

КОЛОКВИЈУМ ИЗ МИКРОТАЛАСНЕ ТЕХНИКЕ

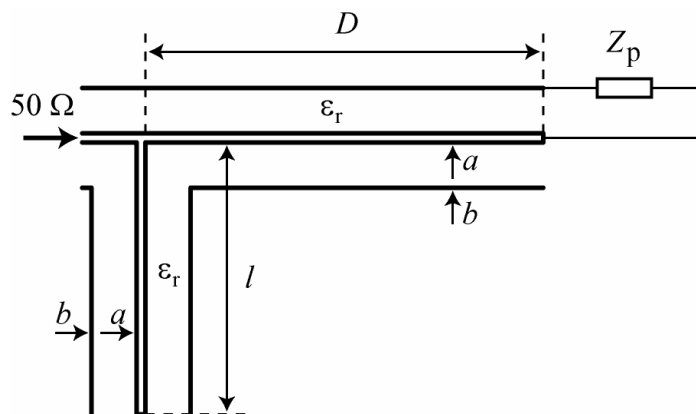
30. новембар 2008.

Питања

1. Да ли се веза између уређаја на површи Земље и сателита може остварити на учестаности (а) 20 kHz, (б) 2 MHz, (в) 1,575 GHz, (г) у X опсегу и (д) 60 GHz? Образложити одговоре.
2. (а) Написати потпуни систем Максвелових једначина (у комплексном домену) за брзпроменљиво поље у линеарној хомогеној средини без губитака. (б) Из тих једначина извести таласну једначину за магнетско поље. (в) Написати облик те таласне једначине од кога се полази у анализи простирања вођеног ТЕ таласа који се простира у смеру z -осе.
3. Карактеристична импеданса једног коаксијалног кабла је $Z_c = 50 \Omega$. Када је кабл прилагођен, максимална снага континуалног сигнала која се може преносити тим каблом је 1 kW. Колика је максимална снага када је кабл затворен пријемником импедансе $Z_p = 200 \Omega$?
4. За пренос сигнала на учестаности $f = 300$ MHz на располагању стоје коаксијални вод (полупречник унутрашњег проводника $a = 0,5$ mm, полупречник спољашњег проводника $b = 2$ mm, диелектрик је пенаст, релативне пермитивности $\epsilon_r = 1,2$) и симетричан ваздушни двожици вод (полупречник проводника $a = 0,5$ mm, растојање између оса проводника $d = 6$ mm). Проводници су од бабра, а губици у диелектрику занемарљиви. Који од ова два вода има мањи коефицијент слабљења и колико пута мањи?

Задатак

Пројектовати коло за прилагођење антене чија је улазна импеданса $Z_p = (75 - j75) \Omega$ на номиналну импедансу $Z_0 = 50 \Omega$. Учестаност генератора је $f = 900$ MHz. Коло за прилагођење има један отворени огранак, као на слици. Део вода од потрошача до огранка, као и сам огранак, начињени су од коаксијалног кабла полупречника унутрашњег проводника $a = 0,5$ mm, и спољашњег полупречника $b = 1,87$ mm. Релативна пермитивност диелектрика коаксијалног кабла је $\epsilon_r = 2,5$. Сматрати да вод од огранка ка остатку система има карактеристичну импедансу 50Ω . Занемарити паразитне ефекте на споју коаксијалних вода.



Колоквијум траје 120 минута.

РЕШЕЊЕ ЗАДАТКА СА КОЛОКВИЈУМА ИЗ МИКРОТАЛАСНЕ ТЕХНИКЕ ОДРЖАНОГ 23. НОВЕМБРА 2008. ГОДИНЕ

Решење задатка

Карактеристична импеданса коаксијалног кабла помоћу кога је потребно направити коло за прилагођење је $Z_c = \frac{60}{\sqrt{\epsilon_r}} \ln \frac{b}{a} \approx 50 \Omega$, а таласна дужина у коаксијалном воду је $\lambda_g = 211 \text{ mm}$. Димензије кола за прилагођење су

$$D^{(1)} = 57,5 \text{ mm} + m \frac{\lambda_g}{2}, l^{(1)} = 30,6 \text{ mm} + m \frac{\lambda_g}{2}, \text{ односно } D^{(2)} = 24,3 \text{ mm} + m \frac{\lambda_g}{2}, l^{(2)} = 74,6 \text{ mm} + m \frac{\lambda_g}{2} \text{ где је } m \in N_0.$$