



Министерство образования и науки Российской Федерации  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования



**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**



# ОСНОВЫ РАБОТЫ С МУЛЬТИМЕТРОМ

к.т.н., доцент каф. ФМПК ИНК ТПУ  
Калиниченко Алексей Николаевич



# Мультиметр



**Аналоговый мультиметр**



**Цифровой мультиметр**



# Внешний вид и органы управления цифрового мультиметра MASTECH MY-65



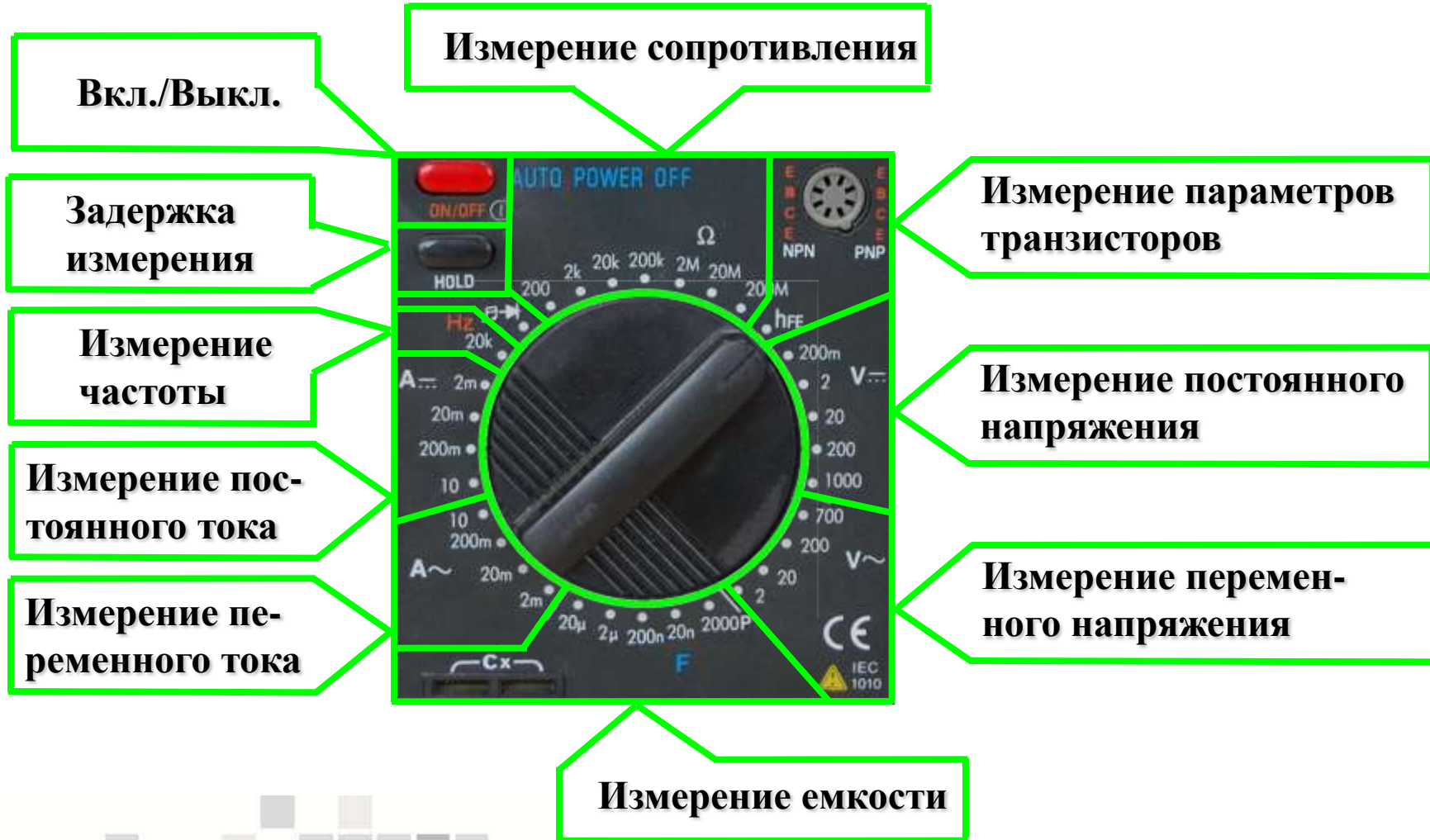
Семисегментный  
жидкокристаллически  
й индикатор

Переключатель  
величин и пределов  
измерений

Гнезда для  
подключения щупов



# Режимы работы мультиметра





# Подключение щупов





# Разъемы для щупов



Гнездо для подключения плюсового щупа при измерении напряжения, сопротивления, частоты, прозвонки проводов и диодов

Гнездо для подключения общего (минусового) щупа

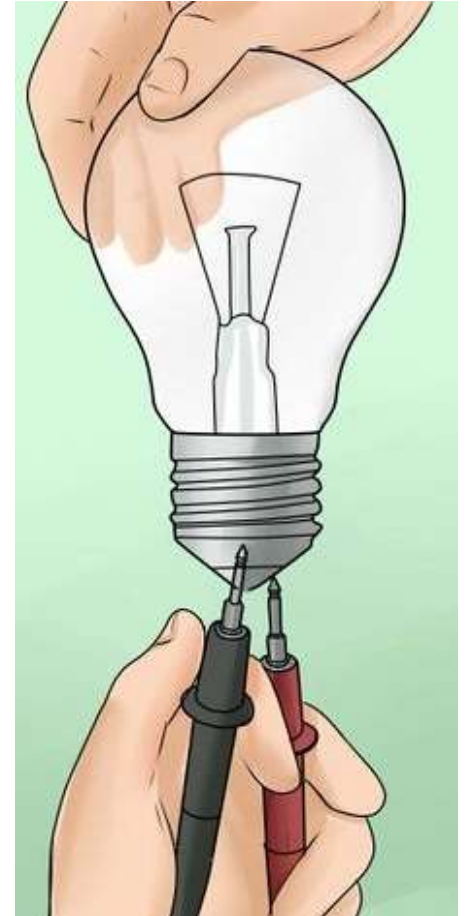
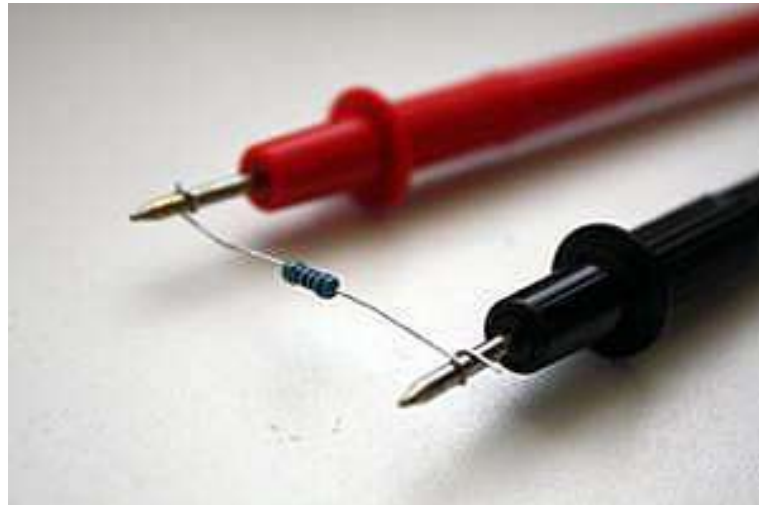
Гнездо для подключения плюсового щупа при измерении тока до 200 мА

Гнездо для подключения плюсового щупа при измерении тока до 10 А



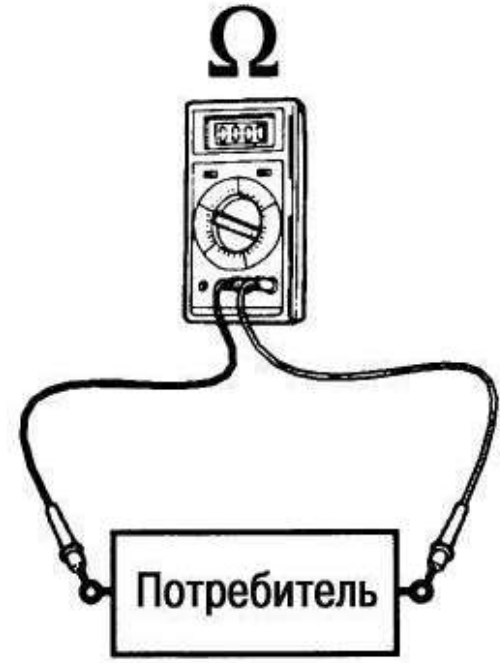
## Диапазоны измерения сопротивления:

- 200 Ом;
- 2 кОм;
- 20 кОм;
- 200 кОм;
- 2 МОм;
- 2 МОм;
- 2 МОм.





# Измерение сопротивления







# Измерение переменного напряжения

**Диапазоны измерения переменного напряжения:**

- **2 В;**
- **20 В;**
- **200 В;**
- **700 В.**





# Измерение постоянного напряжения

**Диапазоны измерения постоянного напряжения:**

- **200 мВ;**
- **2 В;**
- **20 В;**
- **200 В;**
- **1000 В.**





## Диапазоны измерения тока:

- 2 мА;
- 20 мА;
- 200 мА;
- 10 А.

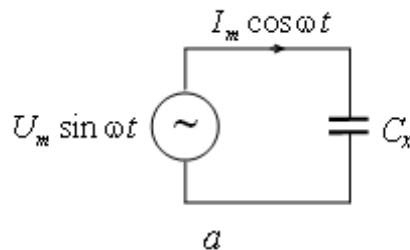


## Задание:

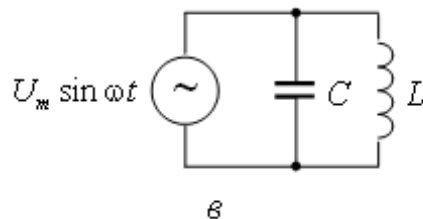
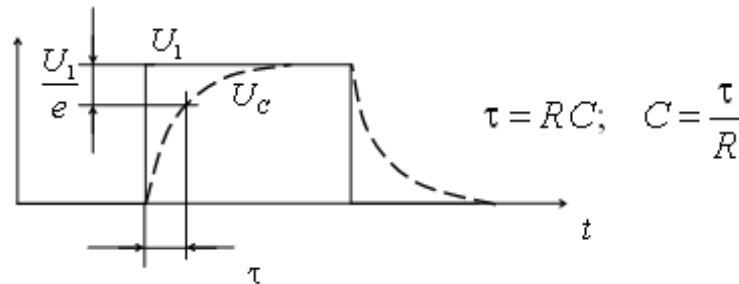
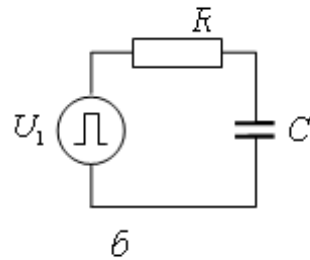
- измерить напряжение батареек. Найти «рабочие»;
- измерить сопротивление резисторов (ответ расположить в порядке возрастания номиналов), лампочки;
- провести косвенные измерения емкости конденсатора по схеме различными способами. Сравнить полученные результаты с номиналом конденсатора.



## Задание:



$$x_c = \frac{U_m}{I_m}; \quad C_x = \frac{1}{\omega x_c}$$

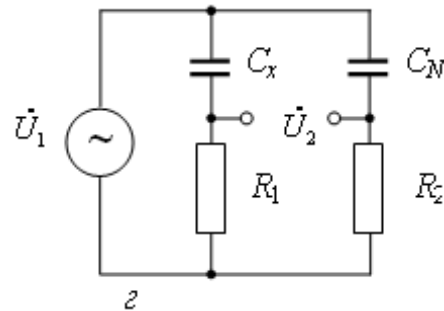


$$\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}}; \quad C = \frac{1}{\omega_0^2 L}$$

Основные методы измерения емкости: амперметра-  
вольтметра (а); переходного процесса (б); резонансный (в)

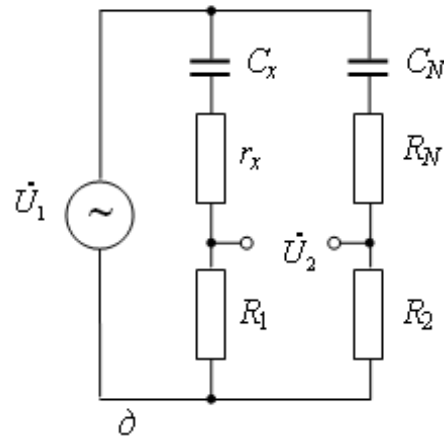


## Задание:



$$\dot{U}_2 = 0 \quad \text{при} \quad C_x R_1 = C_N R_2;$$

$$C_x = \frac{C_N R_2}{R_1}$$



$$\dot{U}_2 = 0 \quad \text{при} \quad \dot{Z}_x R_2 = \dot{Z}_N R_1;$$

$$\dot{Z}_x = \frac{\dot{Z}_N R_1}{R_2}; \quad \dot{Z}_x = r_x - jX_C; \quad \dot{Z}_N = R$$

$$r_x = \frac{R_N R_1}{R_2}; \quad X_C = \frac{X_N R_1}{R_2}; \quad C_x = \frac{C_N l}{R_1}$$

Основные методы измерения емкости:

мостовые (г, д)