

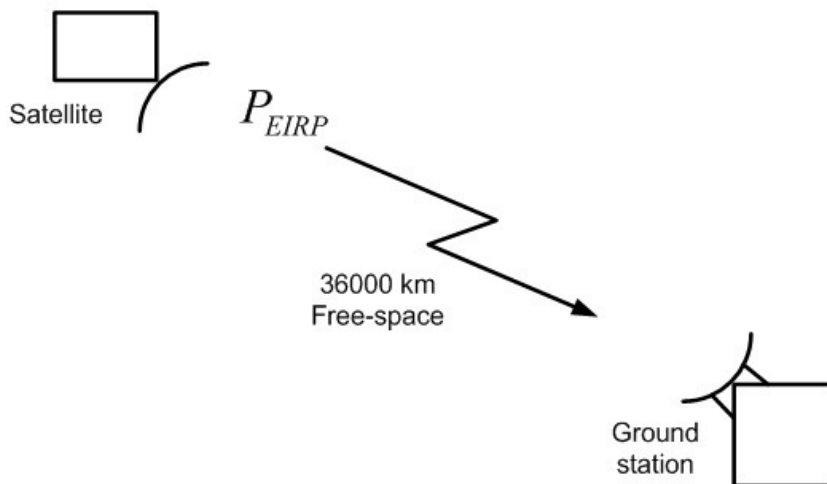
[PRINT]

EE2T11 Telecommunicatie A (2015-2016 Q3):

Question 1: Score 6/6

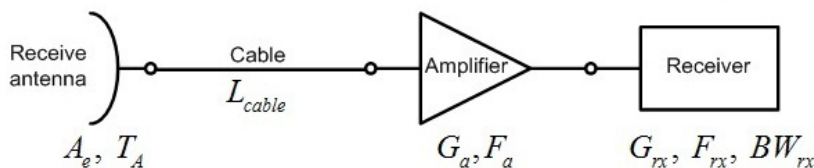
Your response

Een satelliet in een geostationaire baan zendt op 5.7 GHz een signaal uit naar een grondstation. De afstand tussen satelliet en grondstation bedraagt 36000 km . Het communicatie-systeem is in figuur 1 weergegeven. Het $EIRP$ vermogen van de satelliet is $P_{EIRP} = 39 \text{ dBW}$.



Figuur 1: Satellietcommunicatiesysteem.

De opzet van het ontvangersysteem in het grondstation is gedetailleerd weergegeven in figuur 2 .



Figuur 2: Blokschema van het ontvangstation.

Hierin gelden de volgende parameters :

- De parabolantenne van het grondstation :
effectief oppervlak $A_e = 10 \text{ m}^2$
antennenuistemperatuur (antenna noise temperature) $T_a = 120 \text{ K}$.
- Kabel: lengte = 6.6 m , demping 1.5 dB/m ,
- Versterker : versterkingsfactor (gain) $G_a = 160$, ruisgetal (noise factor) $F_a = 3.5$,
- De ontvanger heeft een versterking van $G_{rx} = 20 \text{ dB}$, ruisgetal $F_{rx} = 10 \text{ dB}$ en de equivalente ruisbandbreedte is $BW_{rx} = 1.5 \text{ MHz}$.

- a. Bereken het beschikbare signaalvermogen op de ingang van de ontvanger (na de versterker).

Het beschikbare signaalvermogen is -70.9999 (20%) dBm



Correct

- b. Bereken de totale effectieve spectrale ruisvermogensdichtheid (enkelzijdig spectrum) N_0 van het systeem aan de uitgang van de ontvangerantenne. De totale effectieve spectrale ruisvermogensdichtheid is $N_0 = -158.641$ (20%) dBm/Hz .
- c. Bereken het beschikbare ruisvermogen aan de uitgang van het systeem. Het beschikbare ruisvermogen bedraagt -64.739 (20%) dBm.
- d. Bereken de signaal-ruisverhouding (SNR) aan de uitgang van het systeem. De signaal-ruisverhouding SNR = 13.739 (20%) dB.
- e. Bereken de SNR indien de versterker direct na de antenne, dus tussen de antenne en de kabel, wordt geplaatst. De nieuwe SNR = 23.612 (20%) dB.

Comment:

Question 2: Score 4/4

Your response

De karakteristiek van een DC-gekoppelde breedbandige versterker is gegeven door :

$$v_{uit} = 11 v_{in} + 5 v_{in}^2 + 3.5 v_{in}^3$$

Aan deze versterker worden twee sinusvormige signalen aangeboden. Signaal A met frequentie f_1 en signaal B met frequentie f_2 .

- a. Hoeveel signaalcomponenten met verschillende frequentie bevat het uitgangssignaal ? Het aantal signaalcomponenten is 13 (33%) .
- b. Bereken het 3e orde interceptpunt **IP3** indien de ingangsimpedantie van de versterker 50Ω bedraagt. **IP3** = 16.223 (33%) dBm.
- c. Bereken voor $v_{in} = A_0 \sin(2 \cdot \pi \cdot f_1 \cdot t)$ de waarde van A_0 waarbij de totale harmonische vervorming **THD**= 2 % bedraagt, indien $K_2 = 0$. $A_0 = 517.182$ (33%) mV.



Correct

Comment:

