

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

$$m_0 = 1.25e-6$$

$$m_0 = 1.2500e-06$$

$$\epsilon_0 = 8.85e-12$$

$$\epsilon_0 = 8.8500e-12$$

$$c = 3e8$$

$$c = 300000000$$

$$E_{predel} = 3e6 \text{ \% В/м}$$

$$E_{predel} = 3000000$$

• ДАНО

$$M = 5; N = 7; \text{ \% Номер варианта}$$

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

$$f = 3.5250e+10$$

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

$$a = 0.0035$$

• НАЙТИ

Определить максимальную мощность, передаваемую волной основного типа в круглом волноводе

• РЕШЕНИЕ

Основным типом волны круглого волновода является H_{11}

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

$$\lambda = \frac{c}{f} - \text{ для воздуха, когда } \epsilon_r = 1; \mu_r = 1$$

$$\lambda = 3 \cdot \frac{10^8}{???} [\text{м}]$$

$$\lambda_{\text{кр}} = a \cdot 3,41 = ??? \cdot 3,41 [\text{м}]$$

$$Z_C = 120\pi \simeq 377 [\text{Ом}]$$

Таким образом :

$$P_{\text{предельное}} = \frac{\pi \cdot ???^2 \cdot (3 \cdot 10^6)^2}{4,28 \cdot 120\pi} \sqrt{1 - \left(\frac{\lambda}{\lambda_{\text{кр}}}\right)^2} = ??? [\text{Вт}]$$

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

• ОТВЕТ

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

```
lambda=c/f
```

```
lambda = 0.0085
```

```
lambda_kr=3.41*a
```

```
lambda_kr = 0.0119
```

```
Zc=120*pi
```

```
Zc = 376.9911
```

```
P=(pi*a^2*E_predel^2*sqrt(1-(lambda/lambda_kr)^2))/(4.28*120*pi)
```

```
P = 1.4854e+05
```

```
fprintf("%.0f [Вт] < P < %.0f [Вт]", 1/5*P, 1/3*P);
```

```
29708 [Вт] < P < 49513 [Вт]
```