

Испит из Микроталасних пасивних кола

јануар 2011

19.1.2011.

1. Потрошач у виду паралелне везе отпорника $R = 300 \Omega$ и кондензатора $C = 5 \text{ pF}$ прилагодити на вод карактеристичне импедансе $Z_c = Z_0 = 50 \Omega$ помоћу мреже са три огранка, на централној учестаности $f_0 = 800 \text{ MHz}$. Огранци су отворени или кратко спојени, најмање могуће дужине (мање од четвртине таласне дужине). Први огранак је на месту потрошача, други на растојању $d_1 = \lambda_g / 8$ од потрошача, а трећи на растојању $d_2 = \lambda_g / 8$ од другог. Карактеристичне импедансе секција главног вода су Z_0 . (а) Показати да није могуће остварити ово прилагођење без првог огранка, али да је могуће остварити прилагођење без трећег огранка. (б) У програму MWO пројектовати мрежу за прилагођење без трећег огранка, примењујући огранке карактеристичне импедансе $Z_{c1} = 25 \Omega$, као и (в) мрежу у којој су огранци из тачке (б) замењени идеалним калемовима и кондензаторима. (г) За обе мреже приказати дијаграм $VSWR(f)$ у опсегу $700 - 900 \text{ MHz}$ (опсег ординате $1 - 2$) и одредити пропусне опсеге прилагођења за $VSWR_{\max} = 2$. (д) Приложити скицу поступка прилагођења у Смитовом дијаграму и на истом дијаграму означити забрањени круг. (ђ) Навести пример једног потрошача код кога је, за горе задате дужине d_1 и d_2 , неопходно применити трећи огранак. (10 поена)

2. (а) Користећи се Excel калкулатором (или на други начин), пројектовати идеални Чебишевљев трансформатор импедансе са четири секције, који врши трансформацију импедансе $Z = Z_{02} = 130 \Omega$ на $Z_0 = Z_{01} = 50 \Omega$, за централну учестаност $f_0 = 2 \text{ GHz}$ и максимални коефицијент рефлексије $\rho_m = 0,05$. (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 MTAPER 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 трансформатора из тачке (б). За све три мреже приказати на истом дијаграму $|s_{11}|$ у линеарној размери и, на другом дијаграму, $|s_{21}| [\text{dB}]$ у опсегу $0 - 2f_0$ и одредити добијене пропусне опсеге. (10 поена)

ОКРЕНУТИ →

3. (а) Помоћу Filter Synthesis Wizard-а програма MWO начинити прототип филтра пропусника ниских учестаности трећег реда, Батервортове апроксимације. Гранична учестаност је $F_p = 3\text{GHz}$, максимално слабљење у пропусном опсегу је $A_p = 3\text{dB}$, $Z_0 = 50\Omega$, 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 1.) $0 - 2F_p$, $-10 - 0\text{dB}$ и 2.) $0 - 6F_p$, $-40 - 0\text{dB}$. (в) Колики је период понављања амплитудског одзива филтра под (б)? Комплетан прорачун дати у MWO фајлу. (10 поена)

Испит траје 3h.

Техничко упутство:

Направити радни фолдер „ImeStudenta_BrojIndeksa“ (BrojIndeksa=Godina_Broj) и све MWO фајлове смештати у њега.

Називе MWO пројекат фајлова формирати на следећи начин „ImeStudenta_BrojZadatka“ (BrojZadatka=1,2,3).

За сваки задатак користити само по један MWO фајл.

Све предвиђене прорачуне дати у вежбанци или у „Design Notes“ MWO или у једначинама MWO.

Све коначне резултате написати у вежбанци.

По завршетку колоквијума/испита предају се начињени MWO фајлови (преношењем на флеш меморију наставника) и вежбанка.

Дозвољена је неограничена употреба литературе коју кандидат донесе са собом на колоквијум (укључујући електронске документе и MWO пројекат-фајлове).

Није дозвољена размена литературе између кандидата.

Није дозвољена комуникација између кандидата, укључујући и електронску комуникацију. Није дозвољено покретање ни коришћење било каквих програма за комуникацију (e-mail-era, Internet Explorer-a,...), као ни приступ другим фолдерима, осим радном фолдеру и фолдерима на донетим електронским медијумима (CD, flash,...).