

بیشتر بدانیم (درس آشنایی با مهندسی برق)

۱- مقاومت (Resistor)

مقاومت در سری E12 (استاندارد انجمن بین‌المللی صنعت برق، EIA^۱)، با ضرایب زیر تولید می‌شود:

1.0, 1.2, 1.5, 1.8, 2.2, 2.7, 3.3, 3.9, 4.7, 5.6, 6.8, 8.2

در سری E12، هر عدد 1.2 برابر عدد قبلی است و برای هر دهه (مقاومت آخر ۱۰ برابر مقاومت اول)، تعداد ۱۲ ضریب وجود دارد؛ زیرا:

$$\sqrt[12]{10} \cong 1.2 \quad (\text{ریشه } ۱۲\text{-ام عدد } ۱۰)$$

برای مثال، مقاومت‌های سری E12 برای محدوده 100Ω تا $100 \text{ k}\Omega$ (سه دهه) چنین است:

100 Ω , 120, 150, 180, 220, 270, 330, 390, 470, 560, 680, 820, 1k, 1.2k, 1.5k, 1.8k, 2.2k, 2.7k, 3.3k, 3.9k, 4.7k, 5.6k, 6.8k, 8.2k, 10k, 12k, 15k, 18k, 22k, 27k, 33k, 39k, 47k, 56k, 68k, 82k. (سه دهه)

$$3\text{k}9 = 3.9 \text{ k}\Omega; \quad 2\text{R}2 = 2.2 \Omega; \quad \text{R}22 = 0.22 \Omega$$

سری‌های استاندارد مقاومت (E6 تا E192) در جدول (۱) زیر آورده شده است. برای مثال، در سری E24 تعداد ۲۴ مقاومت در هر دهه در اختیار است و مقدار ضریب برابر است با:

$$\sqrt[24]{10} \cong 1.1$$

^۱ Electrical Industries Association

^۲ به‌طور معمول برای رعایت اختصار از نوشتن واحد صرف‌نظر می‌شود.

جدول (١)

Nominal Standard Resistance Values

E6	E12	E24	E48	E96	E192	
100	100	100	100	100	100	
					101	
				102	102	
					104	
			105	105	105	
					106	
				107	107	
					109	
		110	110	110	110	
					111	
				113	113	
					114	
			115	115	115	
					117	
				118	118	
					120	
	120	120	121	121	121	
					123	
				124	124	
					126	
			127	127	127	
					129	
				130	130	
					132	
		133	133	133		
				135		
			137	137		
				138		
			140	140	140	
					142	
		143		143		
				145		
		150	150	150	150	150
						152
154	154					
	156					
158	158					
	160					
162	162				162	
					164	
	165			165		
				167		
180	180	169	169	169		
				172		
			174	174		
				176		
		178	178	178		
				180		
			182	182		
				184		
		187	187	187		
				189		
			191	191		
				193		
196	196		196			
			198			
	200		200			
			203			
205	205	205				
		208				
	210	210				
		213				

E6	E12	E24	E48	E96	E192
220	220	220	220	220	215
					215
					218
					221
					223
			226	226	226
					229
					232
					234
		237	237	237	237
					240
					243
					246
		249	249	249	249
					252
					255
					258
		261	261	261	261
					264
					267
					271
		274	274	274	274
					277
					280
					284
		287	287	287	287
					291
					294
					298
		300	301	301	301
					305
					309
					312
		316	316	316	316
					320
					324
					328
330	330	330	330	330	332
					336
					340
					344
			348	348	348
					352
					357
					361
		365	365	365	365
					370
					374
					379
		383	383	383	383
					388
					392
					397
		402	402	402	402
					407
					412
					417
		422	422	422	422
					427
					432
					437
		442	442	442	442
					448
					453
					458

E6	E12	E24	E48	E96	E192
470	470	470	470	470	464
					464
					470
					475
					481
			487	487	487
					493
					499
					505
		510	511	511	511
					517
					523
					530
		536	536	536	536
					542
					549
					556
		560	562	562	562
					569
					576
					583
		590	590	590	590
					597
					604
					612
		620	619	619	619
					626
					634
					642
		649	649	649	649
					657
					665
					673
	680	680	680	680	681
					690
					698
					706
					715
					723
					732
					741
		750	750	750	750
					759
					768
					777
		787	787	787	787
					796
					806
					816
		820	820	820	820
					825
					835
					845
		866	866	866	866
					876
					887
					898
		910	909	909	909
					920
					931
					942
		953	953	953	953
					965
					976
					988

برای تعیین مشخصات مقاومت (مانند مقدار و درصد خطا) از رنگ‌ها مطابق جدول (۲) استفاده می‌شود.

جدول (۲)

www.resistorguide.com

Color	Significant figures			Multiply	Tolerance (%)	Temp. Coeff. (ppm/K)	Fail Rate (%)
black	0	0	0	x 1		250 (U)	
brown	1	1	1	x 10	1 (F)	100 (S)	1
red	2	2	2	x 100	2 (G)	50 (R)	0.1
orange	3	3	3	x 1K		15 (P)	0.01
yellow	4	4	4	x 10K		25 (Q)	0.001
green	5	5	5	x 100K	0.5 (D)	20 (Z)	
blue	6	6	6	x 1M	0.25 (C)	10 (Z)	
violet	7	7	7	x 10M	0.1 (B)	5 (M)	
grey	8	8	8	x 100M	0.05 (A)	1(K)	
white	9	9	9	x 1G			
gold			3th digit only for 5 and 6 bands	x 0.1	5 (J)		
silver				x 0.01	10 (K)		
none					20 (M)		

gap indicates reading direction

برای مثال، ترتیب رنگها برای مقاومت 2200 اهم (2.2 k) چنین است:

Red, Red, Red (22×100)

و برای 2.2 اهم:

Red, Red, Black, Gold (22×0.1)

و 0.22 اهم:

Red, Red, Black, Silver (22×0.01)

۲- بردبورد (Breadboard)

از بردبورد برای مونتاژ موقتی یا آزمایشی، یعنی ایجاد اتصال موقتی بین قطعات استفاده می‌شود. بردبورد نشان داده شده در شکل زیر، ۸ گره ۲۵ نقطه‌ای و ۱۱۲ گره ۵ نقطه‌ای دارد؛ یعنی در مجموع دارای ۱۲۰ گره و ۷۶۰ نقطه اتصال (سوراخ) است.

