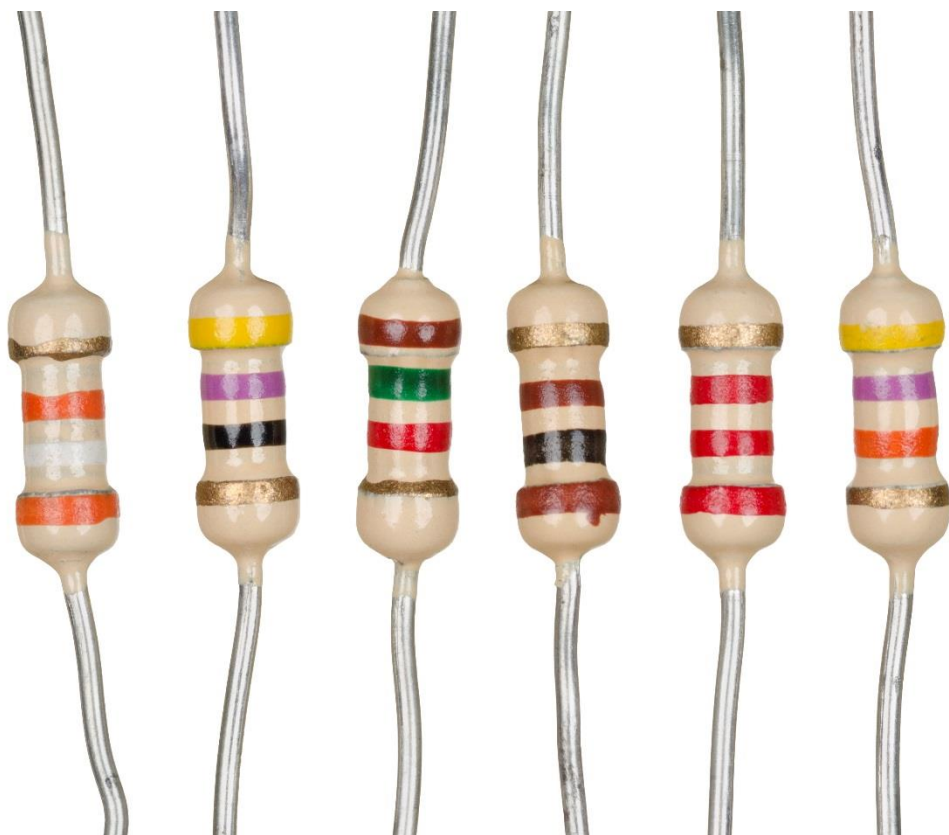


# دوره‌ی الکترونیک کاربردی ۱

مدرس: مجتبی زارع

## بخش اول مقاومت‌ها Resistors

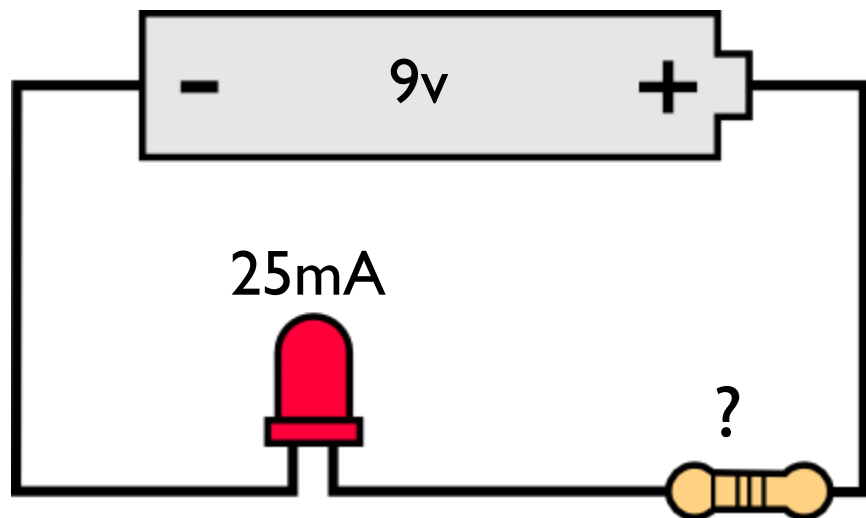
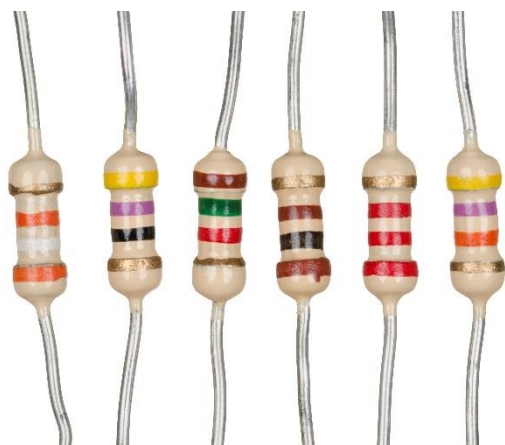
## بخش اول: مقاومت RESISTOR



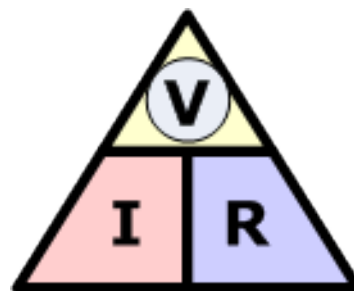
مقاومت چیست؟

در مدارها از مقاومت برای **محدود کردن جریان**،  
تنظیم سطح سیگنال‌ها، تقسیم ولتاژ و...  
استفاده می‌شود.

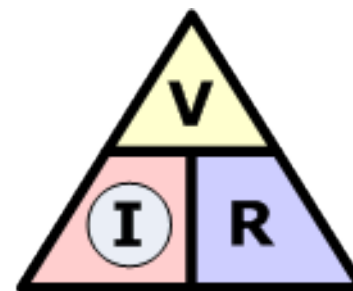
# بخش اول: مقاومت RESISTOR



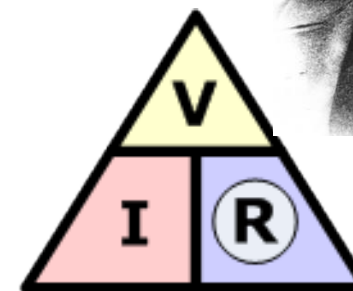
قانون اهم OHM



$$\textcircled{V} = I \times R$$



$$\textcircled{I} = \frac{V}{R}$$



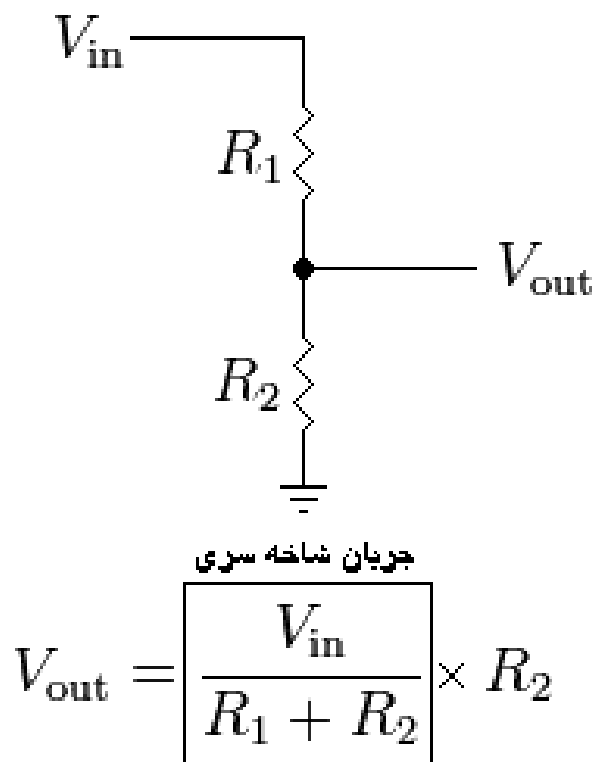
$$\textcircled{R} = \frac{V}{I}$$



$$R = 9\text{V} \div 25\text{mA} = 0.36 \text{ k}\Omega$$

# بخش اول: مقاومت RESISTOR

## تقسیم مقاومتی

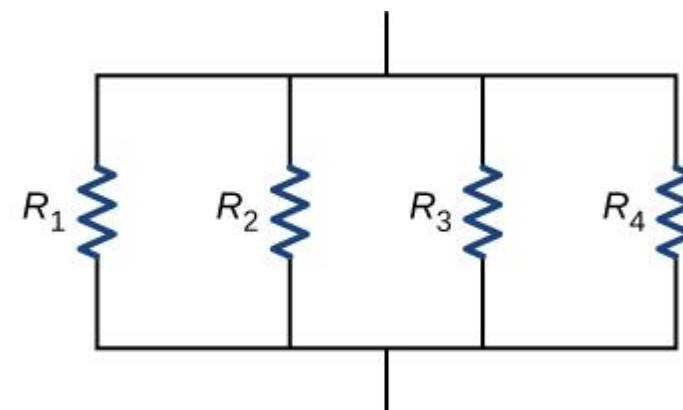


## سری کردن مقاومت‌ها



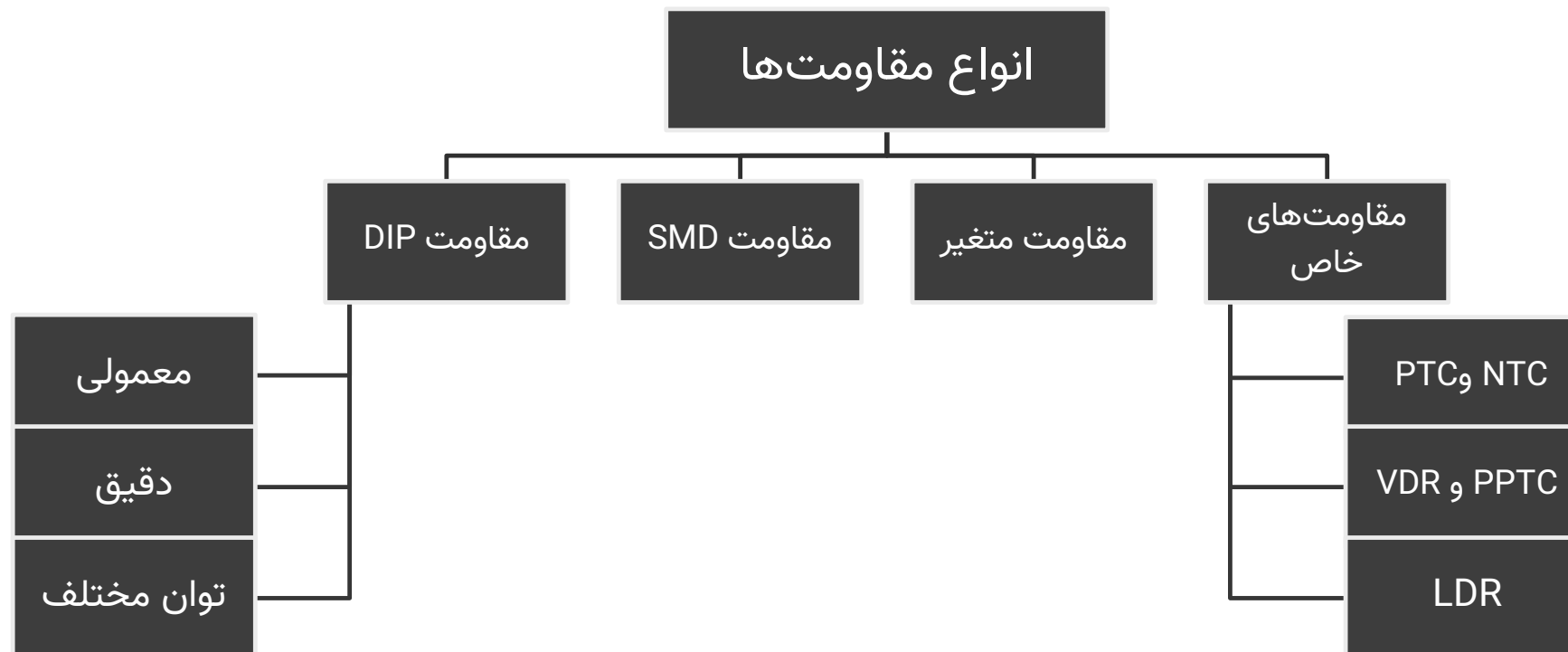
$$R_{eq} = R_1 + R_2 + \dots + R_n$$

## موازی کردن مقاومت‌ها



$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots + \frac{1}{R_n}$$

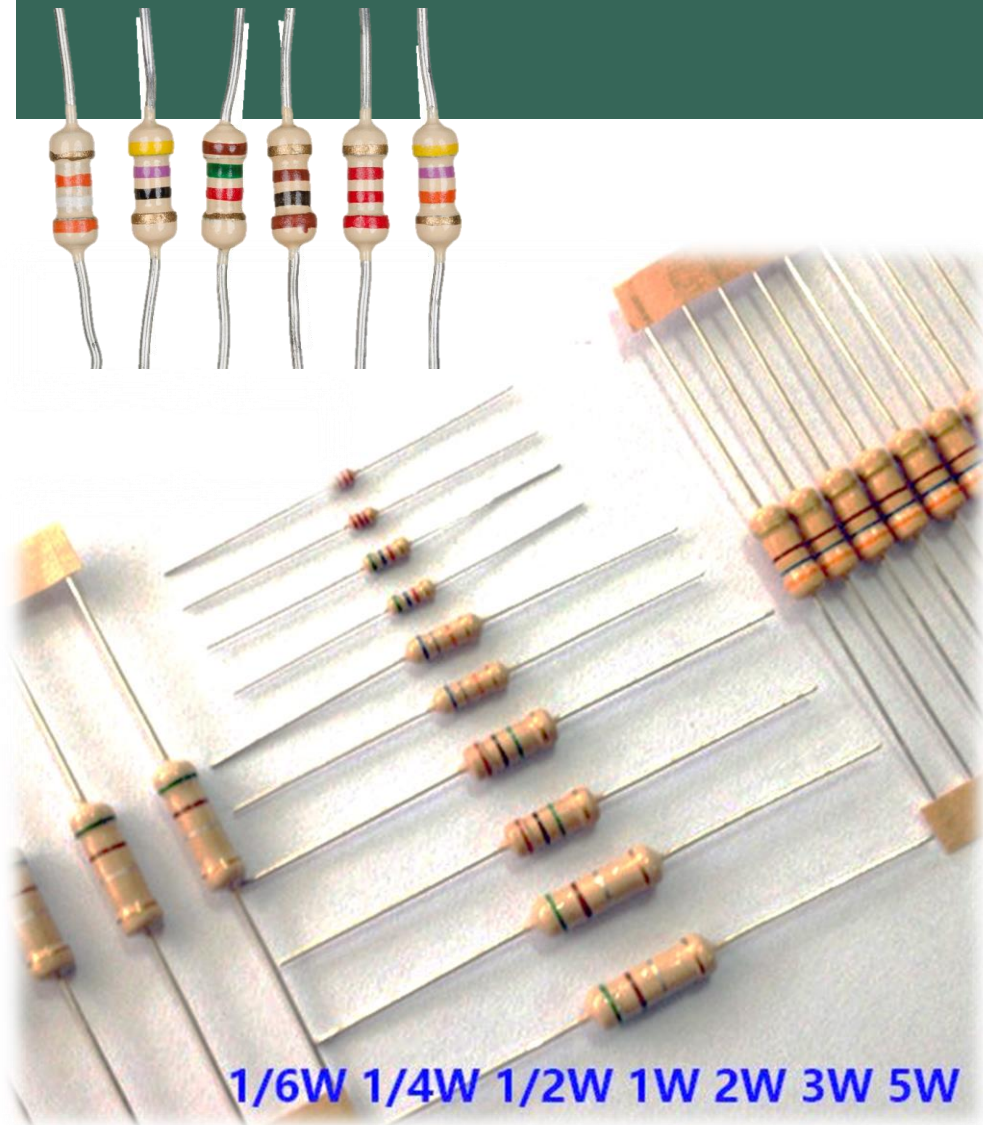
# بخش اول: مقاومت RESISTOR



## بخش اول: مقاومت RESISTOR

### مقاومت‌های معمولی DIP

TH (Through Hole)  
DIP (Dual In-line Package)



# منظور از توان مقاومت چیست؟

1/4 Watt

1/2 Watt

1/4 Watt

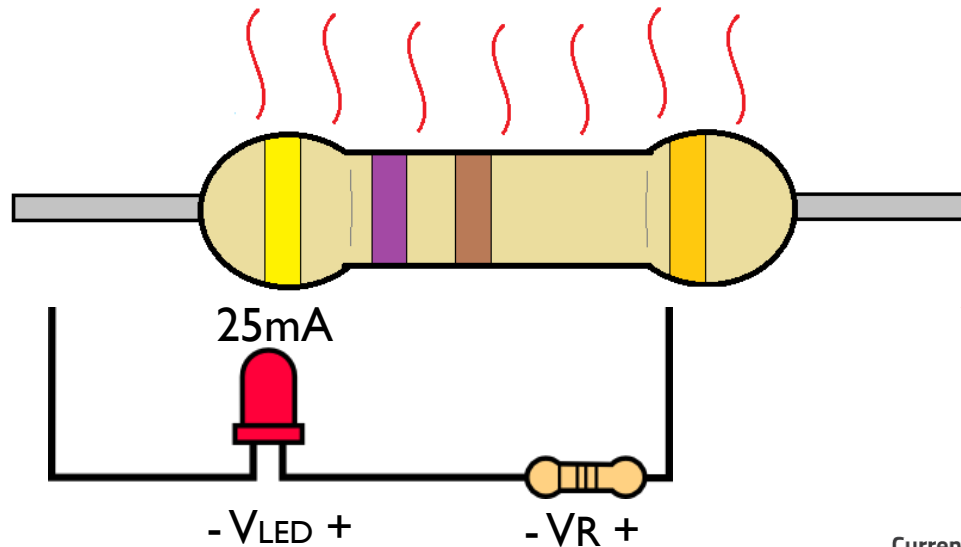
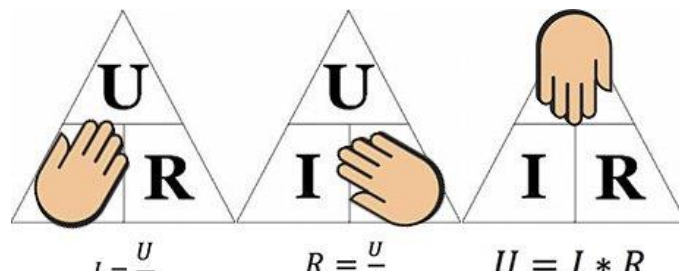
1/2 Watt

1 Watt

2 Watt

5 Watt

10 Watt

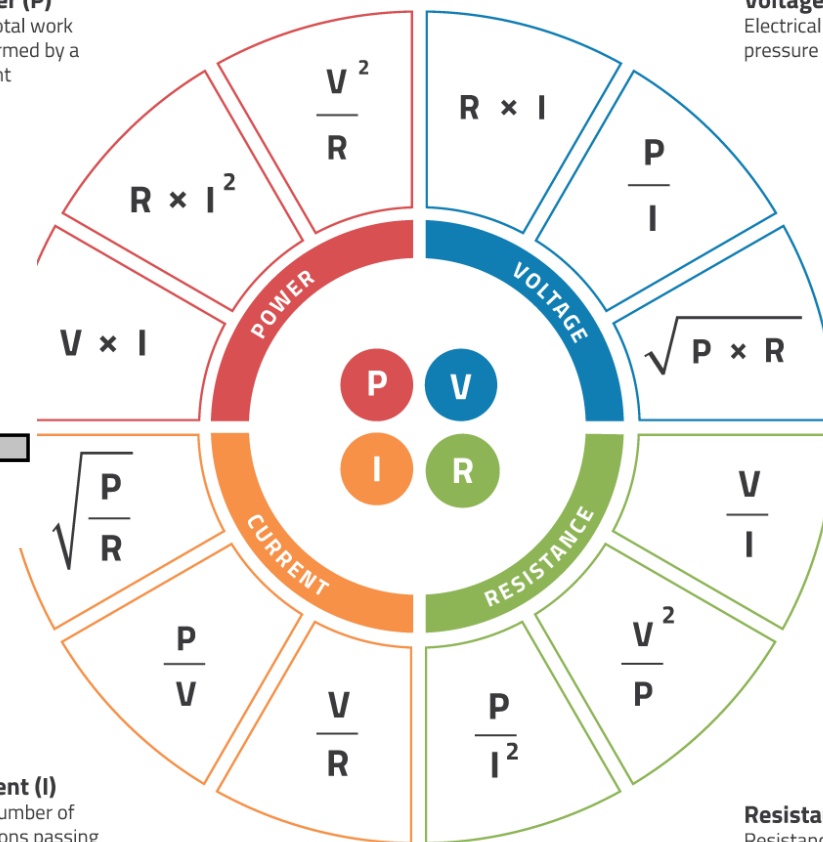


$$P = V \times I = 9 \times 25 = 225 \text{ mW}$$

$$\approx 0.25 \text{ Watt}$$

**Power (P)**  
The total work performed by a current

**Voltage (V)**  
Electrical force or pressure



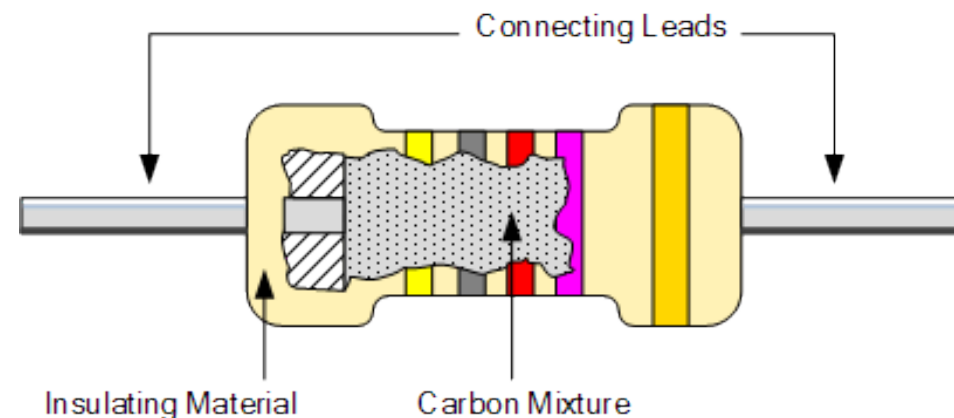
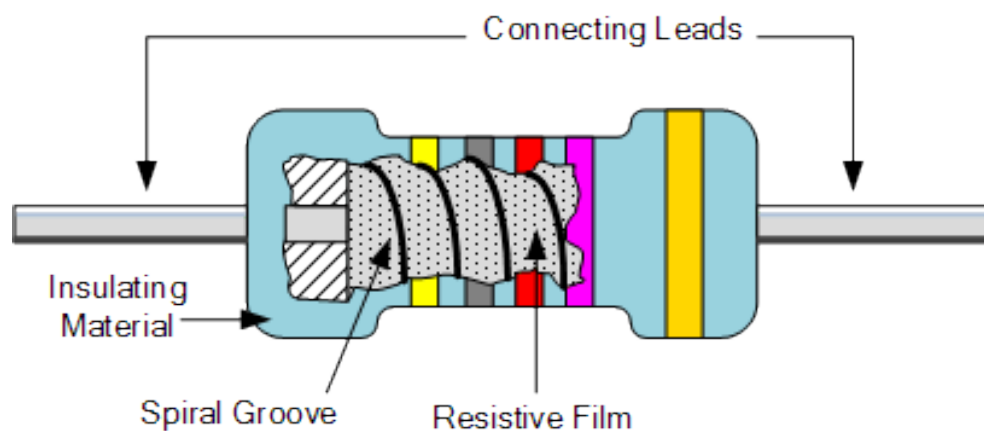
**Current (I)**  
The number of electrons passing in a single point

**Resistance (R)**  
Resistance to the flow of current

**Power, Voltage, Current & Resistance Calculator**  
Ohm's Law (P,V,I,R) Calculator



## مقاومت‌های DIP (معمولی و دقیق)

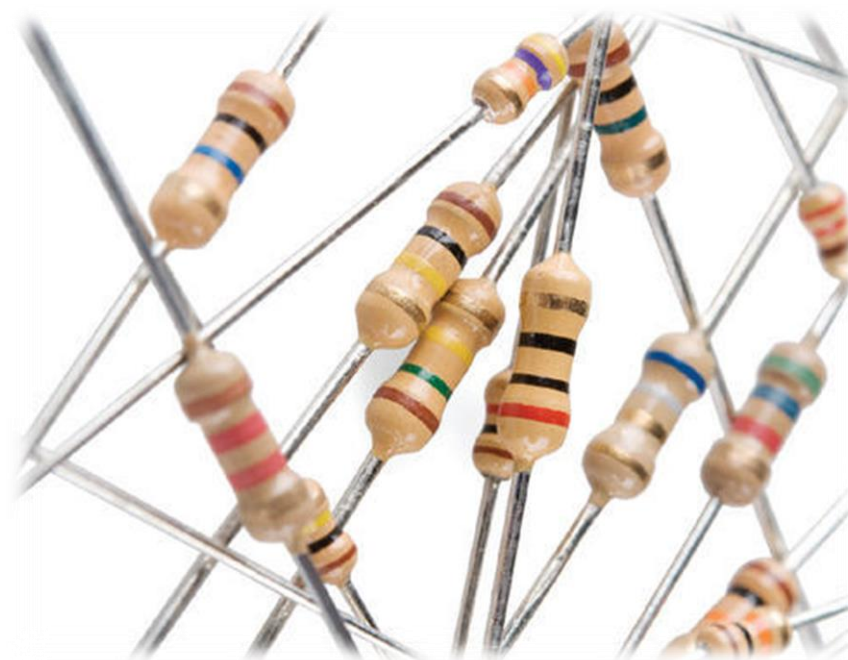
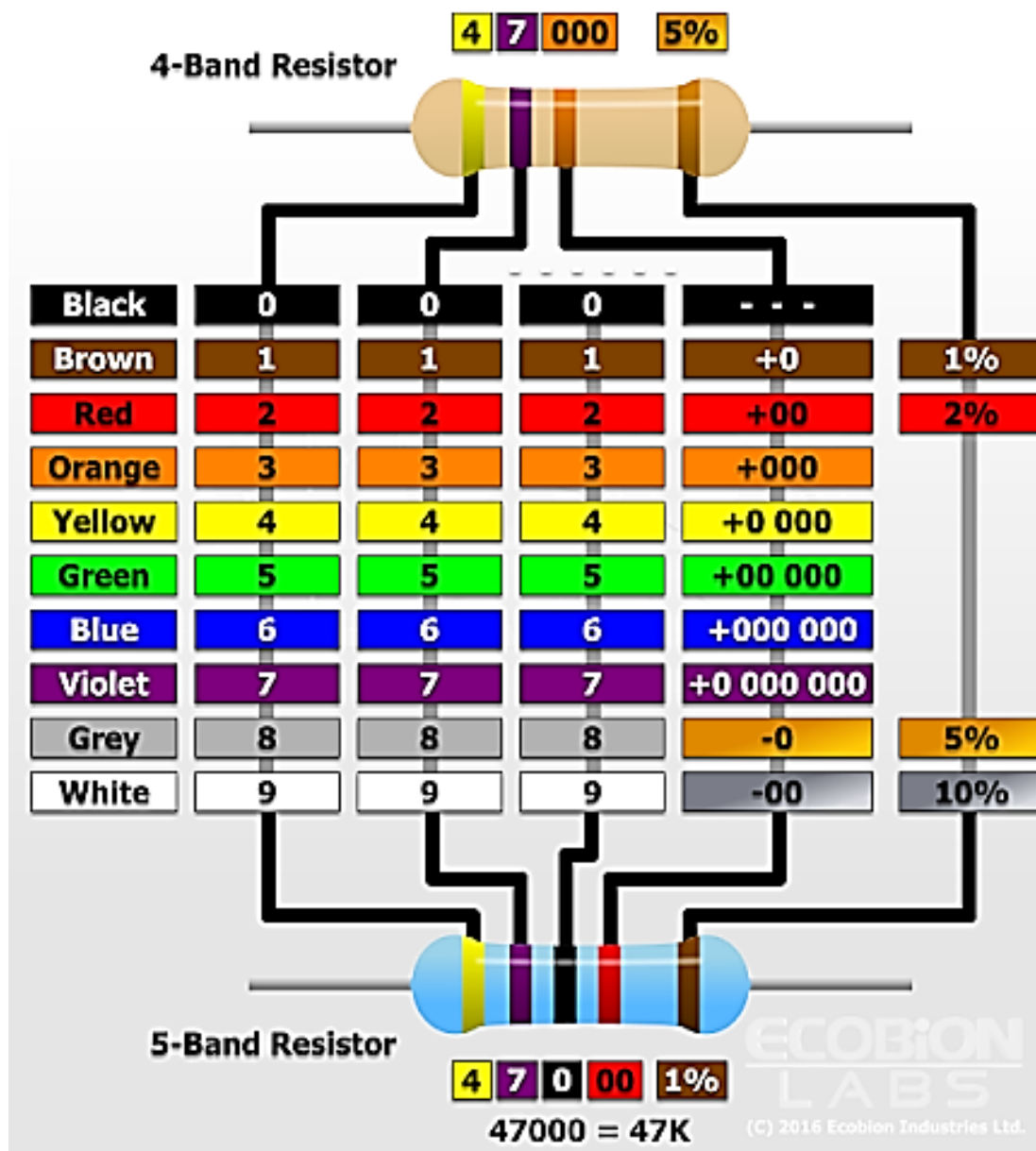


- خطای کمتر ( دقت بیشتر)
- گستره‌ی اندازه مقاومتی بیشتر و متفاوت



## آموزش قرائت کد رنگی

- محاسبه اندازه مقاومت معمولی و دقیق



## استاندارد اندازه مقاومت‌ها

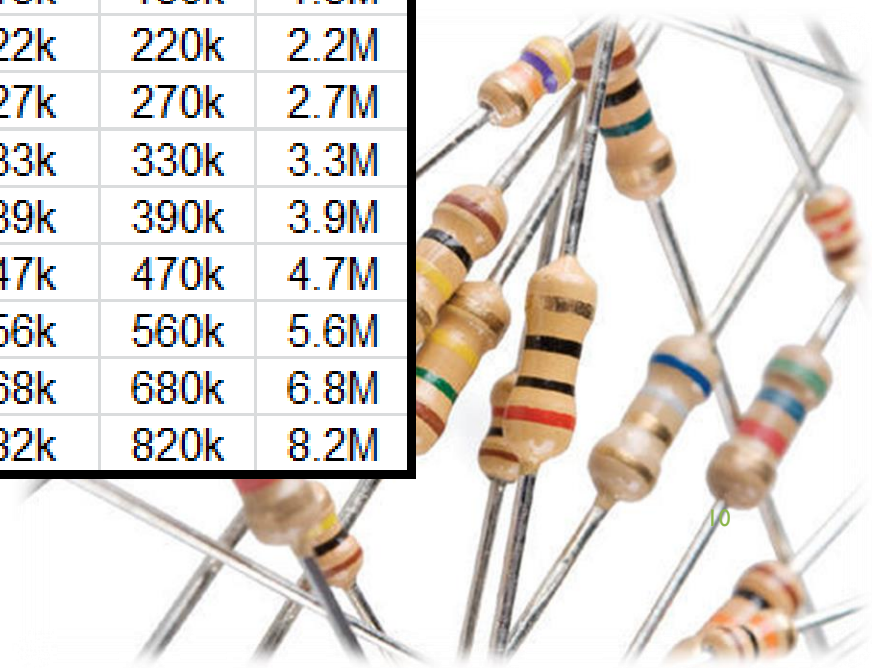
- گستره و رنج مقاومت‌های مختلف (معمولی و دقیق)

E48 E96 E192

E3step	E6step	E12step	E24step
1	1	1	1
			1.1
		1.2	1.2
			1.3
	1.5	1.5	1.5
			1.6
		1.8	1.8
			2.0
2.2	2.2	2.2	2.2
			2.4
		2.7	2.7
			3.0
	3.3	3.3	3.3
			3.6
		3.9	3.9
			4.3
4.7	4.7	4.7	4.7
			5.1
		5.6	5.6
			6.2
	6.8	6.8	6.8
			7.5
		8.2	8.2
			9.1

### E12

1.0	10	100	1.0k	10k	100k	1.0M
1.2	12	120	1.2k	12k	120k	1.2M
1.5	15	150	1.5k	15k	150k	1.5M
1.8	18	180	1.8k	18k	180k	1.8M
2.2	22	220	2.2k	22k	220k	2.2M
2.7	27	270	2.7k	27k	270k	2.7M
3.3	33	330	3.3k	33k	330k	3.3M
3.9	39	390	3.9k	39k	390k	3.9M
4.7	47	470	4.7k	47k	470k	4.7M
5.6	56	560	5.6k	56k	560k	5.6M
6.8	68	680	6.8k	68k	680k	6.8M
8.2	82	820	8.2k	82k	820k	8.2M

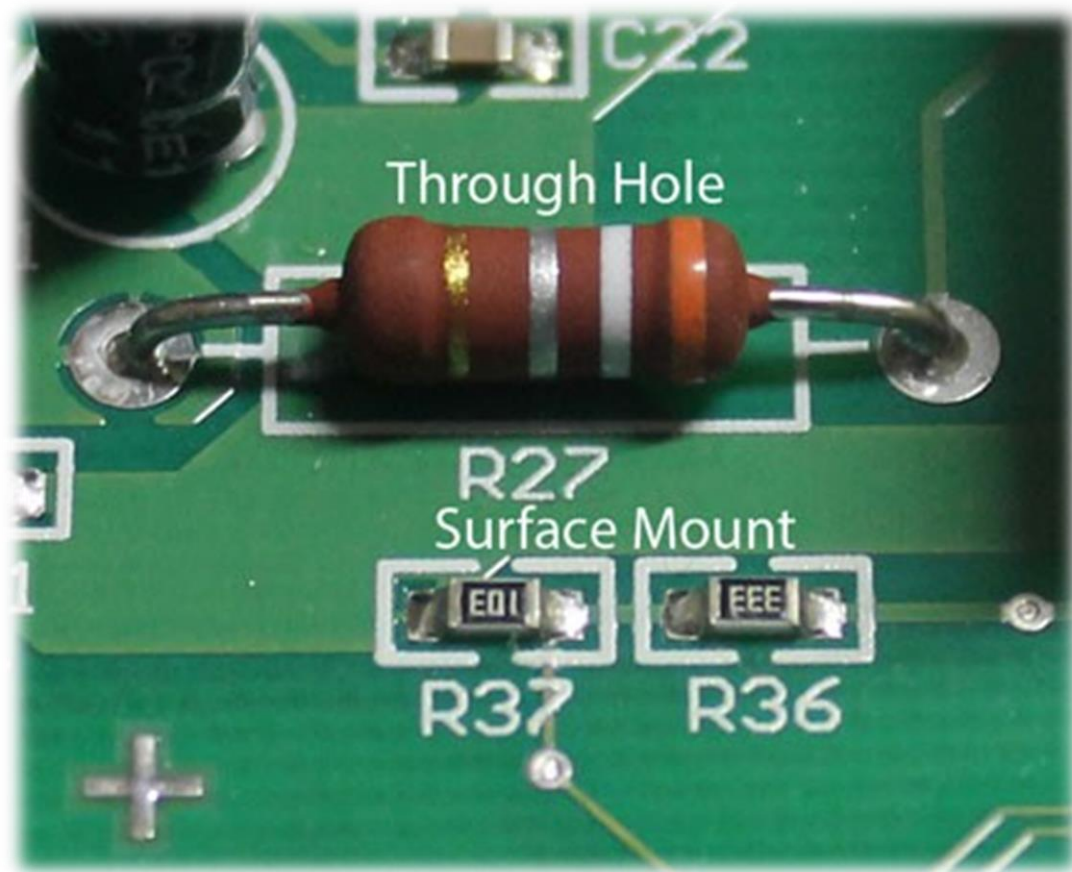


## مقاومت‌های DIP آجری (وات بالا)

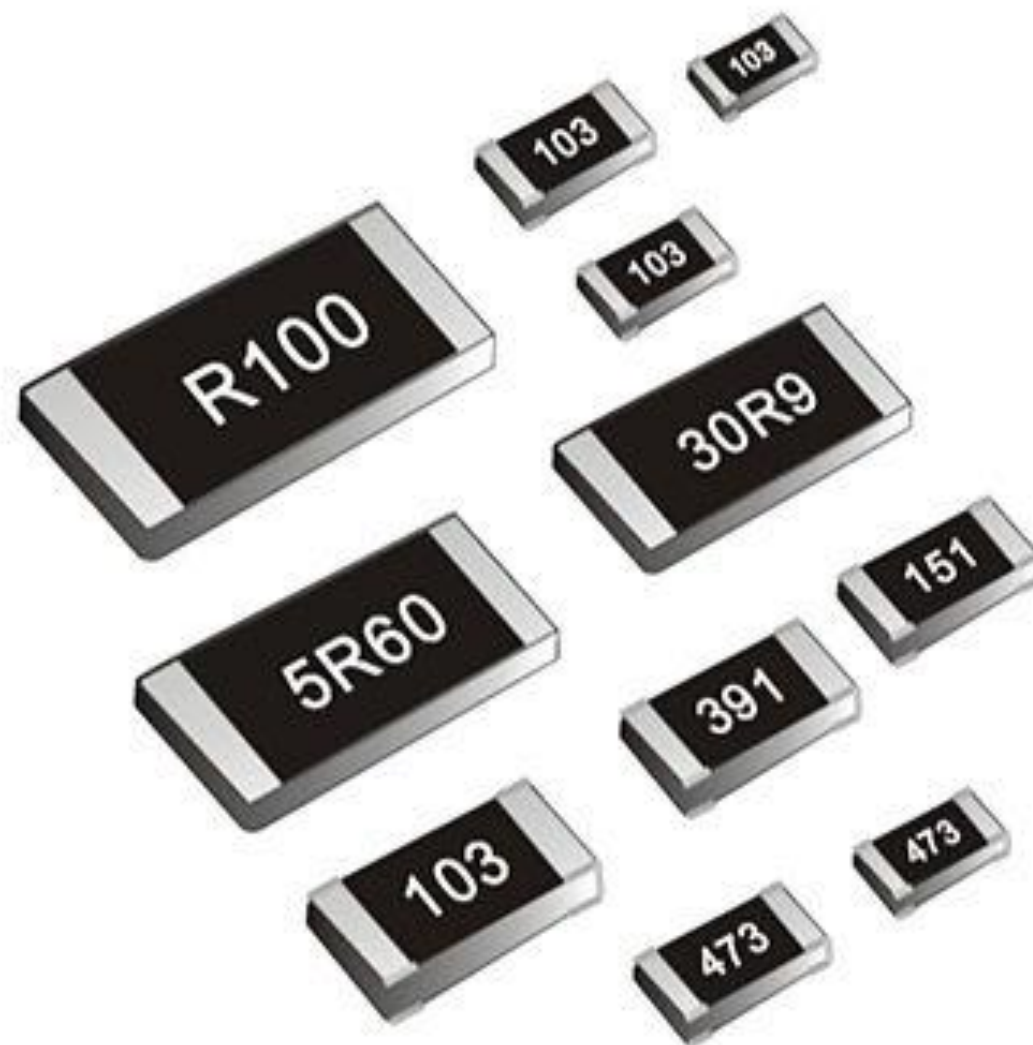


- انتقال حرارت بیشتر (اتلاف توان) بخاطر مواد سرامیکی اطراف آن
- وجود سیم پیچی داخلی ← بالا بودن خاصیت سلفی (عیب)

TH (Through Hole)  
DIP (Dual In-line Package)  
**SMD (Surface Mount Device)**  
**SMT (Surface Mount Tech.)**



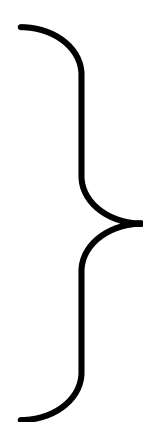
## **SMD** معرفی مقاومت‌های





## ابعاد و استاندارد مقاومت‌های SMD

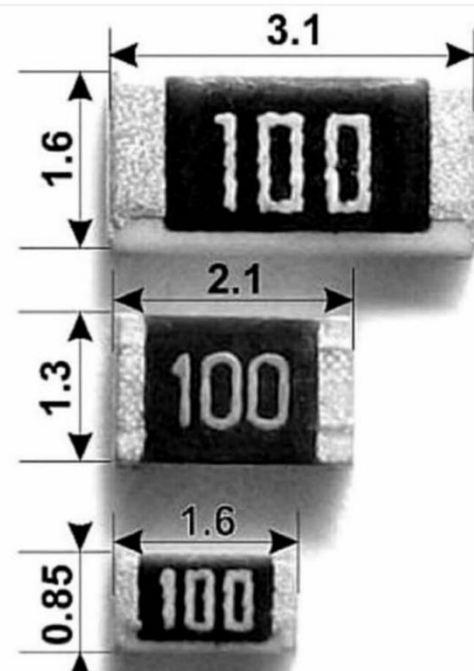
ابعاد		نام : مدل	توان
L	W	L W	
0.4	0.2	XGN: 01005	0.031
0.6	0.3	1GE: 0201	0.05
1.0	0.5	2GE: 0402	0.1
1.6	0.8	3GE: 0603	0.1
2.0	1.25	6GE: 0805	0.125
3.2	1.6	8GE: 1206	0.25
3.2	2.5	14: 1210	0.5
4.5	3.2	12: 1812	0.75
5.0	2.5	12Z: 2010	0.75
6.4	3.2	1T: 2512	1



1206

0805

0603



### 3-Digit and 4-Digit SMD Resistor Value Calculator

Use when code only contains numbers

4 7 000

3-Digit Resistor

473

0	0	0	---
1	1	1	+0
2	2	2	+00
3	3	3	+000
4	4	4	+0 000
5	5	5	+00 0000
6	6	6	+000 000
7	7	7	
8	8	8	
9	9	9	

4-Digit Resistor

4702

4 7 0 00

47 000 = 47K

Small values may use a code with 'R':  
Swap R for a decimal point. Don't include Multiplier!

R10

0.1 Ohms

R68

0.68 Ohms

1R0

1 Ohm

6R8

6.8 Ohms

0R10

0.1 Ohms

0R68

0.68 Ohms

1R00

1 Ohm

6R80

6.8 Ohms

10R0

10 Ohms

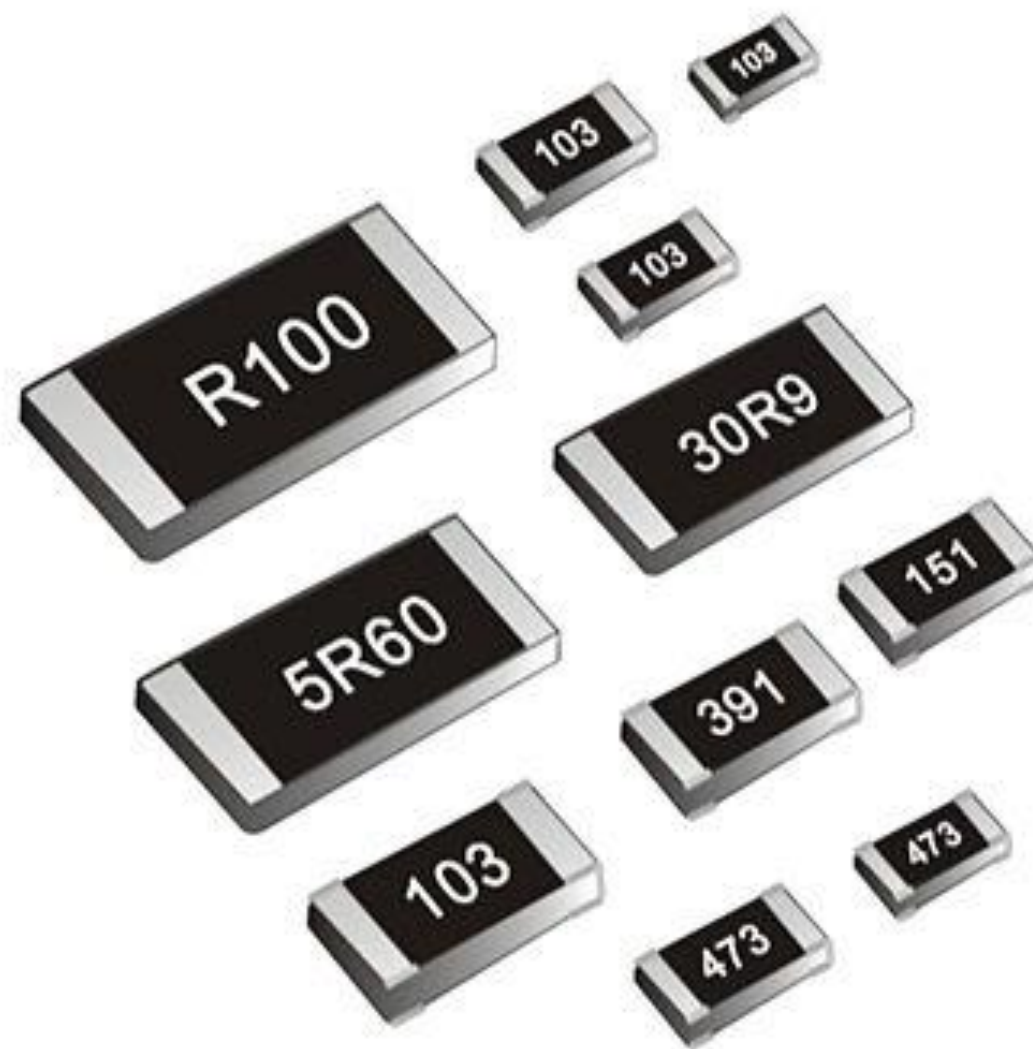
68R0

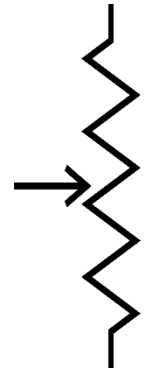
68 Ohms

ECOBION  
LABS

(C) 2016 Ecobion Industries Ltd.

### آموزش قرائت اندازه مقاومت SMD





# معرفی مقاومتهای متغیر

ولومها

مولتی ترن ها

پتانسیومترها



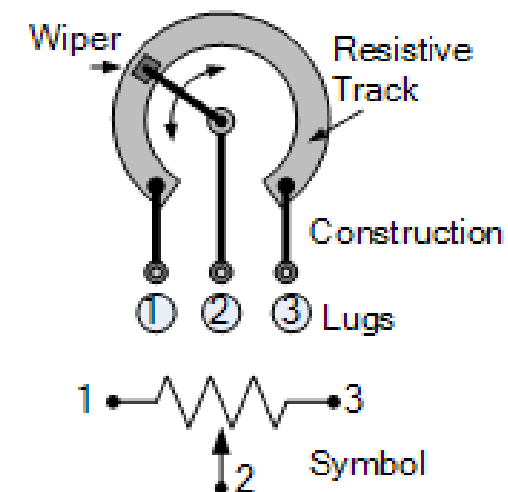


# معرفی مقاومتهای متغیر

ولومها

مولتی ترنرها

پتانسیومترها

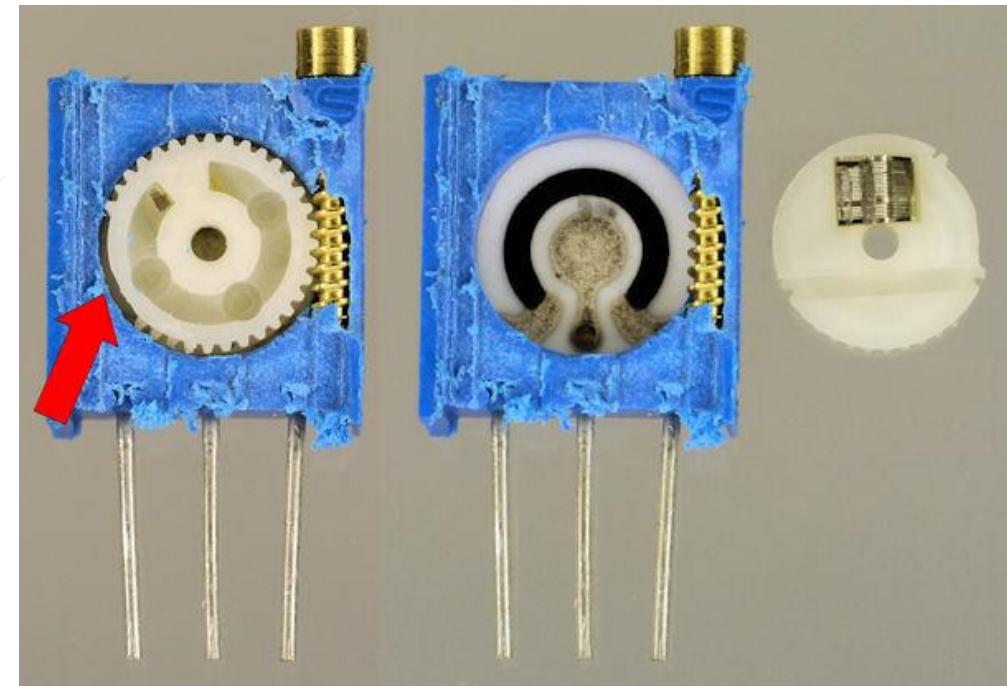
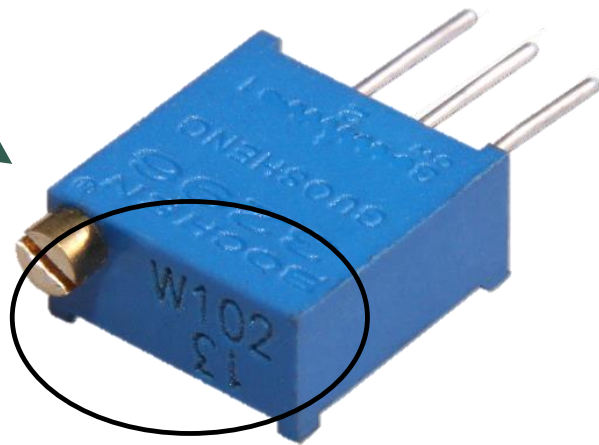
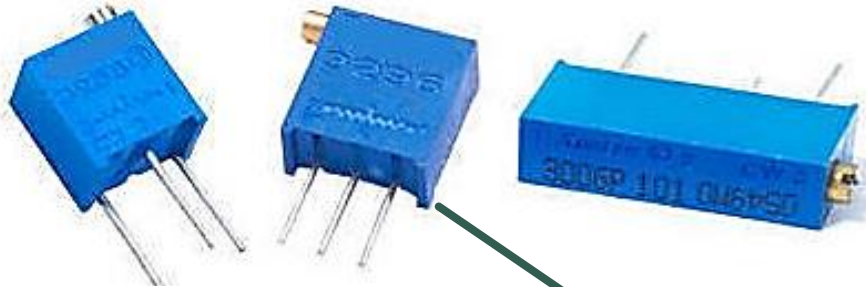
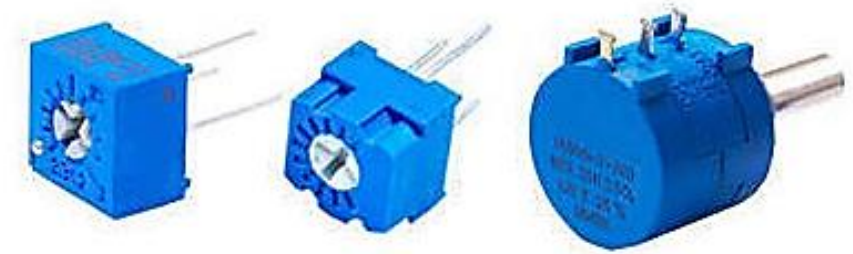
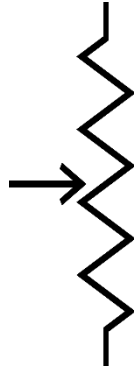


# معرفی مقاومتهای متغیر

ولومها

مولتی ترنرها

پتانسیومترها



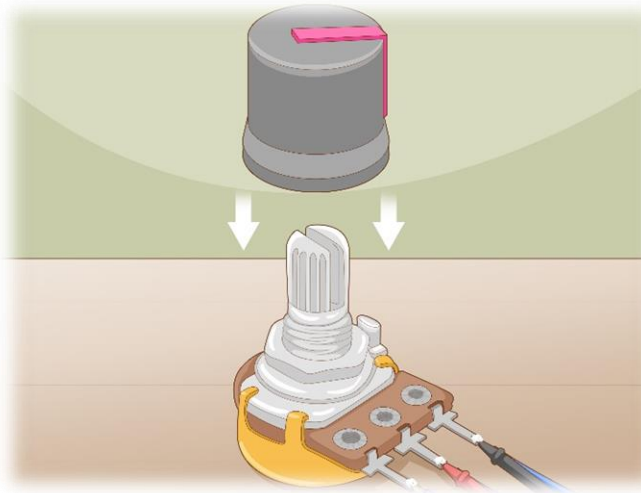


# معرفی مقاومتهای متغیر

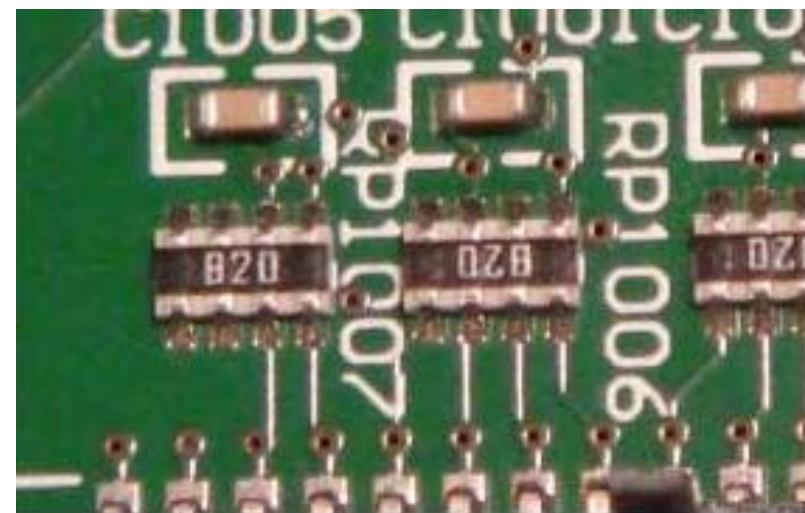
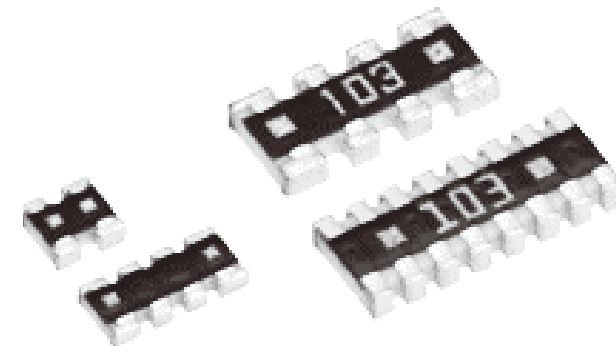
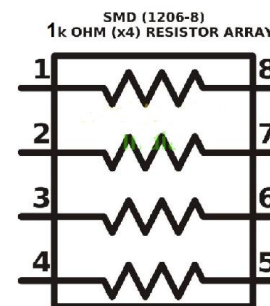
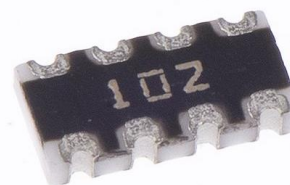
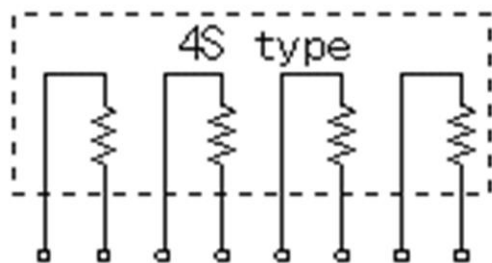
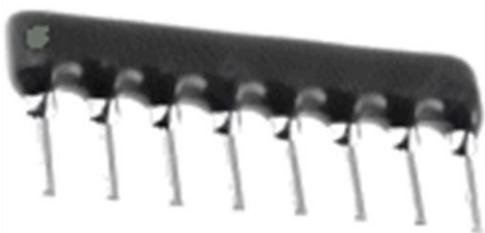
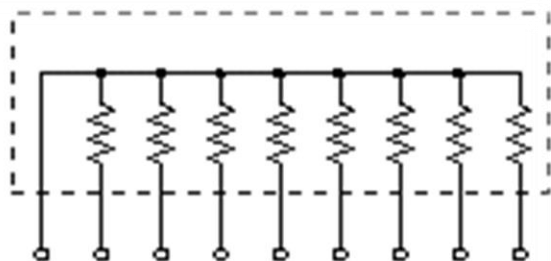
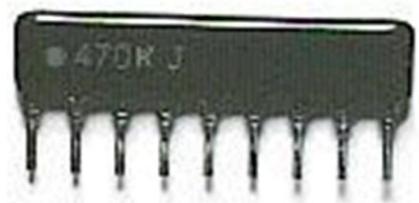
ولومها

مولتی ترنرها

پتانسیومترها



# معرفی مقاومتهای شانه‌ای (Array)

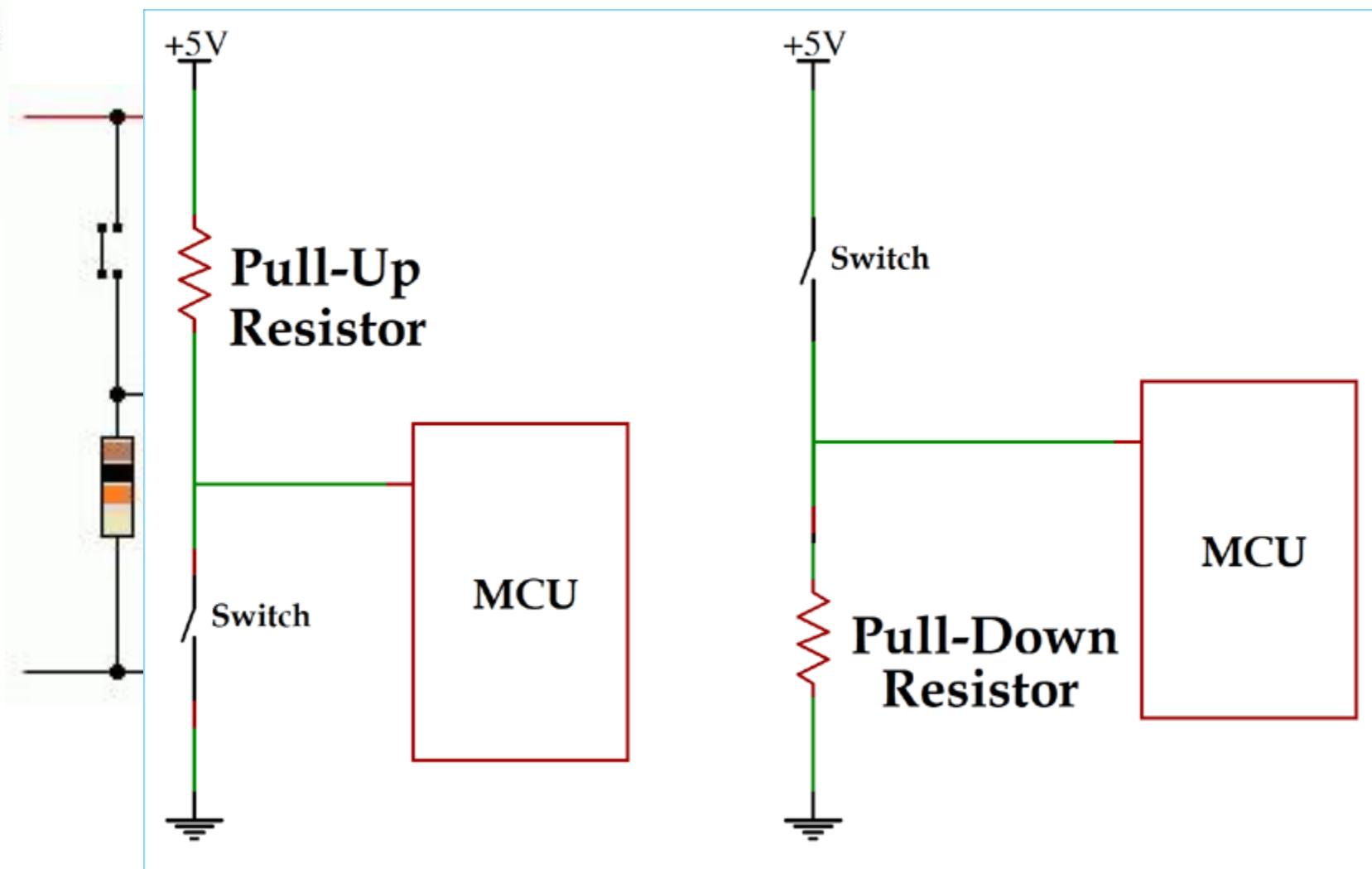
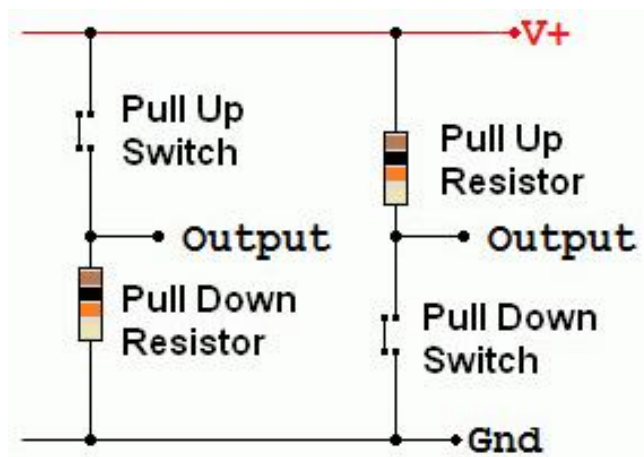


# دوره‌ی الکترونیک کاربردی ۱

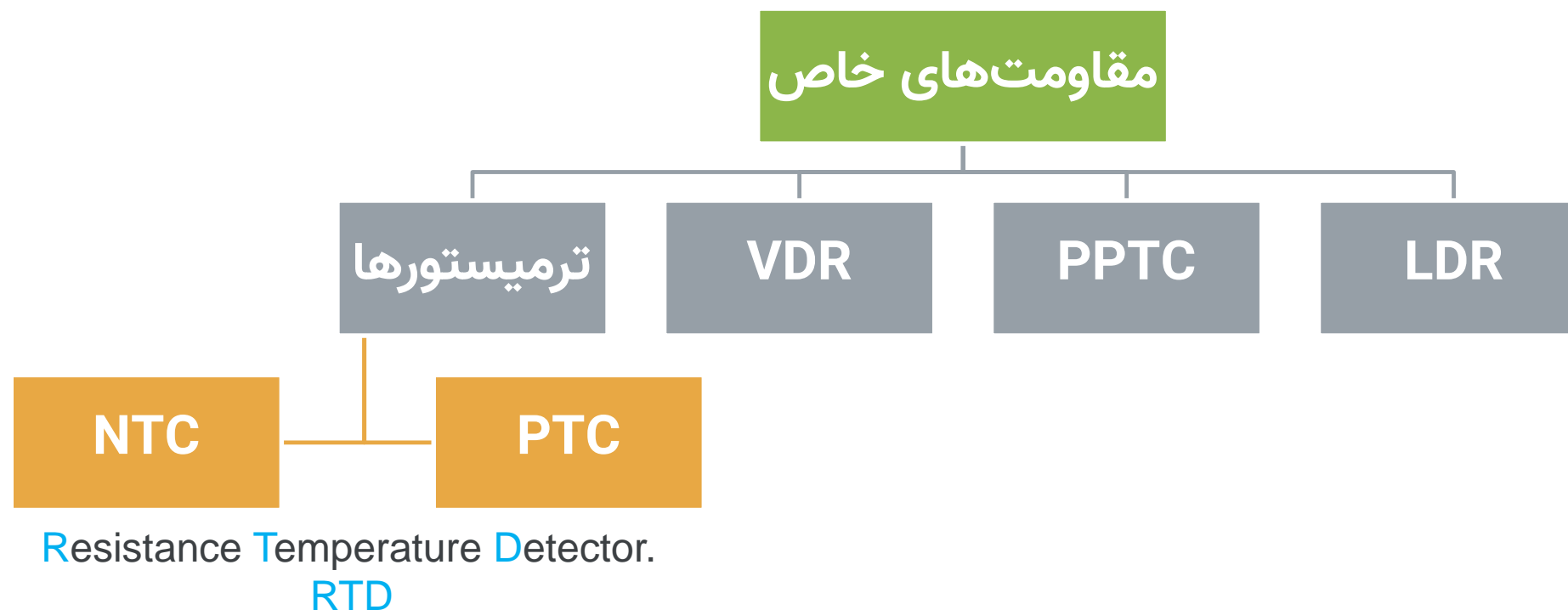
مدرس: مجتبی زارع

## بخش دوم مقاومت‌ها Resistors

## اصطلاح Pull down و Pull Up چیست؟



## مقاومت‌های خاص:



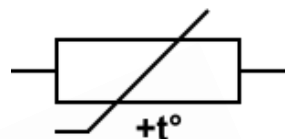




# NTC ←

Thermistor Selection Guide				
	MODEL	R @ 25°C	10 $\mu$ A RANGE	100 $\mu$ A RANGE
10 M	TCS605	5 k $\Omega$	-55 to -2°C	-20 to +33°C
1 M	TCS610	10 k $\Omega$	-45 to +13°C	-8 to +50°C
100 K	TCS10K5	10 k $\Omega$	-45 to +13°C	-8 to +50°C
10 K	TCS620	20 k $\Omega$	-35 to +28°C	+6 to +69°C
1 K	TCS650	50 k $\Omega$	-18 to +49°C	+25 to +92°C
100	TCS651	100 k $\Omega$	-6 to +67°C	+41 to +114°C
10				

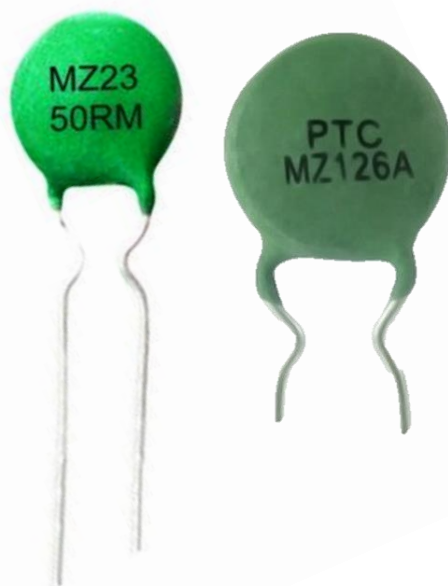
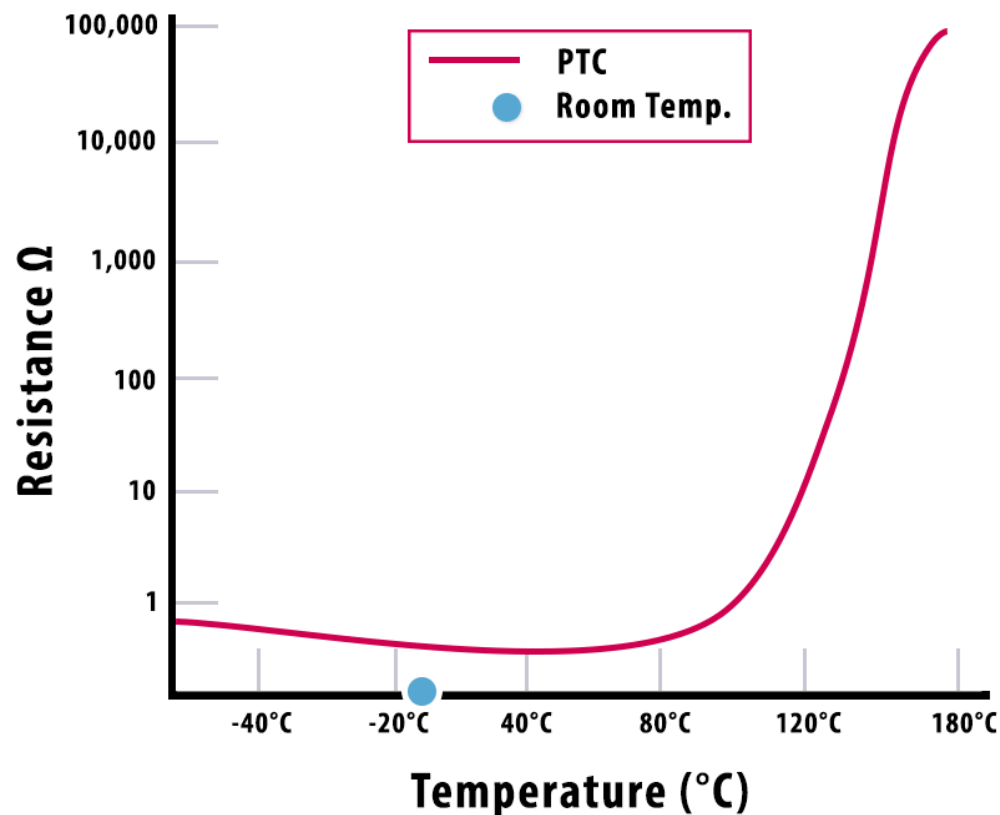
### Thermistor Characteristic NTC Curve

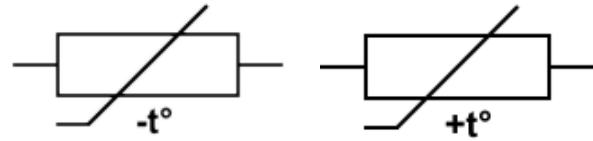


# ترمیستور : مقاومت متغیر با دما Resistor

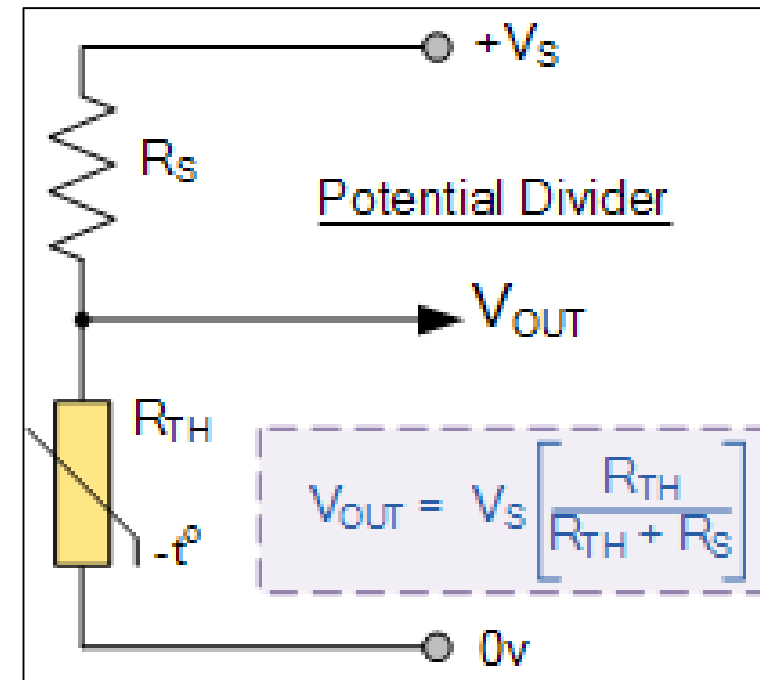
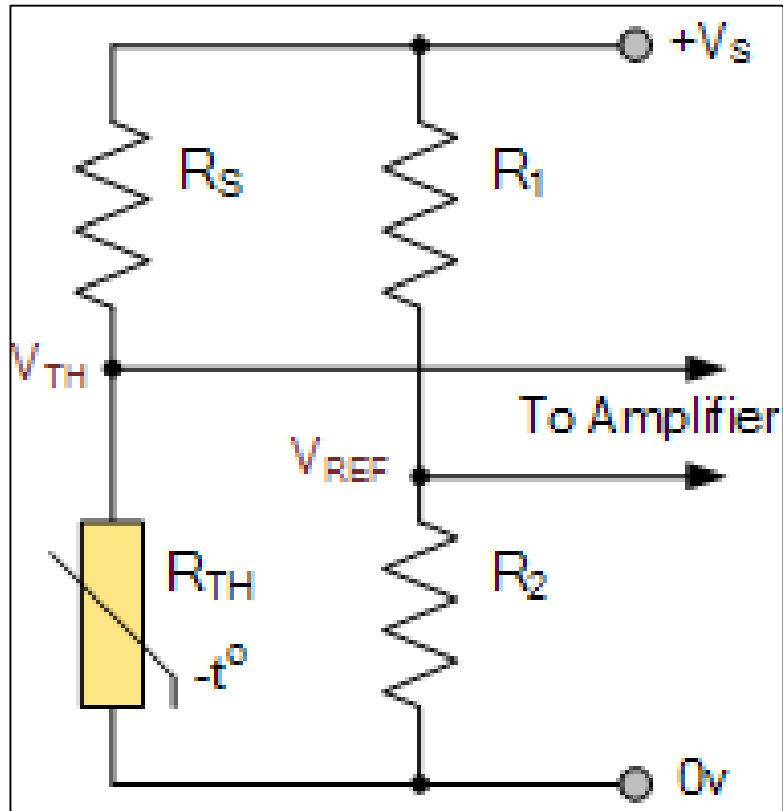
PTC ←

PTC RESISTANCE & TEMPERATURE

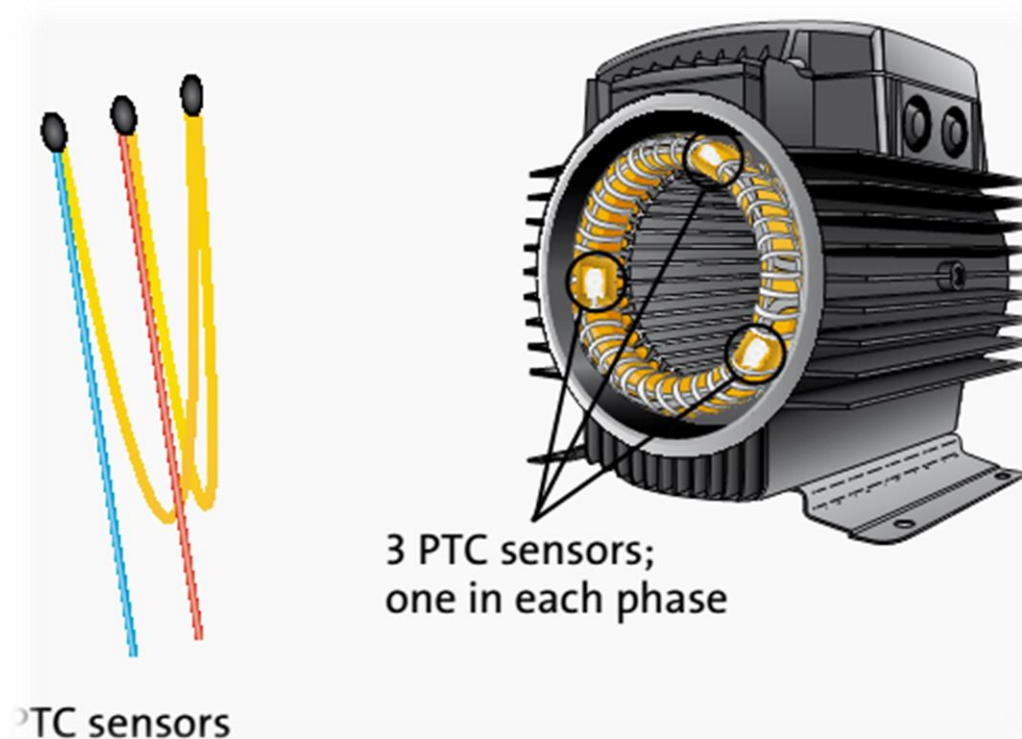
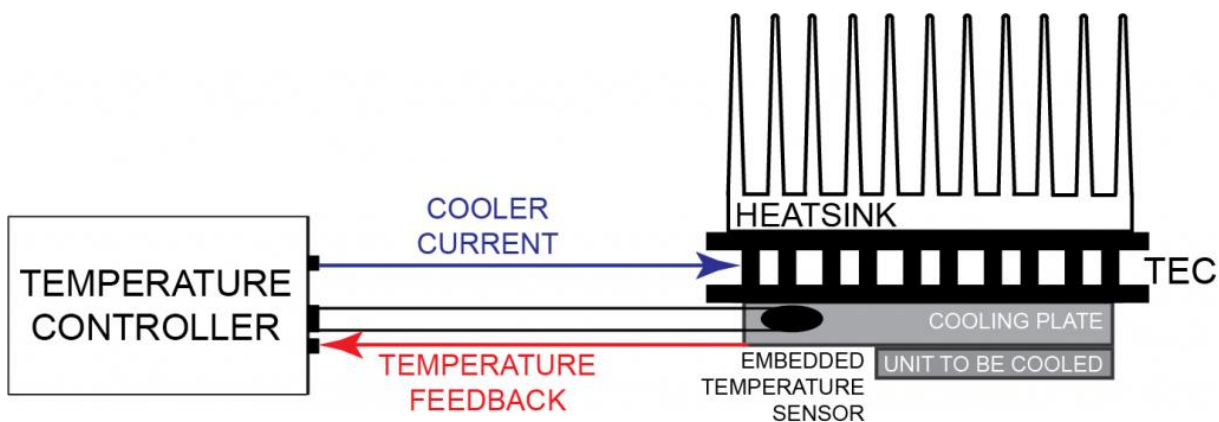
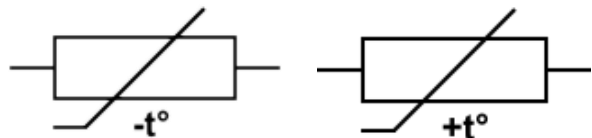




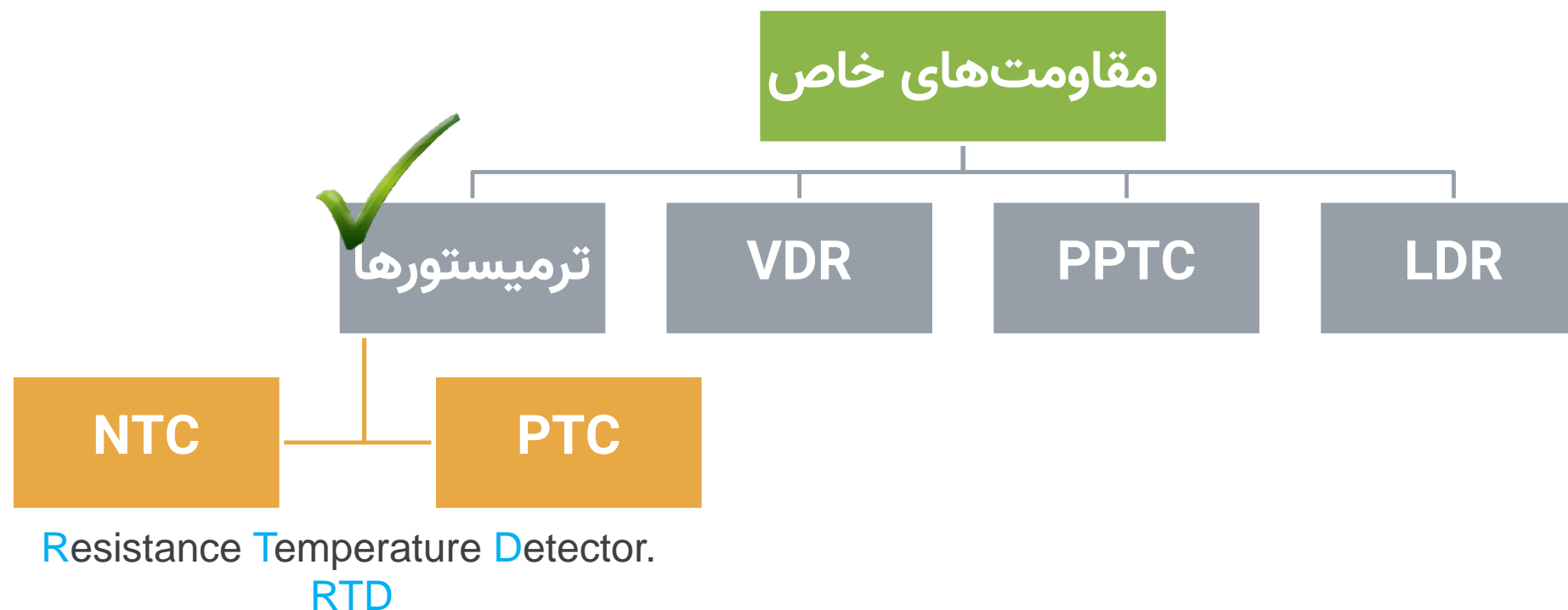
## مدار راه اندازی و قرائت مقدار دما برای ترمیستورها

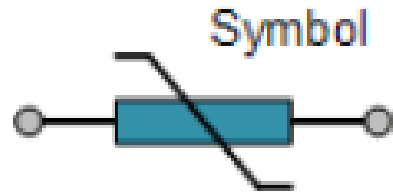


## کاربرد ترمیستورها : اندازه گیری دما

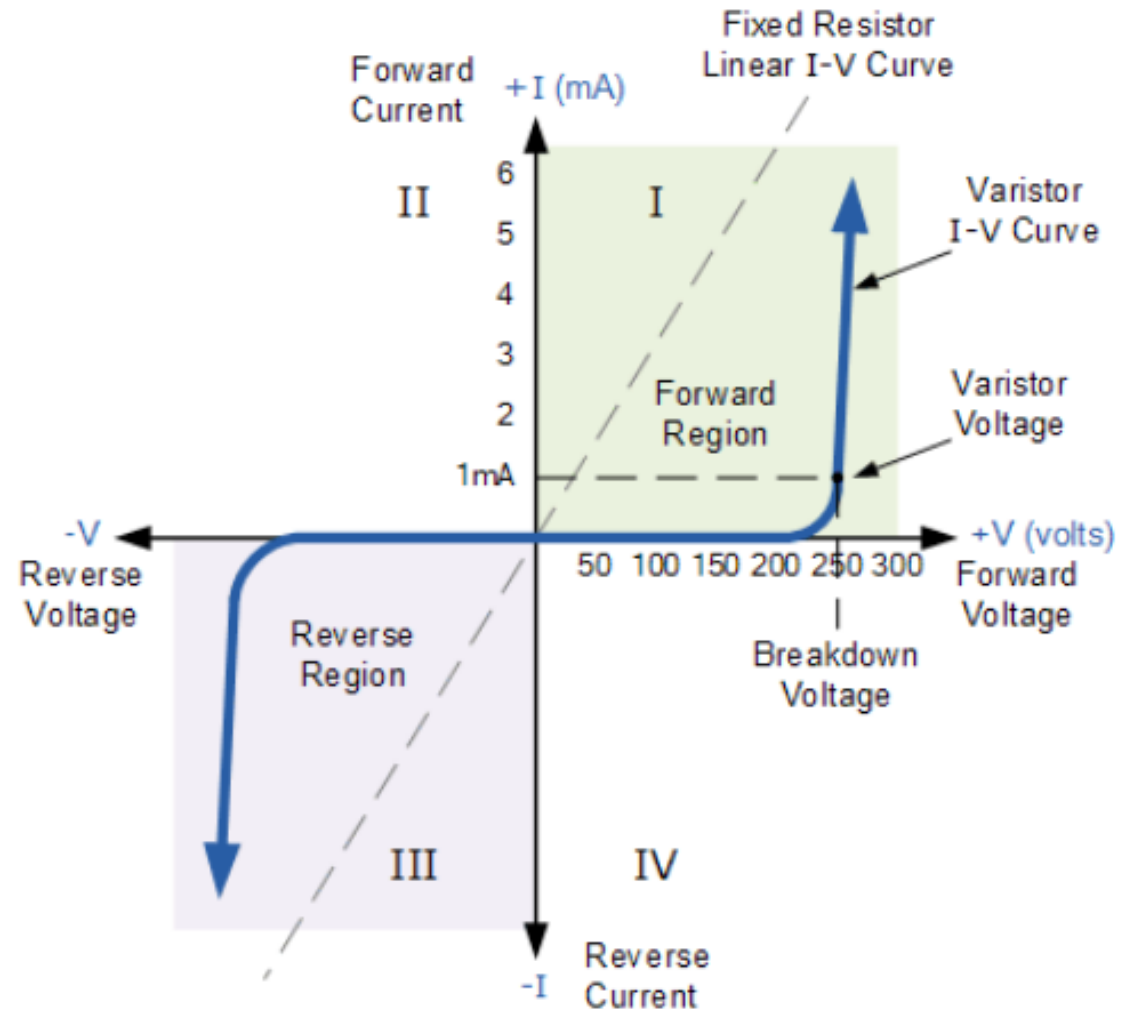


## مقاومت‌های خاص:



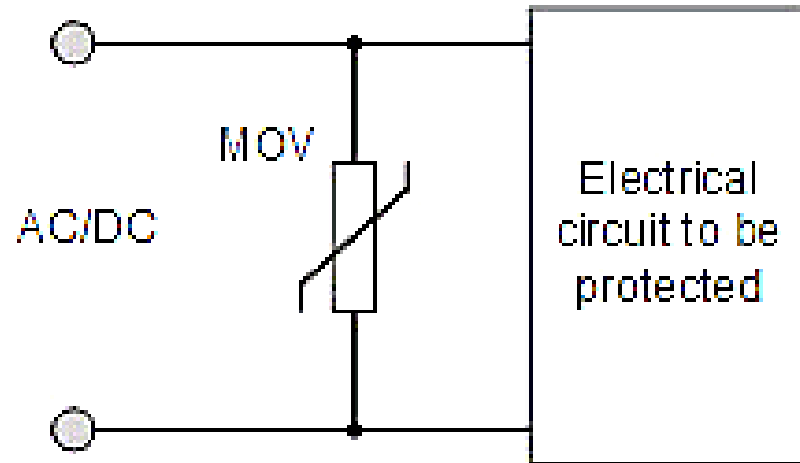
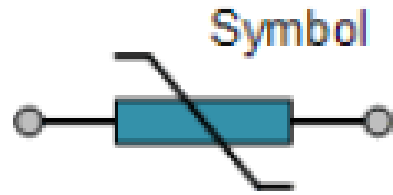


## معرفی VDR وریستور (حفاظت ولتاژ مدار)





## معرفی VDR (حفاظت ولتاژ مدار)



Single phase line-to-line protection





## معرفی VDR (حفاظت ولتاژ مدار)

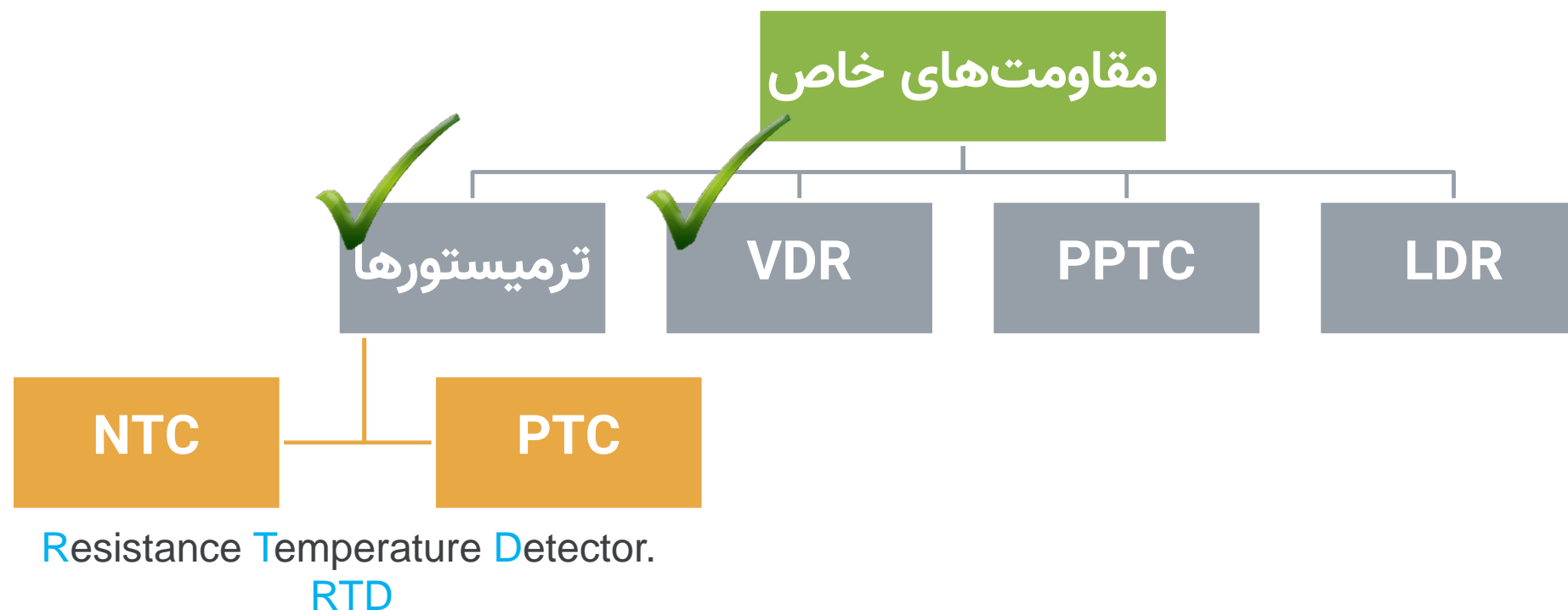
Symbol



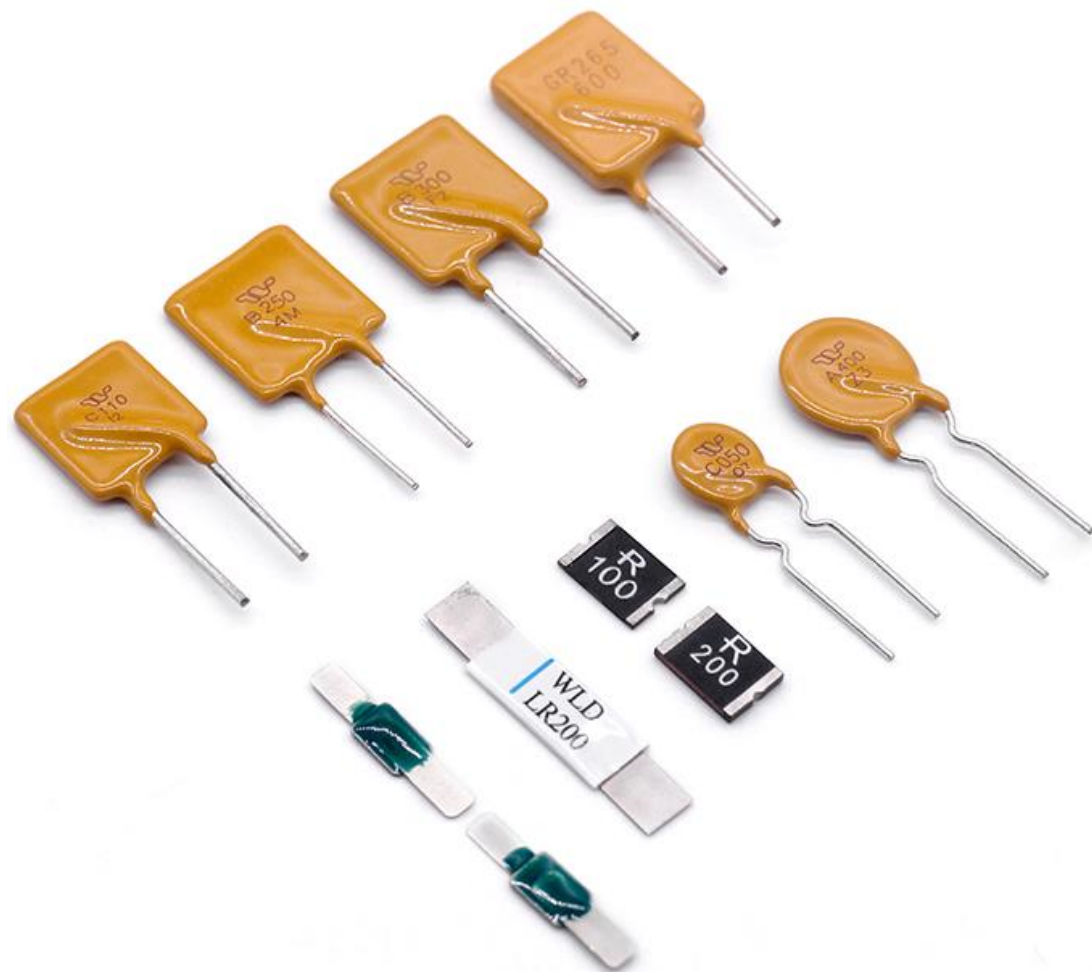
TSV - 07 - D - 431 - K - R					
Production Type	TSV				Remark
Element Dia.Code	07	Disc Type	D	Varistor Voltage	Tolerance
					±10%
					RoHS



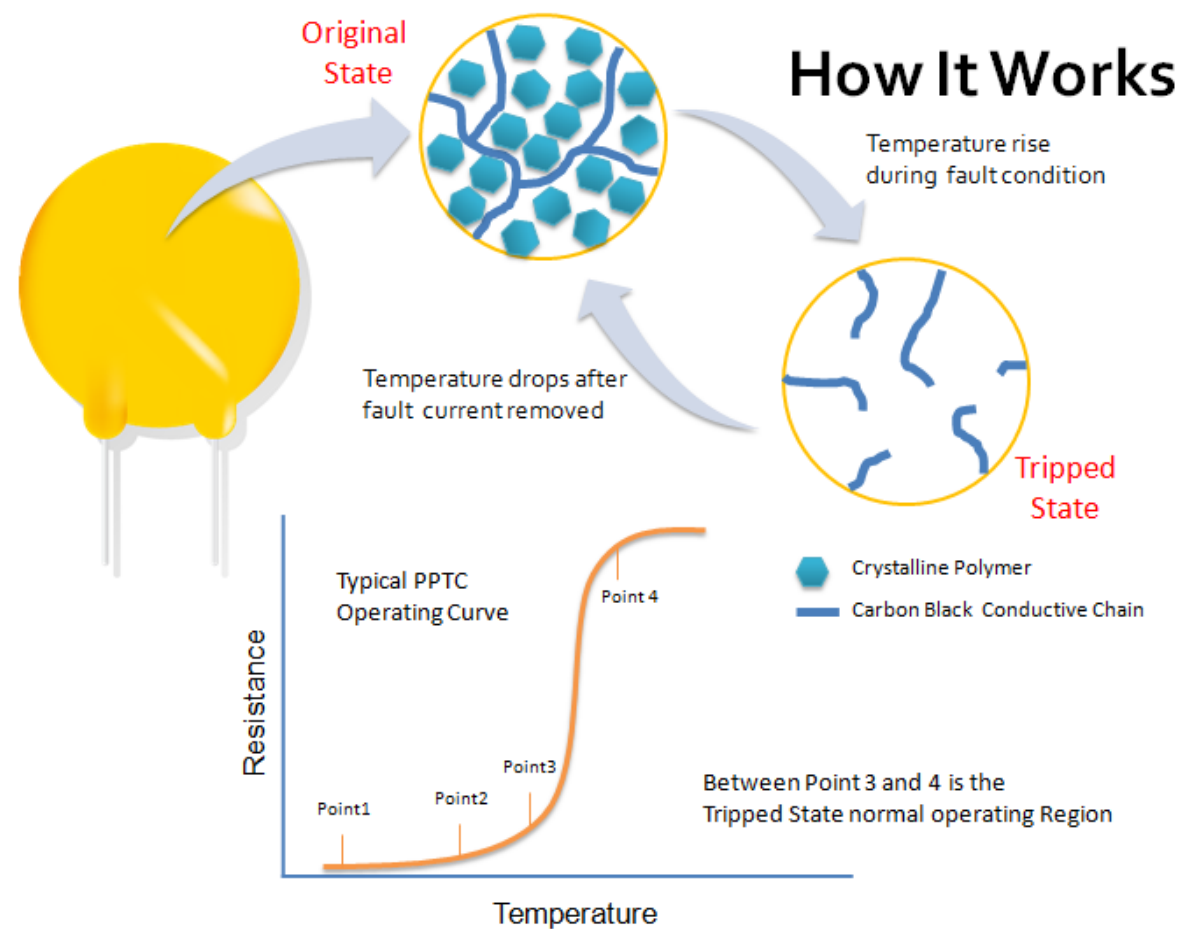
## مقاومت‌های خاص:



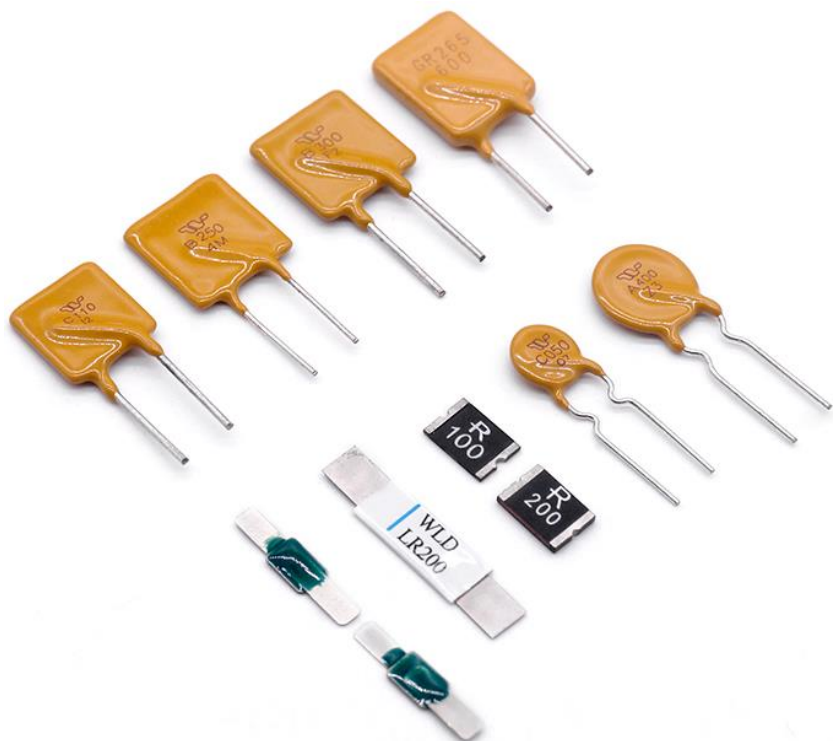
## معرفی PPTC (حفاظت جریان مدار)



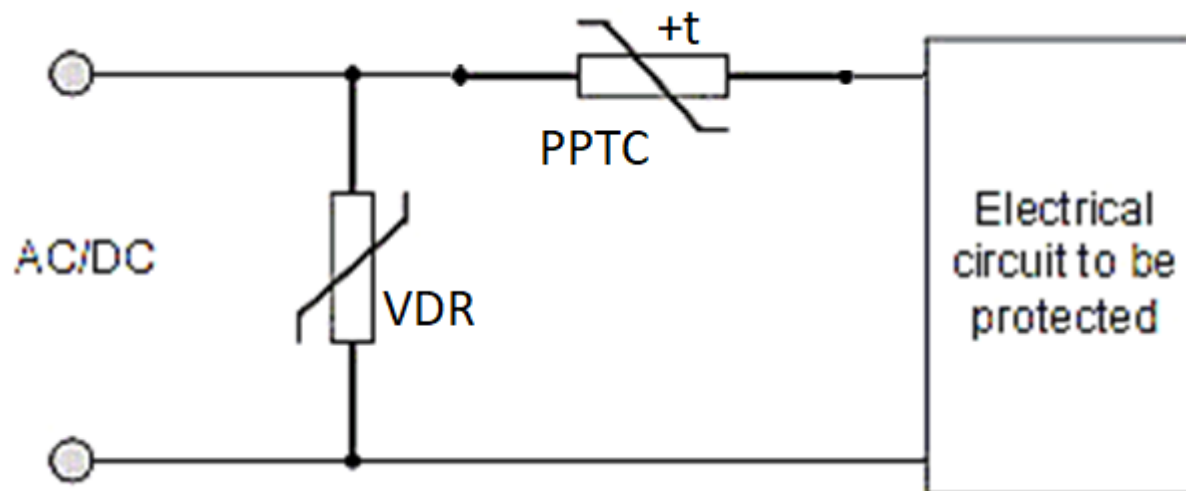
انواع مدل‌ها براساس ولتاژ و جریان عبوری



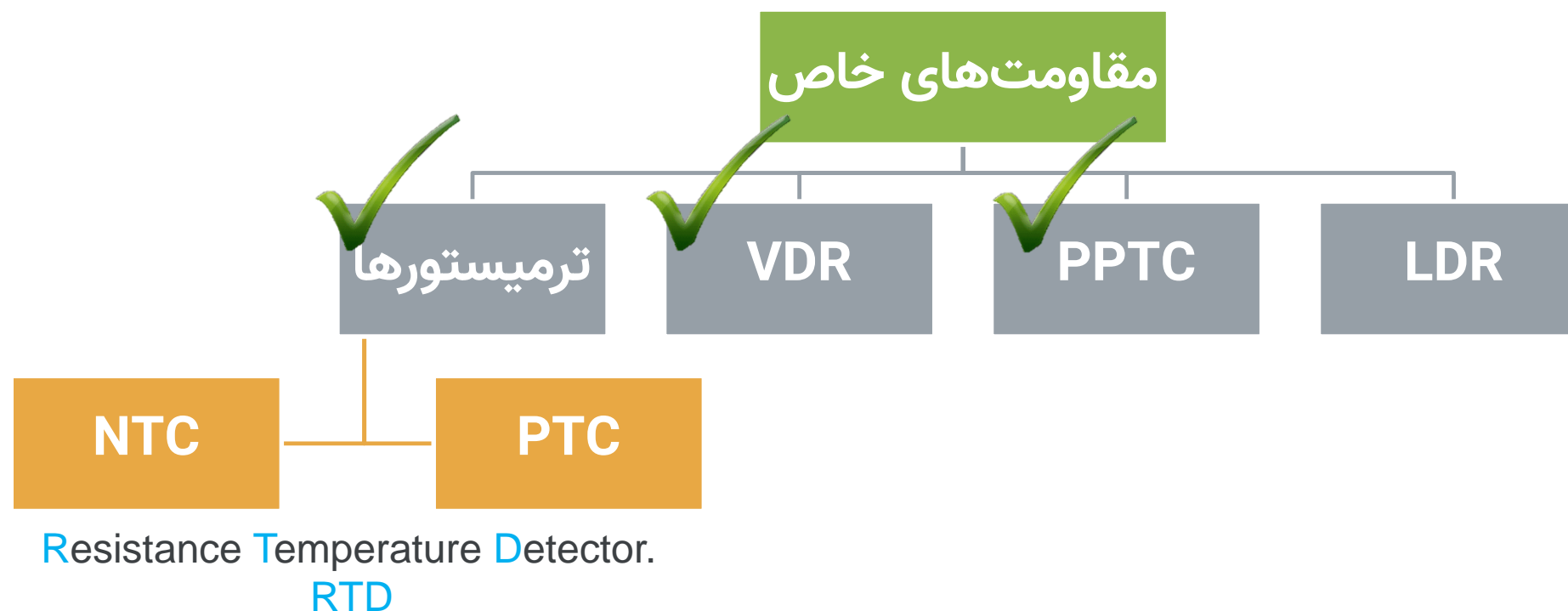
## معرفی PPTC (حفاظت جریان مدار)



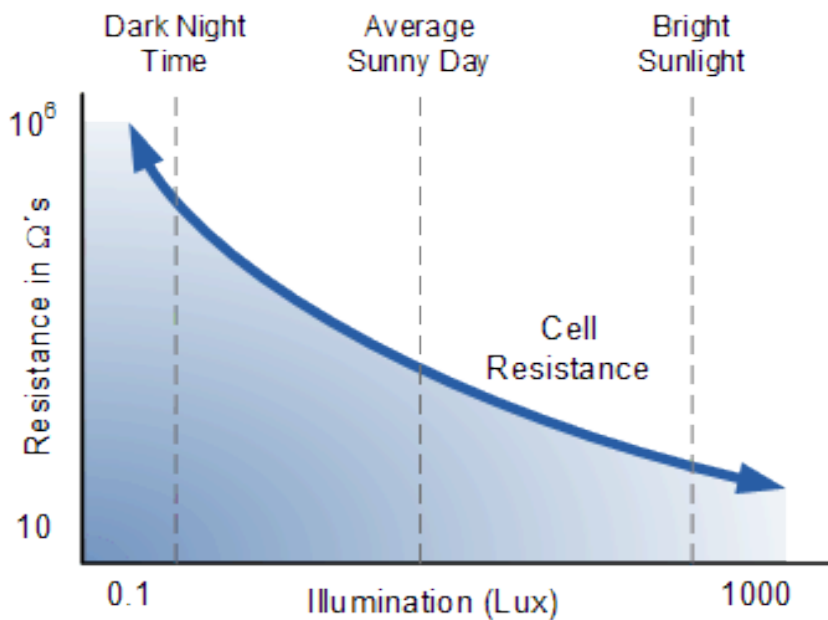
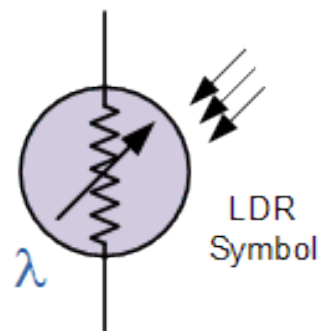
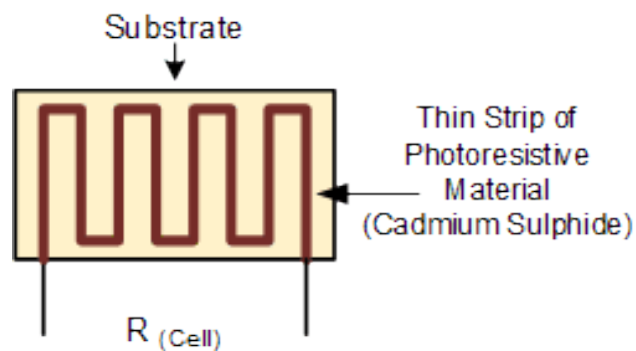
انواع مدل‌ها براساس ولتاژ و جریان عبوری



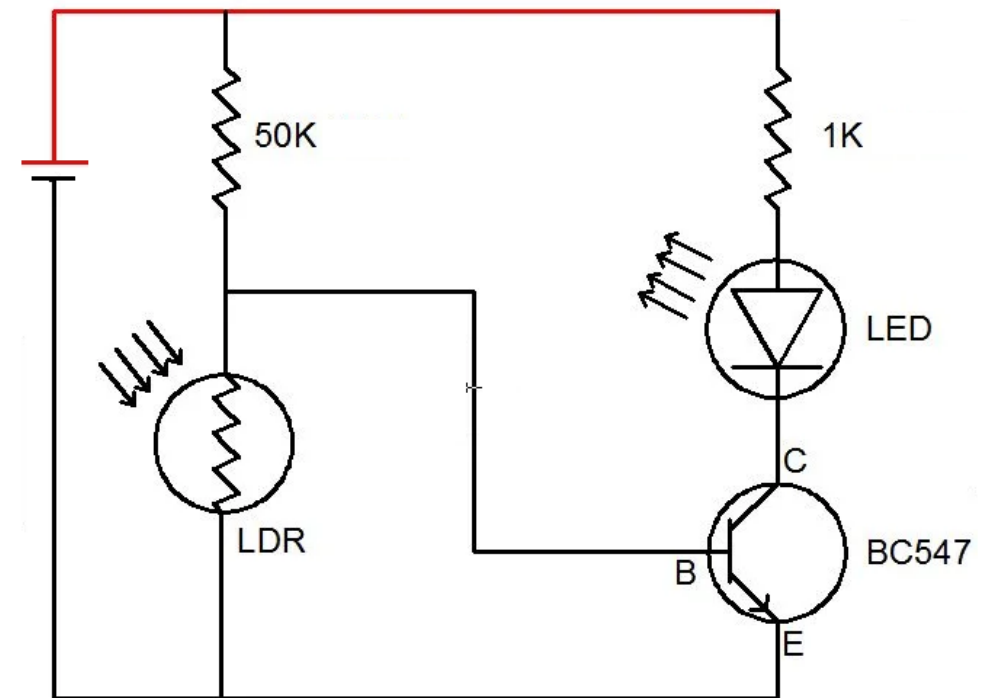
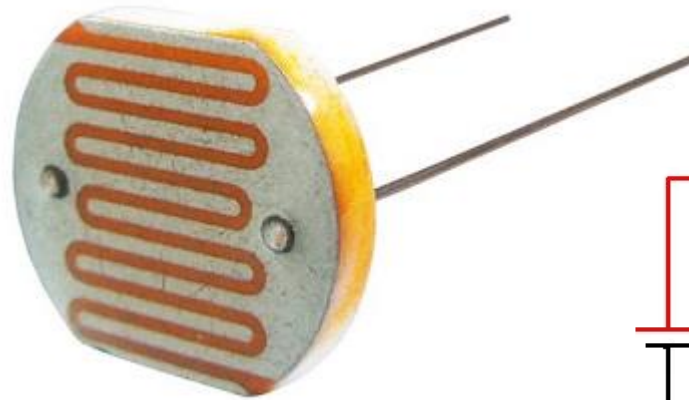
## مقاومت‌های خاص:



## معرفی LDR (مقاومت متغیر با نور)

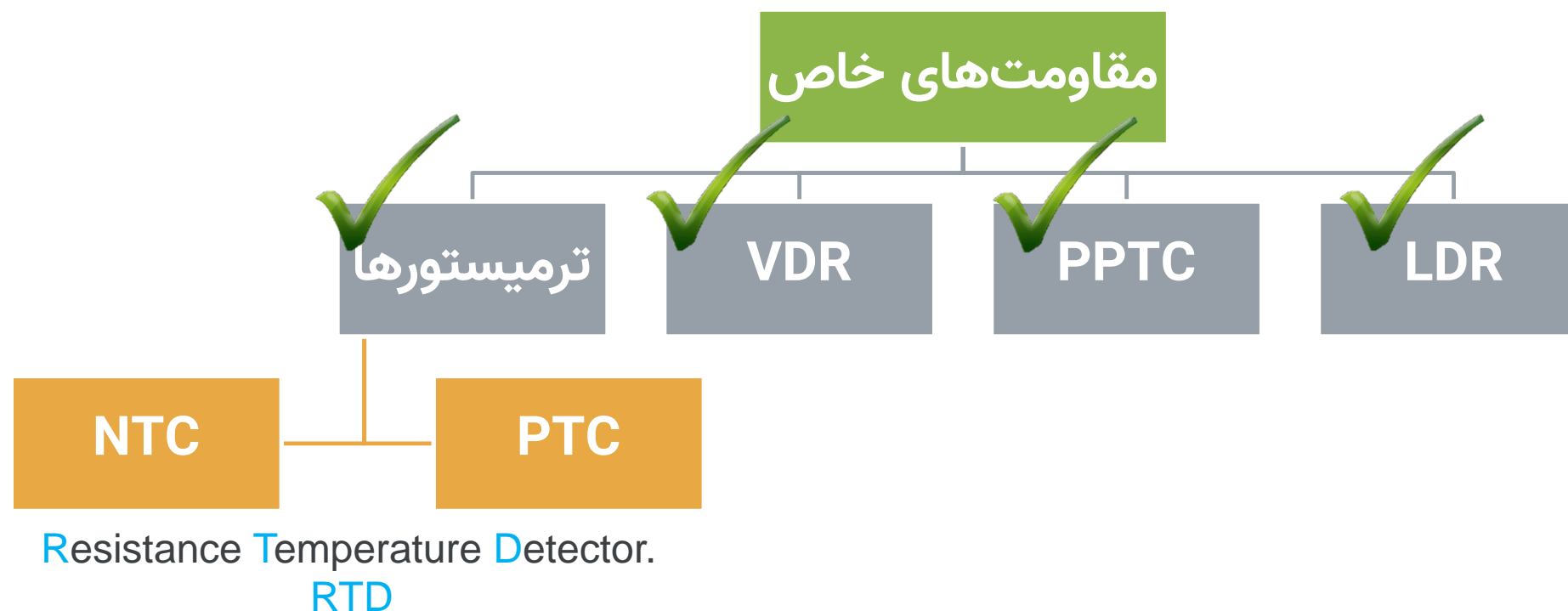


## معرفی LDR (مقاومت متغیر با نور)






## مقاومت‌های خاص:



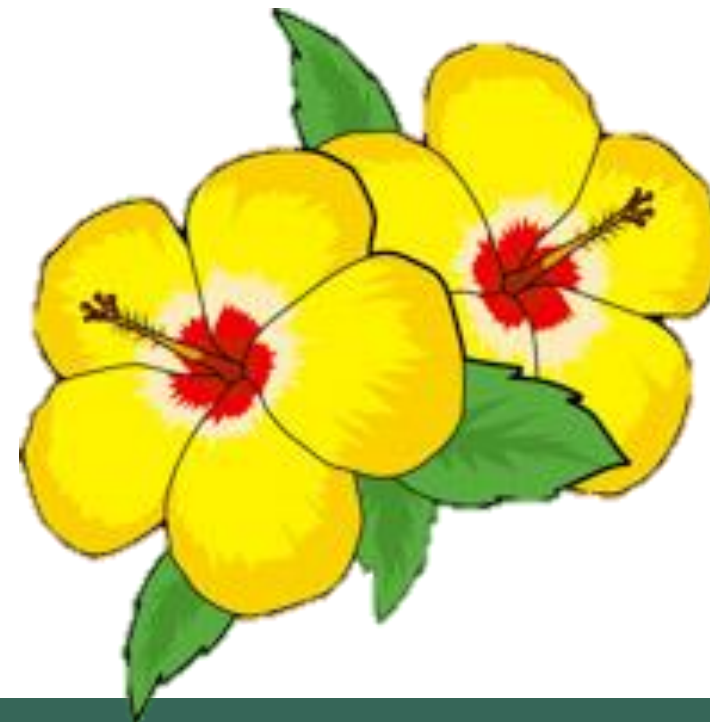
امید وارم که مفید واقع شده باشد.

 Telegram: @MojtabaZare

 Instagram: @BankBargh

 Tel. : 0912 006 46 01

برای دریافت رایگان آموزش‌ها و پشتیبانی به  
شماره زیر در تلگرام یا واتس اپ پیام دهید.



دوره الکترونیک کاربردی ۱