

**Zadatak 3:** Proračunati nivo signala pojačavača i odnos signal/šum na liniji na mestu poslednjeg pojačavača u kaskadi u jednom delu KDS mreže, predviđene za prenos 15 TV kanala. (U primarnoj mreži kaskadno je vezano 10 pojačavača sledećih karakteristika: pojačanje 22 dB, faktor šuma 10 dB, maksimalni izlazni napon za  $S/I=60$  dB 116 dB $\mu$ V. [Distribuciona mreža] se sastoji od 3 kaskadno vezana pojačavača sledećih karakteristika: pojačanje 28 dB, faktor šuma 8 dB, maksimalni izlazni napon za  $S/I=60$  dB 114 dB $\mu$ V. [Zahtevani minimalni odnos signal/šum u primarnoj mreži je 46 dB, a u distribucionoj 48 dB. Zahtevani odnos signal/unakrsna modulacija je 64 dB u celjoj mreži.]

**Rešenje:**

### Primarna mreža

BRJ POJAČAVAOE FAKTOR ŠUMA MAX. IZLZ. NAPON MIN. ODNOS S/I = 60 dB ODNOS SIGNAL/ UNAKRSNA MOD. BRJ SASTAVNIH MOJE  
 $n = 15$ ,  $A = 22$  dB,  $F = 10$  dB,  $U_{\max} = 116$  dB $\mu$ V,  $(S/N)_{\min} = 46$  dB,  $S/I = 64$  dB,  $p = 2$   
 $m = 10$  BRJ POJAČAVAOE

Maksimalni, minimalni i radni nivoi pojačavača:

$$U_{iz \max} = U_{\max} - \frac{20}{3} \log(n-1) - 10 \log m - 10 \log p - \frac{S/I - 60}{2} =$$

$$= 116 - \frac{20}{3} \log(15-1) - 10 \log 10 - 10 \log 2 - \frac{64-60}{2} = 96.36 \text{ dB}\mu\text{V} \quad 93.36$$

7.64      10      3      2

$$U_{iz \min} = 2 \text{ dB}\mu\text{V} + F + A + 10 \log m + 10 \log p + (S/N)_{\min} =$$

$$= 2 + 10 + 22 + 10 \log 10 + 10 \log 2 + 46 = 93 \text{ dB}\mu\text{V}$$

$$U_{izR} = \frac{U_{iz \max} + U_{iz \min}}{2} = \frac{93.36 + 93}{2} = 93.18 \text{ dB}\mu\text{V}$$

Maksimalni, minimalni i optimalni radni ulazni nivo pojačavača:

$$U_{ul \max} = U_{iz \max} - A = 93.36 - 22 = 71.36 \text{ dB}\mu\text{V}$$

$$U_{ul \min} = U_{iz \min} - A = 93 - 22 = 71 \text{ dB}\mu\text{V}$$

$$U_{ulR} = (U_{ul \max} + U_{ul \min}) / 2 = U_{izR} - A = 93.18 - 22 = 71.18 \text{ dB}\mu\text{V}$$

Odnos signal šum na liniji:

$$S/N = U_{izR} - (2 \text{ dB}\mu\text{V} + F + A) - 10 \log m - 10 \log p =$$

$$= 93.18 - (2 + 10 + 22) - 10 \log 10 - 10 \log 2 = 46.18 \text{ dB} > 46 \text{ dB}$$

### Distribuciona mreža

$n = 15$ ,  $A = 28$  dB,  $F = 8$  dB,  $U_{\max} = 114$  dB $\mu$ V,  $(S/N)_{\min} = 48$  dB,  $S/I = 64$  dB,  $p = 2$

$m = 3$  BRJ POJAČAVAOE

Maksimalni, minimalni i radni nivoi pojačavača izračunavaju se prema sledećim obrascima:

$$U_{iz \max} = U_{\max} - \frac{20}{3} \log(n-1) - 10 \log m - 10 \log p - \frac{S/I - 60}{2} =$$

$$= 114 - \frac{20}{3} \log(15-1) - 10 \log 3 - 10 \log 2 - \frac{64-60}{2} = 98.59 \text{ dB}\mu\text{V}$$

98.59 dB $\mu$ V

### ZADATOK 5. PRIMARNA MREŽA

$$\begin{aligned} U_{IZmax} &= U_{max} - \frac{20}{3} \log(n-1) - 10 \log m - 10 \log p - \frac{S/I - 60}{2} = \\ &= 116 - \frac{20}{3} \log 14 - 10 \log 10 - 10 \log 2 - \frac{64 - 60}{2} = \\ &= 116 - 7.64 - 10 - 3 - 2 = 93.36 \text{ dB}\mu\text{V} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} U_{IZmin} &= 2 \text{ dB}\mu\text{V} + F + A + 10 \log m + 10 \log p + (S/H)_{min} = \\ &= 2 + 10 + 22 + 10 \log 10 + 10 \log 2 + 46 = \\ &= 2 + 10 + 22 + 1 + 3 + 46 = 93 \text{ dB}\mu\text{V} \end{aligned}$$

$$U_{IZR} = \frac{U_{IZmax} + U_{IZmin}}{2} = \frac{93.36 + 93}{2} = 93.18 \text{ dB}\mu\text{V}$$

MAX. ULAZNI HIVO PODAČIVAČA

$$U_{ulmax} = U_{IZmax} - A = 93.36 - 22 = 71.36 \text{ dB}\mu\text{V}$$

MIN. ULAZNI HIVO PODAČIVAČA

$$U_{ulmin} = U_{IZmin} - A = 93 - 22 = 71 \text{ dB}\mu\text{V}$$

RADNI ULAZNI HIVO PODAČIVAČA

$$U_{ulR} = (U_{ulmax} + U_{ulmin}) / 2 = U_{IZR} - A = 93.18 - 22 = 71.18 \text{ dB}\mu\text{V}$$

ODNOS SIGNAL/SUM NA LINIJI

$$\begin{aligned} S/H &= U_{IZR} - (2 \text{ dB}\mu\text{V} + F + A) - 10 \log m - 10 \log p = \\ &= 93.18 - 2 + 10 + 22 - 10 \log 10 - 10 \log 2 = 46.18 \text{ dB} > 46 \text{ dB} \end{aligned}$$

### DISTRIBUCIJA MREŽA

MAX. HIVO PODAČIVAČA

$$\begin{aligned} U_{IZmax} &= U_{max} - \frac{20}{3} \log(n-1) - 10 \log m - 10 \log p - \frac{S/I - 60}{2} = \\ &= 116 - \frac{20}{3} \log(15-1) - 10 \log 3 - 10 \log 2 - \frac{64 - 60}{2} = \end{aligned}$$

$$= 116 - 7.64 - 4.77 - 3 - 2 = 98.59 \text{ dB}\mu\text{V}$$

MIN. HIVO PODAČIVAČA

$$U_{IZmin} = 2 \text{ dB}\mu\text{V} + F + A + 10 \log m + 10 \log p + (S/H)_{min} =$$

$$= 2 + 8 + 28 + 10 \log 3 + 10 \log 2 + 48 =$$

$$= 38 + 4.77 + 3 + 48 = 93.78 \text{ dB}\mu\text{V}$$

RADNI HIVO PODAČIVAČA

$$U_{IZR} = \frac{U_{IZmax} + U_{IZmin}}{2} = \frac{98.59 + 93.78}{2} = 96.185 \text{ dB}\mu\text{V}$$

MAX. ULAZNI NIVO PODAVANJA

$$U_{lmax} = U_{izmax} - A = 98.59 - 28 = 70.59 \text{ dB}\mu\text{V}$$

MIN. ULAZNI NIVO PODAVANJA

$$U_{lmin} = U_{izmin} - A = 93.78 - 28 = 65.78 \text{ dB}\mu\text{V}$$

OPTIMALNI RADIJI ULAZNI NIVO PODAVANJA

$$U_{lR} = (U_{lmax} + U_{lmin}) / 2 = U_{izR} - A = 95.185 - 28 = 67.185 \text{ dB}\mu\text{V}$$

ODNOS SIGNAL/ŠUM NA LIMOJ

$$\begin{aligned} S/H &= U_{lR} - (20 \text{ dB}\mu\text{V} + F + A) - 10 \log m - 10 \log p = \\ &= 67.185 - (2 + 8 + 28) - 10 \log \frac{3}{40} - 10 \log 2 = 14.185 \text{ dB} \\ &56.415 \text{ dB}\mu\text{W} \end{aligned}$$