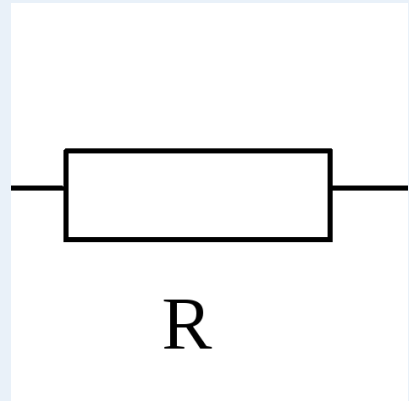


**ОСНОВНЫЕ
ПАРАМЕТРЫ И
ЗАКОНЫ В
ЭЛЕКТРОТЕХНИКЕ**

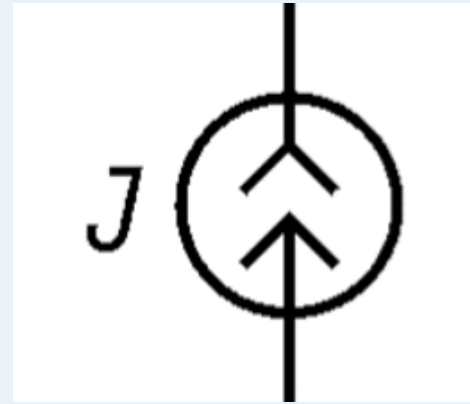
ПОСТОЯННЫЙ ТОК

ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ

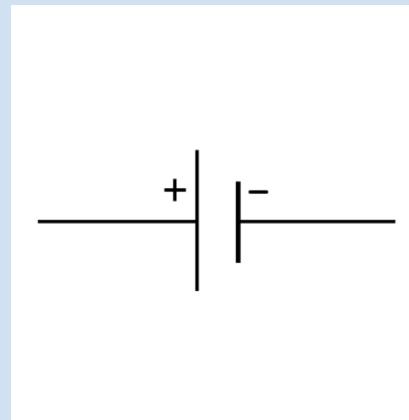
Параметр	Обозначение	Единица измерения	
Электродвижущая сила	E	Вольт	В
Сила тока	I	Ампер	А
Напряжение	U	Вольт	В
Сопротивление	R	Ом	Ом
Проводимость	G	Сименс	См
Мощность	P	Ватт	Вт



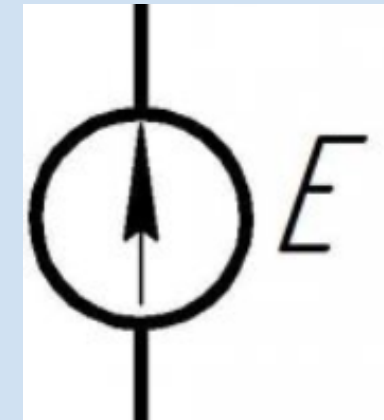
Резистор
4x10 мм



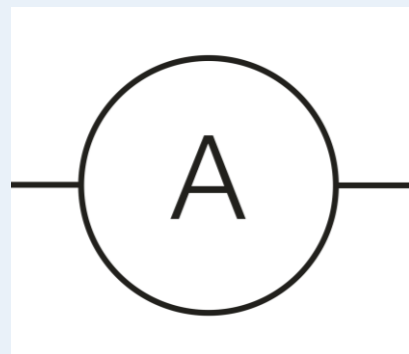
Источник тока
 $d=10$ мм
 $\alpha=90^\circ$
 $r=2$ мм



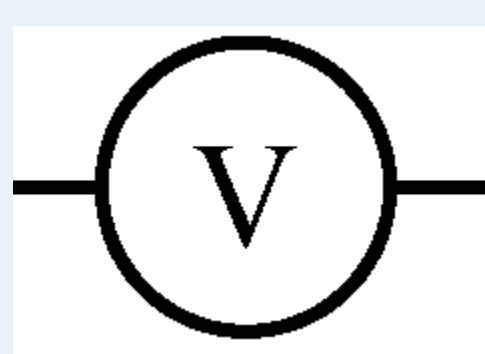
Источник
постоянного
тока/напряжения
8мм и 4мм



Источник ЭДС
 $d=10$ мм



Амперметр
(включается в цепь
последовательно)
 $d=10$ мм



Вольтметр
(включается в
цепь
параллельно)
 $d=10$ мм

ОСНОВНЫЕ ЗАКОНЫ

Закон	Формулировка	Формула
Закон Ома для участка цепи	Сила тока на участке электрической цепи прямо пропорциональна напряжению на концах участка и обратно пропорциональна его сопротивлению	$I = \frac{U}{R}$
Закон Ома для полной цепи	Сила тока в цепи пропорциональна действующей в цепи ЭДС и обратно пропорциональна сумме сопротивлений цепи и внутреннего сопротивления источника	$I = \frac{E}{R + r}$

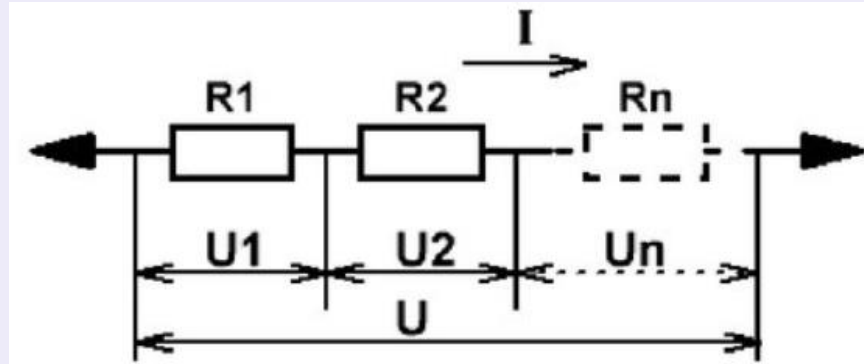
Закон	Формулировка	Формула
Первый закон Кирхгофа	<p>Алгебраическая сумма токов в любом узле электрической цепи равна нулю</p>	$\sum_k^n I_k = 0$
Второй закон Кирхгофа	<p>Алгебраическая сумма ЭДС вдоль любого замкнутого контура равна алгебраической сумме падений напряжения на резисторах в этом контуре</p>	$\sum_i^m E_i = \sum_k^n U_k$

РАСЧЁТНЫЕ ФОРМУЛЫ

U=	$I \cdot R$	P=	$U \cdot I$
	$\frac{P}{I}$		$\frac{U^2}{R}$
	$\sqrt{P \cdot R}$		$I^2 \cdot R$
I=	$\frac{U}{R}$	R=	$\frac{U}{I}$
	$\frac{P}{U}$		$\frac{U^2}{P}$
	$\sqrt{\frac{P}{R}}$		$\frac{P}{I^2}$

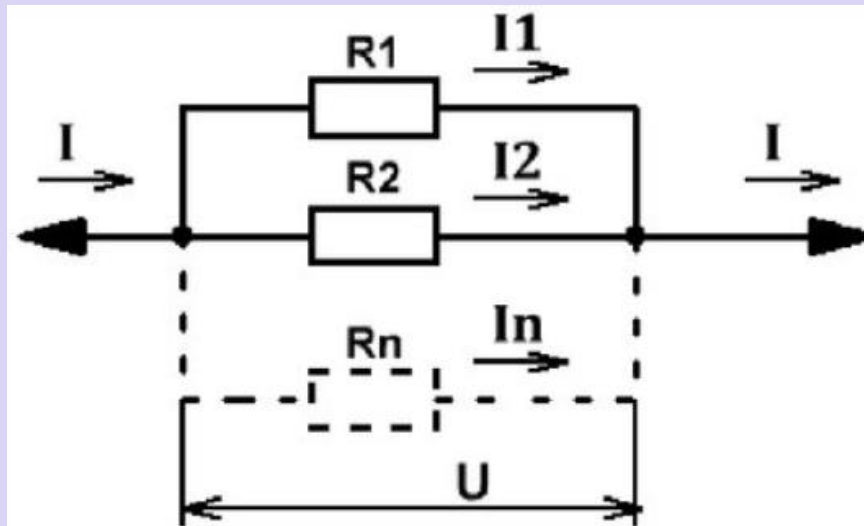
СОЕДИНЕНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ

Последовательное
соединение



$$R = R_1 + R_2 + \dots + R_n$$
$$I = I_1 = I_2 = \dots = I_n$$
$$U = U_1 + U_2 + \dots + U_n$$

Параллельное
соединение



$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots + \frac{1}{R_n}$$
$$I = I_1 + I_2 + \dots + I_n$$
$$U = U_1 = U_2 = \dots = U_n$$

Два резистора

$$R = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}$$

Три резистора

$$R = \frac{R_1 \cdot R_2 \cdot R_3}{R_1 \cdot R_2 + R_2 \cdot R_3 + R_3 \cdot R_1}$$

ПЕРЕМЕННЫЙ ТОК

Параметр	Обозначение	Единица измерения	
Амплитудное ЭДС	E_m	Вольт	В
Действующее ЭДС	E		
Мгновенное ЭДС	e		
Амплитудное тока	I_m	Ампер	А
Действующее тока	I		
Мгновенное тока	i		
Амплитудное напряжение	U_m	Вольт	В
Действующее напряжение	U		
Мгновенное напряжение	u		

Параметр	Обозначение	Единица измерения	
Угловая частота	ω	РадIAN в секунду	рад/с
Частота тока	f	Герц	Гц
Период	T	Секунда	с
Фаза тока/напряжения/ЭДС	$\varphi_i/\varphi_u/\varphi_e$	РадIAN	
Сдвиг фаз	φ	РадIAN	
Индуктивность	L	Генри	Гн
Ёмкость	C	Фарад	Ф

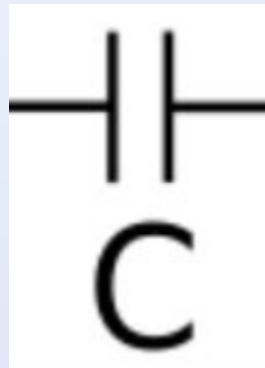
Параметр	Обозначение	Единица измерения
Активное сопротивление	R	Ом
Реактивное индуктивное сопротивление	X_L	Ом
Реактивное ёмкостное сопротивление	X_C	Ом
Полное сопротивление	Z	Ом

Параметр	Обозначение	Единица измерения	
Активная проводимость	G	Сименс	См
Реактивная индуктивная проводимость	B_L	Сименс	См
Реактивная ёмкостная проводимость	B_C	Сименс	См
Полная проводимость	Y	Сименс	См

Параметр	Обозначение	Единица измерения	
Активная мощность	P	Ватт	Вт
Реактивная мощность	Q	Вольт Ампер	ВАр
Полная мощность	S	Вольт Ампер	ВА
Коэффициент мощности	cosφ		

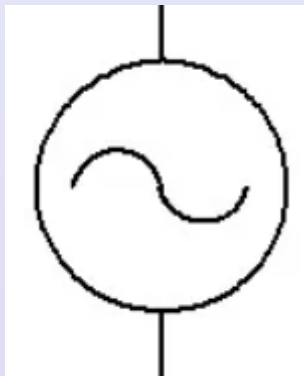


Катушка индуктивности
 $R = 1,5 \dots 2 \text{ мм}$



Конденсатор
 $8 \text{ мм} \times 1.5 \text{ мм}$

Г



Источник переменного тока
 $d = 10 \text{ мм}$

G

ЗАКОН ОМА

Сопротивление

Формула

Активное

$$I = \frac{U}{R}$$

Реактивное индуктивное

$$I = \frac{U}{X_L}$$

Реактивное ёмкостное

$$I = \frac{U}{X_C}$$

Полное

$$I = \frac{U}{Z}$$

РАСЧЁТНЫЕ ФОРМУЛЫ

$$E = \frac{E_m}{\sqrt{2}}$$

$$e = E_m \sin(\omega t + \varphi)$$

$$U = \frac{U_m}{\sqrt{2}}$$

$$u = U_m \sin(\omega t + \varphi)$$

$$I = \frac{I_m}{\sqrt{2}}$$

$$i = I_m \sin(\omega t + \varphi)$$

$$G = \frac{1}{R}$$

$$\omega = 2\pi f$$

$$X_L = \omega L = 2\pi f L$$

$$B_L = \frac{1}{X_L}$$

$$X_C = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{2\pi f C}$$

$$B_C = \frac{1}{X_C}$$

$$X = X_L - X_C$$

$$B = B_L - B_C$$

$$Z = \sqrt{R^2 + X^2}$$

$$Y = \sqrt{G^2 + B^2}$$

$$P = UI \cos \varphi$$

$$Q = UI \sin \varphi$$

$$S = UI$$

$$S = \sqrt{P^2 + Q^2}$$

Мощность в трёхфазной цепи

При равномерной нагрузке:

$$P = 3 \cdot U_{\phi} \cdot I_{\phi} \cdot \cos \varphi \text{ или } P = \sqrt{3} \cdot U_{\text{л}} I_{\text{л}} \cos \varphi$$

$$Q = 3 \cdot U_{\phi} \cdot I_{\phi} \cdot \sin \varphi \text{ или } Q = 3 \cdot U_{\text{л}} \cdot I_{\text{л}} \cdot \sin \varphi$$

$$S = 3 \cdot U_{\phi} \cdot I_{\phi} \text{ или } S = 3 \cdot U_{\text{л}} \cdot I_{\text{л}}$$

При неравномерной нагрузке:

$$P_{\text{общ}} = U_A I_A \cos \varphi_A + U_B I_B \cos \varphi_B + U_C I_C \cos \varphi_C$$

$$Q_{\text{общ}} = U_A I_A \sin \varphi_A + U_B I_B \sin \varphi_B + U_C I_C \sin \varphi_C$$

$$S_{\text{общ}} = U_A I_A + U_B I_B + U_C I_C$$