

Név/Kód:

Előadó:

Gyakorlatvezető:

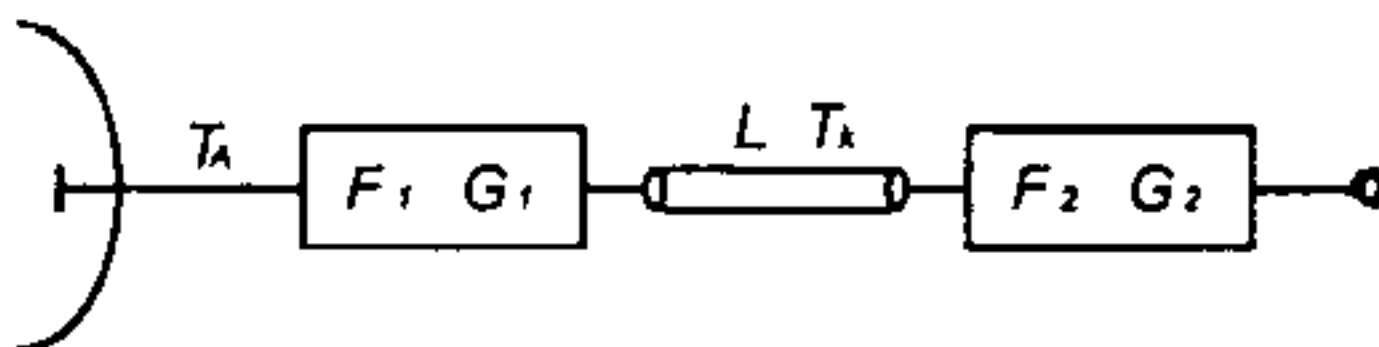
1. feladat	2. feladat	3. feladat	4. feladat	5. feladat	Szumma	Jegy

1. Az AM-DSB modulátor moduláló jele  $s_m(t) = 2 \cos(2\pi f_1 t) + \cos(2\pi f_2 t + \Phi)$ . A modulált jel:  $s_{AM}(t) = a(t) \cos(2\pi f_v t)$ , ahol  $a(t) = 4 + s_m(t)$ ,  $f_1 = 1 \text{ kHz}$ ,  $f_2 = 2 \text{ kHz}$ ,  $f_v = 1 \text{ MHz}$ ,  $\Phi = 0$

a) Határozza meg az  $s_m(t)$  maximális és minimális értékét, a modulált jel teljesítményspektrumát, a vivőfrekvenciás komponensben és az összes oldalsávokban lévő teljesítmények arányát. (10 p)

b) Változtassuk meg  $f_2$  és  $\Phi$  értékét:  $f_2 = \sqrt{2} \text{ kHz}$ ,  $\Phi$  valószínűségi változó egyenletes eloszlással a  $[0, 2\pi)$  intervallumban. Határozza meg  $\Phi$  egy tetszőleges megvalósulása esetén  $s_m(t)$  maximumát és minimumát, a modulációs mélységet, a modulált jel teljesítményspektrumát és a vivőfrekvenciás komponensben és az összes oldalsávban levő átlagteljesítmények arányát. (10 p)

2. Egy antenna által vett jelet két erősítőfokozat erősíti.



Az antenna zajhőmérséklete  $T_A = 120 \text{ K}$ . A tápvezeték csillapítása  $L = 5 \text{ dB}$ , a tápvezeték hőmérséklete  $T_k = 290 \text{ K}$  az erősítők erősítése  $G_1 = G_2 = 10 \text{ dB}$ , az első erősítő zajtényezője  $F_1 = 3 \text{ dB}$ , a másodiké  $F_2 = 6 \text{ dB}$ .

a) Mekkora  $T_e$ , az antenna kimenetére redukált zajhőmérséklet? (8 p)

b) A két erősítő és a tápvezeték milyen sorrendjénél lesz az eredő zajhőmérséklet minimális ill. maximális? A számításokat nem szükséges elvégezni, ha válaszát enélkül is indokolni tudja! (6 p)

c) Mi a forrása az ideális veszteségmentes antenna  $T_A$  ekvivalens zajhőmérsékletének? (6 p)

3. Egy lineáris kód paritásmátrixa:

$$H = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

a) Számítsuk ki a kód generátormátrixát. (5 p)

b) Szisztematikus-e ez a kód? Miért vagy miért nem? (3 p)

c) Számítsuk ki a kódszavakat. (5 p)

d) Maximum hány hibát tud biztosan érzékelni ill. biztosan javítani ez a kód? (5 p)

e) A szindróma-táblázat felírása nélkül határozza meg, hogy mely 1 bites hibavektorok tartoznak a csak 1 db 1-est tartalmazó szindrómákhoz. Indokolja válaszát. (5 p)

4. Egy alapsávú üzemmódban működő hírközlő szakaszon PAM típusú modulációt használunk, az adószűrő a következő karakterisztikájú:

$$H_A(f)/T = \begin{cases} 2 & |f| < 800 \text{ Hz} \\ 0.1 \sqrt{1200 - |f|} & 800 \text{ Hz} < |f| < 1200 \text{ Hz} \\ 0 & |f| \geq 1200 \text{ Hz} \end{cases}$$

x	Q(x)
0.25	0.4
0.5	0.3
1.5	0.07
4	0.00001

T a jelzési idő, értéke 1 msec.

a) Milyen legyen a vevőszűrő, hogy elkerülhető legyen a szimbólum közti áthallás? (5p)

b) Mondja meg, hogy a zajt optimálisan transzformáltuk-e így! (5p)

c) Egységnyi amplitúdójú bináris szimbólumokkal és  $N_0 = 10^{-3} \text{ W/Hz}$  kétoldalas teljesítménysűrűség-spektrumú fehér zajjal mekkora lesz a hibavalószínűség? (Q hibafüggvény táblázat adott) (6p)

d) Tételezzük fel, hogy 5 ilyen szakaszt kell egymás után kapcsolnunk és a jel visszaállíthatósága érdekében 4 ismétlődőállomást iktatunk be az egyes szakaszok közé. Az ismétlők optimális vevőszűrővel rendelkeznek a zaj szempontjából, visszaállítják a bitsorozatot és kimenetükön a visszaállított bitsorozattal modulált PAM jelet generálnak, melyet a fent megadott karakterisztikájú  $H_A$  adószűrővel formálnak. Feltételezve továbbá, hogy a tápvezeték minden egyes szakaszán a fent megadott  $N_0$  fehér zaj zavarja a jelet, határozzuk meg a teljes rendszer hibavalószínűségét. (6 p)

5. Jelölje meg valamennyi helyes választ, de csak a helyeseket! (Olykor több is lehetséges.) Minden helyesen megválaszolt kérdéscsoport 1 pontot ér, részpontokat is adunk. (15 p)