

" تضمين الوسع "

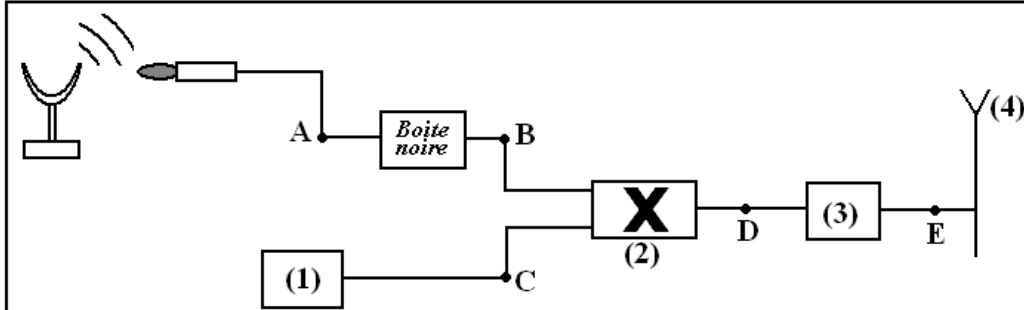
Niveau : 2^{ème} bac PC

Matière : PC

Prof : M.BIMICH

التمرين 1

1 تمثل التبيانة الممثلة جانبه سلسلة إرسال الصوت عن طريق التضمين بالوسع . تتكون السلسلة من عدة أجهزة مرقمة من 1 إلى 4.



1.1 تعرف على الأجهزة المرقمة في السلسلة من بين الأجهزة التالية :

هوائي الإرسال - مضخم الترددات المرتفعة - مولد GBF للترددات المرتفعة - دائرة متكاملة منجزة للجداء - فولتметр .

1.2 ما هي الإشارات المحصل عليها في النقط B و C و D من بين الإشارات المذكورة أسفله:

* التوتر الحامل صيغته هي: $u_p(t) = U_p \cos(2\pi f_p t)$.

* التوتر المضمن المنخفض التردد، بالإضافة الى مركبة مستمرة صيغته هي: $u(t) = s(t) + U_0$. مع $U_0 = 2,3V$.

* التوتر المضمن صيغته هي : $u_s(t)$.

1.3 نحصل في النقطة A ، مباشرة بعد الميكروفون على التوتر

$s(t)$ ، ما دور العلبة السوداء الموضوعة بين النقطتين A و

B ؟

1.4 نعاين بواسطة راسم التذبذب التوتر في النقطة D فنحصل على الشكل 2.

نعطي الحساسية الرأسية: $2V / div$ وسرعة الكسح

(الحساسية الأفقية): $25\mu s / div$ مع $1div \leftrightarrow 1cm$

التوتر المعادين في النقطة D يتناسب مع جداء التوترين $u(t)$

و $u_p(t)$ المطبقين في النقطتين B و C :

$$u_s(t) = k.u(t).u_p(t)$$

أ - ما مدلول الثابتة k وما وحدتها في النظام العالمي للوحدات.

ب - بين أن تعبير وسع التوتر المضمن $U_m(t)$ يكتب على الشكل التالي: $U_m(t) = A[m.\cos(2\pi f_s t) + 1]$ محددًا تعبير كل من

A و m .

ت - يتغير الوسع المضمن $U_m(t)$ بين قيمتين حديتين $U_{m(max)}$ و $U_{m(min)}$ ، حدد هاتين القيمتين.

ث - اوجد قيمة كل من تردد التوتر المضمن f_s (الإشارة المراد إرسالها) وتردد الإشارة الحاملة f_p .

1.5 اوجد تعبير m بدلالة كل من $U_{m(max)}$ و $U_{m(min)}$ ثم احسب قيمته.

1.6 اذكر الشرطين اللازمين للحصول على تضمين جيد. هل هذا التضمين جيد أم رديء.

1.7 أوجد التعبير العددي للإشارة المراد إرسالها $s(t)$.

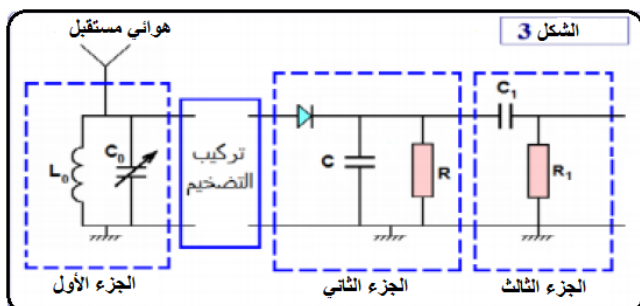
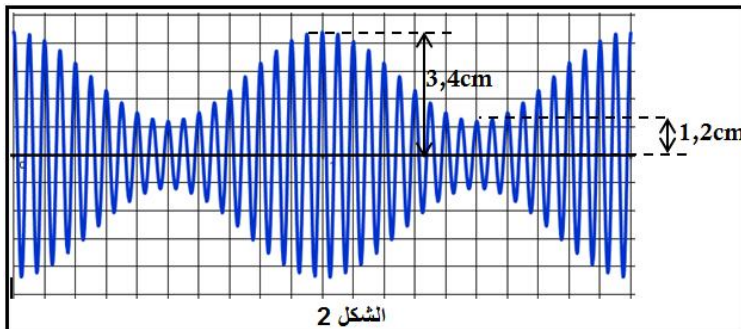
◀ إزالة تضمين الوسع.

2 لاستقبال الإشارة المضمنة وإزالة التضمين نستعمل التركيب الممثل في الشكل 3:

1. 2 ما هو دور الجزء الأول من التركيب؟

2. 2 ما هي القيمة التي يجب أن تأخذها C_0 لكي يتحقق الهدف المتوخى من

التركيب الأول؟ نأخذ $\pi^2 = 10$. نعطي: $L_0 = 10mH$.

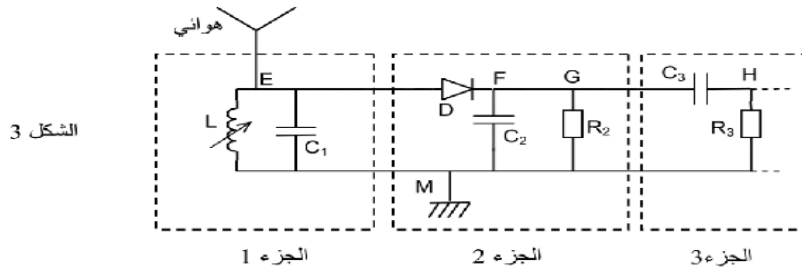


- 2.3 ما هو دور الجزء الثاني؟ ما هو الشرط اللازم لتحقيق ذلك؟
 2.4 علما أن $C = 1nF$ ، حدد R القيمة المناسبة لمقاومة الدارة من بين القيم التالية: $20k\Omega$ ، $2k\Omega$ ، $200k\Omega$.
 ما هو دور الجزء الثالث؟

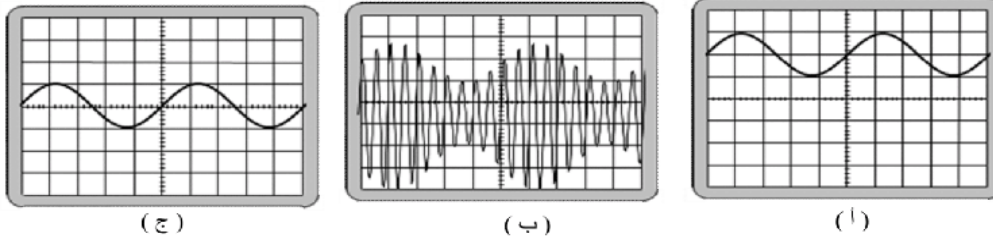
2 استقبال موجة مضمّنة الوسع وإزالة التضمين:

التمرين

لاستقبال موجة منبعثة من محطة إذاعية، نستعمل الجهاز المبسط والمكون من 3 أجزاء كما هو ممثل في الشكل 3.



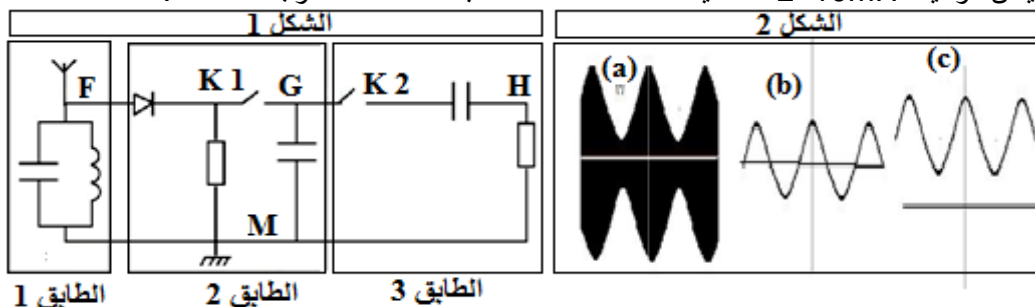
- 1- يتكون الجزء 1 من هوائي ووشيعية معامل تحريضها قابل للضبط ومقاومتها مهملة ومكثف سعته $C_1 = 4,7 \cdot 10^{-10} F$ ، مركبين على التوازي.
 1.1: ما هو الدور الذي يلعبه الجزء 1؟
 1.2: لاستقبال موجة AM ذات التردد $f = 160 KHz$ ، ضبط معامل التحريض على القيمة L_1 . أحسب L_1
 2- يمكن الجزآن 2 و 3 من إزالة التضمين الإشارة المستقبلية . مador كل من الجزئين 2 و 3 في عملية إزالة التضمين؟
 3- نعاين على راسم التذبذبات التوترات U_{EM} و U_{GM} و U_{HM} فنحصل على المنحنيات التالية:



اقرن كل منحنى من المنحنيات الثلاث (أ) و (ب) و (ج) بالتوتر الموافق له ؛ علل جوابك مثل دارة إزالة التضمين مقترحا قيمة لسعة المكثف علما أن: $R = 10K\Omega$.

3 التمرين

- 1- تستعمل عملية التضمين بكثرة في الحياة اليومية خصوصا في مجال الاتصالات
 1-1- أعط بعض الأسباب لضرورة التضمين
 2-1- ما المركبة الإلكترونية اللازمة لإنجاز تضمين الوسع ؟
 3-1- ما الاحتياطات اللازم اتخاذها عند عملية التضمين ؟
 2- بعد استقبال الإشارة المضمّنة ذات التعبير $u(t) = A(0,5\cos(10^3 \cdot \pi \cdot t) + 0,7) \cdot \cos(10^4 \cdot \pi \cdot t)$ يجب إزالة التضمين. نستعمل لهذا الغرض موصل اومي مقاومته $R = 100\Omega$ ومكثف سعته $C = 10\mu F$ في الدارة الموافق لأحد طوابق التركيب الممثل في الشكل 1. نعطي $A = K \cdot P_m$
 1-2- بين ان التوتر المحصل عليه توتر مضمن بالوسع.
 2-2- انطلاقا من تعبير التوتر المضمن هل تم اتخاذ الاحتياطات اللازمة خلال عملية التضمين.
 3-2- ما الغاية من عملية إزالة التضمين.
 4-2- اعتمادا على التعبير أوجد قيمة نسبة التضمين . ما هو استنتاجك.
 5-2- اعتمادا على الشكل 1 عين الطابق الموافق لدارة إزالة التضمين تم اشرح كيفية عمله .
 6-2- بين أن دارة إزالة التضمين تمكن من الحصول غلاف جيد.
 7-2- نعتبر أن قاطعي التيار K_1 و K_2 مغلقتان تمثل المنحنيات المعاينة على شاشة راسم التذبذب التوترات UGM و UFM و UHM (الشكل) 2 ، عين معللا جوابك ، المنحنى الموافق لكل طابق.
 3- علما ان معامل تحريض الوشيعية $L = 10mH$ حدد قيمة سعة المكثف المناسب لانتقاء هذه الموجة المضمّنة.



التمرين: 4

نجز دائرة للتضمين باستعمال توترين جيبيين ودائرة إلكترونية منجزة للجداء.

1- فيما يلي تعبير كل من التوترين بدلالة الزمن: $U(t) = 2 \cdot \cos(400\pi t)$ و $V(t) = 4 \cdot \cos(4000\pi t)$: حدد التوتر المضمن والتوتر الحامل.

2- يضاف إلى التوتر $U(t)$ توتر مستمر قيمته $U_0 = 3V$ ليكن $U'(t)$ التوتر الناتج .

تعطي الدائرة الإلكترونية المنجزة للجداء عند مخرجها توترا $U_s(t)$ يتناسب مع جداء التوترين $U'(t)$ و $V(t)$: حيث $U_s(t) = k \cdot U'(t) \cdot V(t)$. اوجد التعبير الحرفي للتوتر $U_s(t)$.

3- استنتج ان $U_s(t)$ عبارة عن مجموع ثلاث دوال جيبية محددا تردداتها .

4- مثل على نفس المبيان المنحنيين $U(t)$ و $V(t)$ في مجال زمني مدته $10ms$.

5- مثل على مبيان آخر المنحنيين $U'(t)$ و $U_s(t)$. ما الفائدة من تمثيلهما معا على نفس المبيان .

6- كيف سيكون شكل المنحنى $U_s(t)$ في حالة عدم تطبيق المركبة المستمرة $U_0 = 3V$: اذكر اسم الظاهرة التي تحدث والمشكل المترتب عنها عند الاستقبال.

7- يتكون الجهاز المستقبل من دائرة التوفيق (الانتقاء) ودائرة ازالة التضمين (كاشف الغلاف).

ا- مثل دائرة التوفيق واحسب قيمة معامل التحريض للوشية علماء ان: $C = 1\mu F$.

ب- مثل دائرة ازالة التضمين مقترحا قيمة لسعة المكثف علماء ان: $R = 10K\Omega$.