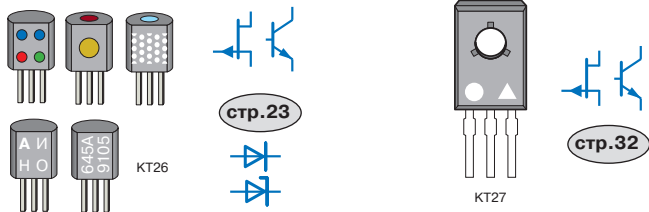
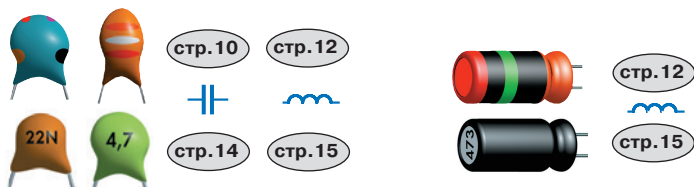
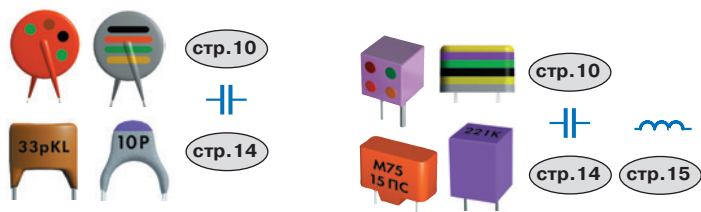
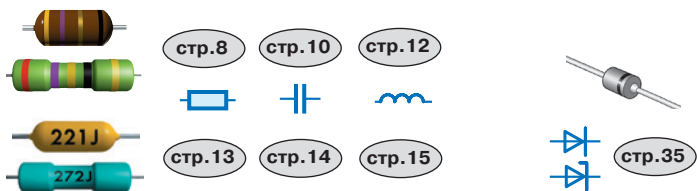


СОДЕРЖАНИЕ

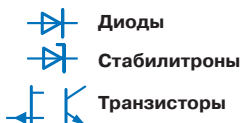
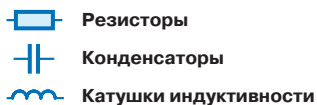
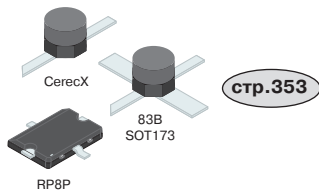
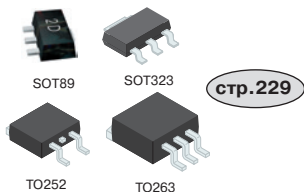
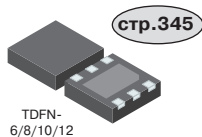
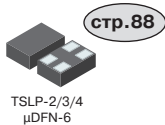
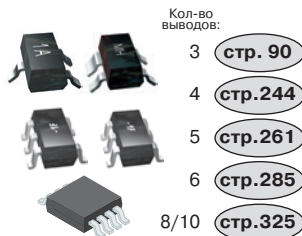
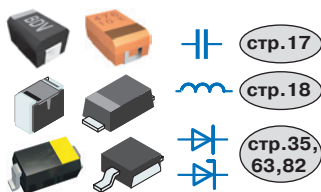
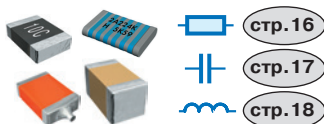
Навигатор по внешнему виду компонентов	4
Корпуса для монтажа в отверстие	4
Корпуса для поверхностного монтажа	5
Общие правила маркировки	6
Это необходимо знать	6
Цветовая маркировка пассивных компонентов	7
Символьная маркировка пассивных компонентов	7
Цифровая маркировка пассивных компонентов	7
Цветовая маркировка резисторов	8
Цветовая маркировка конденсаторов	10
Цветовая маркировка катушек индуктивности	12
Кодовая маркировка выводных резисторов	13
Кодовая маркировка выводных конденсаторов	14
Кодовая маркировка выводных катушек индуктивности	15
Маркировка резисторов для поверхностного монтажа	16
Маркировка конденсаторов для поверхностного монтажа	17
Маркировка индуктивностей для поверхностного монтажа	18
Таблицы соответствия	19
Ряды номинальных значений по EIA	21
Маркировка отечественных п/п приборов в корпусе КТ-26 (ТО-92)	22
История	22
Общие принципы маркировки	23
Типы маркировки полупроводниковых приборов	23
Цифро-буквенная маркировка	24
Цветовая четырехточечная маркировка	26
Символьно-цветовая маркировка	27
Цветовая двухточечная маркировка	29
Символьно-буквенная маркировка	30
Нестандартизируемая маркировка	31
Маркировка отечественных п/п приборов в корпусе КТ-27 (ТО-126)	32
Маркировка п/п компонентов для поверхностного монтажа	33
Назначение колонок в таблицах	33
SOD66/91	34
SOD110, DO214, SMA/B/C	35
SOD123/323, DO215/216	63
SOD523/623/723, DO219, SMF	82
SOT883, TSLP, μ DFN	88
SOT23-3, SOT323/523	90
SOT89/223, TO252/263	229
SOT143/343	244
SOT23-5, SOT353/553	261
SOT23-6, SOT363/563	285
MSOP/SOP-8/10	325
LFCSP, TDFN, TQFN	345
UCSP, WCSP	348
SOT173	353
Размеры корпусов для поверхностного монтажа	354
Список фирм-производителей	362
Список сокращений и условных обозначений	366
Список обозначений функции прибора	367
Таблица соответствия обозначений наиболее популярных корпусов	368

НАВИГАТОР ПО ВНЕШНЕМУ ВИДУ КОМПОНЕНТОВ

Корпуса для монтажа в отверстия



Корпуса для поверхностного монтажа



ОБЩИЕ ПРАВИЛА МАРКИРОВКИ

Это необходимо знать

Для того чтобы правильно воспринимать и использовать материал, представленный в этой книге, необходимо ознакомиться со следующей информацией.

Очень важны размеры корпусов, поскольку внешне многие корпуса похожи друг на друга, а для идентификации прибора необходимо знать не только маркировку, но и тип корпуса. Но и это может не спасти. Так, корпус типа SOD-80 у фирмы Philips имеет диаметр 1.6 мм (ном.), а корпус с таким же названием у ряда других фирм имеет диаметр 1.4 мм, что даже меньше диаметра другого, более компактного, корпуса фирмы Philips SOD-80C. Корпус типа SOD-15 фирмы SGS-Thomson очень похож на корпуса 7043 и SMC, но не совпадает с ними по установочным размерам.

Возможны ситуации, когда фирмы-производители в одном и том же корпусе под одной и той же маркировкой выпускают разные приборы. Например, фирма Philips выпускает в корпусе SOT-323 *p-p-p*-транзистор BC818W и маркирует его кодом 6H, а фирма Motorola в таком же корпусе с той-же маркировкой 6H помещает *p-p-p*-транзистор MUN5131T1. Такая же ситуация встречается и внутри одной фирмы. Например, у фирмы Siemens в корпусе SOT-23 под маркировкой 1A выпускаются транзисторы BC846A и SMBT3904, имеющие разные параметры. Различить такие приборы, установленные на плате, можно только по окружающим их компонентам и, соответственно, схеме включения.

Путаница существует не только с маркировкой, но и цоколевкой корпусов. Например, корпус типа SOT-89 у фирм Rohm, Siemens, Toshiba имеет цоколевку 1-2-3 (вид сверху), а у Philips этот же корпус имеет цоколевку 2-3-1 или 3-2-1. В данной книге номера выводов и их функциональное значение у разных фирм приведены к единой системе.

Не лучше ситуация и с пассивными компонентами для поверхностного монтажа. Если на корпусе стоит маркировка 103, то это может быть резистор номиналом 10 кОм, конденсатор емкостью 10 нФ или индуктивность 10 мГн. Если на корпусе стоит маркировка 2R2, то это может быть и резистор номиналом 2.2 Ом, и конденсатор емкостью 2.2 пФ. Код 107 может означать 0.1 Ом (Philips) или 100 мкФ (Panasonic).

В корпусах типа 0603, 0805 и т.п. без маркировки могут находиться конденсатор, индуктивность или резистор-перемычка (Zero-Ohm, jumper).

Цветная полоса или выемка-ключ на корпусах типа SOD-123, DO-215 может указывать на катод диода или вывод «плюс» у электролитического конденсатора.

По внешнему виду очень трудно отличить друг от друга R, C и L, если они находятся в цилиндрических корпусах с выводами и маркируются цветными кольцами. Но и после идентификации могут возникнуть сложности с определением параметров компонента. Например, на практике для цветовой маркировки постоянных конденсаторов используются несколько методик (см. главу «Конденсаторы. Цветовая маркировка»).

В одинаковых корпусах с одинаковым цветовым кодом может выпускаться целая серия приборов с разными параметрами. Например, фирма Motorola выпускает в корпусе типа SOD-80, маркируемом одним цветным кольцом, целую серию стабилитронов (51 прибор) с напряжением стабилизации от 1.8 до 100 В и током от 0.1 до 1.7 А. В таком же корпусе фирма Philips выпускает серию диодов.



SOD80



SOD15



7343



SMC



SOT323

BC818W

(Philips)

MVN5131T1

(Motorola)



SOT23

BC846A

(Siemens)

SMBT3904

(Siemens)



SOD123

Конденсатор — ⊕
Диод — катод
Стабилитрон — катод



R



L



C

Необходимо правильно определять сам цвет маркировки. На практике могут встречаться сложности с различием следующих оттенков: серый — св. голубой — серебристый; голубой — бирюзовый — электрик; желтый — золотистый; оранжевый — св. коричневый — табачный — бежевый.

Черное кольцо посередине корпуса имеют не только резисторы-перемычки (Zero-Ohm, jumper), но и другие приборы, особенно с учетом технологического разброса при нанесении маркировки.

Многие фирмы, помимо принципов маркировки, указанных в публикациях Международной Электротехнической Комиссии (IEC), используют свою внутрифирменную цветовую и кодовую маркировку. Например, встречается маркировка SMD-резисторов, когда вместо цифры 8 ставится двоеточие. В таких случаях маркировка 1:23 означает 182 кОм, а :0R6 — 80.6 Ом.

SOT (SOD) — Small Outline Transistor (Diode) — в дословном переводе означает «малогобаритный транзистор (диод)». На современном этапе в корпусе типа SOT помещают не только транзисторы и диоды, но и транзисторы с резисторами, стабилитроны, стабилизаторы напряжения на базе операционного усилителя и многое другое, а количество выводов может быть более трех. Органы стандартизации не успевают за новыми разработками фирм, и те вынуждены вводить свои новые обозначения, которые представлены в «Сводной таблице корпусов».

Цветовая маркировка пассивных компонентов

В соответствии с ГОСТ175-72 и требованиями Публикации 62 IEC цветовая маркировка наносится в виде 3, 4, 5 или 6 цветных колец. Маркировочные кольца должны быть сдвинуты к одному из выводов или ширина первого или второго кольца должна быть в два раза больше других, что на практике выдерживается не всегда. Вместо цветowych колец могут использоваться цветные точки.

При маркировке конденсаторов тремя кольцами допуск равен 20%; возможно сочетание двух колец и точки, указывающей на множитель. При маркировке пятью кольцами цвет корпуса указывает на значение рабочего напряжения. В полярных конденсаторах положительный вывод отмечается точкой или выводом большего диаметра.

Для индуктивностей кодируется номинальное значение индуктивности и допуск, т.е. допускаемое отклонение от указанного номинала. Наиболее часто применяется кодировка 4 или 3 цветными кольцами или точками. Первые две метки указывают на значение номинальной индуктивности в микрогенри (мкГн), третья метка — множитель, четвертая — допуск. В случае кодирования 3 метками подразумевается допуск 20%. Цветное кольцо, обозначающее первую цифру номинала, может быть шире, чем все остальные.

Символьная маркировка пассивных компонентов

При символьной маркировке используются 2 или 3 цифры в сочетании с символом, расположенным на месте десятичной точки и обозначающим единицу измерения.

После номинала может указываться допуск и ТКЕ. Отсутствие маркировки допуска обычно означает допуск по умолчанию $\pm 20\%$. Для конденсаторов дополнительно может указываться рабочее напряжение, символьное обозначение которого обычно размещается в начале, перед номиналом.

Иногда применяется непосредственная маркировка номинала без указания множителя. В этом случае надпись «680K» на индуктивности будет означать не 68 мкГн $\pm 10\%$ (в соответствии со стандартной маркировкой), а 680 мкГн $\pm 10\%$.

Помимо вышеуказанных параметров на корпус может наноситься дополнительная кодированная информация, например о дате выпуска, типе, номинальной мощности и т.д.

Цифровая маркировка пассивных компонентов

При этом способе используются 3 или 4 цифры, последняя из которых обозначает количество нулей, добавляемых к стоящим впереди цифрам. Исключение составляют цифры 7, 8 и 9 для сопротивлений и цифра 9 для конденсаторов, обозначающие множитель в соответствии с приведенной ниже таблицей. Полученное значение равно номиналу в Ом для сопротивлений, пФ для емкостей и мкГн для индуктивностей. Для электролитических конденсаторов номинальное значение обычно дается сразу в мкФ. При использовании 2 цифр номинальное значение берется из ряда E24 и имеет допуск 5% и более, при 3 цифрах номинальное значение берется из ряда E96 и имеет допуск 1% и менее.

Кроме стандартных способов маркировки используются и нестандартные, часть из которых приведена в примерах.

ЦВЕТОВАЯ МАРКИРОВКА РЕЗИСТОРОВ

3 метки ①-②-⊗ (допуск 20%)

① ОРА ② ОРА ⊗ ОРА

33 кОм

4 метки ①-②-⊗-⊖

① КОР ② ЧЕР ⊗ ОРА ⊖ ЖЕЛ

10 кОм ±5%

5 меток ①-②-③-⊗-⊖

① ЖЕЛ ② ФИО ③ ЧЕР ⊗ ОРА ⊖ КОР

470 кОм ±1%

① ЖЕЛ ② ФИО ③ ЧЕР ⊗ КРА ⊖ КРА

47 кОм ±2%

6 меток ①-②-③-⊗-⊖-ТК

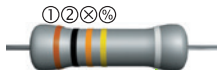


① КРА ② КРА ③ ЧЕР ⊗ КОР ⊖ ФИО ТК ОРА

2.2 кОм ±0.1%
±15 ppm/°C


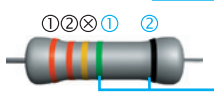
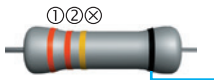
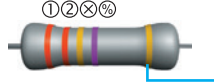
	①	②	③	⊗	⊖	ТК
	Номинал			Множ.	Допуск	ТКС
ЧЕР	0	0	1		±20%	
КОР	1	1	1	10	±1%	100
КРА	2	2	2	10 ²	±2%	50
ОРА	3	3	3	10 ³		15
ЖЕЛ	4	4	4	10 ⁴		25
ЗЕЛ	5	5	5	10 ⁵	±0.5%	
ГОЛ	6	6	6	10 ⁶	±0.25%	10
ФИО	7	7	7	10 ⁷	±0.1%	5
СЕР	8	8	8	10 ⁸	±0.05%	1
БЕЛ	9	9	9			
ЗОЛ				0.1	±5%	
СРБ				0.01	±10%	

Нестандартная маркировка

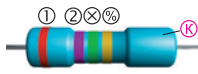

Маркировка фирмы Corning Glass Work (CGW)

	10 кОм ±5%	Резисторы стандарта MILR22684
	220 кОм	Проволочные огнестойкие резисторы
	2.4 Ом ±5%	Проволочные резисторы промышленного применения

Маркировка фирмы Panasonic

	220 кОм ±1%	Металлооксидный пленочный резистор предохранитель
	220 кОм ±5000ppm/°C	Два цифровых кольца. Температурный коэфф-т (×100 ppm/°C)
	220 кОм	Огнестойкие резисторы типа AntiPulse
	220 кОм ±0.1%	Высококачественный пленочный резистор типа ERDAS3 для звуковой техники

Маркировка фирмы Philips

	2.7 МОм ±5%, VR	<p>(K) Цвет корпуса</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ SFR — металлопленочные общего применения ■ NFR — металлопленочные резисторы-предохранители ■ MRS 16 — металлопленочные прецизионные (5 полосок) ■ MRS25 — металлопленочные прецизионные (6 полосок) ■ PRO1/2 — металлопленочные мощные (1 Вт/2 Вт) ■ VR — толстопленочные высокоомные (>10 МОм), высоковольтные (>1 кВ)
	390 кОм ±10% MRS25, ±50 ppm/°C	

ЦВЕТОВАЯ МАРКИРОВКА КОНДЕНСАТОРОВ

3 метки

1

① ② ⊗



3.9 нФ

① ② ⊗

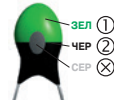
КРА ФИО ЗЕЛ



2.7 мкФ ±5%

2

① ② ⊗



0.5 мкФ

4 метки

1

① ② ⊗ %



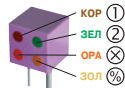
3 мкФ ±2%

① ② ⊗ %

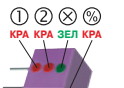
КРА ФИО ЗЕЛ ЗОЛ



2.7 мкФ ±5%



15 нФ ±5%



2.2 мкФ ±2%

2

① ② ⊗ U



300 мкФ 20 В

1

① ② ③ ⊗ % ТК

Номинал Множ. Допуск ТКЕ

ЧЕР	0	0	0	1	±20%	NPO
КОР	1	1	1	10	±1%	N33
КРА	2	2	2	10 ²	±2%	N75
ОРА	3	3	3	10 ³		N150
ЖЕЛ	4	4	4	10 ⁴		N220
ЗЕЛ	5	5	5	10 ⁵		N330
ГОЛ	6	6	6	10 ⁶		N470
ФИО	7	7	7	10 ⁷		N750
СЕР	8	8	8	10 ⁸	±30%	Y5R
БЕЛ	9	9	9		-20...+80%	SL
ЗОЛ				0.1	±5%	
СРБ				0.01	±10%	Y5P

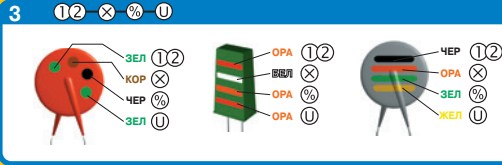
2

① ② ⊗ U

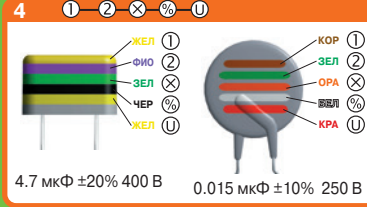
Номинал Множ. Напряж. (мкФ)

ЧЕР	0	0	1	10 В
КОР	1	1	10	
КРА	2	2	10 ²	
ОРА	3	3		6.3 В
ЖЕЛ	4	4		16 В
ЗЕЛ	5	5		20 В
ГОЛ	6	6		
ФИО	7	7		
СЕР	8	8	0.01	25 В
БЕЛ	9	9	0.1	3 В
СРБ				35 В

4 метки



5 меток



6 меток



3 ①② ⊗ % U

	Номинал	Множ.	Допуск	Напряж.
ЧЕР	10	1	±20%	4 В
КОР	12	10	±1%	6.3 В
КРА	15	10 ²	±2%	10 В
ОРА	18	10 ³	±0.25 нФ	16 В
ЖЕЛ	22	10 ⁴	0.5 нФ	40 В
ЗЕЛ	27	10 ⁵	±5%	20/25 В
ГОЛ	33	10 ⁶	±1%	30/32 В
ФИО	39	10 ⁷	-20...+50%	
СЕР	47	10 ⁻²	-20...+80%	3.2 В
ОРА	56	10 ⁻¹	±10%	63 В
СЕР	68			2.5 В
ЗОЛ	82		±5%	1.6 В

4 ①② ⊗ % U

	Номинал	Множ.	Допуск	Напряж.
КОР	1	0	±10%	
КОР	1	5	±20%	250 В
КРА	2	2		КРА
ОРА	3	3		ОРА
ЖЕЛ	2	2	10 ⁵	400 В
ГОЛ	4	7	10 ⁴	ЖЕЛ
			10 ⁶	ЗЕЛ

ЦВЕТОВАЯ МАРКИРОВКА КАТУШЕК ИНДУКТИВНОСТИ

3 метки ① ② ⊗ (допуск 20%)

2 5 10³
 ① ② ⊗
КРА ЗЕЛ ОРА



25 мГн ±20%


4 7 1
 ① ② ⊗
ЖЕЛ ФИО ЧЕР



47 мГн ±20%

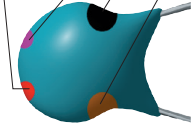
4 метки ① ② ⊗ %

4 7 0.1 ±20%
 ① ② ⊗ %
ЖЕЛ ФИО ЗОЛ ЧЕР



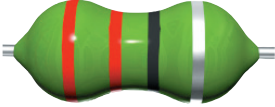
4.7 мкГн ±20%

2 7 1 ±5%
 ① ② ⊗ %
КРА ФИО ЧЕР ЗОЛ



27 мГн ±5%

2 2 1 ±10%
 ① ② ⊗ %
КРА КРА ЧЕР СРБ



22 мкГн ±10%

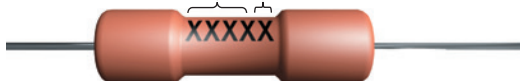
① ② ⊗ %

Номинал Множ. Допуск

	0	1	±20%
ЧЕР	1	10	
КОР	2	10 ²	
КРА	3	10 ³	
ОРА	4		
ЖЕЛ	5		
ЗЕЛ	6		
ГОЛ	7		
ФИО	8		
СЕР	9		
БЕЛ	0.1	±5%	
ЗОЛ	0.01	±10%	
СРБ			

КОДОВАЯ МАРКИРОВКА ВЫВОДНЫХ РЕЗИСТОРОВ

НОМИНАЛ [Ом]		ДОПУСК (%)	
① ② ③	Базовое значение из рядов E3, E6, E12, E24, E48, E96, E192	МЭК 62	СТ СЭВ 1810-79
	Множитель как десятичная запятая	ГОСТ 11076-69	Допуск [%]
ⓔ	R(E) = Ом K(K) = кОм (10^3 Ом) M(M) = МОм (10^6 Ом) G(Г) = ГОм (10^9 Ом) T(T) = ТОм (10^{12} Ом)	E	E ±0.001
		L	L ±0.002
		R	R ±0.005
		P	P ±0.01
		U	U ±0.02
		A	X ±0.05
		B	B Ж ±0.1
		C	C Y ±0.25
		D	D Д ±0.5
		F	F P ±1
		G	G Л ±2
		J	J, I И ±5
		K	K C ±10
		M	M B ±20
		N	N Ф ±30



533M	или	E33M	= 0.33 Ом ±20%
4R7F	или	4E7F	= 4.7 Ом ±1%
330RG	или	K33G	= 330 Ом ±2%
110KD	или	M10D	= 110 кОм ±0.5%
220MN	или	G22N	= 220 МОм ±30%
1M1M			= 1.1 МОм ±30%
12GK			= 12 ГОм ±10%

Презиционные резисторы фирмы **Panasonic**

10 кОм ±1% ±50ppm/°C

TKC [ppm/°C]

TK ±25 5 ±5
E ±50 C ±100 D ±100

Тип резистора 55


Тип резистора ERNSB

1 кОм ±0.1% ±5ppm/°C

Перемычки керамика-металл (R < 13 МОм)


КОДОВАЯ МАРКИРОВКА ВЫВОДНЫХ КОНДЕНСАТОРОВ

1 ① ② ⊗ %




473K

47 нФ ±10%



682M

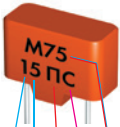
6.8 нФ ±20%



221J


220 нФ ±5%

2 ① ② E % ТК



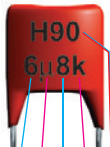
**M75
15 ПС**

15 нФ ±0.25%
-75 ppm/°C



33pKL


33 нФ ±0.10%
-75 ppm/°C



**H90
6p8k**

6.8 мкФ ±0.10%
ТКЕ ±90%


3 U ① ② ③ ⊗ %



D1622K

16.2 нФ ±10%, 20 В

4 ① ② U




**.02
10**

Маркировка в мкФ

0.02 мкФ
10 В

5 ① ② E ТК



10P

Смешанная маркировка

10 нФ
750 ppm/°C

**Напря-
жение**
[В]

U
G 4
J 6.3/7
A 10
C 16
D 20
E 25
V 35

Номинал

Вариант 1:

① ② ③ E

2 или 3 цифры и буква как десятичная точка и единица изм.:

E E
 R П пФ
 P, p пФ
 n H нФ
 m, μ мкФ

Вариант 2:

① ② ③ ⊗

3 или 4 цифры, последняя из которых равна числу добавочных нулей, кроме:

9 = × 0.1

Единица измерения:
пФ

Допуск [%]

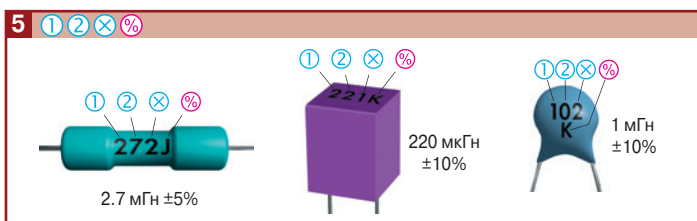
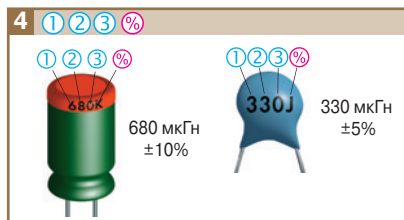
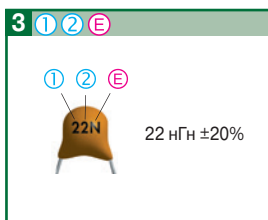
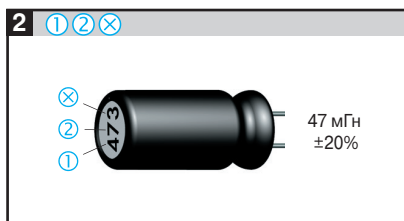
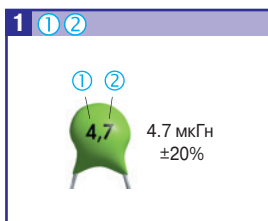
% %
B Ж ±0.1
C Y ±0.25
D D ±0.5
F P ±1
G L ±2
J J ±5
K C ±10
M B ±20
N V ±30
Q O -10...+30
T Э -10...+50
Y Ю -10...+100
S Б -20...+50
Z А -20...+80

ТКЕ [ppm/°C]

ТК ТК
A П100
B H10
C MП0
D H30
E H70
F H90
H M33
K M2200
L M75
N П33
P M150
R M220
S П330
T M470
U M750
V M1500
X H50
Z H20

► 14

КОДОВАЯ МАРКИРОВКА ВЫВОДНЫХ КАТУШЕК ИНДУКТИВНОСТИ



Номинал

Вариант 1:



2 цифры и буква
как десятичная
точка и ед. изм. E
R мкГн
N нГн

Вариант 2:



3 цифры, последняя из
которых равна числу
доб. нулей. Ед. изм. мкГн

Вариант 3:



3 цифры.
Единица
изм. мкГн

Допуск



D ±0.3 нГн
J ±5 %
K ±10 %
M ±20 %

МАРКИРОВКА РЕЗИСТОРОВ ДЛЯ ПОВЕРХНОСТНОГО МОНТАЖА

XXX



допуск 1%,
размер 0603



12.4 кОм



Множитель:

S — 10^{-2} **C** — 10^{-2}

R — 10^{-1} **D** — 10^3

A — 1 **E** — 10^4

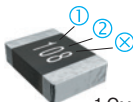
B — 10 **F** — 10^5



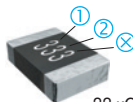
Номер номинального значения из ряда E96:

01 — 100	21 — 162	41 — 261	61 — 422	81 — 681
02 — 102	22 — 165	42 — 267	62 — 432	82 — 698
03 — 105	23 — 169	43 — 274	63 — 442	83 — 715
04 — 107	24 — 174	44 — 280	64 — 453	84 — 732
05 — 110	25 — 178	45 — 287	65 — 464	85 — 750
06 — 113	26 — 182	46 — 294	66 — 475	86 — 768
07 — 115	27 — 187	47 — 301	67 — 487	87 — 787
08 — 118	28 — 191	48 — 309	68 — 499	88 — 806
09 — 121	29 — 196	49 — 316	69 — 511	89 — 825
10 — 124	30 — 200	50 — 324	70 — 523	90 — 845
11 — 127	31 — 205	51 — 332	71 — 536	91 — 866
12 — 130	32 — 210	52 — 340	72 — 549	92 — 887
13 — 133	33 — 215	53 — 348	73 — 562	93 — 909
14 — 137	34 — 221	54 — 357	74 — 576	94 — 931
15 — 140	35 — 226	55 — 365	75 — 590	95 — 953
16 — 143	36 — 232	56 — 374	76 — 604	96 — 976
17 — 147	37 — 237	57 — 383	77 — 619	
18 — 150	38 — 243	58 — 392	78 — 634	
19 — 154	39 — 249	59 — 402	79 — 649	
20 — 158	40 — 255	60 — 412	80 — 665	

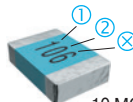
XXX



1 Ом

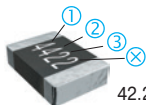
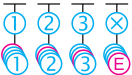


33 кОм

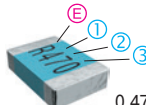


10 МОм

XXXX



42.2 кОм



0.47 Ом

①②③ Номинал [Ом]:

0...9

⊗ Множитель:

1 — 10^0

4 — 10^4

7 — 10^{-2}

2 — 10^2

5 — 10^5

8 — 10^{-1}

3 — 10^3

6 — 10^6

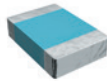
9 — 10^0

ⓔ Десятичная

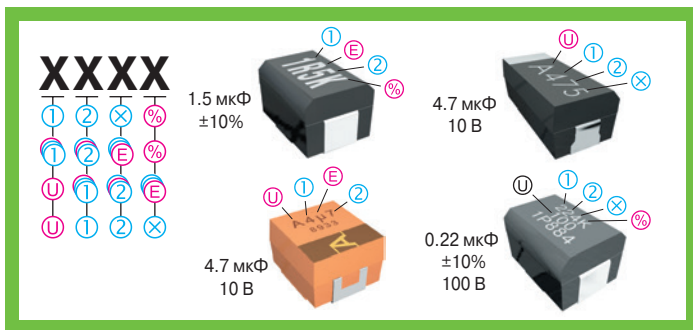
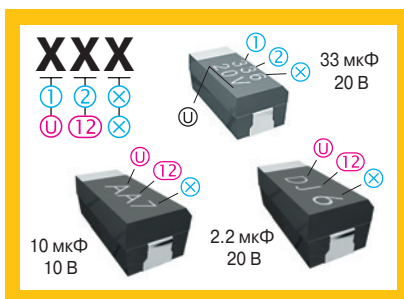
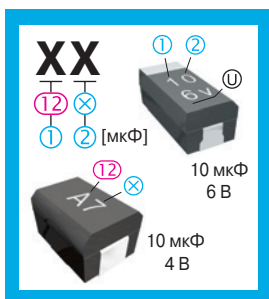
точка: **R**

**Переключки
(Jumper-Chip)**

R < 50 МОм



МАРКИРОВКА КОНДЕНСАТОРОВ ДЛЯ ПОВЕРХНОСТНОГО МОНТАЖА



Ⓚ Рабочее напряжение:

G — 4
J — 6.3/7 **D** — 20
A — 10 **E** — 25
C — 16 **V** — 35

Ⓚ Рабочее напряжение:

0...9 — величина
V — вольты

Ⓚ12 Номинал [пф]:

A — 1.0	M — 3.0	Z — 8.2
B — 1.1	N — 3.3	Y — 9.1
C — 1.2	P — 3.6	a — 2.5
D — 1.3	Q — 3.9	b — 3.5
E — 1.5	R — 4.3	d — 4.0
F — 1.6	S — 4.7	e — 4.5
G — 1.8	T — 5.1	f — 5.0
H — 2.0	U — 5.6	m — 6.0
J — 2.2	V — 6.2	n — 7.0
K — 2.4	W — 6.8	t — 8.0
L — 2.7	X — 7.5	g — 9.0

Ⓚ Множитель:

9 — 0.1
0 — 1
1 — 10
2 — 10²
3 — 10³
4 — 10⁴
5 — 10⁵
6 — 10⁶
7 — 10⁷

Ⓚ Десятичная точка и единица измерения:
μ — мкФ **R** — мкФ

Ⓚ12 Номинал:
 (Ⓚ12Ⓚ) — [пф]
0...9

Ⓚ Допуск [%]:
J — ±5,
K — ±10,
M — ±20

Маркировка конденсаторов для поверхностного монтажа

XXXXXX

(D) (U) (1) (2) (X) (%)

(T)

Температура пайки:

G — 250°C/5 с

H — 260°C/5 с

J — 260°C/10 с

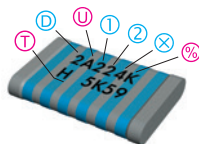
(D)

Диапазон рабочего напряжения:

0 — <10 В

1 — <100 В

2 — <1000 В



0.22 мкФ ±10% 100 В

МАРКИРОВКА ИНДУКТИВНОСТЕЙ ДЛЯ ПОВЕРХНОСТНОГО МОНТАЖА

XXX

(1) (2) (X)
(1) (2) (E)

Допуск ±20%

XXXX

(1) (2) (X) (%)
(1) (2) (E) (%)



0.68 мкГн ±20%

Номинал

Вариант 1:

(1) (2) (E)

2 цифры и буква как десятичная точка и ед. изм.

(E)

R мкГн

N нГн

Вариант 2:

(1) (2) (X)

3 цифры, последняя из которых равна числу доб. нулей. Ед. изм. мкГн

Вариант 3:

(1) (2) (3)

3 цифры. Единица изм. мкГн

Допуск

(%)

D ±0.3 нГн

J ±5 %

K ±10 %






M ±20 %

ТАБЛИЦЫ СООТВЕТСТВИЯ


Ниже приведены таблицы соответствия между параметрами и их обозначением с помощью цвета, символов и цифр. Для названий цвета используются следующие сокращения: чер — черный, кор — коричневый, кра — красный, т-кра — темно-красный, ора — оранжевый, жел — желтый, зел — зеленый, т-зел — темно-зеленый, гол — голубой, син — синий, фио — фиолетовый, сер — серый, бел — белый, зол — золотой, срб — серебрянный, роз — розовый, беж — бежевый, сал — салатный, таб — табачный, бир — бирюзовый, эле — электрик.

Н ① ② ③ Маркировка номинального значения

Единица измерения: сопротивления — Ом, емкости — пФ, индуктивности — мкГн

Значение	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Цветовая маркировка	 чер	 кор	 кра	 ора	 жел	 зел	 гол	 фио	 сер	 бел
Цифровая марк.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

⊗ Маркировка множителя



















Значение	0.01	0.1	1	10	10 ²	10 ³	10 ⁴	10 ⁵	10 ⁶	10 ⁷	10 ⁸	10 ⁹
Цветовая маркировка	 срб	 зол	 чер	 кор	 кра	 ора	 жел	 зел	 гол	 фио	 сер	 бел
Цифровая маркировка	R	7	8	9	1	2	3	4	5	6		
	C		9	0	1	2	3	4	5	6	7	8

Е Маркировка единицы измерения

Положение символа указывает на положение десятичной точки

Значение	Сопротивления					Емкости			Индуктивности	
	Ом	кОм	МОм	ГОм	ТОм	пФ	нФ	мкФ	нГн	мкГн
Сим-вол	R	K	M	G	T	R,P	n	m,μ	N	R
рус.	E	K	M	Г	Т	П	н	м,μ	Н	Р

⊘ Маркировка допуска

Значение [%]	±0.001	±0.002	±0.005	±0.01	±0.02	±0.05	±0.1	±0.25	±0.5	±1	±2	±5	±10	±20	±30	-10+30	-10+50	-10+100	-20+50	-20+80	
Цветовая маркировка	R					 сер	 фио	 гол	 зел	 кор	 кра	 зол	 срб								
	C L							 ора	 жел	 кор	 кра	 зол	 срб	 чер	 сер				 фио	 сер	
Сим-вол:	межд. рус.	E	L	R	P	U	A	B Ж*	C У*	D Д*	F Р*	G Л	J И	K С	M В	N Ф	O О	Т	Y Э	S Ю	Z А

* Для конденсаторов емкостью <10 пФ допуск имеет размерность пикофард.
Для индуктивности используются допуски ±5%, ±10% и ±20%, символ D = ±0.3 нГн

ⓧ Маркировка температурного коэффициента сопротивлений

Значение	1	5	10	15	25	50	100
Цвет	 сер	 фио	 гол	 ора	 жел	 кра	 кор
Символ (межд.)					E	C	D

Таблицы соответствия

ТК Маркировка ненормируемого температурного коэффициента емкости

Группа	H10	H20	H30	H50	H70	H90
Допуск в диапазоне -60...+85°C	±10%	±20%	±30%	±50%	±70%	±90%
Цвет*	ора+чер	ора+кра	ора+зел	ора+гол	ора+фио	ора+бел
Символ (межд.)	B	Z	D	X	E	F

* Современная цветовая кодировка. Цветные полосы или точки. Второй цвет может быть представлен цветом корпуса.

ТК Маркировка линейного температурного коэффициента емкости

Группа	межд. рус.	P100	П33	NP0	N030	N080	N150	N220	N330	N470	N750	N1500	N2200
		П100	М33	MPO	M33	M75	M150	M220	M330	M470	M750	M1500	M2200
ТКЕ [ppm/°C]		100	33	0	-33	-75	-150	-220	-330	-470	-750	-1500	-2200
Разброс*		-49 ...+130		-75 ...+30	-80 ...+30	-80 ...+30	-105 ...+30	-120 ...+30	-180 ...+60	-210 ...+60	-330 ...+120	-670 ...+250	
Цвет**		кра+фио	сер	чер	кор	кра	ора	жел	зел	гол	фио	ора+ора	жел+ора
Символ (межд.)		A	N	C	H	L	P	R	S	T	U	V	K

* Реальный разброс для импортных конденсаторов в диапазоне температур -55...+85°C.

** Современная цветовая кодировка в соответствии с EIA. Цветные полосы или точки. Второй цвет может быть представлен цветом корпуса.

ТК Маркировка нелинейного температурного коэффициента емкости

Обозначения групп приведены в соответствии со стандартом EIA, в скобках указан стандарт IEC. Маркировка дана в соответствии с EIA. Некоторые фирмы, например Panasonic, пользуются другой кодировкой.

		Допуск						
		±7.5%	±10%	±15%	±22%	+22...-56%	+22...-82%	+150...-1500%
Темп. диап.	* -10...+85°C	Z5F: B	Z5P: C		Z5S	Z5U (2E): E	Z5V: F,	
	-30...+85°C	Y5F	Y5P:	Y5R: R,	Y5S: S,	Y5U: A	Y5V (2F)	
	-55...+85°C	X5F	X5P		X5S	X5U:	X5V	
	-55...+125°C			X7R (2R)				
	-55...+150°C							SLO (GP): Nil,

* В зависимости от технологий, которыми обладает фирма, диапазон может быть другим. Например, фирма Philips для группы Y5P нормирует -55...+125°C.

U Маркировка рабочего напряжения емкостей

Значение [В]	2.5	3	4	6,3/7	10	16	20	25	35	50	63	100	250	400	630
Код (межд.)	0E,E		0G,G	0J,J	1A,A	1C,C	1D,D	1E,V	1V,V	1H	1J	2A	2E	2G	2J