



# ПЛОТНОСТЬ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТОКА

Авторы: Ю. В. Юрьев

ПЛОТНОСТЬ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТОКА, векторная физич. величина, модуль которой равен электрич. заряду, проходящему за единицу времени через единичную площадку, ориентированную перпендикулярно к движению зарядов. Если электрич. ток вызван движением заряженных частиц с концентрацией

$n$ , то вектор П. э. т.

$$\mathbf{j} = nq\mathbf{v} = \rho\mathbf{v}, \text{ где}$$

$\mathbf{v}$  – ср. скорость упорядоченного движения частиц,

$\rho = nq$  – объёмная [плотность электрического заряда](#). Направление вектора П. э. т.

совпадает с направлением скорости положительных зарядов. При наличии в среде нескольких типов заряженных частиц П. э. т.

$$\mathbf{j} = \sum n_i q_i \mathbf{v}_i = \sum \rho_i \mathbf{v}_i, \text{ где суммирование производится по всем частицам}$$

$i$ -го типа. Модуль П. э. т. можно выразить через силу тока

$dI$ , проходящего через поперечно ориентированную к движению носителей тока площадку площадью

$dS_{\perp}$ :  $j = dI/dS_{\perp}$ . Если П. э. т. одинакова по сечению проводника, то сила тока равна

$$I = jS, \text{ где}$$

$S$  – площадь поперечного сечения проводника. В общем случае сила тока через произвольную поверхность

$S$  определяется выражением:

$$I = \int j_n dS, \text{ где}$$

$j_n$  – проекция  $\mathbf{j}$

на нормаль к элементу поверхности

$dS$ , а интегрирование производится по всей поверхности

$S$ .

Для линейных однородных и изотропных сред, помещённых в электрич. поле

напряжённостью

$E$ , П. э. т. в данной точке определяется [Ома законом](#):

$j = \sigma E$ , где

$\sigma$  – удельная электропроводность среды. Распределение П. э. т. в пространстве обычно характеризуют с помощью линий тока – линий, касательные к которым в каждой точке совпадают с направлением плотности электрич. тока.

В СИ П. э. т. измеряется в А/м<sup>2</sup>.

## Литература

Лит. см. при ст. [Плотность электрического заряда](#).