

Задача 2.

Определить максимальную мощность, передаваемую волной основного типа в круглом волноводе, заполненном сухим воздухом, на частоте $f=(34+0,25M)$ ГГц. Диаметр волновода $2a=(6,2+0,11N)$ мм.

• КОСТАНТЫ

$$m_0 = 1.25e-6$$

$$m_0 = 1.2500e-06$$

$$e_0 = 8.85e-12$$

$$e_0 = 8.8500e-12$$

$$c = 3e8$$

$$c = 300000000$$

$$E_{predel} = 3e6 \text{ \% В/м}$$

$$E_{predel} = 3000000$$

• ДАНО

$$M = 6; N = 15; \text{ \% Номер варианта}$$

$$f = (34 + 0.25 * M) * 1e9 \text{ \% Гц}$$

$$f = 3.5500e+10$$

$$a = (6.2 + 0.11 * N) / 2 * 1e-3 \text{ \% м}$$

$$a = 0.0039$$

• НАЙТИ

Определить максимальную мощность, передаваемую волной основного типа в круглом волноводе

• РЕШЕНИЕ

Основным типом волны круглого волновода является H_{11}

$$\lambda_{kr[M]} = a \cdot 3,41 =$$

$$\lambda_{kr} = 3.41 * a$$

$$\lambda_{kr} = 0.0134$$

Для воздуха $\epsilon_r = 1$ и $\mu_r = 1$

$$\lambda[M] = \frac{c}{f} =$$

$$\lambda = c / f$$

$$\lambda = 0.0085$$

$$Z_c[\text{Ом}] = \sqrt{\frac{\mu_a}{\epsilon_a}} = \sqrt{\frac{\mu_0}{\epsilon_0}} = 120 \cdot \pi \approx 377[\text{Ом}]$$

$$Z_c = 120 \cdot \pi$$

$$Z_c = 376.9911$$

Предельная мощность, $E_{\text{предельное}}$ в сухом воздухе = $3 \cdot 10^6$

$$P_{H_{11}}[\text{Вт}] = P_{\text{предельное}} = \frac{\pi \cdot a^2 \cdot E_{\text{предельное}}^2}{4,2 \cdot Z_c} \cdot \sqrt{1 - \left(\frac{\lambda}{\lambda_{\text{кр}}}\right)^2} =$$

$$P = (\pi \cdot a^2 \cdot E_{\text{предельное}}^2 \cdot \sqrt{1 - (\lambda / \lambda_{\text{кр}})^2}) / (4.28 \cdot 120 \cdot \pi)$$

$$P = 2.0934 \cdot 10^5$$

Таким образом:

$$P_{\text{допустимое}} = \left(\frac{1}{5} \dots \frac{1}{3}\right) \cdot P_{\text{предельное}}$$

$$\text{fprintf}("%.0f [\text{Вт}] < P < %.0f [\text{Вт}]", 1/5 \cdot P, 1/3 \cdot P);$$

$$41869 [\text{Вт}] < P < 69781 [\text{Вт}]$$

• ОТВЕТ

ВЫПИСАТЬ ВСЕ ЗНАЧЕНИЯ И Т Д ВЫШЕ ВСЕ ПОЛУЧЕНО. НЕ ЗАБЫВАЙТЕ ПОДСТАВЛЯТЬ В ФОРМУЛЫ ЧИСЛА.