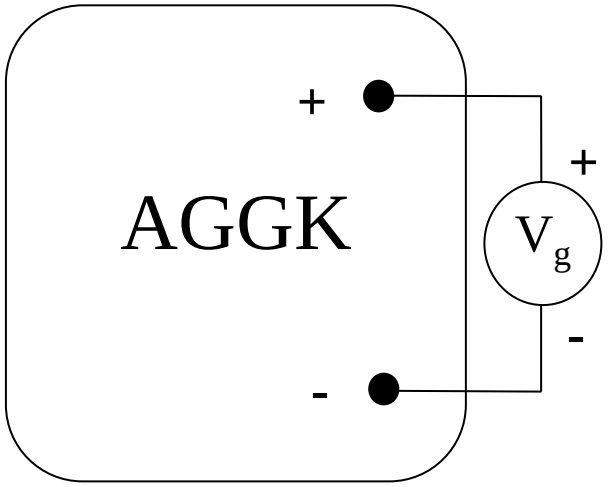
R (Ω)	Renk kodları					Kademelerde Ölçülen Direnç (Ω)				
						x1	x10	x100	x1k	x10k
22										
47										
68										
100										
470										
1k										
15k										
100k										
470k										

C. ALÇAK GERİLİM GÜÇ KAYNAĞININ TANITIMI



DENEY-2. DOĞRU GERİLİM ÖLÇÜMLERİ

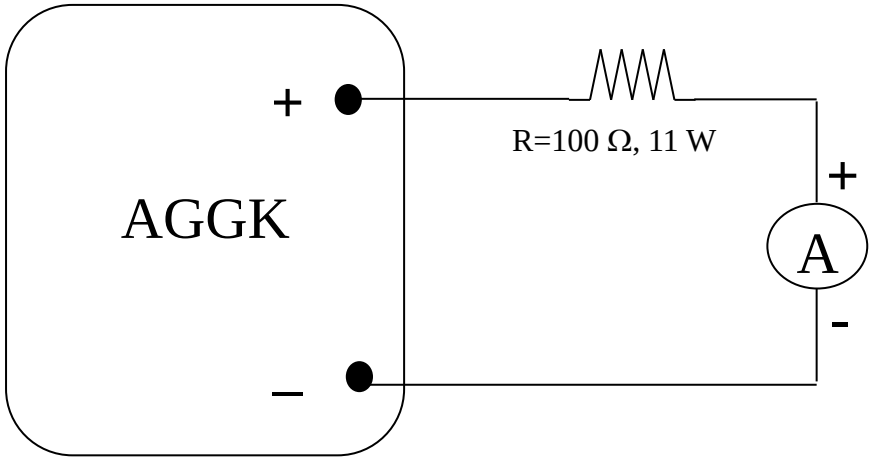
Şekildeki devreyi kurunuz. AGGK'nın voltmetresinden gerilim değerlerini ayarlayıp, multimetrenin voltmetresinden verilen kademelerde okunan değerleri aşağıdaki tabloya yazınız.



AGGK (V)	V_g (V)	Kademelerde Ölçülen Voltaj (V)						
		0.3	3	12	30	120	300	1200
0.10								
1.40								
2.20								
3.00								
4.80								
7.60								
9.80								
14.00								
22.00								
30.00								
32.00								

DENEY-3. DC AKIM ÖLÇÜMLERİ

AGGK'nın akım sınırlamasını 255 mA olarak ayarlayın. Şekildeki devreyi kurunuz ve AGGK ile verilen akım değerlerini ayarlayıp multimetreden okunan akım değerlerini aşağıdaki tabloya yazın.



- *I-V* (***akım yatay eksen-voltajı düşey eksen***) grafiğini milimetrik kâğıda çizin.
- Çizdiğiniz grafiğin eğiminden $\boldsymbol{R_{den}}$ deneysel direnç değerini bulun.
- $R_{den} = tg(\alpha) = \frac{\Delta V}{\Delta I} = \frac{V_2 - V_1}{(I_2 - I_1)}$
- Direnç değerindeki bağıl hatayı hesaplayın.
- $\%Bağıl\ hata = \frac{|Beklenen - Bulunan|}{Beklenen} x100$

AGGK I (mA)	AGGK (V)	Multimetre I (mA)
20		
50		
100		
150		
200		
250		