

EXEMPLU DE CALCUL MANUAL PENTRU O ANTENĂ MAGNETICĂ

Date de intrare

$f = 14,1 \text{ MHz}$ și verificare în banda de 28 MHz

$D = 1 \text{ m}$ format cerc

$d = 22 \text{ mm} = 0,022 \text{ m}$ cupru $\sigma = 5,8 \cdot 10^7 [\Omega \cdot \text{m}]^{-1}$

$P = 100 \text{ watt}$

$N = 1 \text{ spirală}$

$$\mu_0 = 4 \cdot \pi \cdot 10^{-7} [\text{H/m}]$$

Calculule

1° Inductanța [1.2]

$$L = \mu_0 \frac{D}{2} \left[\ln\left(\frac{8D}{d}\right) - 2 \right] \cdot 10^6 = \frac{4 \cdot \pi \cdot 10^{-7} \cdot 1}{2} \left[\ln\left(\frac{8 \cdot 1}{0,022}\right) - 2 \right] = 2,446 \mu\text{H}$$

4° Capacitatea la rezonanță

$$C = \frac{25330}{f^2 \cdot L} = \frac{25330}{14,1^2 \cdot 2,446} = 52 \text{ pF}$$

5° Capacitatea distribuită

$$C_d = 2,69 \cdot p = 2,69 \cdot \pi \cdot D = 2,69 \cdot 3,14 = 8,44 \text{ pF}$$

6° Capacitatea de acord

$$C_a = C - C_d = 52 - 8,44 = 43,56 \text{ pF}$$

7° Reactanța la rezonanță

$$X_L = X_C = \frac{10^6}{2\pi f C} = \frac{10^6}{2 \cdot \pi \cdot 14,1 \cdot 52} = 217 \Omega$$

8° Rezistența de radiație

$$R_r = 31171 \cdot \left(\frac{A}{\lambda^2} \right)^2 = 31171 \cdot \left(\frac{0,785}{21,27^2} \right)^2 = 0,093 \Omega$$

$$A = \pi D^2 / 4 = 0,785 \text{ m}^2, \quad \lambda = 300 / f = 21,27 \text{ m}$$

9° Rezistența de pierderi

$$R_p = \frac{P}{1,2d} \sqrt{f} \cdot 10^{-4} = \frac{3,14}{1,2 \cdot 0,022} \sqrt{14,1 \cdot 10^{-4}} = 0,045 \Omega$$

$$p = \pi D = 3,14 \cdot 1 \quad f = 14,1 \text{ MHz}$$

10° Randamentul, eficiența la punctul de alimentare

$$\eta = \frac{R_r}{R_r + R_p} \cdot 100 = \frac{0,093}{0,093 + 0,045} \cdot 100 = 67,4\%$$

11° Comparatie cu antena ideală

$$K = 10 \cdot \log\left(\frac{\eta}{100}\right) = 10 \cdot \log\left(\frac{67,4}{100}\right) = -1,17 \text{ dB}$$

12° Factorul de calitate Q

$$Q = \frac{X_{rez}}{2(R_r + R_p)} = \frac{217}{2(0,093 + 0,045)} = 768$$

13° Banda de trecere

$$BW = 1000 \frac{f}{Q} = 1000 \cdot \frac{14,1}{768} = 18,4 \text{ kHz}$$

14° Tensiunea eficientă și la vârf pe condensator

$$U_{ef} = \sqrt{P \cdot X_c \cdot Q} = \sqrt{100 \cdot 217 \cdot 768} = 4082 \text{ V}_{ef}$$

$$U_{vv} = U_{ef} \cdot \sqrt{2} = 4082 \cdot 1,41 = 5756 \text{ V}_{vv}$$

15° Curentul prin bucla principală

$$I = \sqrt{\frac{P \cdot Q}{X_L}} = \sqrt{\frac{100 \cdot 768}{217}} = 18,8 \text{ A}$$

16° Încadrarea în dimensiuni

$$\lambda/8 = 2,65 \text{ m} \quad \lambda/4 = 5,31 \text{ m} \quad p = 3,14 \text{ m}$$

$$2,65 < p = 3,14 < 5,31$$

17° Distanța de conturare la CV

$$\Delta = 4082 / 1000 \text{ V/mm} = 4 \text{ mm} \quad \text{CV normal}$$

$$\Delta = 4 \text{ mm} / 2 \quad \text{CV split stator sau fluture}$$

18° Verificare C_a la frecvența maximă 28 MHz

$$f = 28,1 \text{ MHz}, \quad C = 13,1 \text{ pF}, \quad C_d = 8,44 \text{ pF}$$

$$C_a = 13,1 - 8,44 = 4,6 \text{ pF}$$

Aproape că nu se poate atinge -

19° Diametrul buclei LINK

$$D_{Lk} = D/5 = 0,2 \text{ m} = 20 \text{ cm} -$$