

Pisni izpit Satelitske komunikacije 14. 2. 2011

1. Izračunajte razliko med minimalno in maksimalno zakasnitvijo telekomandnega signala, ki potuje iz Zemlje do satelita v LEO tirnici na višini $h=630$ km. Zemljo poenostavimo kot kroglo s polmerom $R_E=6378$ km. Dodatno zakasnitev ter lom radijskih valov v ionosferi in troposferi zanemarimo. ($c_0=3 \cdot 10^8$ m/s)

2. Izračunajte zmogljivost radijske zveze $C=7$ s plovila v tirnici okoli Lune. Oddajnik plovila ima efektivno sevano moč $P_0=10$ W eirp na neusmerjeni anteni na frekvenci $f=2,2$ GHz. Zemeljska sprejemna postaja razpolaga z zrcalom premera $2r=22$ m na povprečni oddaljenosti $d=390000$ km. Izkoristek osvetlitve zrcala $\eta=70\%$, šumna temperatura celotnega sistema pa $T=100$ K. Pasovna širina ni omejena, izgube demodulatorja znašajo $a=5$ dB. ($k_B=1,38 \cdot 10^{-23}$ J/K, $c=3 \cdot 10^8$ m/s)

3. Izračunajte maksimalno kotno hitrost antenskega motorja na zemeljski postaji, ki sledi satelitu v LEO tirnici na višini $h=630$ km, pri čemer gre satelit tudi skozi zenit (nadglaviščem opazovalca). Vrtanje Zemlje zanemarimo. Zemljo poenostavimo kot kroglo s polmerom $R_E=6378$ km.

4. Predojačevalnik za satelitski sprejemnik je sestavljen iz dveh zaporednih ojačevalnih stopenj, v kateri vsaka vsebuje po eden ATF-35176 tranzistor. V specifikaciji je zabeleženo, da ima vsak takšen tranzistor maksimalno šumno število 0,9 dB in ojačenje 15 dB. Izračunaj skupno ojačenje predojačevalnika in skupno šumno število. ($k_B=1,38 \cdot 10^{-23}$ J/K, $T_0=293$ K)

5. Izračunajte potrebni spremembi hitrosti $\Delta v_1=?$ in $\Delta v_2=?$ Za prevoz navigacijskega satelita GPS v dokončno krožnico na višini $h=20000$ km nad zemeljsko površino z naklonom $\theta=55^\circ$. Izračun poenostavimo kot preprost Hohmannov prenos: vrtanje Zemlje in trenje v ozračju zanemarimo. ($\mu=3,986 \cdot 10^{14}$ m³/s², $R_E=6378$ km)