

# Испит из Микроталасних пасивних кола

јануар 2008

4.2.2008.

1. Потрошач у виду редне везе отпорника  $R = 200 \Omega$  и калема  $L = 18 \text{ nH}$  прилагодити на вод карактеристичне импедансе  $Z_c = Z_0 = 50 \Omega$  помоћу мреже са два огранка, на централној учестаности  $f_0 = 1 \text{ GHz}$ . Огранци су **кратко спојени** и треба да имају најмању могућу дужину. Први огранак је на месту потрошача, а други на растојању  $d = \lambda_g / 8$  од потрошача. Карактеристична импеданса секције дужине  $d$  једнака је  $Z_0$ . Применити огранке карактеристичне импедансе (а)  $Z_{c1} = 25 \Omega$ , (б)  $Z_{c2} = 100 \Omega$ , као и (в) мрежу у којој су огранци замењени идеалним калемовима и кондензаторима. (г) За све три мреже приказати дијаграм  $VSWR(f)$  у опсегу  $0,9 - 1,1f_0$  (опсег ординате 1–2) и одредити пропусне опсеге прилагођења за  $VSWR_{\max} = 1,1$ . (д) Приложити скицу поступка прилагођења у Смитовом дијаграму и на истом дијаграму означити забрањени круг. (10 поена)

2. (а) Користећи се аналитичким изразима (из књиге), пројектовати идеални биномијални трансформатор импедансе са пет секција, који врши трансформацију импедансе  $Z = Z_{02} = 150 \Omega$  на  $Z_0 = Z_{01} = 50 \Omega$ , за централну учестаност  $f_0 = 2 \text{ GHz}$ . (б) Затим пројектовати овај трансформатор у техници микротракастих водова на подлози од тефлона ( $\epsilon_r = 2,5$ ,  $\text{tg } \delta = 0,0006$ ,  $h = 1,5 \text{ mm}$ ,  $t = 18 \mu\text{m}$ ,  $\sigma = 15 \text{ MS/m}$ ). (в) Трансформацију импедансе извести и помоћу тејперованог микротракастог вода (елемент МТАРЕР програма MWO) на истој подлози, чије почетне и крајње ширине одговарају ширинама микротракастог вода карактеристичних импеданси  $Z_{01}$  и  $Z_{02}$ , а дужина је једнака укупној дужини биномијалног трансформатора из тачке (б). За све три мреже приказати  $|s_{11}|$  у линеарној размери и  $|s_{21}| [\text{dB}]$  у опсегу  $0 - 2f_0$ . (10 поена)

3. (а) Помоћу Filter Synthesis Wizard-а програма MWO начинити прототип филтра пропусника ниских учестаности трећег реда са Чебишевљевој апроксимацијом. Гранична учестаност је  $F_p = 3 \text{ GHz}$ , сачинитељ таласности је  $\epsilon = 0,5$ ,  $Z_0 = 50 \Omega$ , а први елемент је повезан **редно**. (б) Затим, коришћењем Ричардсове трансформације и Куродиних идентитета трансформисати филтар у “commensurate line” облик (где су сви концентрисани елементи замењени еквивалентним секцијама и огранцима водова), али тако да су огранци само у паралелним гранама лествичасте мреже. Приказати шему кола и дијаграме  $|s_{21}| [\text{dB}]$  за сваки од корака синтезе (све на истом дијаграму) у опсегу  $0 - 2F_p$  и  $0 - 6F_p$ ,  $-60 - 0 \text{ dB}$ . (в) Колики је период понављања амплитудског одзива филтра под (б)? Комплетан прорачун дати у MWO фајлу. (10 поена)

Испит траје 3h.