	<p>قسم الطاقة - س 3</p> <p>العلامة الكلية 80 درجة يسمح بإستخدام الآلة الحاسبة الخميس 20-06-2019</p>	<p>مقرر نظرية الإتصالات</p> <p>الفترة الأولى 9.00—11.00 عدد الأسئلة (5)</p>	<p>أسئلة الإمتحان النهائي النظري</p> <p>للفصل الثاني من العلم الدراسي ٢٠١٨ / ٢٠١٩</p>	<p>الجمهورية العربية السورية جامعة دمشق كلية الهندسة الميكانيكية والكهربائية قسم الإلكترونيات و الإتصالات الدكتور مفيد حافظ نصيف</p>
---	---	---	---	--

ملاحظة (يمنع وضع علامة العملي أو أي علامة فارقة على دفتر الإجابة)

س1- (15 علامة)- عدد و اشرح أنماط الأرسال (Transmission modes) في أنظمة الاتصالات مع إعطاء أمثلة عن كل نمط موضحا إجابتك بالرسم.

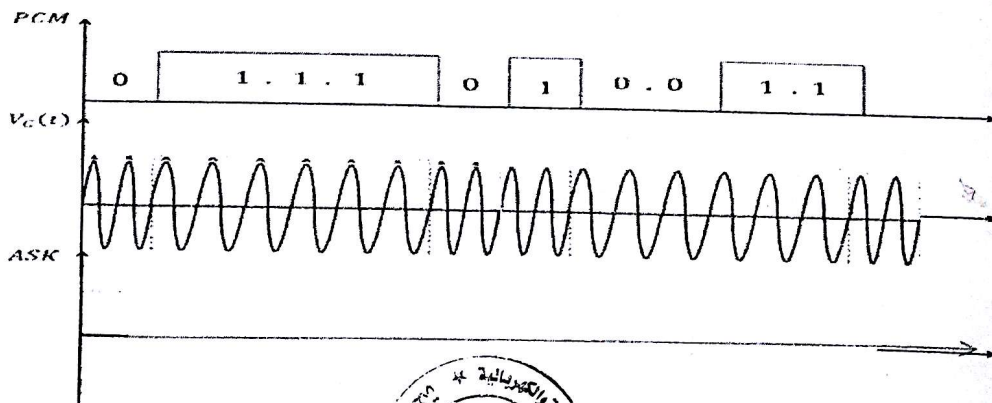
س2- (15 علامة)- إكتب معادلات الجهد و التيار و الممانعة و عامل الإنعكاس بالجهد عند نقطة (x) من خط نقل مقصور النهاية (عديم الضياع) مع الرسم لكل منهما بدلالة (x).

س3- (15 علامة)- ليكن لدينا خط نقل له ممانعة دخل بحالة قصر الحمل ($Z_{in}^{SC} = (40 + j 30) [\Omega]$) وبحالة فتح نهاية الخط ($Z_{in}^{OC} = (40 - j 30) [\Omega]$)، و طول هذا الخط ($\ell = 3 \text{ km}$) و المطلوب:

1. إحسب قيمة الممانعة المميزة لخط النقل المذكور .
2. إحسب قيمة ثابت الإنتشار و مركباته ثابت التخادم و ثابت الطور مع ذكر واحدات القياس لكل منهما .

س4 - (15 علامة)- ليكن لدينا إشارة ثنائية قادمة من نظام تعديل نبضي مرمز (PCM)، على الشكل التالي (0111010011) و إشارة الموجة الحاملة كما هو مبين أدناه بالشكل المرفق، و المطلوب:

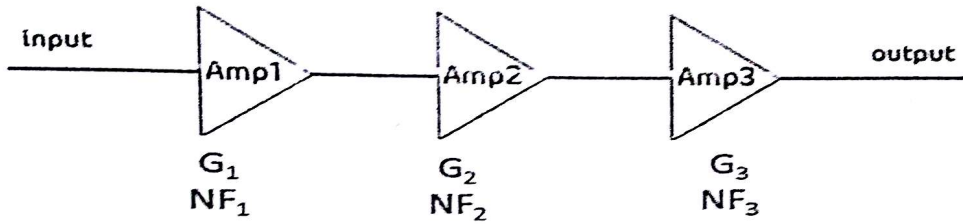
1. إرسم على دفتر الإجابة شكل الإشارة المعدلة الناتجة وفق نظام القفل (التعديل) بالإزاحة المطالية (السعوية) أي (ASK).
2. بفرض الإشارة الثنائية المرسله لها دور ($T_p = 20 \mu s$)، احسب سرعة الإرسال (معدل الإرسال) اللازمة لإرسال البيانات (R).
3. إحسب النطاق الترددي اللازم لإرسال الإشارة (الحزمة الترددية).



من 5- (20 علامة) - ليكن لدينا ثلاث مضخمات موصولين على التسلسل كما بالشكل أدناه ، لها المواصفات التالية للأول ($G_1=15 \text{ dB}$ و $NF_1=3 \text{ dB}$) و للثاني ($G_2=20 \text{ dB}$ و $NF_2=6 \text{ dB}$) و للثالث ($G_3=40 \text{ dB}$ و $NF_3=10 \text{ dB}$) ، و المطلوب :

١- إحصأ احصأ عامل الضجيج الكلي بالمرات و بالديسبل.

٢- إحصأ درجة حرارة الضجيج الكلية المكافئة بالدرجات و بالكلفن مع اعتبار درجة حرارة الغرفة (27°).



انتهت الأسئلة

مع أطيب التمنيات لكم بالنجاح و التوفيق

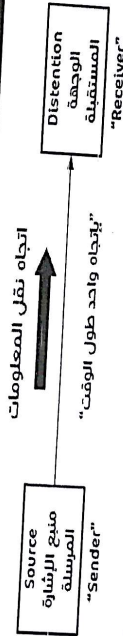
الكتور مفيد حافظ ناصيف

55: امرام ٥٨ الفحص و الاتصال ٢٢ صفحة

من 1- (وا علامت) - عدد و اشرح أنماط الأرسال (Transmission modes) في أنظمة الاتصالات مع إعطاء أمثلة عن كل نمط موضحا إيجابتك بالرسم.

❖ أنماط الإرسال في أنظمة الاتصال Transmission Modes:
يمكن أن نميز ثلاث أنماط للإرسال بين المرسل والمستقبل:

(1) نمط الإرسال المبسط Simplex Mode:



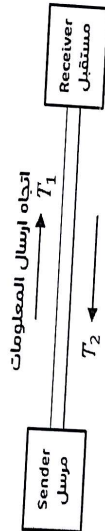
ملاحظة:
دائما يتم نقل المعلومات بين المرسل والمستقبل.

حيث يتم نقل المعلومات بإتجاه واحد فقط بكل الوقت من منبع الإشارة (المرسل) إلى الوجهة المستقبلة (المستقبل).
مثال: إرسال إشارات البث الإذاعي والتلفزيوني ترسل من محطة إذاعية أو من إدارة تلفزيون إلى المستقبلات التلفزيونية بإتجاه واحد فقط وليس بالعكس.

مثال آخر: إشارة جهاز التحكم بالتلفزيون تذهب من جهاز التحكم إلى الجهاز الذي يتحكم به وليس بالعكس.

(2) نمط الإرسال نصف المزدوج Half-Duplex Trans mode:

في هذا النمط يمكن إرسال وتبادل البيانات أو المعلومات بين طرفي المرسل والمستقبل في كلا الاتجاهين ولكن ليس في نفس الوقت.

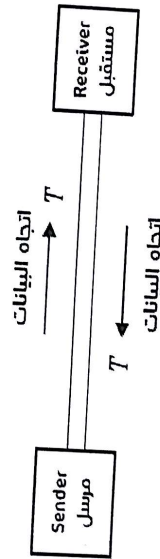


مثال عليه: أنظمة الاتصالات المحلية المستخدمة في أنظمة الاسعاف وشرطة المرور وبعض الأنظمة المستخدمة في المجال العسكري.

وهذه الأجهزة ترسل وتستقبل في أزمنة مختلفة (حيث زمن الإرسال مختلف عن زمن الاستقبال).

(3) نمط الإرسال المزدوج Duplex Trans mode:

في هذا النمط يمكن تبادل المعلومات بين طرفين أو أكثر بنفس الوقت، حيث يوجد إرسال واستقبال في نفس الزمن (T).



مثال: أنظمة الاتصال الهواتف الذكية والموبايل يتم الإرسال والاستقبال في نفس الوقت.

25- (15 علامة) - اكتب معادلات الجهد والتيار والممانعة وعامل الإعاكس بالجهد عند نقطة (x) من خط نقل مقصور النهاية (عديم الضياع) مع الرسم لكل منهما بدلالة (x).

الحل :

(b) حالة قصر فني نهاية خط النقل (عند الحمل) SC:

$$\Rightarrow Z_L = 0 \Rightarrow \rho_V = \frac{Z_c}{-Z_c} = -1$$

وبهذه الحالة تصبح المعادلات الأساسية بالشكل التالي:

$$V_{sc}(x) = V^+ e^{j\beta x} [1 + \rho_V e^{-2j\beta x}]$$

$$V_{sc}(x) = V^+ (e^{j\beta x} - e^{-j\beta x}) = 2jV^+ \sin(\beta x)$$

$$\Leftarrow \rho_V = -1$$

❖ استخدامنا العلاقة:

$$\frac{e^{+j\beta x} - e^{-j\beta x}}{2} = \sin(jx) = j\sin(x)$$

$$I_{sc}(x) = \frac{V^+}{Z_c} [e^{j\beta x} - \rho_V e^{-j\beta x}]$$

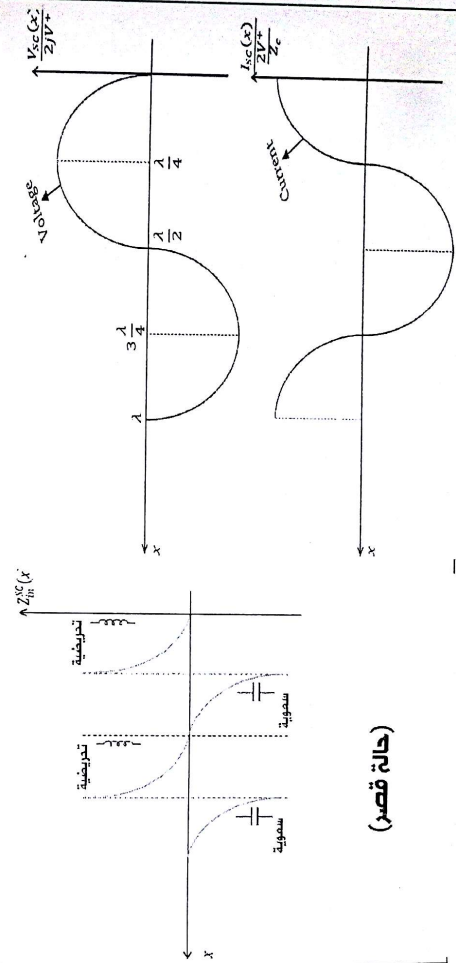
$$= \frac{2V^+}{Z_c} \cos(\beta x)$$

❖ استخدامنا العلاقة:

$$\frac{e^{+j\beta x} + e^{-j\beta x}}{2} = \cos(x)$$

• تكون ممانعة الدخل في حالة قصر عند النقطة x:

$$Z_{in}^{SC}(x) = \frac{V(x)}{I(x)} = jZ_c \tan(\beta x)$$



3-(15 علامة) - ليكن لدينا خط نقل له ممانعة دخل بحالة قصر الحمل ($Z_{in}^{SC} = (40 + j30) [\Omega]$) وبحالة فتح نهاية الخط ($Z_{in}^{OC} = (40 - j30) [\Omega]$)، و طول هذا الخط ($\ell = 3 \text{ km}$) و المطلوب:

١. احسب قيمة الممانعة المميزة لخط النقل المذكور .
٢. احسب قيمة ثابت الانتشار و مركباته ثابت التخماد و ثابت الطور مع ذكر وحدات القياس لكل منهما .

الحل :

(1) - حساب الممانعة المميزة (Z_C) :

$$Z_C = \sqrt{Z_{in}^{SC} \times Z_{in}^{OC}} = \sqrt{(40 + j30) \times (40 - j30)} = \sqrt{(40)^2 + (30)^2} = 50[\Omega]$$

(2) - حساب ثابت الانتشار (γ) :

$$\tan(\gamma \ell) = \sqrt{\frac{Z_{in}^{SC}}{Z_{in}^{OC}}} = \sqrt{\frac{(40 + j30)}{(40 - j30)}} = \sqrt{\frac{50 \angle +36.87^\circ}{50 \angle -36.87^\circ}} = 1 \angle +36.87^\circ = 0.8 + j0.6$$

$$\Rightarrow (\gamma \ell) = \tan^{-1}(0.8 + j0.6)$$

$$\text{ولدينا العلاقة الرياضية الآتية: } \tan^{-1}(x) = \frac{1}{2} \ln \left(\frac{1+x}{1-x} \right)$$

$$\Rightarrow (\gamma \ell) = \frac{1}{2} \ln \frac{(1.8 + j0.6)}{(0.2 + j0.6)} = \frac{1}{2} \ln \frac{(1.89 \angle +18.4^\circ)}{(3 \angle +71.56^\circ)} = \frac{1}{2} \ln(3 \angle -53.2^\circ) = \frac{1}{2} \ln(3e^{((2n+1)\pi + 0.3\pi)}) =$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} \ln(3) + j((2n+1)\frac{\pi}{2} + 0.15\pi) = 0.549 + j((2n+1)\frac{\pi}{2} + 0.15\pi)$$

$$\gamma = \alpha + j\beta \quad \text{و لدينا ثابت الانتشار } \gamma$$

بالمطابقة نجد :

$$\gamma = \alpha + j\beta = 0.549 + j((2n+1)\frac{\pi}{2} + 0.15\pi)$$

و من هنا ثابت التخماد α :

$$\Rightarrow \alpha = \frac{0.549}{\ell} [Np / km] = \frac{0.549}{3} [Np / km] = 0.183 [Np / km]$$

و ثابت الطور β : $\beta = \frac{((2n+1)\frac{\pi}{2} + 0.15\pi)}{\ell} [rad / km]$

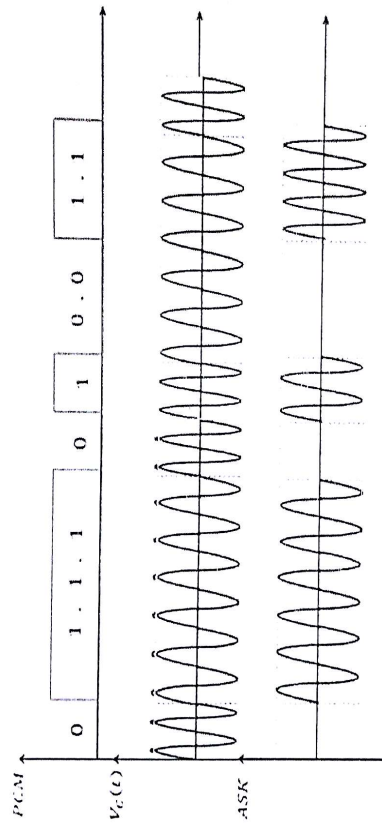
$$\Rightarrow \beta = \frac{((2n+1)\frac{\pi}{2} + 0.15\pi)}{\ell} [rad / km] = \frac{((2n+1)\frac{\pi}{2} + 0.15\pi)}{3} [rad / km] = ((2n+1)\frac{\pi}{6} + 0.05\pi) [rad / km]$$

٤- (١٥ علامة) - ليكن لدينا إشارة ثنائية قادمة من نظام تعديل نبضي مرمز (PCM)، على الشكل التالي (0111010011) و إشارة الموجة الحاملة كما هو مبين أدناه بالشكل المرفق، و المطلوب:

1. ارسم على دفتر الإجابة شكل الإشارة المعطاة الناتجة وفق نظام النقل (التعديل) بالإنارة المطالية (السوعية) أي (ASK).
2. افرض الإشارة الثنائية المرسله لها دور $T_p = 20 \mu s$ ، احسب سرعة الإرسال (معدل الإرسال) اللازمة لإرسال البتات (R).
3. احسب النطاق الترددي اللازم لإرسال الإشارة (الحزمة الترددية).

الحل:

سرعة الإرسال (معدل الإرسال) اللازمة لإرسال البتات (R)،



و النطاق الترددي اللازم لإرسال الإشارة (الحزمة الترددية).

$$R = \frac{2}{T_p} = \frac{2}{20 \mu s} = 0.1 [Mbps] = 100 [kbps]$$

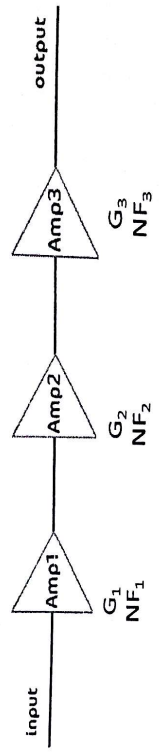
$$f_p = \frac{1}{T_p} = \frac{1}{20 \mu s} = 0.05 [MHz] = 50 [kHz]$$

$$BW = 2f_p = 2 \times 50 kHz = 100 kHz$$

الحزمة الترددية

١- ليكن لدينا ثلاث مضخمات موصولين على التسلسل كما بالشكل أدناه، لها
الصفات التالية للأول $G_1 = 15 \text{ dB}$ و $G_2 = 3 \text{ dB}$ و $G_3 = 40 \text{ dB}$ و $NF_1 = 20 \text{ dB}$ و $NF_2 = 6 \text{ dB}$ و $NF_3 = 10 \text{ dB}$ ، و المطلوب :

٢- احسب عامل الضجيج الكلي بالمرات و بالديسيبل.
٣- احسب درجة حرارة الضجيج الكلية المكافئة بالدرجات و بالكلفن مع اعتبار درجة حرارة الغرفة (27°C) .



الحل :

$$(NF)_{tot} = NF_1 + \left(\frac{NF_2 - 1}{G_1} \right) + \left(\frac{NF_3 - 1}{G_1 G_2} \right)$$

$$\begin{aligned} G_1 \text{ dB} &= 15 \text{ dB} = 10 \log(G_1) \Rightarrow G_1 = 10^{\frac{15}{10}} = 10^{1.5} = 31.6 \\ G_2 \text{ dB} &= 20 \text{ dB} = 10 \log(G_2) \Rightarrow G_2 = 10^{\frac{20}{10}} = 10^2 = 100 \\ G_3 \text{ dB} &= 40 \text{ dB} = 10 \log(G_3) \Rightarrow G_3 = 10^{\frac{40}{10}} = 10^4 = 10000 \\ NF_1 \text{ dB} &= 20 \text{ dB} = 10 \log(NF_1) \Rightarrow NF_1 = 10^{\frac{20}{10}} = 10^2 = 100 \\ NF_2 \text{ dB} &= 6 \text{ dB} = 10 \log(NF_2) \Rightarrow NF_2 = 10^{\frac{6}{10}} = 10^{0.6} = 4 \\ NF_3 \text{ dB} &= 10 \text{ dB} = 10 \log(NF_3) \Rightarrow NF_3 = 10^{\frac{10}{10}} = 10^1 = 10 \\ (NF)_{tot} &= 2 + \left(\frac{4 - 1}{31.6} \right) + \left(\frac{10 - 1}{31.6 \times 100} \right) \approx 2.1 \\ (NF)_{tot} \text{ dB} &= 10 \log((NF)_{tot}) = 10 \log(2.1) = 3.2 \text{ dB} \end{aligned}$$

$$(Te)_{tot} = Te_1 + \frac{Te_2}{G_1} + \frac{Te_3}{G_1 G_2}$$

$$Te = [(NF)_{tot} - 1] T_s$$

$$T_s = (273 + C^\circ) [K^\circ] \Rightarrow T_s = 273 + 27 = 300 [K^\circ]$$

$$\begin{aligned} (T_{equiv})_{tot} &= 300 + \left(\frac{900}{31.6} \right) + \left(\frac{2700}{31.6 \times 100} \right) \approx 329.33 [K^\circ] = 56.3^\circ \\ \Rightarrow T_s &= 273 + 27 = 300 [K^\circ] \\ \Rightarrow T_{e1} &= (2 - 1) \times 300 = 300 [K^\circ] \\ \Rightarrow T_{e2} &= (4 - 1) \times 300 = 900 [K^\circ] \\ \Rightarrow T_{e3} &= (10 - 1) \times 300 = 2700 [K^\circ] \end{aligned}$$