

Тема 3.2.2.

Зависимость сопротивления проводника от длины, площади поперечного сечения и материала проводника. Зависимость сопротивления металлического проводника от температуры.

Сопротивление.

Из закона Ома $R = \frac{U}{I}$, но сопротивление проводника не зависит ни от силы тока, ни от напряжения. Сопротивление – это характеристики самого проводника

Проводник, обладающий электрическим сопротивлением, называется **резистором**.

Сопротивление – это характеристики самого проводника.

Сопротивление зависит от:

1. Длины проводника
2. Площади поперечного сечения
3. Материала проводника

$$R = \rho \frac{\ell}{S}$$

R – сопротивление (Ом).

ρ – удельное сопротивление проводника (Ом · м) - табл.

ℓ – длина проводника (м).

S – площадь поперечного сечения проводника (сечение) (м^2).

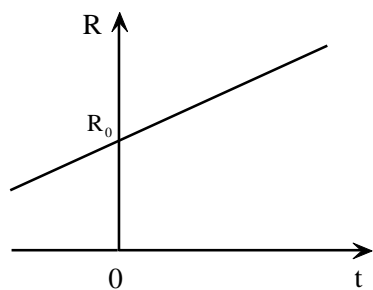
$$1 \text{ мм}^2 = 1 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2$$

Сопротивление металла объясняется тем, что движущиеся по нему электроны, сталкиваются с ионами кристаллической решётки.

Зависимость сопротивления металлического проводника от температуры.

С увеличением температуры растёт скорость и амплитуда колебаний ионов кристаллической решётки металла, следовательно столкновения электронов и ионов станут чаще.

$$R = R_0(1 + \alpha \Delta t)$$



R – сопротивление при данной температуре (Ом).

R_0 – сопротивление при 0°C (Ом).

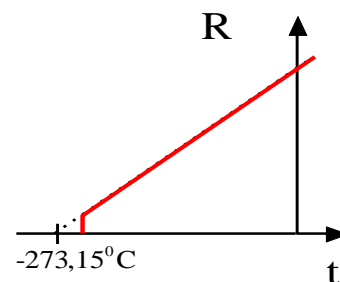
α – температурный коэффициент сопротивления ($\frac{1}{\text{град}}$) табл.

Δt – температура (0°C).

Для чистых металлов $\alpha \approx \frac{1}{273}$

Сверхпроводимость.

В 1911 г. голландский ученый Г. Камерлинг-Оннес, исследуя сопротивление ртути при ее постоянном охлаждении, обнаружил, что при температуре около -269°C сопротивление ртути скачком падало до нуля. В дальнейшем ему удалось это же явление наблюдать и у ряда других металлов при их охлаждении до температур, близких к абсолютному нулю.



Интерес к явлению сверхпроводимости в современной науке возрастал по мере обнаружения материалов, у которых сверхпроводимость наступала при более высоких температурах.

Технические применения высокотемпературных сверхпроводников.

1. Сверхпроводящие кабели способны передавать огромную энергию на большие расстояния совершенно без потерь.
2. Сверхпроводящие материалы могут служить также «накопителями» энергии: создав ток в сверхпроводящем кольце, можно сколь угодно долго сохранять энергию, расходуя ее по мере необходимости.
3. Сверхпроводящие обмотки электромагнитов дают возможность получить сверхмощные магнитные поля, используя при этом небольшие установки.

Годы	Значения критических температур, $^{\circ}\text{C}$
1911	-269
1985	-253
1986	-243
1987	-148
1990	-113