

В таблице представлены основные расчетные формулы по электротехнике для расчета тока, напряжения, сопротивления, мощности и других параметров электрических схем.

Измеряемые величины	Формулы	Обозначение и единицы измерения
Сопротивление проводника омическое (при постоянном токе)	$r_0 = \rho \frac{l}{s}$	$r_0$ — омическое сопротивление, Ом; $\rho$ — удельное сопротивление, Ом $l$ — длина, м; $s$ — сечение, мм <sup>2</sup>
Активное сопротивление при переменном токе	$r = kr_0$	$r$ — активное сопротивление, Ом; $k$ — коэффициент, учитывающий поверхностный эффект, а в магнитных проводниках — также явление намагничивания
Зависимость омического сопротивления проводника от температуры	$r_2 = r_1 [1 + \alpha(t_2 - t_1)]$	$r_2, r_1$ — сопротивление проводника в омах соответственно при температуре $t_2$ и $t_1$ °С
Индуктивное (реактивное) сопротивление	$X_L = \omega L = 2\pi fL$	$X_L$ — индуктивное сопротивление, Ом; $\omega$ — угловая скорость; при частоте $f = 50$ Гц; $\omega = 314$ ;
Емкостное (реактивное) сопротивление	$X_C = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{2\pi fC}$	
Полное реактивное сопротивление	$X = X_L - X_C$	$X_C$ — емкостное сопротивление, Ом; $f$ — частота, Гц;
Полное сопротивление переменному току	$Z = \sqrt{r^2 + (X_L - X_C)^2}$ или	

	$Z = \sqrt{r^2 + \left(\omega L - \frac{1}{\omega C}\right)^2}$	$L$ — коэффициент самоиндукции (индуктивность), Гц; $C$ — емкость, Ф; $Z$ — полное сопротивление, Ом
<b>Емкость пластинчатого конденсатора</b>	$C = \frac{\varepsilon S(n-1)}{4\pi(b \cdot 9 \cdot 10^{11})}$	$C$ — емкость, Ф; $S$ — площадь между двумя электродами, см $n$ — число пластин; $\varepsilon$ — диэлектрическая постоянная изоляции; $b$ — толщина слоя диэлектрика, см
<b>Общая емкость цепи:</b> <b>а) при последовательном соединении емкостей</b> <b>б) при параллельном соединении емкостей</b>	$\frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \dots + \frac{1}{C_n}$ $C = C_1 + C_2 + \dots + C_n$	$C_1, C_2, C_n$ — отдельные емкости, Ф
<b>Закон Ома; цепь переменного тока с реактивным сопротивлением</b>	$I = \frac{U}{Z} \text{ или } I = \frac{U}{\sqrt{r^2 + x^2}}$	$I$ — ток в цепи, А; $U$ — напряжение цепи, В;
<b>1-й закон Кирхгофа (для узла)</b>	$\sum_{i=1}^n I_i = 0$	$I_i$ — токи в отдельных ответвлениях, сходящихся в одной точке, А; $i = 1, 2 \dots n$ ;
<b>2-й закон Кирхгофа (для замкнутого контура)</b>	$\sum I r = \sum E$	

<p><b>Распределение тока в двух параллельных ветвях цепи переменного тока</b></p>	$\frac{I_1}{I_2} = \frac{Z_2}{Z_1}$	<p><math>E</math> — ЭДС, действующая в контуре, В;  <math>r</math> — сопротивление отдельных участков, Ом  <math>I_1</math> — ток первой ветви, А;  <math>I_2</math> — ток второй ветви А;  <math>Z_1</math> — сопротивление первой ветви, Ом;  <math>Z_2</math> — сопротивление второй ветви, Ом</p>
<p><b>Закон электромагнитного индукции для синусоидального тока</b></p>	$E_n = 4.44 f w D S * 10^{-3}$	<p><math>E_n</math> — наведенная ЭДС, В;  <math>f</math> — частота, Гц;  <math>w</math> — число витков обмотки;  <math>B</math> — индукция магнитного поля в стали, Тс;  <math>S</math> — сечение магнитопровода, см<sup>2</sup></p>
<p><b>Электродинамический эффект тока для двух параллельных проводников</b></p>	$F = 2.04 i_1 * i_2 \frac{l}{a} 10^{-8}$	<p><math>F</math> — сила, действующая на 1 (см) длины проводника, кГ;  <math>i_2, i_1</math> — амплитудные значения токов в параллельных проводниках, А;  <math>a</math> — расстояние между проводниками, си;  <math>l</math> — длина проводника, см</p>

<p><b>Подъемная сила электромагнита</b></p>	$P = \left( \frac{B_3}{5000} \right)^2 * S$	<p><math>P</math> — подъемная сила, кГ;  <math>B_3</math> — индукция в воздушном зазоре; <math>B_3 = 1000</math> Гс (электромагниты для подъема стружки и мелких деталей); <math>B_3 = 8000 — 10\ 000</math> Гс (электромагниты для подъема крупных деталей)  <math>S</math> — сечение стального сердечника, см<sup>2</sup></p>
<p><b>Тепловой эффект тока</b></p>	$Q = 0.24I^2rt \text{ или } Q = 0.24UIt$	<p><math>Q</math> — количество выделяемого</p>
<p><b>Химический эффект тока</b></p>	$A = \alpha It$	<p>тепла, кал;  <math>t</math> — время протекания тока, сек;  <math>r</math> — сопротивление, Ом;  <math>A</math> — количество вещества, отложившегося на электроде, мг;  <math>\alpha</math> — электрохимический эквивалент вещества</p>
<p><b>Зависимости в цепи переменного тока при частоте 50 Гц:</b></p> <p><b>а) период изменения тока</b></p> <p><b>б) угловая скорость</b></p>	$T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{1}{50} = 0.02 \text{ сек}$ $\omega = 2\pi f = 2\pi * 50 = 314$ $\omega T = 2\pi \text{ [радиан] или } 360^\circ$	<p><math>T</math> — период изменения тока, сек;  <math>f</math> — частота тока, Гц;  <math>\omega</math> — угловая скорость</p>
<p><b>Зависимости токов и напряжений в цепи переменного тока:</b></p>	$I = \sqrt{I_a^2 + I_p^2}$	<p><math>I</math> — полный ток в цепи, А;  <math>I_a</math> — активная составляющая</p>

<p><b>а) ток в цепи</b></p> <p><b>б) напряжение в цепи</b></p>	$I_a = \cos \varphi$ $I_p = \sin \varphi$ $U = \sqrt{U_a^2 + U_p^2}$ $U_a = \cos \varphi$ $U_p = \sin \varphi$	<p>тока, А;</p> <p><math>I_p</math> — реактивная составляющая тока, А;</p> <p><math>\varphi</math> — угол сдвига (град) во времени между током и напряжением в цепи;</p> <p><math>U</math> — напряжение в цепи, В;</p> <p><math>U_a</math> — активная составляющая напряжения, В;</p> <p><math>U_p</math> — реактивная составляющая напряжения, В</p>
<p><b>Соотношения токов и напряжений в трехфазной системе:</b></p> <p><b>а) соединение в звезду</b></p> <p><b>б) соединение в треугольник</b></p>	$I_n = I_\phi$ $U_n = \sqrt{3}U_\phi$ $I_n = \sqrt{3}I_\phi$ $U_n = U_\phi$	<p><math>I_n</math> — ток линейный, А;</p> <p><math>I_\phi</math> — ток фазный, А;</p> <p><math>U_n</math> — напряжение линейное, В;</p> <p><math>U_\phi</math> — напряжение фазное, В</p>
<p><b>Коэффициент мощности</b></p>	$\cos \varphi = \frac{r}{z} = \frac{U_a}{U} = \frac{I_a}{I} = \frac{P}{S} = \frac{1}{\sqrt{1 + \frac{Q^2}{P^2}}}$	<p><math>P</math> — активная мощность, Вт;</p> <p><math>Q</math> — реактивная мощность, вар;</p> <p><math>S</math> — полная мощность, В*А;</p> <p><math>r</math> — активное сопротивление,</p>
<p><b>Мощность в цепи постоянного тока</b></p>	$P = UI$ $P = I^2 R$	<p><math>r</math> — активное сопротивление,</p>

	$P = \frac{U^2}{R}$	z - полное сопротивление, Ом
<b>Мощность в цепи переменного тока:</b> <b>а) цепь однофазно тока</b> <b>б) цепь трехфазного тока</b>	$P = UI \cos \varphi$ $Q = UI \sin \varphi$ $S = UI = \sqrt{P^2 + Q^2}$ $P = \sqrt{3}UI \cos \varphi$ $Q = \sqrt{3}UI \sin \varphi$ $S = \sqrt{3}UI$	
<b>Энергия в цепи постоянного тока</b>	$W_a = UIt$ $W_a = I^2 Rt$ $W_a = \frac{U^2}{R} t$	$W_a$ — активная энергия, Вт*ч;
<b>Энергия в цепи переменного тока:</b> <b>а) цепь однофазного тока</b> <b>б) цепь трехфазного тока</b>	$W_a = UI \cos \varphi * t$ $W_p = UI \sin \varphi * t$ $W_a = \sqrt{3}UI \cos \varphi * t$ $W_p = \sqrt{3}UI \sin \varphi * t$	$W_p$ — реактивная энергия, вар*ч; t — время ч