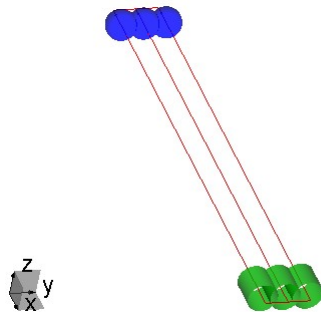


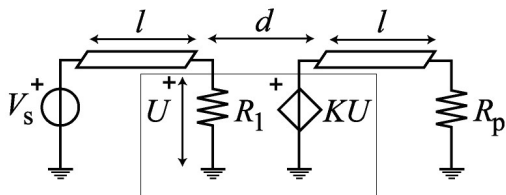
07. час - Електромагнетска компатибилност

1. Направити модел високонапонског трофазног вода у програмском пакету WIPL-D. Сматрати да се вод састоји од три проводника полупречника $r = 10 \text{ mm}$. Дужине проводника су $l = 100 \text{ m}$, растојање између њих је $d = 5 \text{ m}$, а вод се налази на висини $h = 20 \text{ m}$ изнад тла (које се моделује вакуумом). Трофазни генератор је везан у звезду, а ефективна вредност електромоторне силе је $E_0 = 400 \text{ kV}$. Пријемник чине три отпорника отпорности $R = 200 \Omega$, такође везана у звезду (пријемник је симетричан, те је ефективна вредност струје једне фазе $I_0 = 2 \text{ kA}$). (а) Израчунати ефективне вредности електричног и магнетског поља на нивоу тла (тј. у равни која је на растојању 20 m од равни вода), око средине вода, у правцу нормалном на проводнике вода у границама $[-50 \text{ m}, 50 \text{ m}]$ (за координатни систем на слици $x = 0, -50 \leq y \leq 50 \text{ m}$ и $z = 0$). (б) Стандардом је дефинисано да магнетска индукција не сме бити јача од $B_{\max} = 1 \mu\text{T}$. Да ли је задовољен овај стандард?

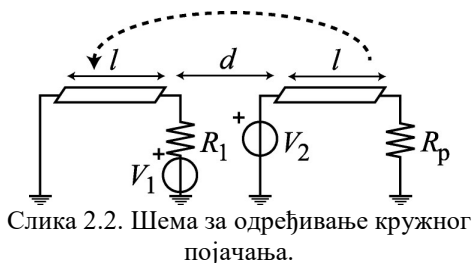


Слика 1.1. Модел трофазног вода у програмском пакету WIPL-D.

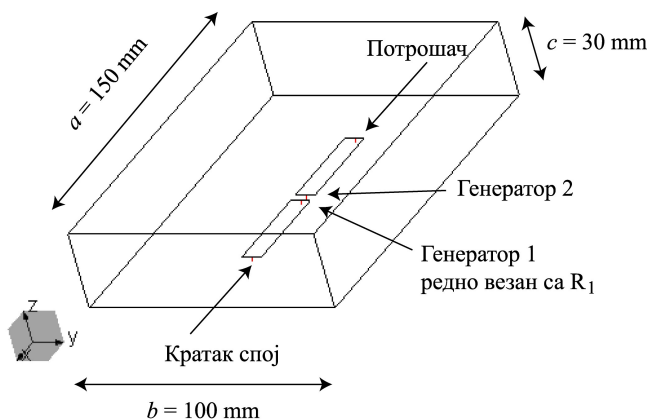
2. Упрости́ена шема појачавача приказана је на слици 2.1. Побудни напон V_s доводи се на улаз појачавача преко микротракастог вода карактеристичне импедансе $Z_c = 50 \Omega$ и дужине $l = 40 \text{ mm}$. Микротракасти вод је направљен на подлози висине $h = 1,6 \text{ mm}$ и релативне пермитивности $\epsilon_r = 1$. Појачавач је моделован отпорником $R_1 = 50 \Omega$ (на улазу) и идеалним напонски контролисаним напонским генератором појачања K (на излазу). Излаз појачавача повезан је са потрошачем, $R_p = 50 \Omega$, преко другог микротракастог вода карактеристичне импедансе $Z_c = 50 \Omega$ и дужине $l = 40 \text{ mm}$, направљеног на истој подлози као и први вод. Растојање од краја улазног вода (улаз појачавача) до почетка излазног вода (излаз појачавача) је $d = 4 \text{ mm}$. Цео појачавач постављен је у метално кућиште димензија $a \times b \times c = 150 \times 100 \times 30 \text{ mm}$, тако да микротракасти водови стоје симетрично дуж осе базиса (дужине a и ширине b). Основа металног кућишта истовремено представља други проводник микротракастог вода. Помоћу програмског пакета WIPL-D потребно је анализирати паразитну повратну спрегу коју уноси кућиште. У том циљу потребно је направити 3-D модел кућишта и појачавача према шеми са слике 2.2. Основу кућишта моделовати помоћу бесконачно велике савршено проводне равни. Изглед 3-D модела приказан је на слици 2.3. Кружно појачање може се израчунати као $A\beta = -y_{12} \cdot R_1 \cdot K$. (а) У опсегу учестаности $10 \text{ MHz} \leq f \leq 2 \text{ GHz}$ скицирати $|y_{12}|$. На основу $|y_{12}|$, (б) одредити најнижу резонантну учестаност, f_1 , металног кућишта и упоредити је са теоријском вредношћу и (в) одредити највеће могуће напонско појачање појачавача, $|K|$, у опсегу $10 \text{ MHz} \leq f \leq 2 \text{ GHz}$, тако да појачавач сигурно не заосцилује ($|A\beta| < 1$). (г) Дати предлог за пригушење паразитних резонанција кућишта.



Слика 2.1. Упрости́ена шема појачавача.



Слика 2.2. Шема за одређивање кружног појачања.



Слика 2.3. 3-D модел оклопљеног појачавача.