

Компьютерная Электроника

доцент кафедры ЭВМ

Янковский Александр Аркадьевич

ауд. 323



Описание дисциплины

Объем дисциплины 120 часов, из них:

Аудиторные занятия 56 часа

Самостоятельная работа 64 часов

Распределение аудиторных занятий:

Лекции 32 часа (16 Лк)

Консультации 8 часов (4 консультации)

Лабораторные работы 16 часов (4 Лб/р)



Список литературы

1. Завадский В.А. Компьютерная электроника. – К.: Век, 1996. — 368 с.
2. Жеребцов И.П. Основы электроники. – Л.: Энергоатомиздат, 1989. -352 с.
3. Гусев В.Г. Электроника: Учебное пособие для вузов М.: Высш. шк., 1991. — 622 с.
4. Игумнов Д.В., Королев Г.В., Громов И.С. Основы микроэлектроники.- М.: Высш. шк., 1991.



Список литературы (продолжение)

5. Карлащук Р. И. Электронная лаборатория на IBM PC.-Соломон Р, 2000. – 510 с.

6. Опадчий Ю.Ф. и др. Аналоговая и цифровая электроника. Учебное пособие для вузов. – М: Горячая линия – Телеком, 2000. – 770 с.

7. Прянишников В.А. Электроника: Курс лекций. – С-кт. Петербург, “Корона Принт ”, 1998.-450 с.

8. Соломатин Н.М. Логические элементы ЭВМ: Практик. пособие для вузов.- М.: Высш. шк., 1990. - 160 с.



Методические указания

Методичні вказівки до лабораторних робіт з дисципліни “Комп’ютерна електроніка” для студентів усіх форм навчання напрямів 0915 “Комп’ютерна інженерія”, 160101 “Інформаційна безпека” / Упоряд. О.А. Янковський, А.А. Шамраєв. – Харків, ХНУРЕ: 2006. – 72 с (В-7247 ЕОМ)

Методичні вказівки до практичних занять з дисципліни “Комп’ютерна електроніка” для студентів усіх форм навчання напрямів 0915 “Комп’ютерна інженерія”, 160101 “Інформаційна безпека” / Упоряд. О.А. Янковський, Ю.П. Білетченко, М.А.Філімончук. – Харків, ХНУРЕ: 2006. – 52 с. (В-7036 ЕОМ)



Учебно-методические материалы в электронном виде

(880 Mb)

<http://depositfiles.com/files/q9zeoay8o>

<http://dfiles.ru/files/q9zeoay8o>



Форма контроля

Комбинированный экзамен

Оценка за семестр $\times 0,6$ + Оценка на экзамене $\times 0,4$



Оценка за семестр

Правила назначения баллов:

Защита лаб. работы 3,4,5 баллов (4 лб)

Контрольная работа (КР):

3,4,5 баллов (набранные за КР баллы умножаются на 1.5) (4 контрольные работы)

Присутствие на лекциях: 16 баллов

Конспект лекций: 16 баллов

**Домашние задания по лекциям 8 баллов
(8 заданий)**

Дополнительный бонус от 1 до 10 баллов может назначаться в индивидуальном порядке для тех студентов, которые набрали 90 баллов (например, за оригинальное выполнение домашних заданий, за своевременную защиту лаб. работ и выполнение контр. работ)



Оценка за экзамен

Теория 1 3,4,5 баллов x 6

+

Теория 2 3,4,5 баллов x 6

+

Практика 3,4,5 баллов x 8



Лекция 1

1. Цифровая форма представления информации.

Положительная и отрицательная логика.
Единые соглашения о цифровом представлении информации.

2. Дискретные радиоэлементы : резисторы, конденсаторы, варисторы, терморезисторы, кварцевые резонаторы. Классификация, параметры, варианты конструктивного исполнения.

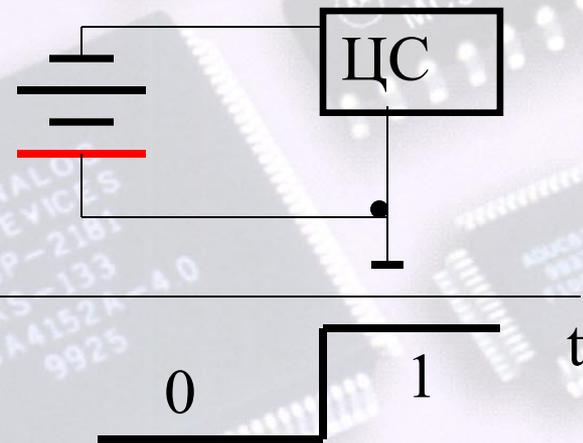
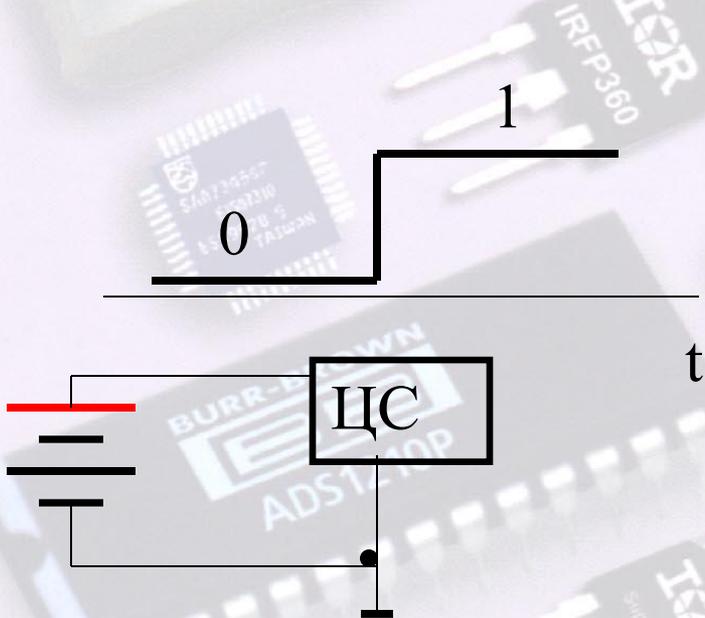


Положительная логика

полярность напряжения питания:

положительная

отрицательная



ЦС-цифровая схема

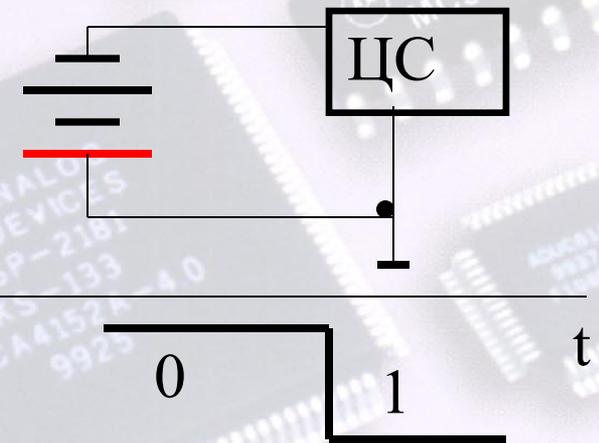
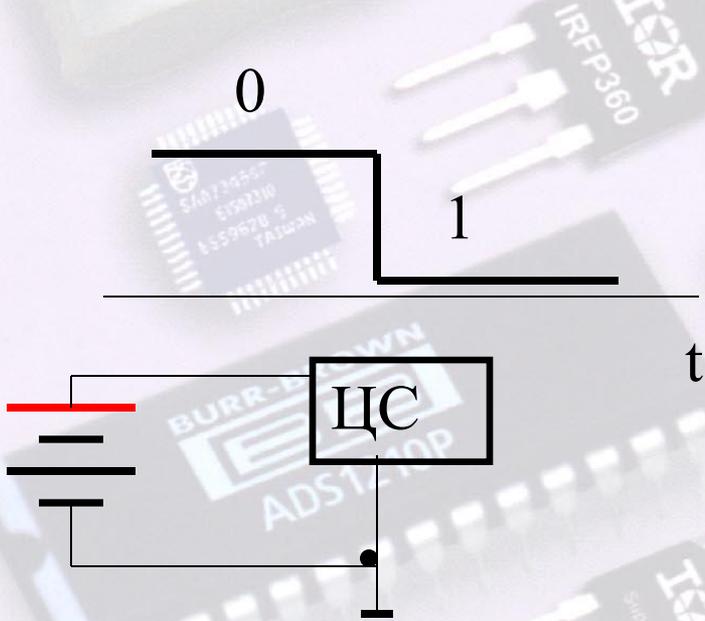


Отрицательная логика

полярность напряжения питания:

положительная

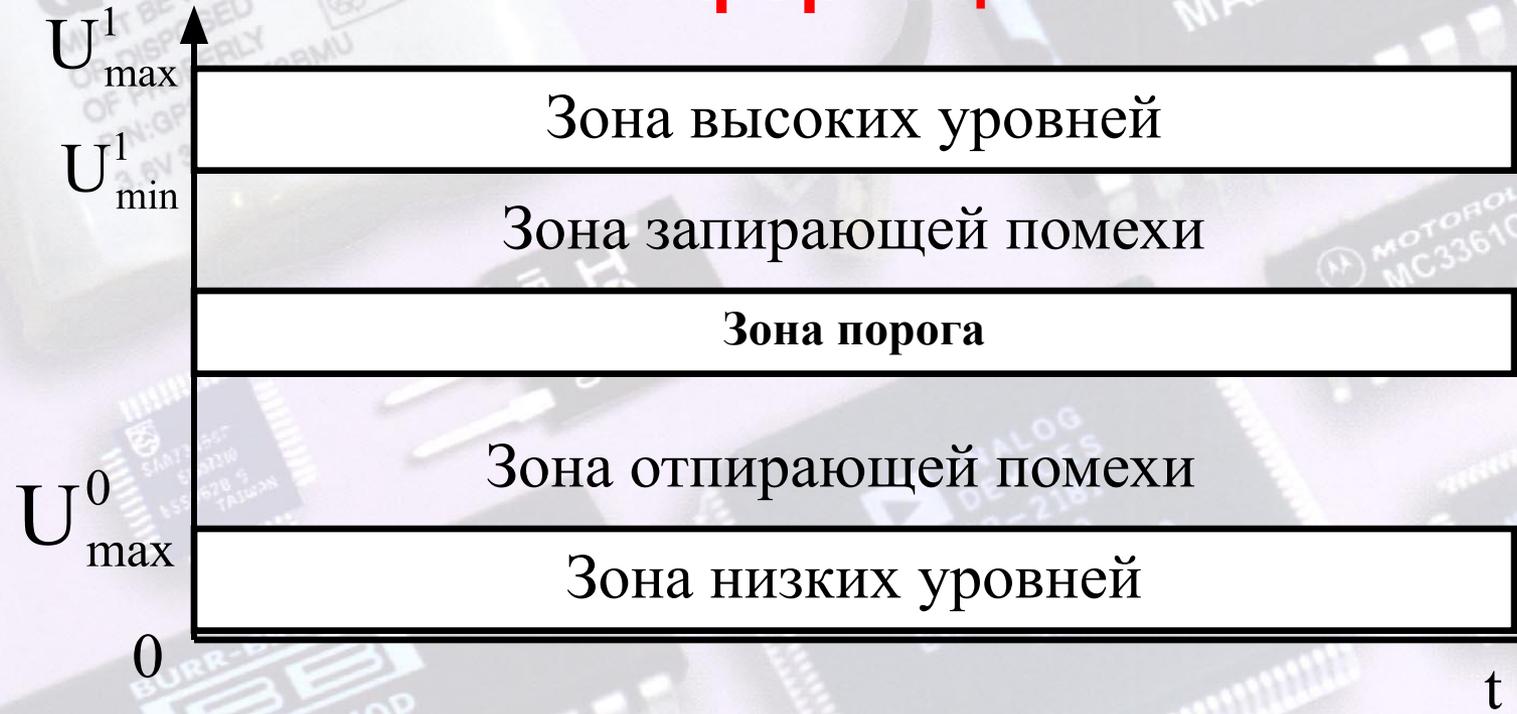
отрицательная



ЦС-цифровая схема



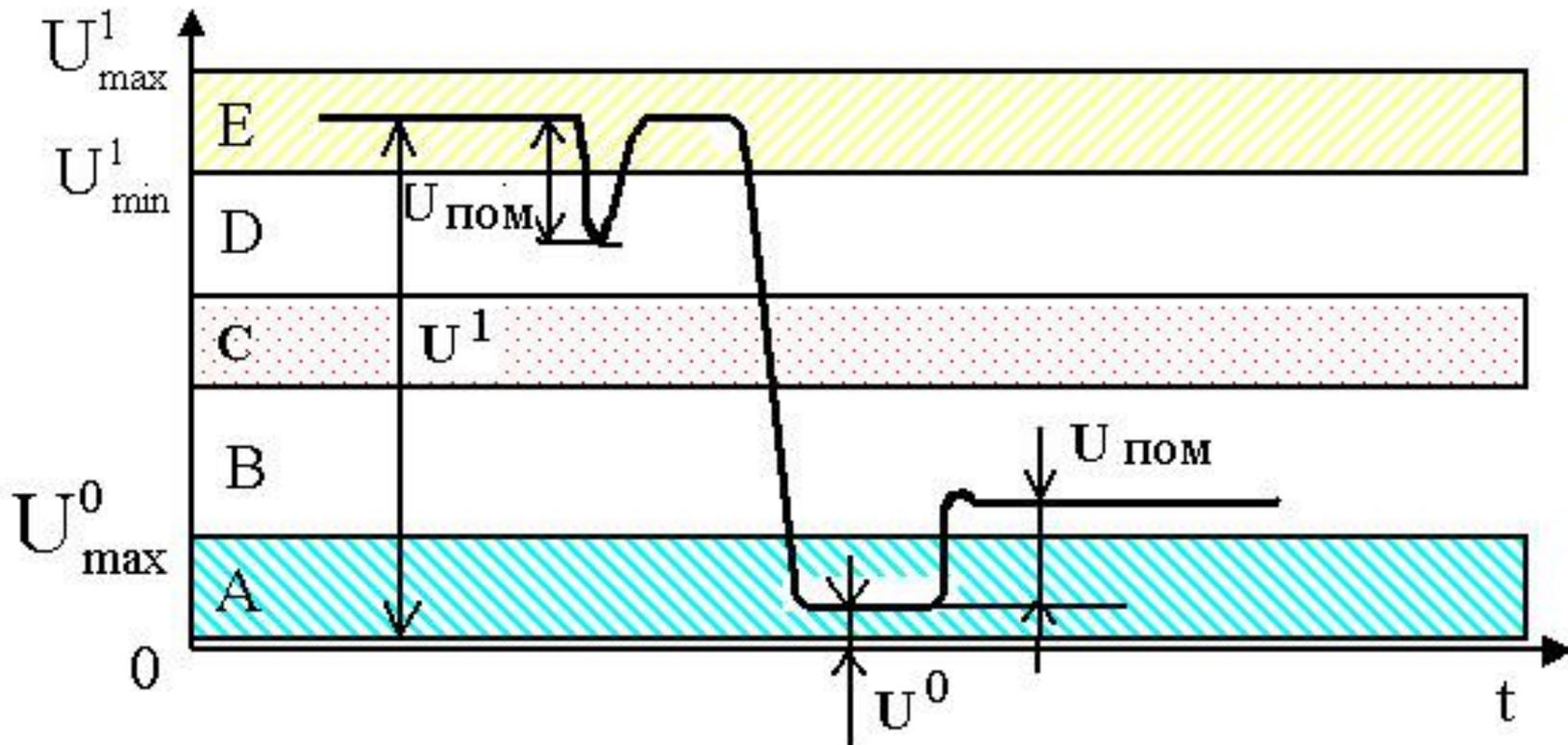
Соглашение о цифровом представлении информации



U^0 - уровень лог. 0
 U^1 - уровень лог. 1



Соглашение о цифровом представлении информации



U^0 - уровень лог. 0

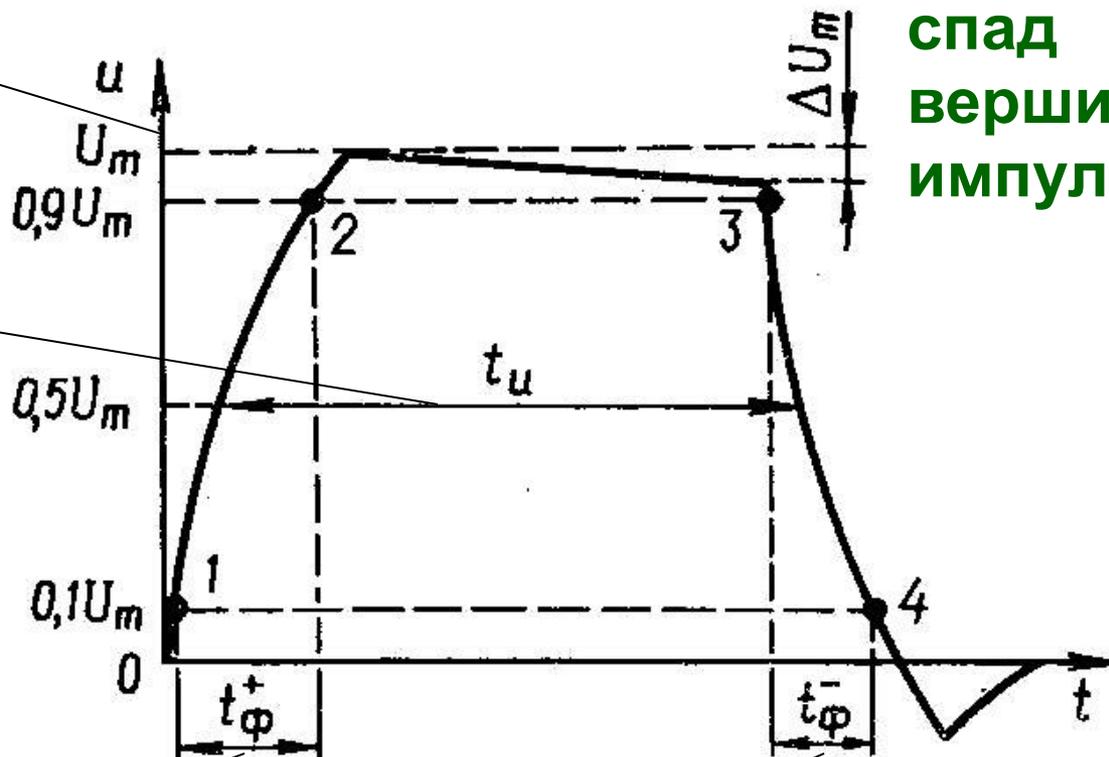
U^1 - уровень лог. 1



Прямоугольный импульс

амплитуда
импульса

длительность
импульса



спад
вершины
импульса

длительность
переднего
фронта

длительность
заднего
фронта



РЕЗИСТОРЫ

Резистор – радиоэлемент, основным параметром которого является электрическое сопротивление

Обозначения на электрических схемах:



или



Классификация резисторов

По назначению:

1. Общего применения
2. Прецизионные
3. Высокочастотные
4. Высоковольтные



Классификация резисторов

По характеру изменения сопротивления:

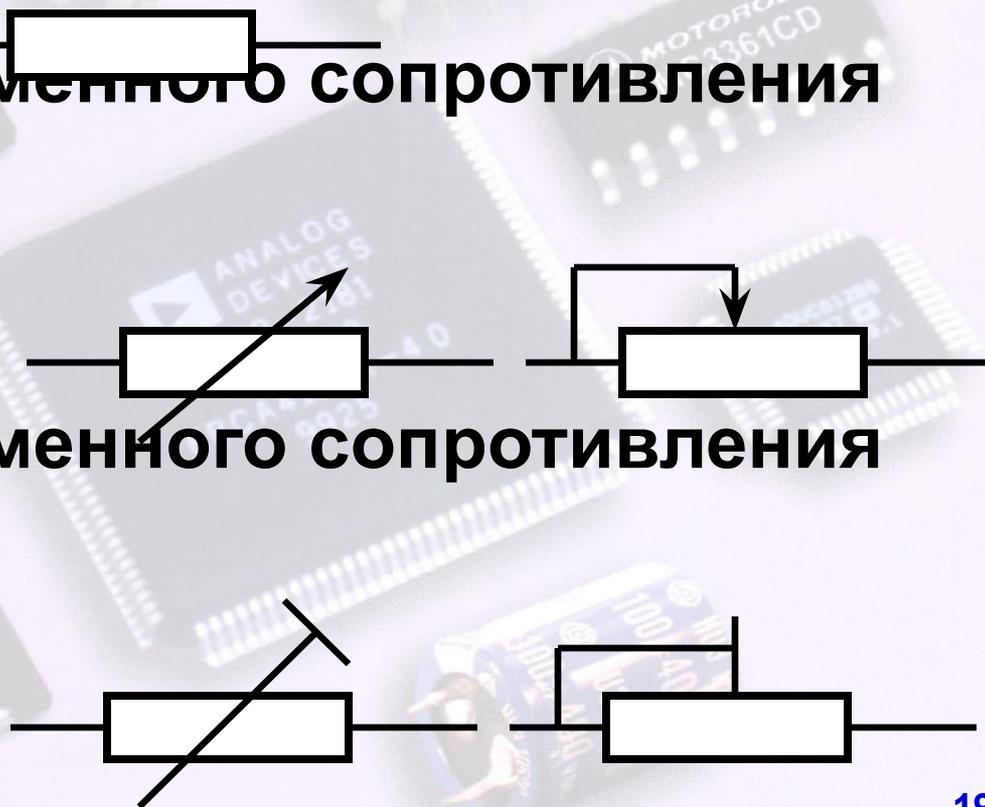
1. Резисторы постоянного сопротивления

2. Резисторы переменного сопротивления

(регулируемые)

3. Резисторы переменного сопротивления

(подстроечные)



Классификация резисторов

По материалу резистивного элемента:

- 1. Проволочные**
- 2. Непроволочные**

По способу монтажа:

- 1. Для навесного монтажа**
- 2. Для поверхностного монтажа**



Параметры резисторов

Электрическое сопротивление

Измеряется в омах (Ом), килоомах (кОм), мегаомах (МОм) и т.д.

Номинальные значения сопротивлений соответствуют коэффициентам из стандартизированных рядов E6, E12, E24, E48, E96, E192, умноженных на 10^n , где n – целое положительное или отрицательное число.



Параметры резисторов

(Электрическое сопротивление)

Каждый ряд – геометрическая прогрессия с знаменателем q_E , первый коэффициент – 1.

Примеры:

Ряд **E6** $q_6 = \sqrt[6]{10} = 1.47$

Числовые коэффициенты: 1; 1.5; 2.2; 3.3; 4.7; 6.8

Ряд **E12** $q_{12} = \sqrt[12]{10} = 1.21$

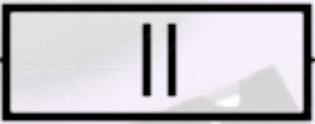
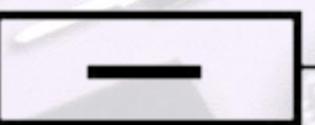
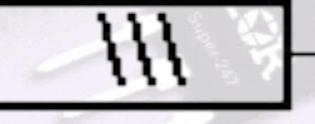
Числовые коэффициенты:

1; 1.2; 1.5; 1.8; 2.2; 2.7; 3.3; 3.9; 4.7; 5.6; 6.8; 8.2



Параметры резисторов

Номинальная мощность рассеивания

	$P = 5 \text{ Вт}$
	$P = 2 \text{ Вт}$
	$P = 1 \text{ Вт}$
	$P = 0,5 \text{ Вт}$
	$P = 0,25 \text{ Вт}$
	$P = 0,125 \text{ Вт}$
	$P = 0,05 \text{ Вт}$

Параметры резисторов

Температурный коэффициент сопротивления (ТКС)

Величина, характеризующая относительное изменение сопротивления на один градус Кельвина или Цельсия.

Значения ТКС прецизионных резисторов лежат в пределах от единиц до $\pm 100 \cdot 10^{-6} \text{ 1/}^\circ\text{C}$, а резисторов общего назначения — от десятков до $\pm 2000 \cdot 10^{-6} \text{ 1/}^\circ\text{C}$.



Параметры резисторов

Рабочее напряжение, при котором резистор может работать, не должно превышать значения, рассчитанного исходя из номинальной мощности и номинального сопротивления.

Выбирается из ряда:

25; 50; 100; 150; 200; 250; 500; 750; 1000; 1500;
2500; 3000; 4000; 5000; 10 000; 20 000; 25 000; 35
000; 40 000; 60 000 В.



Параметры резисторов

Допуск (допустимое отклонение сопротивления от номинального значения).

Ряд допусков:

$\pm 0,001$; $\pm 0,002$; $\pm 0,005$; $\pm 0,01$; $\pm 0,02$; $\pm 0,05$;
 $\pm 0,1$; $\pm 0,25$; $\pm 0,5$; ± 1 ; ± 2 ; $\pm 0,5$; ± 10 ; ± 20 ; $\pm 30\%$;



Система условных обозначений параметров резисторов (номинального сопротивления и допуска)

1. Буквенно-цифровое.
2. Цветовая маркировка.



Буквенно-цифровое обозначение

Состоит из нескольких элементов, включающих две-три цифры и две буквы: ПЕРВЫЙ ЭЛЕМЕНТ - цифры, указывающие величину сопротивления в Омах. ВТОРОЙ ЭЛЕМЕНТ - буква русского или латинского алфавита обозначает множитель, составляющий сопротивление и определяет положение запятой десятичного знака ("R(E)"=1; "K(K)"=10³; "M(M)" = 10⁶; "G(Г)" =10⁹; T(T)"=10¹²).

100 Ом

K10

100E

100R

2.7 кОм

2K7

2.7K



Буквенно-цифровое обозначение

ТРЕТИЙ ЭЛЕМЕНТ - буква, обозначающая величину допуска в процентах:

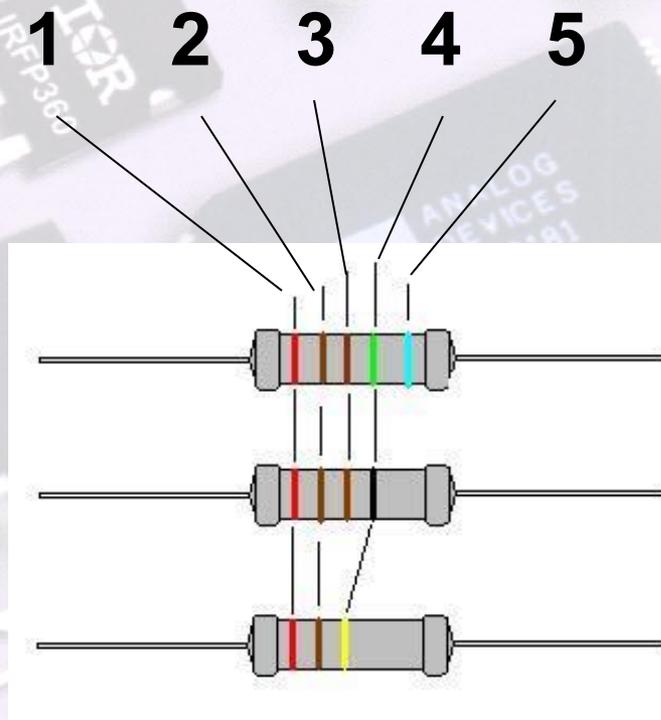
$E = \pm 0.001$; $L = \pm 0.002$; $R = \pm 0.005$; $P = \pm 0.01$;
 $U = \pm 0.02$; $V(Ж) = \pm 0.1$; $C(У) = \pm 0.25$; $D(Д) = \pm 0.5$;
 $F(Р) = \pm 1$; $G(Л) = \pm 2$; $J(И) = \pm 5$; $K(С) = \pm 10$; M
 $(В) = \pm 20$; $N(Ф) = \pm 30$.

Величина допуска может быть нанесена под номиналом сопротивления во второй строке.



Цветовая маркировка резисторов

Цветные полосы



Цвет знака	Номинальное сопротивление, Ом			Множ-ль	Допуск%
	1 полоса	2 полоса	3 полоса		
Серебристый				0.01	±10
Золотистый		0		0.1	±5
Черный		0		1	
Коричневый	1	1	1	10	±1
Красный	2	2	2	100	±2
Оранжевый	3	3	3	1000	
Желтый	4	4	4	10 ⁴	
Зеленый	5	5	5	10 ⁵	±0.5
Голубой	6	6	6	10 ⁶	±0.25
Фиолетовый	7	7	7	10 ⁷	±0.1
Серый	8	8	8	10 ⁸	
Белый	9	9	9	10 ⁹	

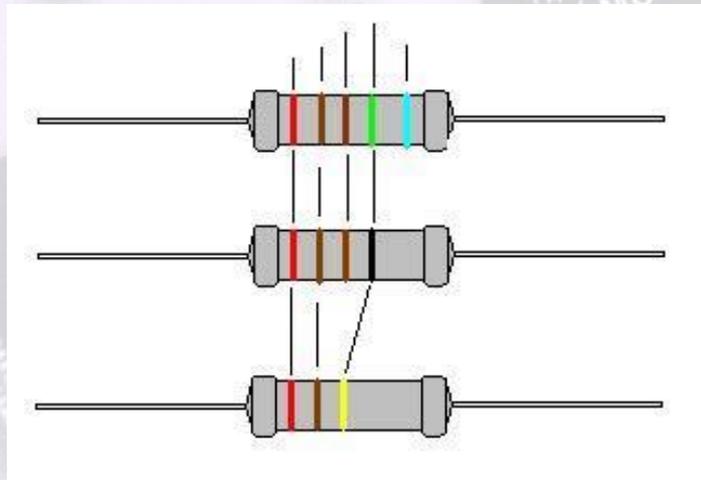


Примеры кодировки

21.1 МОм ±0.25%

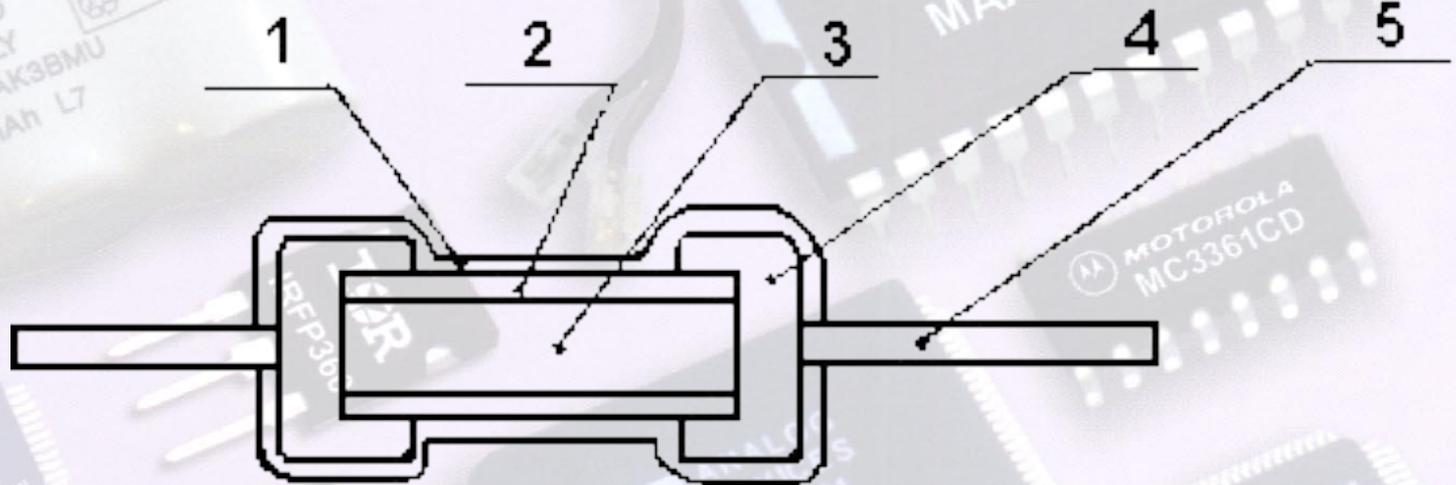
2.11кОм ±20%

210 кОм



Конструктивное исполнение резисторов

Резисторы навесного монтажа



- 1 - наружное влагостойкое эмалевое покрытие;
- 2 - резистивная пленка, токопроводящий слой;
- 3 - керамическая основа резистора;
- 4 - металлический колпачок;
- 5 - осевые металлические выводы.

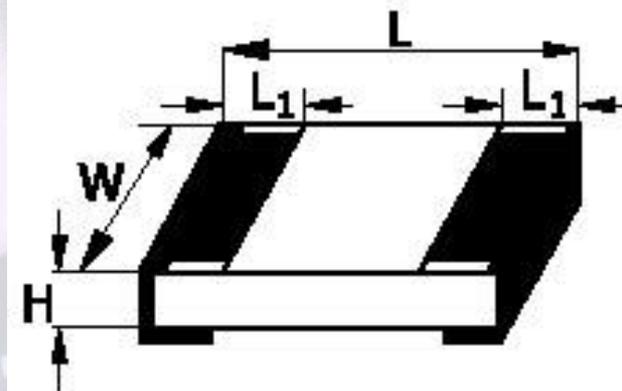
Конструктивное исполнение резисторов

Проволочные резисторы



Конструктивное исполнение резисторов

Резисторы для поверхностного монтажа (Surface-mount device) (SMD)



Типоразмер	Размеры в мм			
	L	W	H	L1
0402	1.0	0.5	0.35	0.25
0805	2.0	1.2	0.4	0.4
2512	6.35	3.2	0.55	0.5

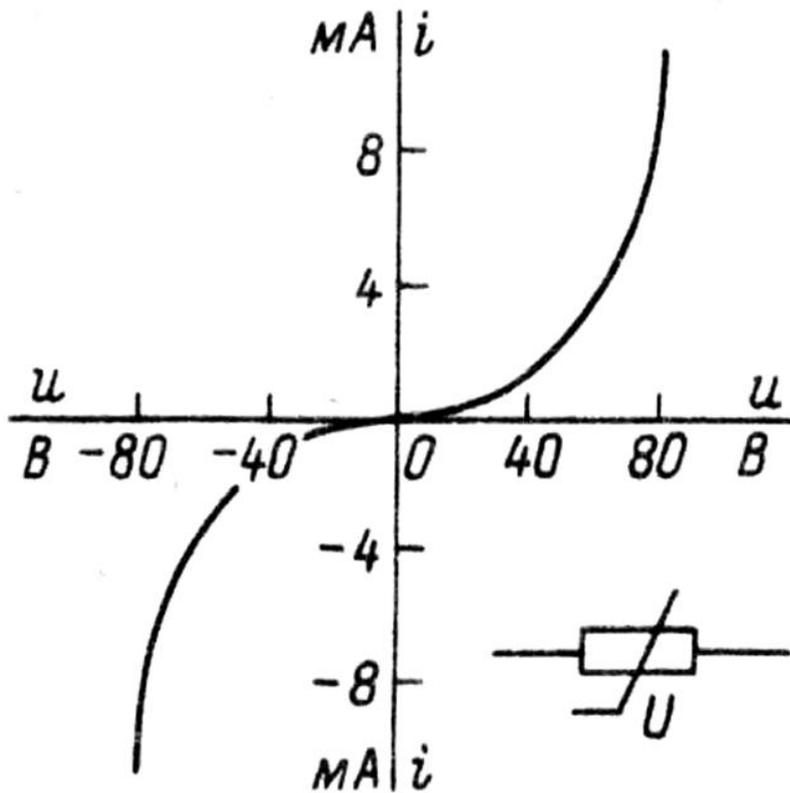
[Пример1](#)

[Пример2](#)



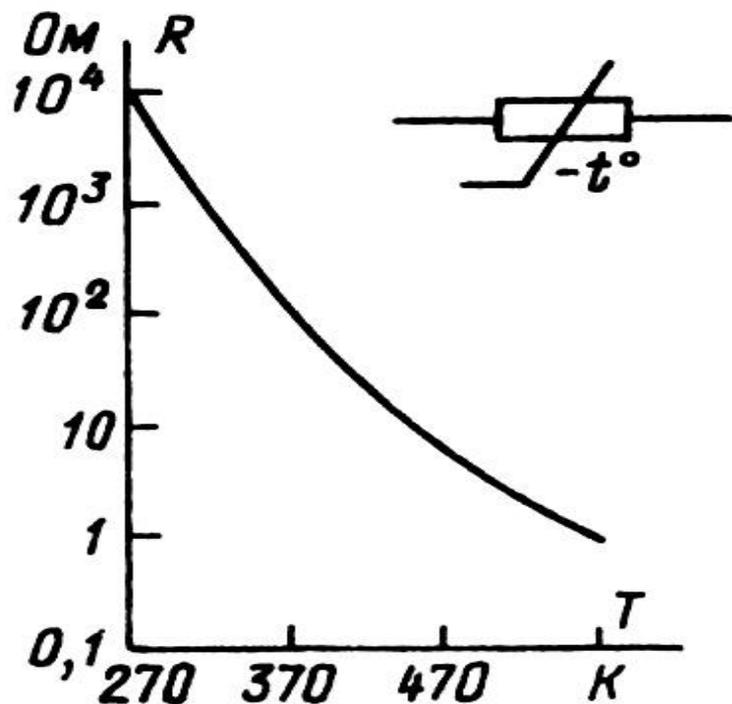
НЕЛИНЕЙНЫЕ РЕЗИСТОРЫ

Варисторы



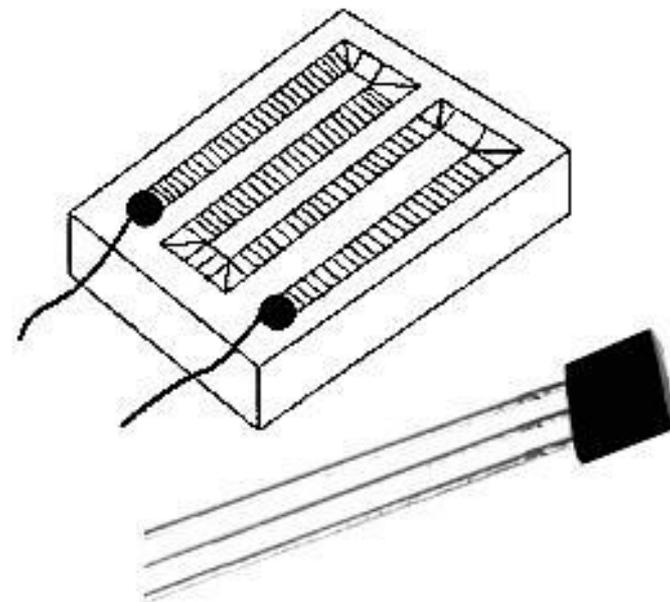
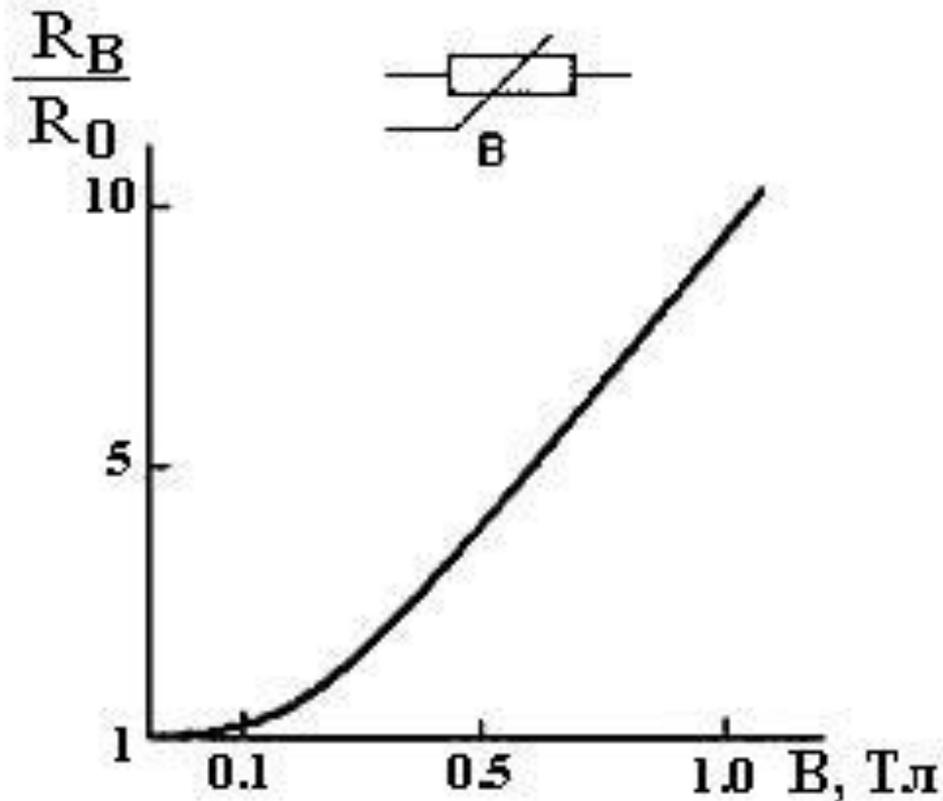
НЕЛИНЕЙНЫЕ РЕЗИСТОРЫ

Терморезисторы



НЕЛИНЕЙНЫЕ РЕЗИСТОРЫ

Магниторезисторы



КОНДЕНСАТОРЫ

Конденсаторы – это радиоэлементы с сосредоточенной электрической емкостью, образуемой двумя или большим числом электродов (обкладок), разделенных диэлектриком.



Классификация конденсаторов

По используемым материалам:

1. Керамические
2. Фторопластовые
3. Полистирольные
4. Стеклянные
5. Электролитические



Классификация конденсаторов

По характеру изменения емкости:

1. Постоянной емкости



2. Переменной емкости



3. Подстроечные



Классификация конденсаторов

По способу монтажа:

1. Навесного монтажа
2. Поверхностного монтажа



Параметры конденсаторов

НОМИНАЛЬНАЯ ЕМКОСТЬ - емкость конденсатора, выбранная из числового ряда значений (E3, E6, E12, E24 и т.д.).

Измеряется в фарадах (Ф, F), микрофарадах (мкф, M или μ), нанофарадах (нф, n), пикофарадах (пф, p).

Величину емкости указывают на корпусе конденсатора числом и буквой или цветовым кодом.



Параметры конденсаторов

Емкость от 0 до 100пФ обозначают в пикофарадах, помещая букву "П" или "р" после числа, если оно целое, либо на месте запятой, если число - дробное.

Емкость от 100пФ до 0.1мкФ обозначают в нанофарадах "Н" или "н", а от 0.1мкФ и выше - в микрофарадах "М" (М или μ).

0.1 μ F 0.1 мкф 100нФ 100п

Стандарт MIL-C-39008 104 (10 000 пф)



Параметры конденсаторов

Допустимое отклонение - максимальное отклонение (разность значений) между измеренной и номинальной емкостями, при оговоренных в НТД частоте и температуре

Допуск в%	Буквен. обознач.	Допуск в%	Буквен. обознач.
$\pm 1\%$	F	$\pm 10\%$	K
$\pm 2\%$	G	$\pm 20\%$	M
$\pm 5\%$	J	$\pm 30\%$	N



Параметры конденсаторов

Номинальное напряжение - значение напряжения, при которых конденсатор может работать в заданных условиях в течение срока службы, сохраняя свои параметры.

Напряж. В	Буквен. обознач.	Напряж. В	Буквен. обознач.
6.3	В	160	Q
16	Е	350	Т
20	F	400	У
63	К	450	U
100	N	500	V



Параметры конденсаторов ТЕМПЕРАТУРНЫЙ КОЭФФИЦИЕНТ ЕМКОСТИ (ТКЕ)

Определяет относительное изменение емкости от номинального значения при изменении температуры окружающей среды на 1°C .

Для конденсаторов различных типов ТКЕ лежит в диапазоне

от -5600 до $+120$ ($\cdot 10^{-6} \text{ 1/C}^{\circ}$)



Параметры конденсаторов

Тангенс угла потерь $\text{tg}\delta$ – отношение активной мощности конденсатора к его реактивной мощности при синусоидальном напряжении определенной частоты. Активная мощность конденсатора характеризует потери энергии в нем, обусловленные проводимостью диэлектрика, нагревом контактов между электродами и другими явлениями.



Конструкция конденсаторов навесного монтажа (пример)

Керамический диэлектрик

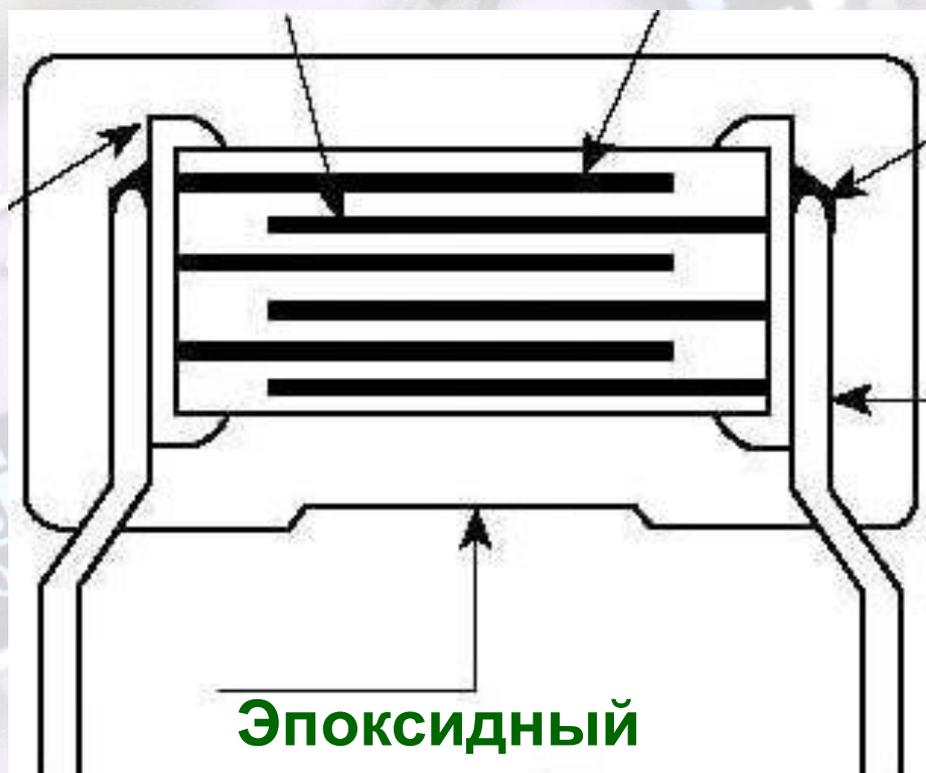
Электроды

Контактные площадки

Электроды

Выводы

Эпоксидный изолятор





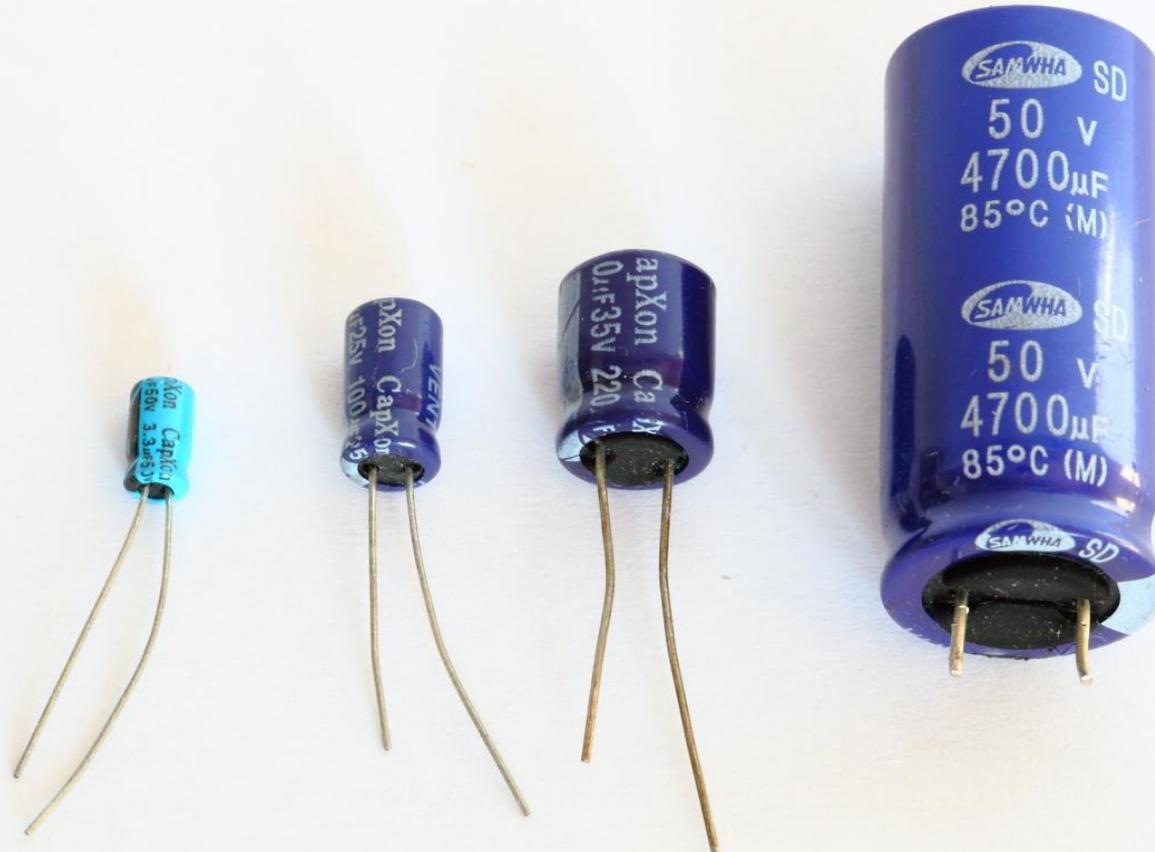
танталовый



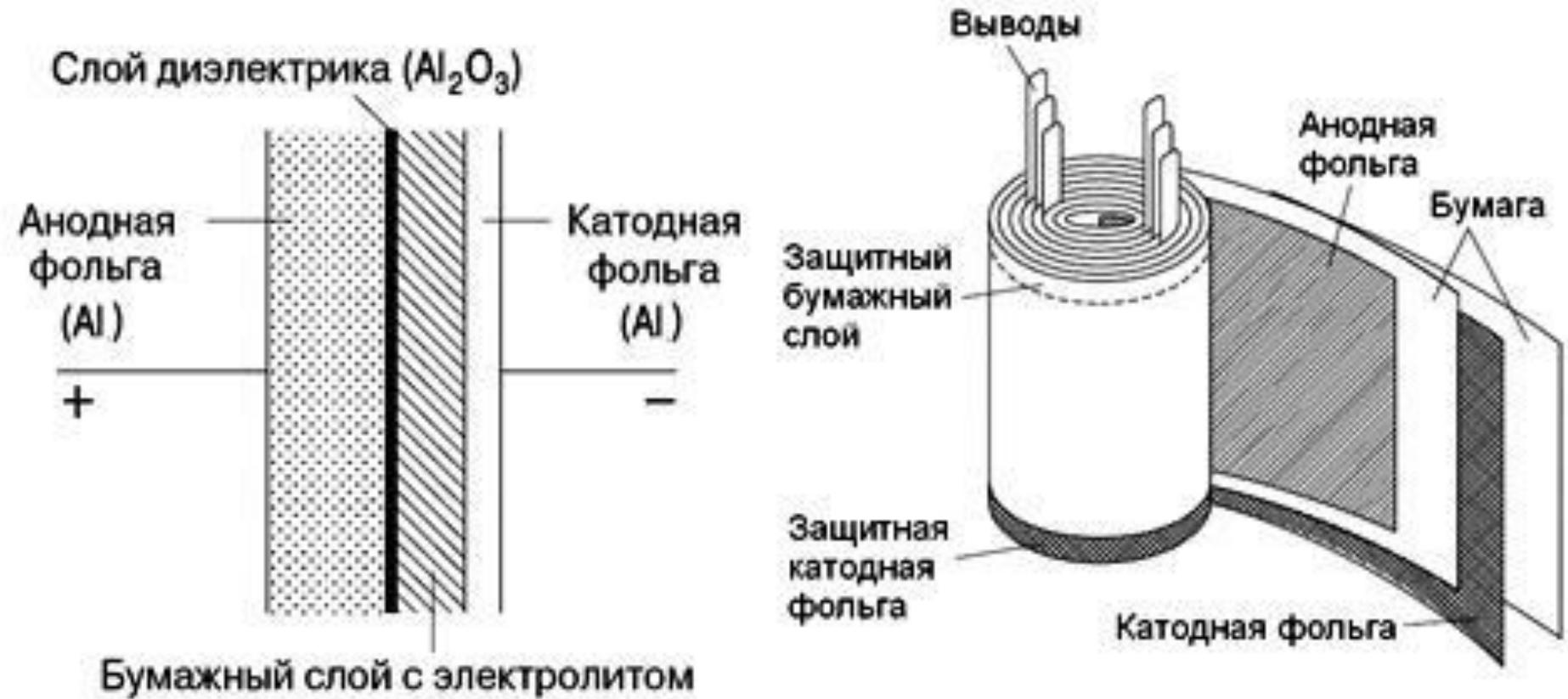
керамический



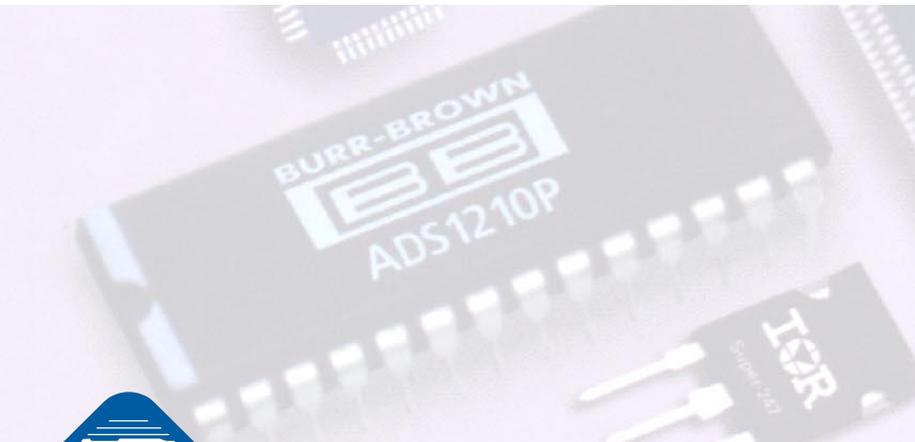
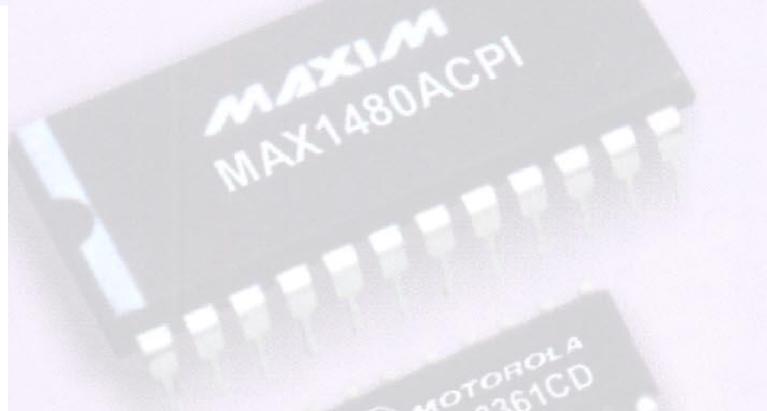
Электролитические конденсаторы



Электролитические конденсаторы



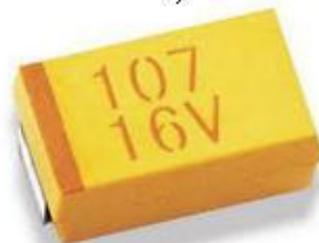
Электролитические конденсаторы



а)



б)



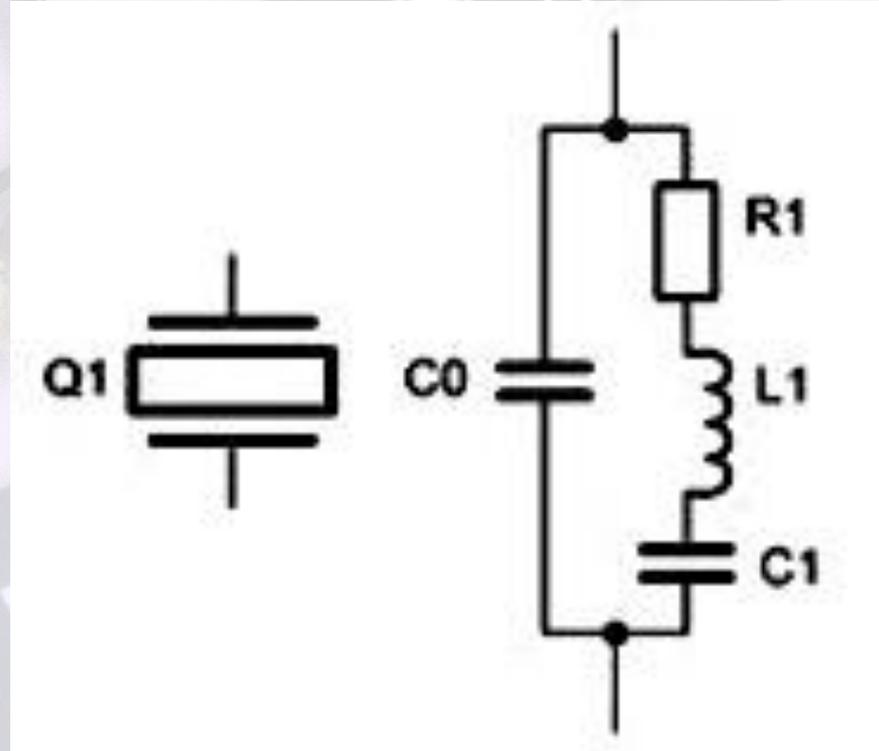
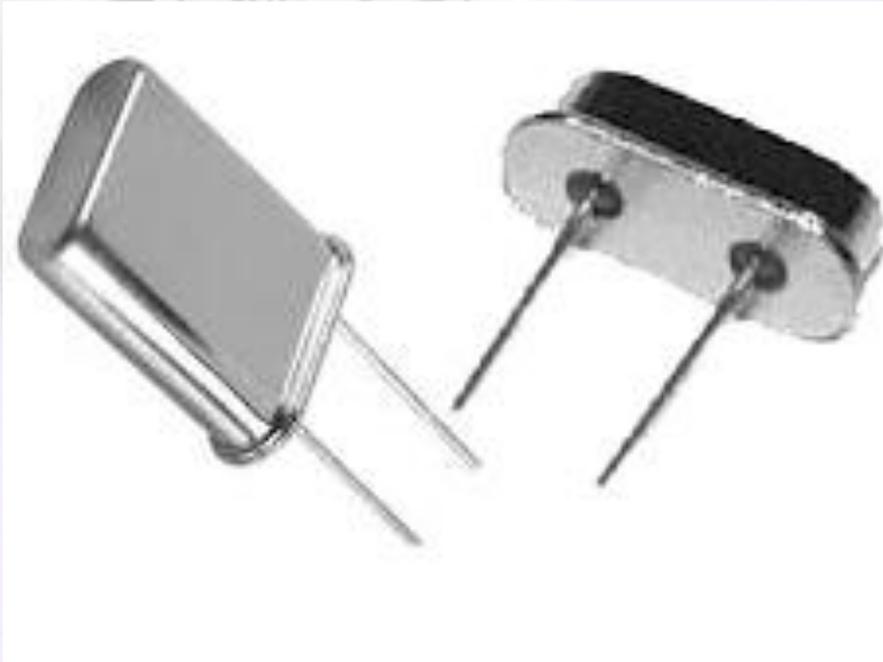
в)



г)



Кварцевые резонаторы



Задания для самостоятельной работы

Параметры варисторов, терморезисторов, кварцевых резонаторов



Тест-задание

Запишите обозначение сопротивления резистора (буквенно-цифровое и цветовое), величина допуска не маркируется.



Правило выбора варианта:

последние 3 цифры зачетной книжки

.....abc

Сопротивление (Ом)

множитель (10^c)

Например: ...910 будет означать

91 Ом $\times 10^0$ т.е. 91 Ом



**Резистор сопротивлением 91 Ом может
иметь кодировку следующих видов:**

буквенно-цифровая - 91E

цветные полосы :

Белая, Коричневая, Черная



**Компьютер имеет то преимущество
перед мозгом, что им пользуются.**

Габриэль Лауб

