

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; ρ — удельное сопротивление, Ом l — длина, м; s — сечение, мм ²
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; ω — 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	

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

<p>Распределение тока в двух параллельных ветвях цепи переменного тока</p>	$\frac{I_1}{I_2} = \frac{Z_2}{Z_1}$	<p>E — ЭДС, действующая в контуре, В; r — сопротивление отдельных участков, Ом I_1 — ток первой ветви, А; I_2 — ток второй ветви А; Z_1 — сопротивление первой ветви, Ом; Z_2 — сопротивление второй ветви, Ом</p>
<p>Закон электромагнитного индукции для синусоидального тока</p>	$E_n = 4.44 f w D S * 10^{-3}$	<p>E_n — наведенная ЭДС, В; f — частота, Гц; w — число витков обмотки; B — индукция магнитного поля в стали, Тс; S — сечение магнитопровода, см²</p>
<p>Электродинамический эффект тока для двух параллельных проводников</p>	$F = 2.04 i_1 * i_2 \frac{l}{a} 10^{-8}$	<p>F — сила, действующая на 1 (см) длины проводника, кГ; i_2, i_1 — амплитудные значения токов в параллельных проводниках, А; a — расстояние между проводниками, си; l — длина проводника, см</p>

<p>Подъемная сила электромагнита</p>	$P = \left(\frac{B_3}{5000} \right)^2 * S$	<p>P — подъемная сила, кГ; B_3 — индукция в воздушном зазоре; $B_3 = 1000$ Гс (электромагниты для подъема стружки и мелких деталей); $B_3 = 8000 — 10\ 000$ Гс (электромагниты для подъема крупных деталей) S — сечение стального сердечника, см²</p>
<p>Тепловой эффект тока</p>	$Q = 0.24I^2rt \text{ или } Q = 0.24UIt$	<p>Q — количество выделяемого</p>
<p>Химический эффект тока</p>	$A = \alpha It$	<p>тепла, кал; t — время протекания тока, сек; r — сопротивление, Ом; A — количество вещества, отложившегося на электроде, мг; α — электрохимический эквивалент вещества</p>
<p>Зависимости в цепи переменного тока при частоте 50 Гц:</p> <p>а) период изменения тока</p> <p>б) угловая скорость</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>T — период изменения тока, сек; f - частота тока, Гц; ω — угловая скорость</p>
<p>Зависимости токов и напряжений в цепи переменного тока:</p>	$I = \sqrt{I_a^2 + I_p^2}$	<p>I — полный ток в цепи, А; I_a — активная составляющая</p>

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

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