

Темы для повторения

Уравнение Максвелла, дифференциальные уравнения, уравнения Д'Аламбера, полупроводниковые устройства (от диодов до микросхем, аналоговая / цифровая схемотехника.) Мониторы (жидкокристаллические) - оптика (поляризация). Системы хранения информации: магнитные носители, SSD - ферромагнетики, гистерезис / квантовая механика. **Преобразование Фурье**. Печатающие устройства - струйные и сублимационные. Квантовые компьютеры.

1 Электромагнитная теория волноводов

Уравнение Максвелла для плоской волны:

Примечание. дифференциальная форма

$$\begin{cases} \operatorname{rot} \vec{E} = -\frac{\partial \vec{B}}{\partial t} \\ \operatorname{rot} \vec{H} = \vec{j} + \frac{\partial \vec{D}}{\partial t}, \vec{j} - \text{плотность тока} \\ \operatorname{div} \vec{D} = \rho, \rho - \text{объёмная плотность заряда} \\ \vec{B} = 0 \\ \vec{B} = \mu\mu_0 \vec{H} \\ \vec{D} = \varepsilon\varepsilon_0 \vec{E} \end{cases}$$

1. Закон Фарадея. Переменное магнитное поле порождает вихревое электрическое.
2. Закон полного тока. Переменное электрическое поле порождает вихревое магнитное.
3. Закон полного тока.
4. Теорема Гаусса в дифференциальной форме. Источником электростатического поля являются заряды.
5. Теорема Гаусса для магнитного поля.

\vec{B} - индукции магнитного поля [Тл], \vec{D} - индукция электрического поля [Кл/м²], \vec{H} - напряжённость магнитного поля [А/м], \vec{E} - напряжённость электрического поля [В/м].

$$\nabla = \begin{bmatrix} \frac{\partial}{\partial x} \\ \frac{\partial}{\partial y} \\ \frac{\partial}{\partial z} \end{bmatrix} - \text{оператор Набла}$$

$$\nabla \varphi = \vec{i} \frac{\partial \varphi}{\partial x} + \vec{j} \frac{\partial \varphi}{\partial y} + \vec{k} \frac{\partial \varphi}{\partial z} = \operatorname{grad} \varphi$$

$$\vec{E} = \operatorname{grad} \varphi$$

$$\nabla \cdot \vec{D} = \operatorname{div} \vec{D} = \frac{\partial D_x}{\partial x} + \frac{\partial D_y}{\partial y} + \frac{\partial D_z}{\partial z}$$

вектор \rightarrow скаляр

$$\nabla \times \vec{E} = \text{rot } \vec{E} = \det \begin{bmatrix} \vec{i} & \vec{j} & \vec{k} \\ \frac{\partial}{\partial x} & \frac{\partial}{\partial y} & \frac{\partial}{\partial z} \\ E_x & E_y & E_z \end{bmatrix}$$

$\text{rot } \vec{E} \neq 0$ — вихревое поле

$\vec{E} = \text{grad } \varphi$ — потенциальное поле

Содержание

1	Электромагнитная теория волноводов
---	------------------------------------

1