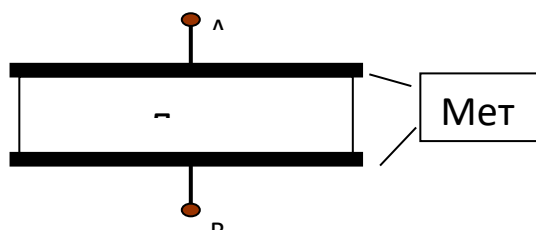


Классификация конденсаторов

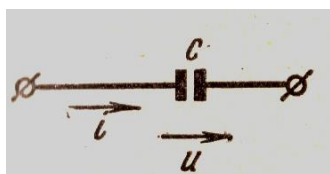
Проанализируйте изображение ниже. Определите номинальное значение резисторов.

На сегодняшнем уроке рассмотрим: Классификации резисторов, их конструктивные части.

Электрический конденсатор представляет собой сборку из двух металлических пластин, разделенных электрически изолирующим материалом, называемым диэлектриком. С внешней стороны к двум металлическим пластинам присоединяются клеммы.



Графическое обозначение конденсатора



Как правило, диэлектрик является тонким или очень тонким.

Конденсаторы могут иметь различную форму, в зависимости от пластин и диэлектрика:



плоский конденсатор:

сферический конденсатор: представляет собой две концентрично расположенные сферы с находящимся между ними тонким диэлектриком;

цилиндрический конденсатор: пластины представляют собой коаксиальные цилиндры, разделенные диэлектриком.

Фундаментальная формула электрического конденсатора:

$$q = CU$$

Электрический заряд, накопленный на пластинах, пропорционален электрическому напряжению, приложенному между пластинами конденсатора.

Коэффициент пропорциональности, обозначаемый C , называется электрической емкостью конденсатора.

Единица измерения электрической емкости:

$$\langle C \rangle = \frac{\langle q \rangle}{\langle U \rangle} = 1 \frac{C}{V} = 1F$$

Ф (Фарад)

Единица измерения 1 Ф является очень большой. Вот почему используются дольные приставки:

- 1 мФ = 10^{-3} Ф;
- 1 мкФ = 10^{-6} Ф;
- 1 нФ = 10^{-9} Ф;
- 1 пФ = 10^{-12} Ф.

Электрическая энергия, накопленная в конденсаторе:

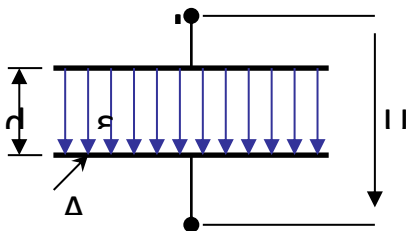
$$W = \frac{1}{2} qU$$

(Дж)

Зная фундаментальную формулу электрического конденсатора, можно написать:

$$W = \frac{1}{2} CU^2 = \frac{1}{2} \frac{q^2}{C}$$

Изучение планарного конденсатора: (пластины плоскопараллельны):



Рассмотрим плоский конденсатор с расстоянием между пластинами d и общей площадью двух пластин A . Диэлектрик имеет проницаемость ϵ . Между двумя пластинами (в диэлектрике) приложено электрическое напряжение U . Между двумя

пластинами создается электрическое поле напряженностью E . Электрическое поле однородно и равномерно (линии электрического поля прямые, параллельные и равноудаленные, от + до -).

Полезные формулы:

$$E = \frac{U}{d} \left(\frac{V}{m} \right)$$

$$C = \frac{\varepsilon A}{d} \quad (\Phi)$$

Маркировка конденсаторов цветовым кодом и буквами

Маркировка в зависимости от способа кодирования информации, написанной на конденсаторах

- Буквенная и цифровая кодовая маркировка;
- Маркировка цветовым кодом;
- Маркировка намного разнообразнее, чем на резисторах. Информация, записанная на конденсаторе, сильно разнится от одного технологического типа к другому.

Этот код состоит из одной или нескольких цифр и одной либо нескольких букв или цифр. Буква может располагаться после группы цифр (в этом случае значение емкости является целым числом) или между цифрами (в этом случае она действует как десятичная точка, и значение емкости является десятичным числом).

Capacitor Value Codes

Fig. 2

3rd Digit	Multiplier	Letter	Tolerance
0	1	D	0.5 pF
1	10	F	1 %
2	100	G	2 %
3	1,000	H	3 %
4	10,000	J	5 %
5	100,000	K	10 %
6,7	Not Used	M	20 %
8	.01	P	+100, -0 %
9	.1	Z	+80, -20 %

Буква может иметь следующее значение:

- p** – значение емкости выражается в **пФ (пикофарады)**
 - n** – значение емкости выражается в **нФ (нанофарады)**
 - μ** – значение емкости выражается в **мкФ (микрофарады)**
 - m** – значение емкости выражается в **мФ (милифарады)**
- В некоторых странах используются следующие буквы:
- U** – значение емкости выражается в **пФ (пикофарады)**

Т – значение емкости выражается в **нФ (нанофарады)**
К – значение емкости выражается в **нФ (нанофарады)**
М – значение емкости выражается в **мкФ (микрофарады)**

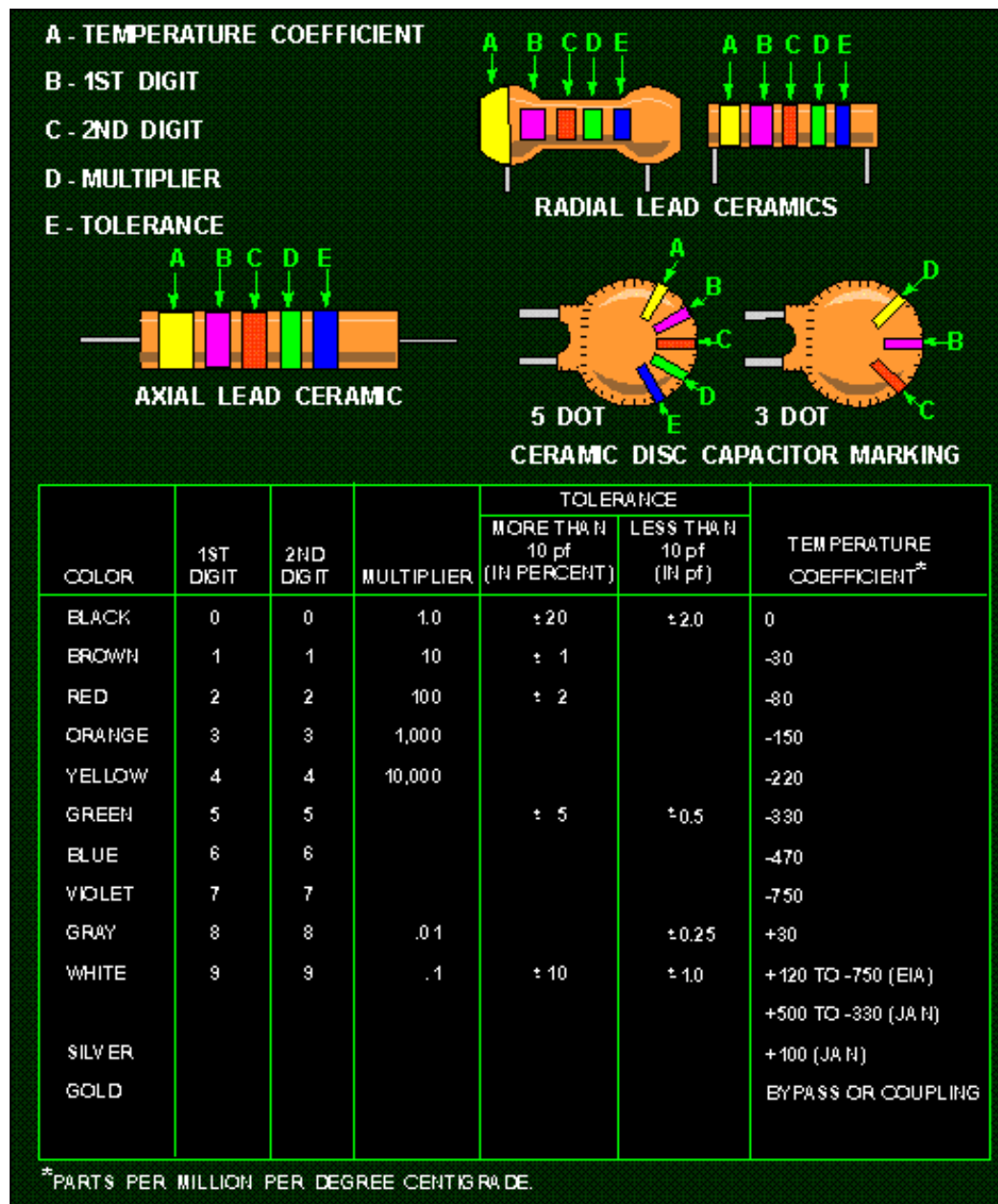


Если после числа на конденсаторе нет буквы из указанных выше, значение емкости выражается в пФ (пикофарадах).

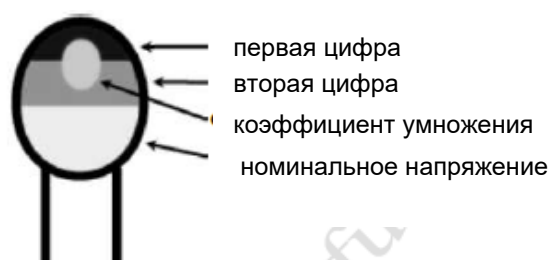
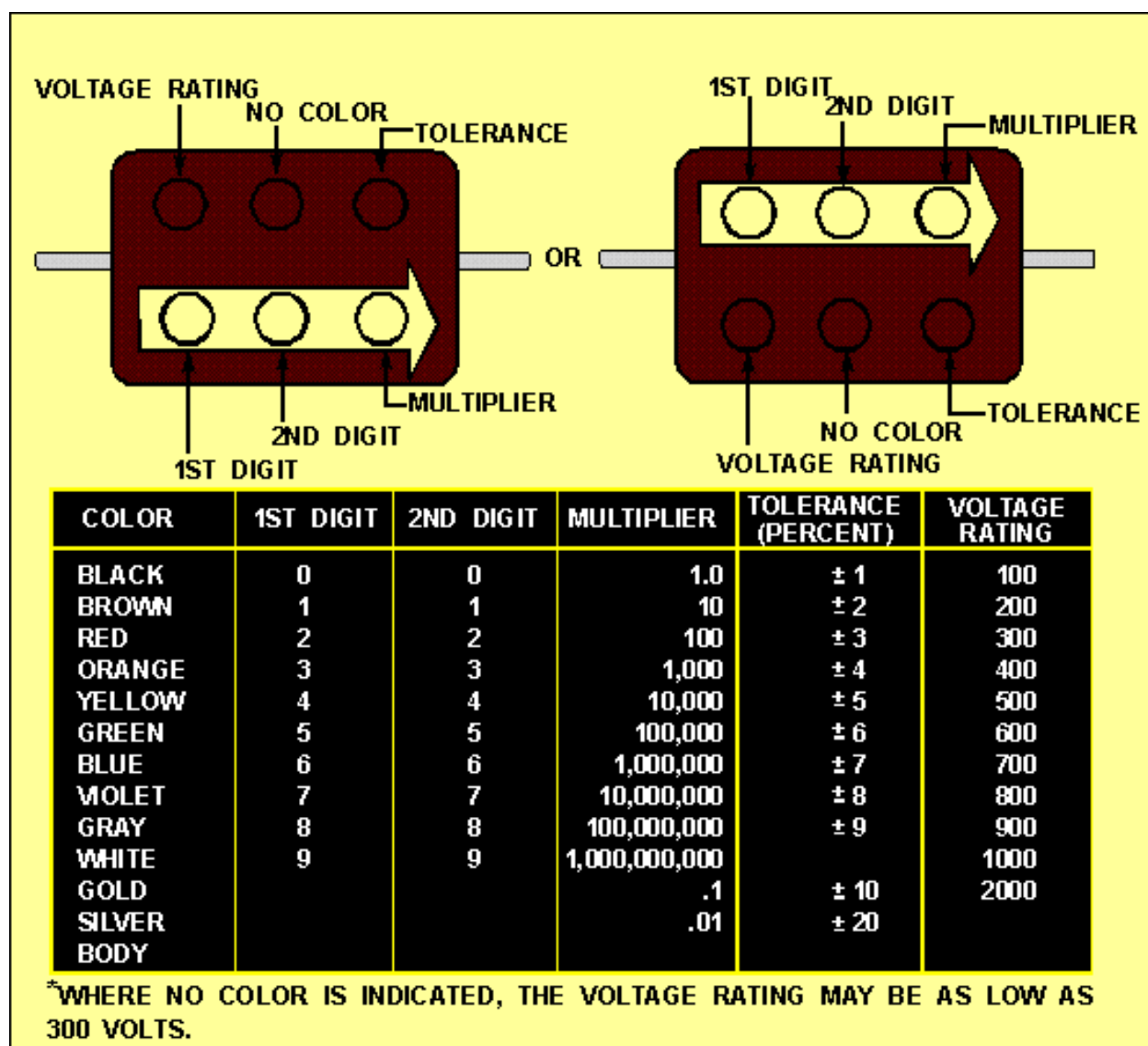
Примеры:

2p2 = 2,2 пФ;
100n = 100 нФ;
470 = 470 пФ
20u = 20 мкФ;
2K2 = 2,2 кФ;
25M = 25 мкФ;
10K = 10 кФ;
3Т3 = 3,3 нФ

Пример для керамических конденсаторов



Пример для малогабаритных конденсаторов



Цвет	Первая цифра	Вторая цифра	Козф. умнож.	Напряжение
Черный	0	0	x 1	10 В
Коричневый	1	1	x 10	*
Красный	2	2	x 100	*
Оранжевый	3	3	-	*
Желтый	4	4	-	6,3 В
Зеленый	5	5	-	16 В
Синий	6	6	-	20 В
Фиолетовый	7	7	-	*
Серый	8	8	x 0,01	25 В
Белый	9	9	x 0,1	3 В

Прямая маркировка числовым кодом

Этот код используется для маркировки малогабаритных конденсаторов. Код состоит из 2 значащих цифр и цифры, представляющей коэффициент умножения. Коэффициент умножения всегда является последней цифрой, и значение этой цифры представляет показатель степени 10.

9 или R $\Leftrightarrow 100 = 1$, **1** $\Leftrightarrow 10^1 = 10$, **2** $\Leftrightarrow 10^2 = 100$, **3** $\Leftrightarrow 10^3 = 1000$, **4** $\Leftrightarrow 10^4 = 10000$

Полученное значение выражается в пикофарадах.

Примеры:

569 $\Leftrightarrow 56 \times 10^0 = 56 \text{ пФ}$

153 $\Leftrightarrow 15 \times 10^3 = 15 \times 1000 = 15000 \text{ пФ} = 15 \text{ нФ}$

222 $\Leftrightarrow 22 \times 10^2 = 22 \times 100 = 2200 \text{ пФ} = 2,2 \text{ нФ}$

334 $\Leftrightarrow 33 \times 10^4 = 33 \times 10000 = 330\,000 \text{ пФ} = 330 \text{ нФ} = 0,33 \text{ мкФ}$

На некоторых конденсаторах номинальное значение и номинальное напряжение могут быть четко обозначены, а стандартные буквы (также показанные для резисторов) добавляются для обозначения допуска.

Маркировка цветовым кодом

Могут встречаться различные маркировки:

- Тремя цветами – только номинальное значение емкости
 - Четырьмя цветами;
 - Пятью цветами – могут иметь разное значение для разных типов конденсаторов.
- В некоторых керамических конденсаторах температурный коэффициент может быть указан цветом корпуса.

Рекомендуется обратиться к таблицам эквивалентности для каждого типа конденсаторов.

Коды (румынских) каталогов обычно содержат информацию, структурированную в четырех полях:

Поле I – конструктивный тип, указанный буквальным кодом;

Поле II – технологическое семейство и используемая капсула (цифровой код);

Поле III – представляет значение номинальной емкости;

Поле IV – значение номинального напряжения.

Примеры:

MZ 32.02 10n/25 – многослойный керамический конденсатор типа II, 10 пФ, 25 В;

CTS-P 10.96 10/50 – танталовый электролитический конденсатор, 10 Ф, 50 В. □