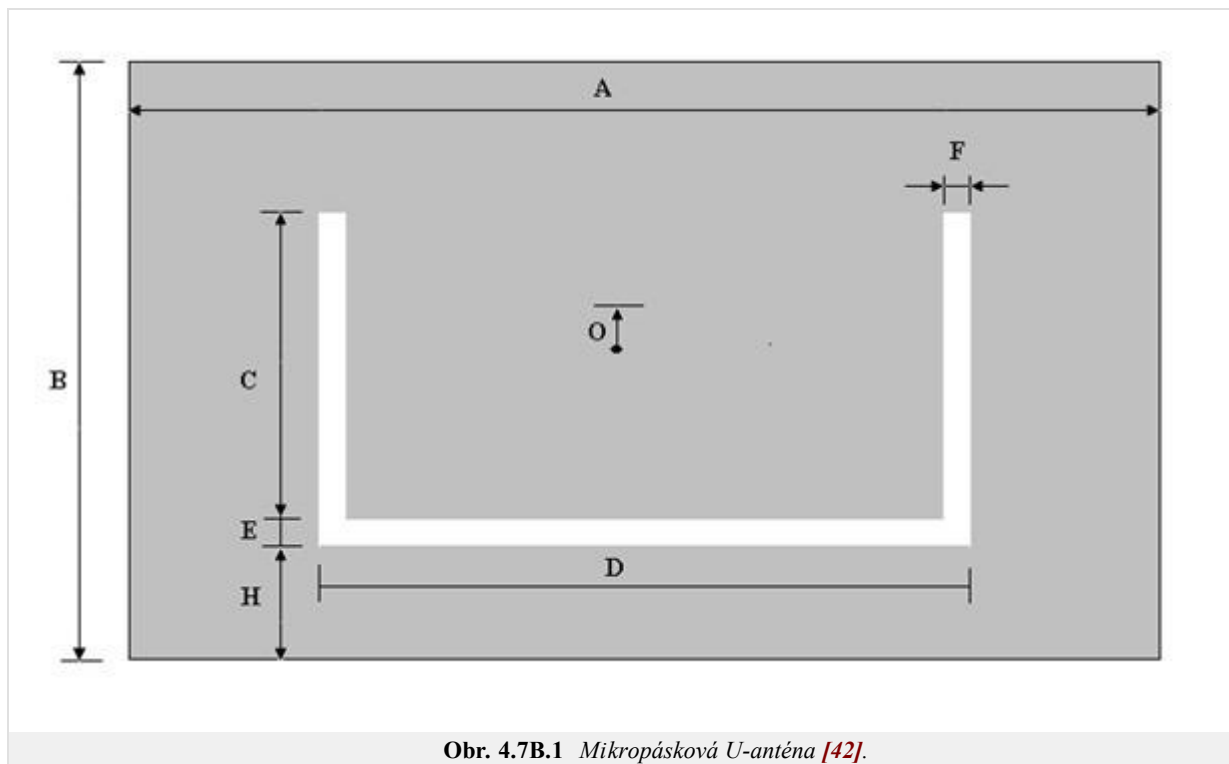


4.7 Planární širokopásmové antény

Podrobnější popis

Návrh širokopásmové mikropáskové antény s obdélníkovým flíčkem a zářezem ve tvaru U

Planární UWB antény se v dnešní době často používají ve vysokofrekvenčních a vysokorychlostních datových komunikacích. Plošné antény jsou lehce umístitelné v malých mobilních přístrojích, a jejich velkou výhodou je snadná a levná výroba. Klasické flíčkové antény mají bohužel velmi úzké operační pásmo a proto je nutné použít techniky zvyšující šířku pásma. Jednou z těchto technik zmíněných ve [vrstvě A](#) je použití zářezů v původního tvaru flíčku. Tato metoda je vhodná pro použití v anténních řadách, nezvětšuje rozměry antény.



Obr. 4.7B.1 Mikropásková U-anténa [42].

Krok 1:

Určení centrální frekvence f_{res3} a požadované šířky pásma ($f_{res2} - f_{res4}$) [42]. Anténa je navrhována k pokrytí PCS a WLAN pásem od 1,8 GHz do 2,5 GHz. Střední kmitočet 2,15 GHz.

$$f_{res2} = 1,8 \text{ GHz}$$

$$f_{res3} = 2,15 \text{ GHz}$$

$$f_{res4} = 2,5 \text{ GHz}$$

Krok 2:

Výběr permitivity substrátu (ϵ_r) a jeho tloušťky (T) takové, aby vyhovovalo podmínce (4.7B.1). Pro širokopásmové antény platí

$$T \geq 0,06 \frac{\lambda_{res3}(air)}{\sqrt{\epsilon_r}}, \quad (4.7B.1)$$

kde λ_{res3} je vlnová délka ve vakuu.

$$T = 6,35 \text{ mm}$$

$$\epsilon_r = 2,2$$

Krok 3:

Odhad délky flíčku (B)

$$B + 2\Delta B \approx \frac{c_0}{2\sqrt{\epsilon_r} f_{res3}} \quad (4.7B.2)$$

$$B + 2\Delta B \approx 47,04$$

Krok 4:

Výpočet šířky flíčku (A)

$$A = 1,5(B + 2\Delta B) \quad (4.7B.3)$$

$$A = 70,56 \text{ mm}$$

Krok 5:

Výpočet efektivní permitivity (ϵ_{eff}) a parametru ($2\Delta B$)

$$\epsilon_{eff} = \frac{\epsilon_r + 1}{2} + \frac{\epsilon_r - 1}{2} \sqrt{\left(1 + \frac{12T}{A}\right)} \quad (4.7B.4)$$

$$2\Delta B = 0,824T \frac{(\epsilon_{eff} + 0,3)\left(\frac{A}{T} + 0,262\right)}{(\epsilon_{eff} - 0,258)\left(\frac{A}{T} + 0,813\right)} \quad (4.7B.5)$$

$$\epsilon_{eff} = 2,465$$

$$2\Delta B = 6,249$$

Krok 6:

Výpočet délky flíčku (B)

$$B = \frac{c_0}{2\sqrt{\epsilon_{eff}} f_{res3}} - 2\Delta B \quad (4.7B.6)$$

$$B = 38,19 \text{ mm}$$

Krok 7:

Vybrat startovací hodnotu šířky štěrbiny (E, F)

$$E = F = \frac{\lambda_{res3}(air)}{60} \quad (4.7B.7)$$

$$E = F = 2,33 \text{ mm}$$

Krok 8:

Výpočet šířky U-štěrbiny (D)

$$D = \frac{c_0}{\sqrt{\epsilon_{eff}} f_{res2}} - 2(B + 2\Delta B - E) \quad (4.7B.8)$$

$$D = 21,93 \text{ mm}$$

Krok 9:

Vybrat C takové, aby splňovalo podmínky

$$\frac{C}{A} \geq 0,3, \frac{C}{D} \geq 0,75 \quad (4.7B.9)$$

$$\text{Vybráno } \frac{C}{A} \geq 0,33, \frac{C}{D} \geq 0,9$$

Krok 10:

Zpřesnění výpočtu efektivní permitivity a prodloužení efektivní délky pseudoflíčku na čtvrté rezonanční frekvenci s efektivní šířkou flíčku

(D-2F)

$$\varepsilon_{eff(PP)} = \frac{\varepsilon_r + 1}{2} + \frac{\varepsilon_r - 1}{2} \sqrt{\left(1 + \frac{12T}{D-2F}\right)} \quad (4.7B.10)$$

$$2\Delta_{B-E-H} = 0,824T \frac{\left(\varepsilon_{eff(PP)} + 0,3\right)\left(\frac{D-2F}{T} + 0,262\right)}{\left(\varepsilon_{eff(PP)} - 0,258\right)\left(\frac{D-2F}{T} + 0,813\right)} \quad (4.7B.11)$$

$$\varepsilon_{eff(PP)} = 2,996$$

$$2\Delta_{B-E-H} = 5,32$$

Krok 11:

Odhad umístění U-štěrbiny

$$H \approx B - E + 2\Delta_{B-E-H} - \frac{1}{\sqrt{\varepsilon_{eff(PP)}}} \left(\frac{c_0}{f_{res4}} - (2C + D) \right) \quad (4.7B.12)$$

$$\text{Pro } C = 23,28 \quad H \approx 11,41$$

Krok 12:

Musí být splněna podmínka

$$C + E + H \leq B \quad (4.7B.13)$$

$$23,28 + 2,33 + 11,41 \leq 38,19$$

Tab. 4.7B.1 Přibližné hodnoty parametrů antény vypočtené pomocí návrhových vztahů [42].

A [mm]	B [mm]	C [mm]	D [mm]	E [mm]	F [mm]	O [mm]	T [mm]	ε_r
70,56	38,19	23,28	21,93	2,33	2,33	0	6,53	2,2