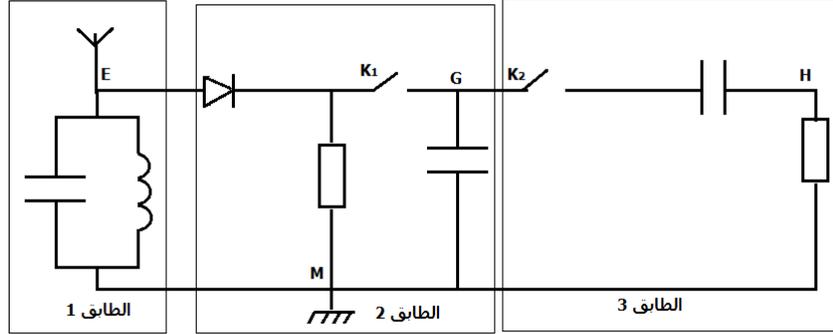


نقل المعلومات - تضمين الوسع
علوم رياضية وعلوم فيزيائية

التمرين 1 : دراسة وظيفة ثنائي القطب RC في دارة كاشف الغلاف لمستقبل الموجات الكهرومغناطيسية

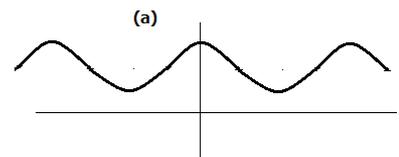
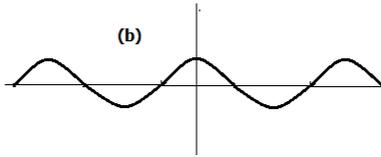
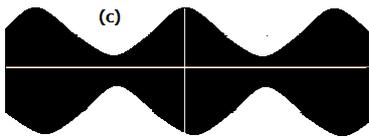
نستعمل موصل (D) مقاومته $R = 100\Omega$ ومكثف C سعته $C = 10\mu F$ في دارة كاشف الغلاف الموافق لأحد طوابق التركيب الممثل في الشكل 1 وذلك من أجل كشف غلاف التوتر $u(t)$ مضمّن الوسع تعبيره :

$$u(t) = k [0,5 \cos(10^3 \cdot \pi \cdot t) + 0,7] \cdot \cos(10^4 \cdot \pi \cdot t)$$



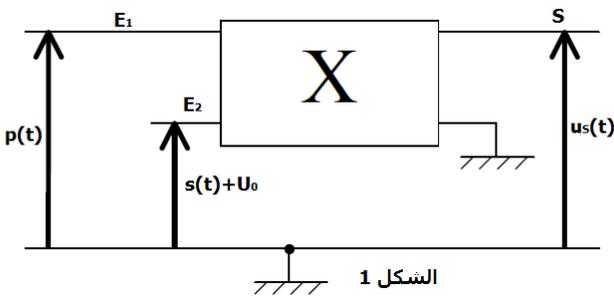
الشكل 1

- 1 - دراسة التوتر $u(t)$ مضمّن الوسع
 - 1 - 1 أوجد كل من ترددي التوتر الحامل و التوتر المضمّن f و F_p
 - 1 - 2 اعتمادا على الوسع المضمّن $U_m(t)$ أوجد قيمة نسبة التضمين . ما هو استنتاجك ؟
- 2 - دراسة دارة كاشف الغلاف
 - 1 - 2 اعتمادا على الشكل 1 عين الطابق الموافق لدارة كاشف الغلاف .
 - 2 - 2 بين أن ثنائي القطب RC المستعمل يمكن من الحصول على كشف غلاف جيد
 - 2 - 3 نعتبر أن قاطعي التيار K_1 و K_2 مغلقان . تمثل المنحنيات المعاينة على شاشة راسم التذبذب التوترات u_{EM} و u_{GM} و u_{HM} الشكل 2 ، عين مغللا جوابك ، المنحنى الموافق لتوتر الخروج لدارة كاشف الغلاف .



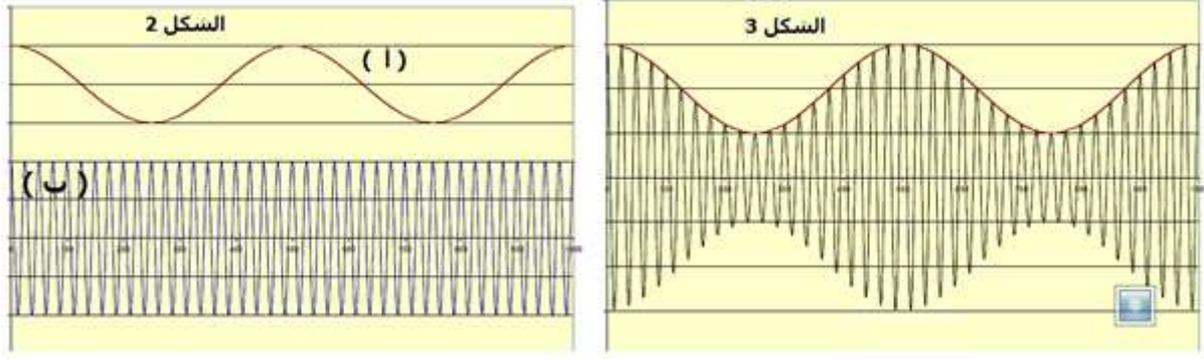
التمرين 2

لإرسال إشارة جيبية $s(t)$ ذات تردد f_s ، أنجزت مجموعة من التلاميذ ، التركيب الممثل في الشكل 1 ، طبقت التوتر $p(t) = P_m \cos 2\pi F_p t$ على المدخل E_1 والتوتر $s(t) + U_0 = S_m \cos(2\pi f_s t) + U_0$ على المدخل E_2 (U_0 المركبة المستمرة للتوتر) ؛ وعايّنت على شاشة راسم التذبذب التوترين $p(t)$ و $s(t) + U_0$ ، ثم التوتر $u_s(t)$ عند مخرج الدارة المتكاملة ؛ فحصلت على المنحنيات الممثلة في كل من الشكلين 2 و 3

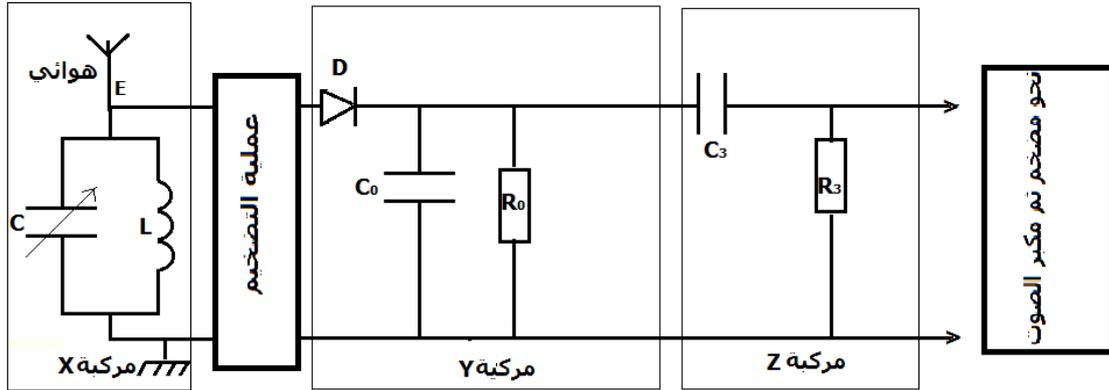


الشكل 1

نقل المعلومات - تضمين الوسع - تمارين



- 1 - ما الشرط الذي يجب أن يحققه الترددان f_s و F_s للحصول على تضمين جيد ؟
 - 2 - أقرن كل منحنى من الشكلين 2 و 3 بالتوتر المناسب له .
 - 3 - حدد نسبة التضمين m علما أن الحساسية الرأسية لراسم التذبذب هي $1V/div$. ماذا تستنتج ؟
- التمرين 3 : إنجاز راديو بسيط AM**
 خلال حصة أشغال تطبيقية ، تم إنجاز التركيب التجريبي الممثل في الشكل 1 قصد التقاط بث إذاعي تردده $f = 540kHz$ ، باستعمال ثلاث مركبات X و Y و Z .
 تتكون المركبة X من وشيعة (b) معامل تحريضها $L = 5,3mH$ ومقاومتها مهملة ومكثف سعته C قابلة للضبط بين قيمتين $C_1 = 13,1pF$ و $C_2 = 52,4pF$. (نذكر أن $1pF = 10^{-12}F$)



الشكل 3

- 1 - ما هو دور المركبتين Y و Z في عملية التقاط الإذاعي ؟
- 2 - تحقق من أن المركبة X تمكن من التقاط المحطة الإذاعية المرغوب فيها ؟

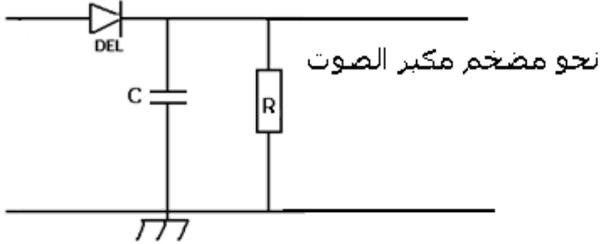
التمرين 4 إزالة التضمين

تتكون دائرة إزالة التضمين لجهاز الراديو من صمام ثنائي وكاشف غلاف RC مكون من موصل أومي مقاومته R ومكثف سعته $C = 10nF$. متوسط تردد الموجات الصوتية هو $1kHz$ ويلتقط مستقبل موجات الراديو موجات ترددها $164kHz$.

- 1 - بين أن الجداء RC يعبر عن الزمن .
- 2 - من بين المقاومات التالية ، حدد قيمة R للحصول على موجات صوتية ذات جودة جيدة .
 $200k\Omega, 20k\Omega, 1k\Omega, 100\Omega$

التمرين 5

نعتبر توترا $u_s(t)$ مضمّن الوسع تعبيره على الشكل التالي :



نقل المعلومات - تضمين الوسع - تمارين

$$u_s(t) = (S_m \cos(2\pi ft) + U_0) \cos(2\pi Ft)$$

يمثل الشكل جانبه تغيرات $u_s(t)$ بدلالة الزمن .

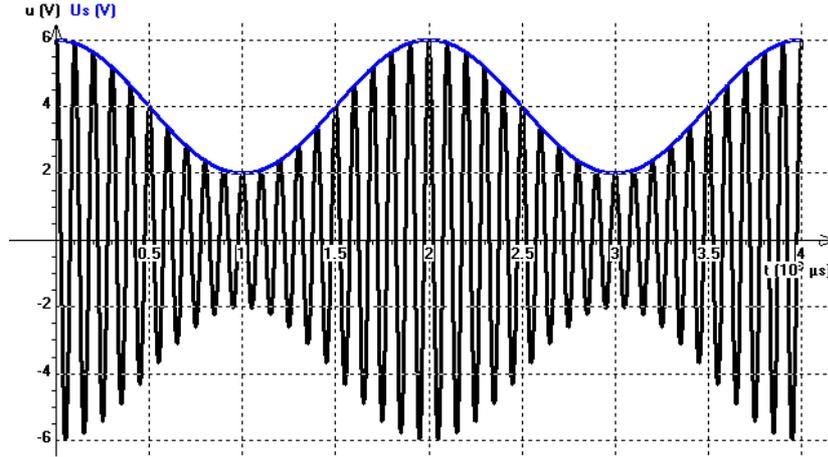
1 - عين مبيانيا :

أ - التردد F للموجة الحاملة والتردد f للإشارة المضمّنة .

ب - القيمتين الحديتين $U_{S_{min}}$ و $U_{S_{max}}$.

2 - أوجد تعبير $U_{S_{min}}$ و $U_{S_{max}}$ بدلالة S_m وسع توتر الإشارة المضمّنة و U_0 المركبة المستمرة للتوتر .

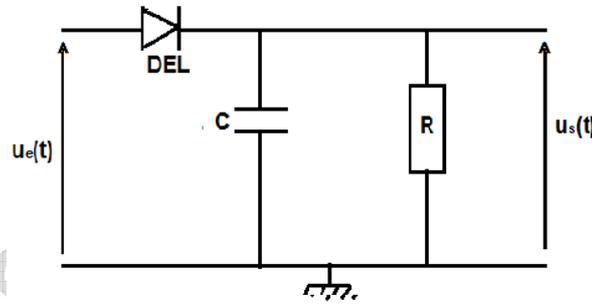
3 - أكتب تعبير m نسبة التضمين بدلالة $U_{S_{min}}$ و $U_{S_{max}}$ ، أحسب قيمة m .



التمرين 6: التعرف على إزالة جيدة للتضمين

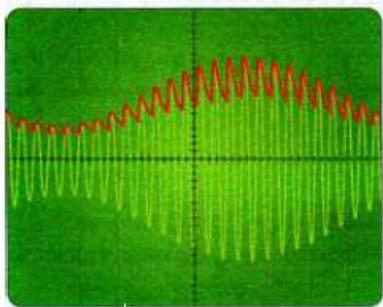
نطبق في مدخل تركيب كاشف الغلاف الممثل جانبه توترا مضمّن الوسع تعبيره كالتالي :

$$u_s(t) = A(0,6 \cos(200\pi t) + 1) \cos(2500\pi t)$$



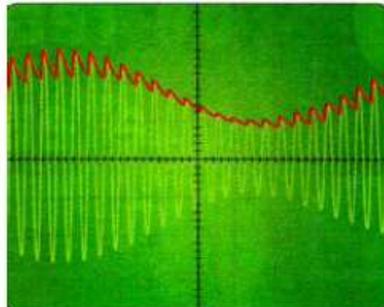
نشاهد على شاشة راسم التذبذب حسب قيم R و C التوترات $u_s(t)$ أسفله باستعمال نفس الحساسية

الأفقية ونفس الحساسية الرأسية $2V/div$ و $1ms/div$



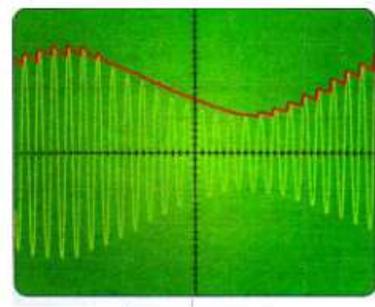
$R = 3,2 \text{ k}\Omega$
 $C = 0,1 \mu\text{F}$

الرسم التذبذبي 1



$R = 10 \text{ k}\Omega$
 $C = 0,1 \mu\text{F}$

الرسم التذبذبي 2



$R = 32 \text{ k}\Omega$
 $C = 0,1 \mu\text{F}$

الرسم التذبذبي 3

نقل المعلومات - تضمين الوسع - تمارين

- 1 - بين أن توتر الدخول $u_e(t)$ توتر مضمن بجودة جيدة
- 2 - لماذا يتوفر التوتر المزال التضمين $u_s(t)$ على تموجات ؟
- 3 - ما شرط الحصول على إزالة التضمين جيدة ؟
- 4 - حدد الرسم التذبذبي الموافق للتوتر $u_s(t)$ المحصل بإزالة تضمين جيدة
- 5 - ما عيوب المنحنيين الآخرين ؟

التمرين 7

نريد إنجاز تضمين وسع توتر جيبي u_1 تردده F_1 :

$$u_1(t) = U_{m1} \cos(2\pi F_1 t) \text{ بواسطة توتر جيبي } u_2(t)$$

$$. u_2(t) = U_{m2} \cos(2\pi f_2 t) : f_2 \text{ تردده}$$

1 - ما المركبة الإلكترونية اللازمة لإنجاز هذا التضمين ؟

2 - مثل التركيب الكهربائي .

3 - ما الشرط الذي يجب أن يحققه الترددان

F_1 و f_2 ليكون التضمين ذا جودة عالية ؟

4 - أكتب تعبير التوتر عند مخرج المركبة الإلكترونية

على شكل : $u_s(t) = U_m(t) \cos(2\pi F_1 t)$ واستنتج تعبير $U_m(t)$

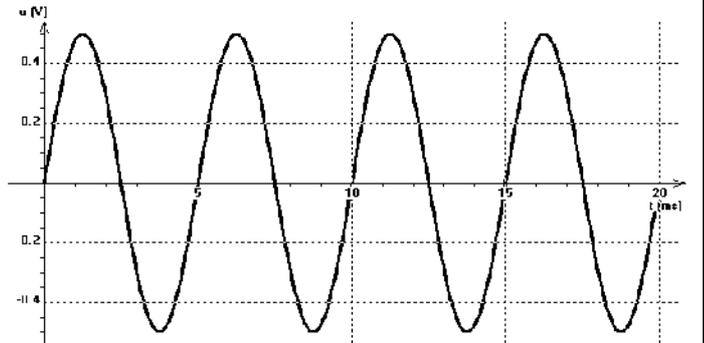
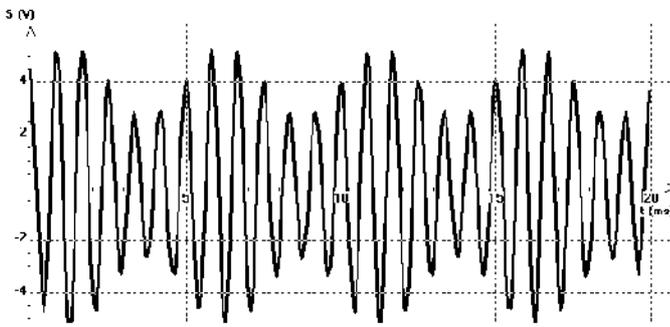
5 - ما الاحتياطات اللازم اتخاذها للحصول على تضمين جيد ؟

6 - مكنت معالجة التوترات ، بطريقة شبه المنحرف ، من الحصول على الشكل الممثل أعلاه :

6 - 1 من خلال الشكل أحسب نسبة التضمين m . هل التضمين جيد أم لا ؟

6 - 2 كيف سيكون الشكل المحصل عليه في الحالة العكسية ؟

التمرين 8



نعتبر إشارة كهربائية ترددها f ، يمثل الشكل جانبه التوتر المعبر عنها .

نعطي الحساسية الأفقية : 3ms/div

الحساسية الرأسية : $0,5\text{V/div}$

1 - حدد مبيانيا المميزات التالية :

أ - الوسع U_m .

ب - الطور φ عند أصل التواريخ .

ج - التردد f .

د - أكتب تعبير التوتر $u(t)$ بدلالة الزمن .

2 - لكي يلتقط هوائي R هذه الموجة يجب أن يكون طوله l يقارب نصف طول الموجة λ أحسب l ، ماذا تلاحظ ؟

نعطي سرعة انتشار الموجات الكهرومغناطيسية $c=3.10^8\text{m/s}$

3 - لإرسال هذه الإشارة في ظروف جيدة نرسلها بواسطة موجة مضمّنة (أنظر الشكل 2)

أ - ما المقدار الذي تم تغييره في الموجة الحاملة ؟

ب - ما اسم هذا النوع من التضمين ؟