



# ЦИФРОВАЯ ЭЛЕКТРОНИКА 101

ТОЭ, ФИЗИКА, ТЕОРИЯ УПРАВЛЕНИЯ

УРЖУМЦЕВ ОЛЕГ

[NETBUG@MIT.EDU](mailto:NETBUG@MIT.EDU)

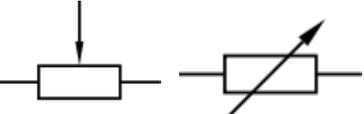
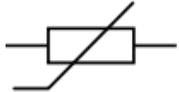
[NB3.ME](http://NB3.ME)



# РЕЗИСТОР

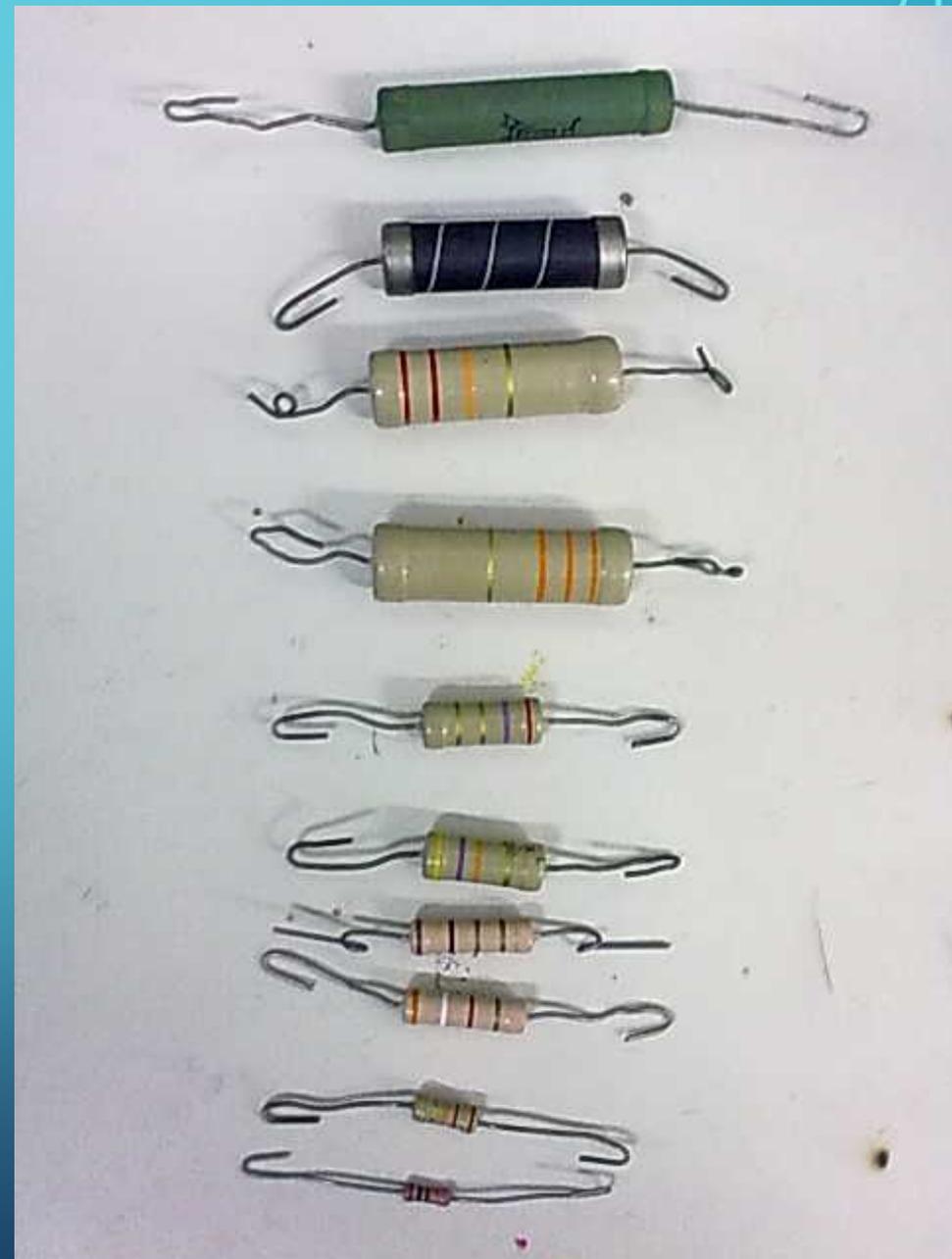
- Наиболее простой элемент
- Используется для
  - ограничения тока,
  - создания замкнутой цепи и линейного преобразования силы тока в напряжение и напряжения в силу тока,
  - поглощения электрической энергии
- Элемент для моделирования нагрузки

# РЕЗИСТОР

Обозначение по ГОСТ 2.728-74	Описание
	Постоянный резистор без указания номинальной мощности рассеивания
	Переменный резистор (реостат).
	Термистор (сопротивление зависит от температуры; бывают NTC и PTC)



А) Обозначение, принятое в Германии и России  
Б) Обозначение, принятое в США



# РЕЗИСТОР



Переменный резистор



Препарированный плёночный резистор



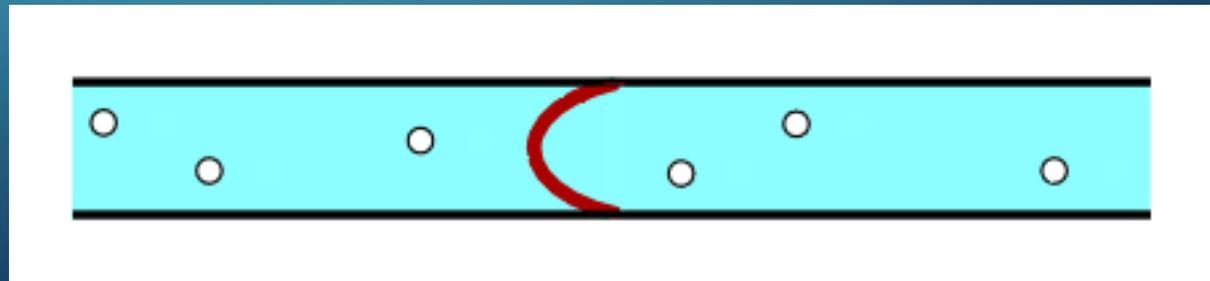
SMD-резисторы

# КОНДЕНСАТОР

- Накапливает заряд
- В цепи постоянного тока при подключении начинает течь ток, снижающийся по мере заряда конденсатора
- В цепи переменного тока проводит колебания переменного тока посредством циклической перезарядки
- Нужен для задержки и отделения переменной составляющей



Основа конструкции конденсатора — две токопроводящие обкладки, между которыми находится диэлектрик



# КОНДЕНСАТОР

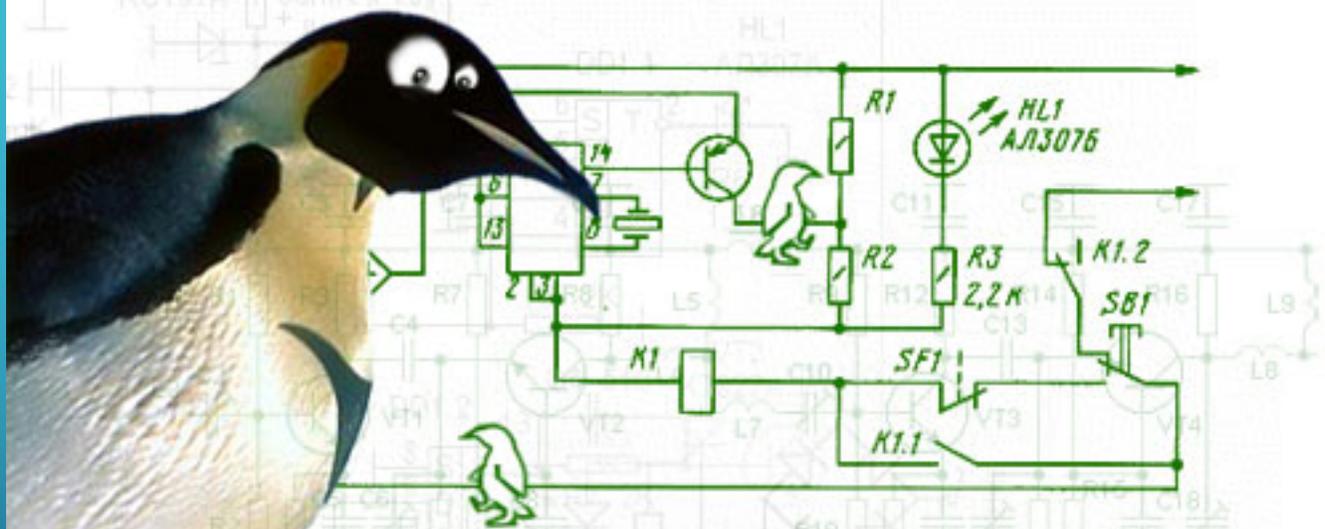
Обозначение по ГОСТ 2.728-74	Описание
	Конденсатор постоянной ёмкости
	Полярный (обычно электролитический) конденсатор

- Заряд на обкладке пропорционален  $U$  между обкладками и ёмкости конденсатора
- ( $q = CU$ )

# ПАРАМЕТРЫ КОНДЕНСАТОРА

- Номинальная ёмкость
  - Фактическая ёмкость может отличаться
- Рабочее напряжение
- ESR – эквивалентное последовательное сопротивление
- Максимальный рабочий ток
- Удельная ёмкость

# Пингвин - полярная птица



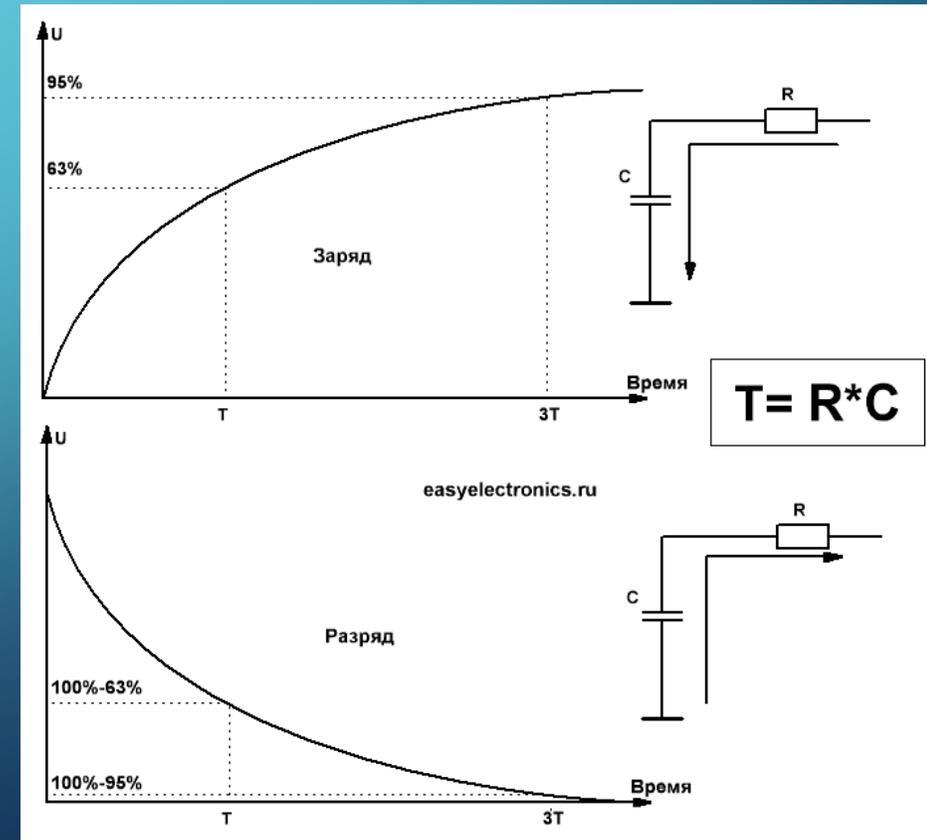
**ПРОВЕРЯЙ ПРАВИЛЬНОСТЬ  
СБОРКИ СХЕМЫ!**

cybervantuz



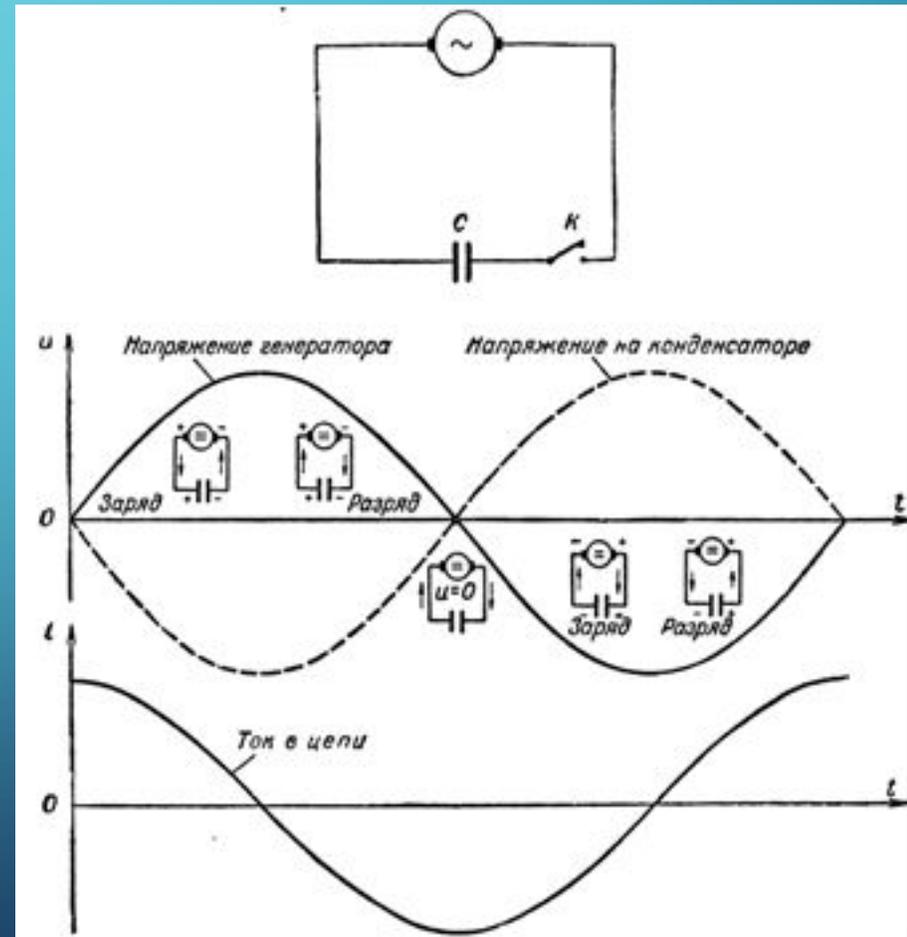
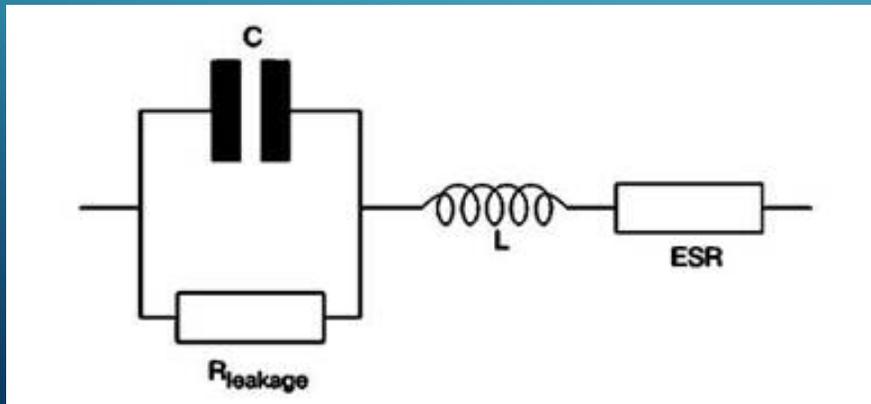
# RC-ЦЕПОЧКА

- Основной элемент задержки в аналоговых схемах
- $T$  — **постоянная времени**, это время при котором величина достигнет 63% от своего максимума.  
63% тут взяли не случайно:  
 $VALUE_T = \max - 1/e * \max.$
- $3T$  — а при троекратной постоянной значение достигнет 95% своего максимума.



# КОНДЕНСАТОР В ЦЕПИ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

- При переменном токе конденсатор постоянно заряжается и разряжается
- Из-за того, что обкладки имеют ненулевое сопротивление, эквивалентная схема  $C$  выглядит так:



# СКОРОСТЬ ЗАРЯДА. ПРИМЕР.

- Сколько времени нужно для заряда на **95%** конденсатора емкостью **10 $\mu$ F** через резистор в **1кОм**:

$$T = C * R = 10 * 10^{-6} * 10^3 = 0.01 \text{ с}$$

$3T = 0.03 \text{ с}$  : через такое время напряжение на конденсаторе достигнет **95%** от напряжения источника.

- Разряд пойдет по тому же закону, только вверх ногами.  
Через  $T$  времени в на конденсаторе останется всего лишь **100% — 63% = 37%** от первоначального напряжения, а через  $3T$  жалкие **5%**.

# ПРАКТИКА

- Собрать схему с конденсатором и светодиодом, иллюстрирующую скорость заряда

