

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta elektrotechnická

PROJEKT Č. 4

Přizpůsobení antény úseky koaxiálního vedení

Vypracoval: Jan HLÍDEK
V rámci předmětu: Antény a šíření vln (X17ANT)
Měřeno: 12. 12. 2007
Cvičení: středa od 14:30 do 16:00

1. ZADÁNÍ

Z úlohy "Měření impedancí trychtýřové antény s překážkou v apertuře" máte k dispozici naměřené S_{11} parametry trychtýřové antény se stavebním prvkem umístěným v apertuře antény.

Navrhněte přizpůsobovací obvod pomocí úseků koaxiálních vedení o impedanci 50Ω (max. 3 prvky vedení) tak, aby výsledné přizpůsobení antény s přizpůsobovacím obvodem bylo lepší než 17dB v co nejširším kmitočtovém pásmu se středem na kmitočtu: 2,8 GHz.

Dielektrikum koaxiálního vedení má následující hodnotu relativní permitivity:

$$\varepsilon_r = 1,0$$

Zakreslete i příčné rozměry použitého koaxiálního vedení.

2. ZPRACOVÁNÍ

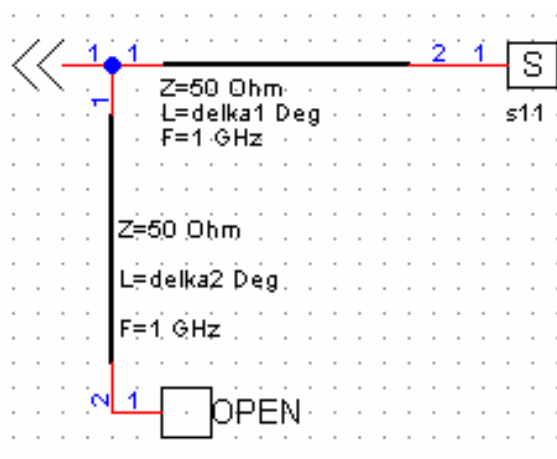
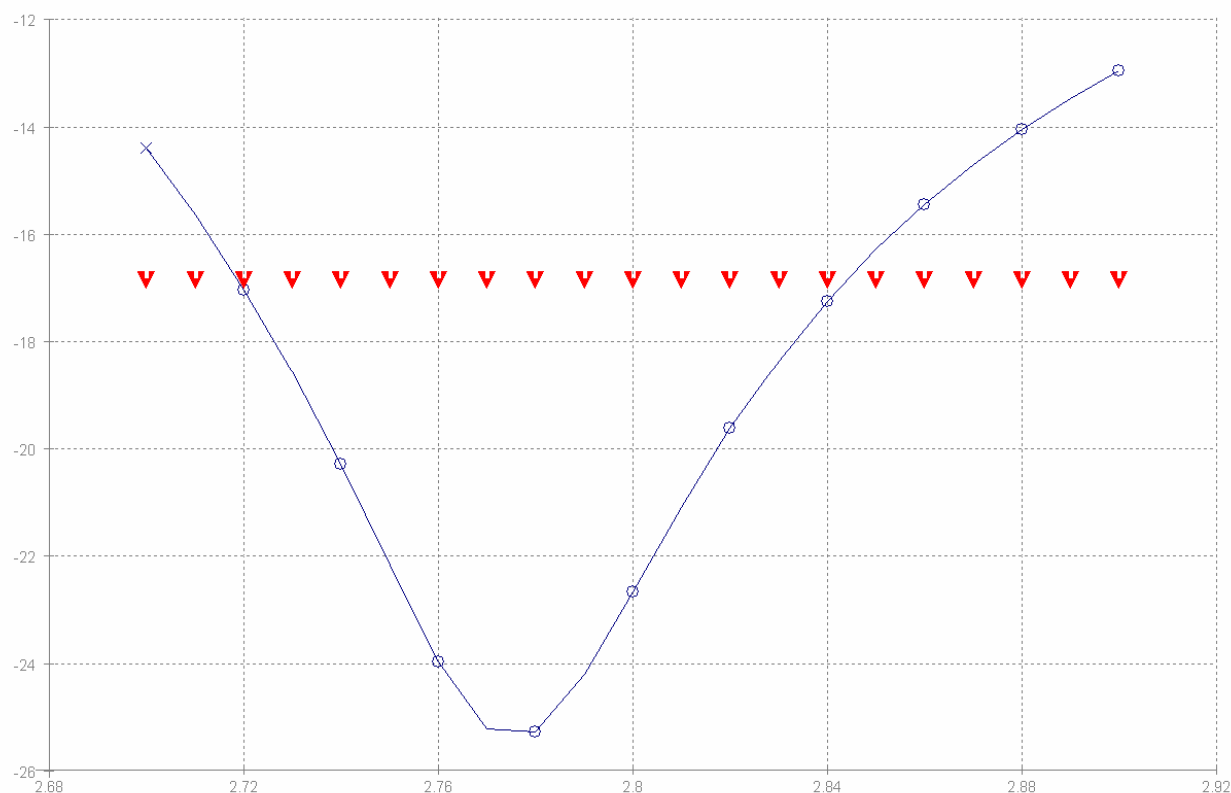
Tato úloha je řešena v programu Mide. Zde byl vytvořen soubor, který udával s-parametry s_{11} tak, jak jsme je naměřili v úloze spojené s tímto projektem. Pro tuto úlohu byla vybrána situace, kdy jsme jako překážku u antény měli silnější Ytong. Úloha je řešena dle zadání pro mé pořadí ve výkazu skupiny – viz zadání.

Zištění hodnot s_{11} pro měřené frekvence – toto bylo posléze přesunuto do zdrojového souboru pro Mide:

f	2,30		2,40		2,50		2,60		2,70		2,80		2,90	
	re	im	re	im	re	im	re	im	re	im	re	im	re	im
ytong	25,7	55,2	164,5	25,1	38,1	-38,2	21,7	-3,25	29,9	21,3	63,6	23,3	54,1	-9,2
$ \Gamma $	0,0982013		0,53790113		0,0380203		0,3900081		0,1532558		0,1506253		0,046499	
s11 [dB]	-10,07883		-2,6929754		-14,199849		-4,0892635		-8,145832		-8,221021		-13,32555	

Po optimalizaci ideálním vedením – první pokus:

Graph 1: Amplitude of S11 [dB] - frequency [GHz]



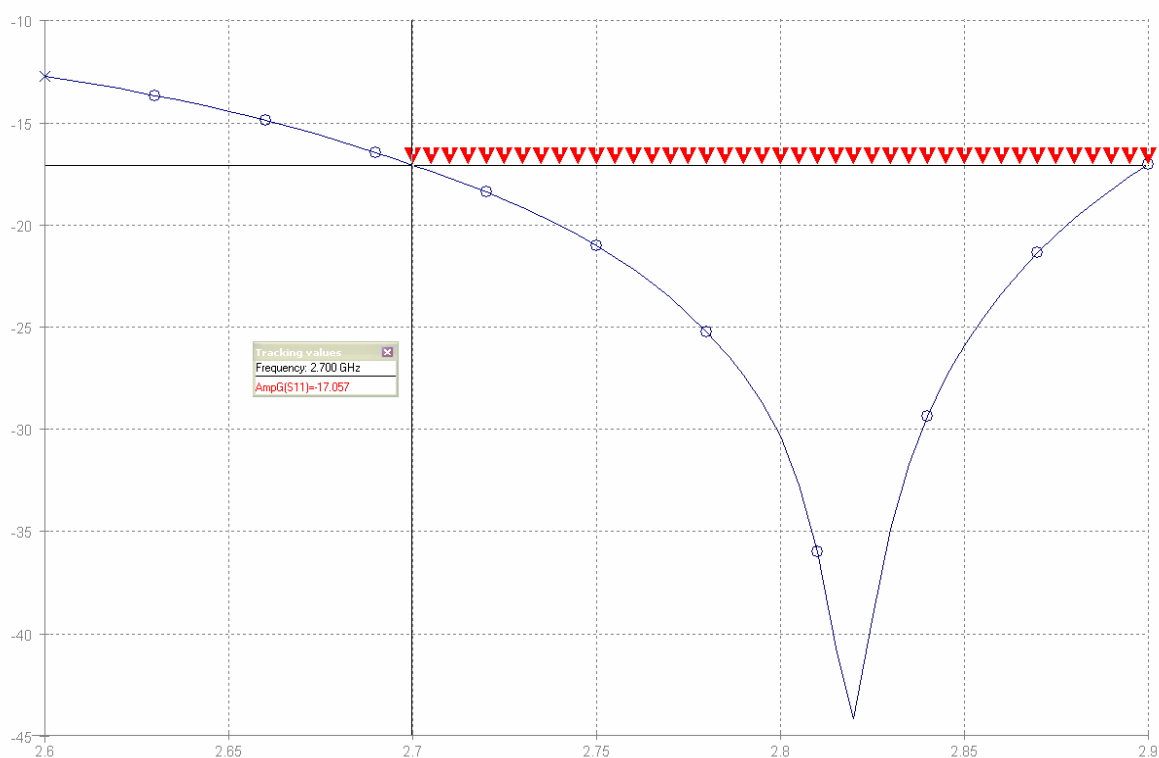
$$\text{delka1} = 81.7635574341^\circ$$

$$\text{delka2} = 117.998260498^\circ$$

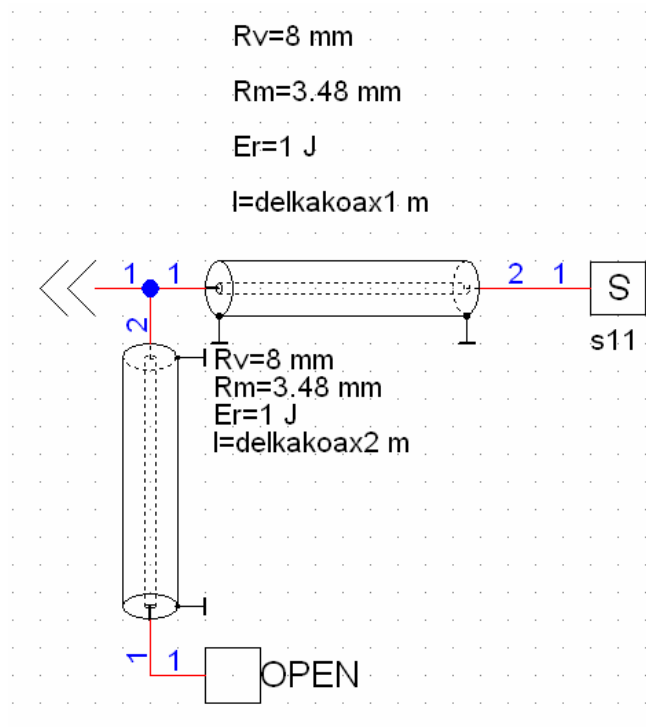
Nyní již **koaxiálním vedením** – vyzkoušeno několik simulací, dosaženo dobrých výsledků.

Kabel byl navržen v simulátoru High Frequency Lines tak, aby jeho Z_0 byla požadovaných 50Ω . Níže je uveden výsledek optimalizace a následně zakreslen význam – tedy vyznačení rozměrů koaxiálního vedení v obrázku.

Graph 1: Amplitude of S11 [dB] - frequency [GHz]



Graf je přiložen ve větším měřítku jako příloha. Simulace byla provedena na následujícím obvodu:

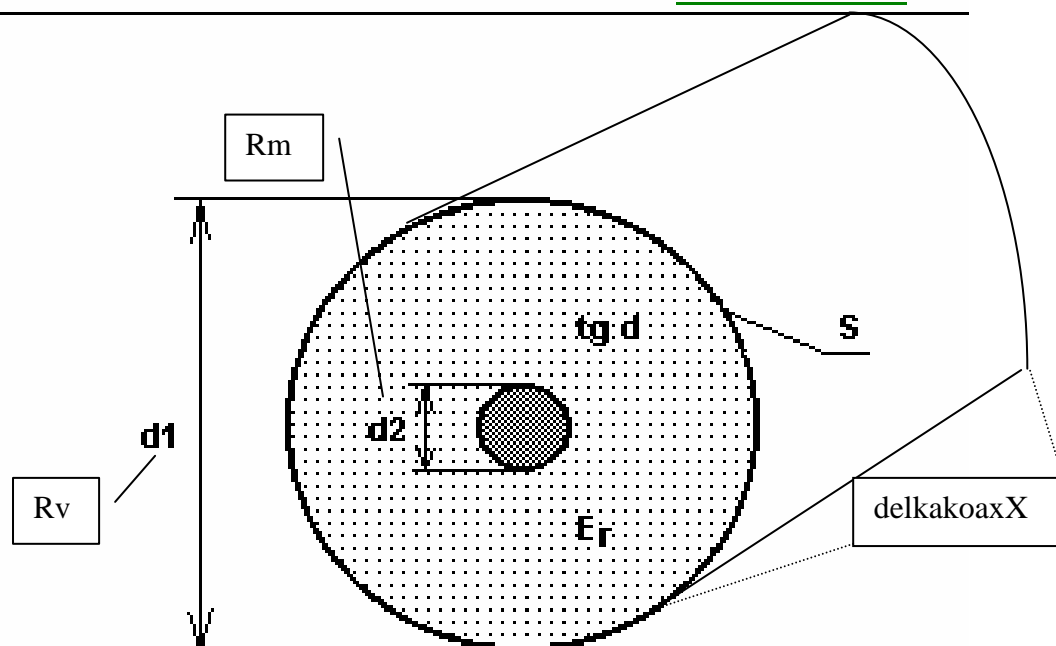


Přičemž hodnoty veličin jsou tyto:

$\text{delkakoax1} = 35.6641486287 \text{ mm}$

$\text{delkakoax2} = 63.5386407375 \text{ mm}$

Znázornění rozměrů koax. vedení:



3. ZÁVĚR

Úloha pěkně připomíná možnosti optimalizace přizpůsobení. Je samozřejmě velmi dobře teoreticky vypadající, jak se nám podařilo v širokém kmitočtovém pásmu dosáhnout přizpůsobení, jinou otázkou by pak ale byla praktická realizace. Někdy se může totiž stát, že celá funkčnost spočívá ve velmi přesné délce. V praxi bude ale vždy měřeno a stříháno s určitou odchylkou.

Dalším možným vylepšením a rozpracováním této úlohy je využití vhodného uspořádání většího počtu úseků koaxiálního vedení – např. 3. Tím pak rapidně roste výpočetní náročnost simulace

Bohužel nebyly k dispozici s-parametry pro širší kmitočtový rozsah antény – směrem k vyšším kmitočtům. Je možné, že jinak by šlo v simulátoru nasimulovat přizpůsobení v ještě širším kmitočtovém rozsahu.

Graph 1: Amplitude of S11 [dB] - frequency [GHz]

