O traku

Pri traku, o katerem se pogovarjava, se mešata dve situaciji, ki ju je potrebno ločeno obravnavati:

1) Vprašanje izriva toka na robova pri skrajno izraženem kožnem efektu.
2) Vprašanje antenskega traku pri privzeto konstantnem toku.

Oboje ne gre z enim računom.

Ad1) Trak je idealno prevoden ($\gamma \to \infty$) oziroma $E_z \to 0$. Če je na delu K_z, je na delu potencial A_z.

$$\mathbf{E} = -\mathrm{j}\omega\left(\mathbf{A} + \frac{\boldsymbol{\nabla}(\boldsymbol{\nabla}\cdot\mathbf{A})}{k^2}\right) \quad \Rightarrow \quad E_z = -\mathrm{j}\omega\left(A_z + \frac{1}{k^2}\frac{\partial^2 A_z}{\partial z^2}\right) = 0 \;\; \text{na traku}$$

Sledi valovna enačba in rešitev

$$\frac{\partial^2 A_z}{\partial z^2} + k^2 A_z = 0 \quad \Rightarrow \quad A_z(u,v,z) = a_z(u,v)e^{\pm \mathrm{j}kz} \quad \Rightarrow \quad \frac{\partial^2 a_z}{\partial u^2} + \frac{\partial^2 a_z}{\partial v^2} = 0 \;\; \text{okoli traku}$$

V transverzalni ravnini je a_z rešitev Laplaceove enačbe:

$$\text{pri } \frac{\partial a_z}{\partial v} = 0 \text{ je } \; a_z(u,v) = C_1 u + C_0$$

Od tod sledi H_v, kot si ga zapisal, in K_z kot si ga izpeljal. Iz istega potenciala sledi tudi E_u in σ na traku z enako singularnostjo. Valovanje okoli traku je TEM in Poynting je vzdolž traku.

Ad2) Če na antenskem traku zagotavljamo $\partial K_z/\partial z = 0$, potem je vzdolž njega takšno tudi vsakršno polje. Za $A_z(u,v)$ velja enačba (s je fokusna razdalja)

$$\frac{2}{s^2(\cosh 2u - \cos 2v)}\left(\frac{\partial^2 A_z}{\partial u^2} + \frac{\partial^2 A_z}{\partial v^2}\right) + k^2 A_z = 0 \quad \text{in je} \quad A_z = A_z(u,v)$$

Enačba je Mathieujeva, rešitve pa Mathieujeve funkcije – s katerimi nimam izkušenj. Dvomim, da bi končna rešitev dala tak ploskovni tok, kot v zgornjem primeru . V rešitvi bi gotovo figuriral k (torej frekvenca), če že nič drugega. Od tu sledita tudi jakosti polj in Poynting (stran od traku).