

# تضمين الوسع la modulation d'amplitude

1. مبدأ تضمين الوسع :

1. الدارة المتكاملة المنجزة للجداء AD633 :

نعتبر دالتين  $S(t)$  و  $P(t)$  حيث تمثل الإشارة التي تضم المعلومة و  $P(t)=p_m \cos(2\pi F_p t)$  الموجة الحاملة . نقوم بعملية الجمع  $(S(t)+U_0)+P(t)$  و بعملية الجداء  $(S(t)+U_0) \times P(t)$  حيث  $U_0$  : توتر ثابت  
1. أحسب ما يلي :

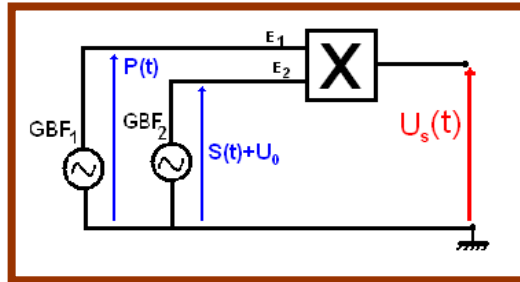
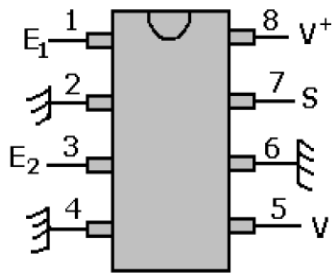
$$U_{S1}(t) = (S(t)+U_0)+P(t) = \dots\dots\dots$$

$$U_{S2}(t) = (S(t)+U_0) \times P(t) = \dots\dots\dots$$

2. تحقق من أن عملية الجداء تمكن من الحصول على دالة  $U_s(t) = U_m(t) \cos(2\pi F_p t)$  ذات وسع يتغير مع الزمن ، استنتج تعبير  $U_m(t)$  ثم أكتب تعبير  $U_m(t)$  على شكل  $U_m(t) = a \cdot s(t) + b$  محددا تعبير  $a$  و  $b$

3. ماذا تسمى هذه العملية ؟ ثم اقترح تعريفا لهذه العملية

تقوم الدارة الكهربائية المتكاملة AD633 بإنجاز جداء الدالتين ، وهي عبارة عن علبة سوداء تسمى بقبة الكترونية ، تتوفر على ثمانية مرابط ، يتم التعرف عليها بواسطة علامة توجد أعلى الدارة وتسمى علامة الترقيم ناخذ الدارة المتكاملة AD633 بحيث تكون علامة الترقيم إلى أعلى ، ونرقم المرابط الثمانية من الرقم 1 إلى الرقم 8 في المنحى المعاكس لعقارب الساعة كما يبين الشكل التالي



خلاصة:

تمكن الدارة المتكاملة AD633 من الحصول عند مخرجها S على دالة  $U_s(t)$  تتناسب اطرادا مع جداء دالتين  $U_1(t)$  و  $U_2(t)$  المطبقين عند مدخليهما  $E_1$  و  $E_2$  حيث:

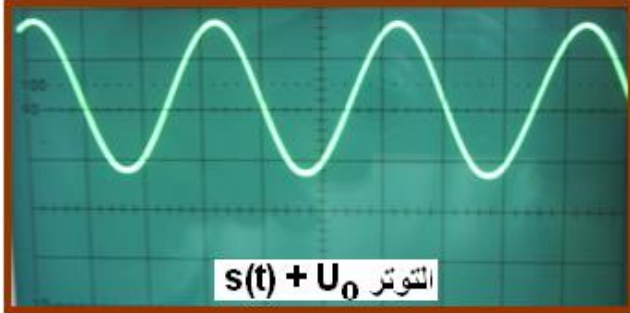
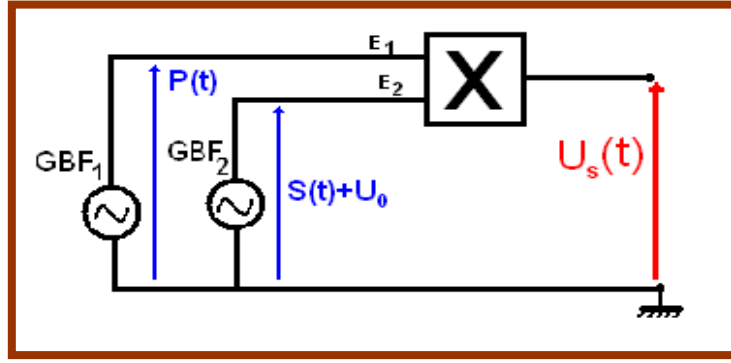
$$U_s(t) = K \times U_1(t) \times U_2(t)$$

..... : K  
 ..... :  $U_1 = P(t)$   
 ..... :  $U_2 = S(t) + U_0$   
 ..... :  $U_s$

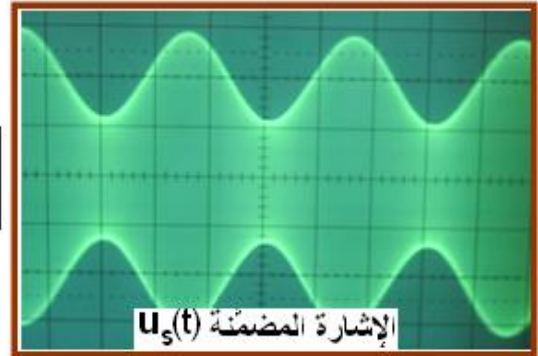
2. الدراسة التجريبية : انجاز تضمين الوسع

ننجز التركيب التجريبي أسفله :

يطبق مولد التردد المنخفض GBF2 على المدخل  $E_2$  للدارة المتكاملة التوتر  $s(t)+U_0$  بحيث  $s(t)$  إشارة جيبيية ضبط وسعها على القيمة  $S_m=2V$  وترددها  $f_s=100Hz$  و  $U_0$  توتر مستمر ضبط بواسطة GBF2 على القيمة  $U_0 = 3V > S_m$ . ونطبق في المدخل  $E_1$  بواسطة GBF1 توتراً جيبياً  $P(t)$  وسعه  $P_m = 4V$  وتردده  $F_p = 1.2 KHz$  ( $F_p > f_s$ ).  
 نعاين بالتتابع على شاشة راسم التذبذب التوتر الذي يضم الإشارة  $s(t)+U_0$  و التوتر الحامل  $p(t)$  ثم التوتر  $U_s(t)$  المحصل عليه عند الخروج



X



❖ استثمار :

1. ما التوتر الحامل؟ وما التوتر المضمن؟ وما التوتر المضمن ؟
2. صف التوتر  $U_s(t)$  المحصل عند الخروج
3. قارن غلاف التوتر  $U_s(t)$  مع الإشارة التي تضم المعلومة  $S(t)$

❖ تحليل :

.....

.....

.....

.....

.....

3. تعبير التوتر المضمن :

التوتر المطبق عند المدخل  $E_1$  للدائرة المتكاملة المنجزة للجداء AD633 هو :  
 التوتر المطبق عند المدخل  $E_2$  للدائرة المتكاملة المنجزة للجداء AD633 هو :  
 للدائرة المتكاملة المنجزة للدائرة المتكاملة AD633 ثابتة التناسب K

❖ استثمار :

1. أكتب تعبير التوتر المضمن  $U_s(t)$  عند الخروج للدائرة المتكاملة AD633
2. أكتب تعبير وسع التوتر المضمن  $U_m(t)$  بدلالة  $s(t)$  ، ماذا تستنتج ؟
3. إذا اعتبرنا أن التوتر المضمن  $s(t)$  ( الإشارة التي تضم المعلومة ) دالة جيبيّة فإن :  $s(t) =$  .....

مع  $S_m$  : ..... و  $f_s$  : .....

أ. أكتب تعبير وسع التوتر المضمن  $U_m(t)$  على الشكل التالي :  $U_m(t) = A [ m \cos ( 2 \pi f_s t ) + 1 ]$

ب. يسمى  $m$  نسبة التضمين ، حدد تعبير  $m$

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



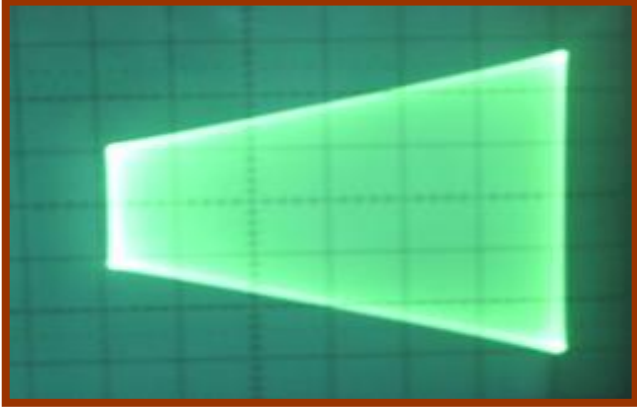
< نضبط زر الكسح على النظام X-Y فنحصل على الشكل التالي :

في نظام X-Y نعاين التوتر المضمن  $U_s(t)$  بدلالة  $s(t)$  أي  $U_s(t) = f [ s(t) ]$

.....  
.....  
.....

❖ إستنتاج :

.....  
.....  
.....



2- الحالة الثانية : نضبط  $U_0$  و  $S_m$  بحيث تكون  $U_0 > S_m$  يعني .....

< بواسطة راسم التذبذب نعاين التوتر المضمن فنحصل على الشكل جانبه: (المدخل X)

في هذه الحالة نحصل على .....



< نضبط زر الكسح على النظام X-Y أي  $U_s(t) = f [ s(t) ]$  فنحصل على الشكل جانبه

.....  
.....  
.....

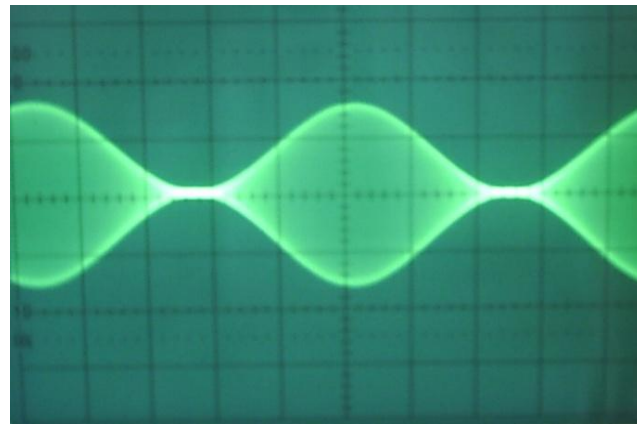
❖ إستنتاج :

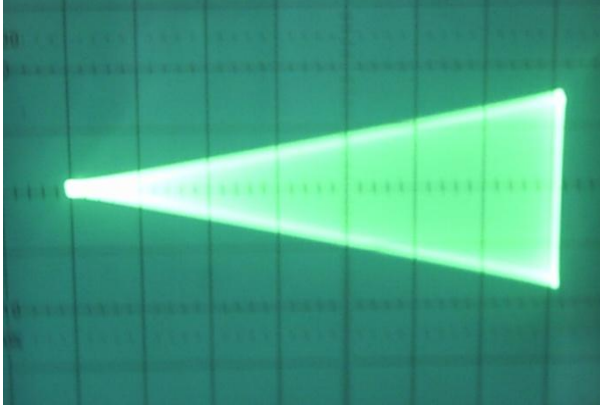
.....  
.....  
.....

3 - الحالة الثالثة : نضبط  $U_0$  و  $S_m$  بحيث تكون  $U_0 = S_m$  يعني .....

< بواسطة راسم التذبذب نعاين التوتر المضمن فنحصل على الشكل جانبه: (المدخل X)

في هذه الحالة نحصل على .....

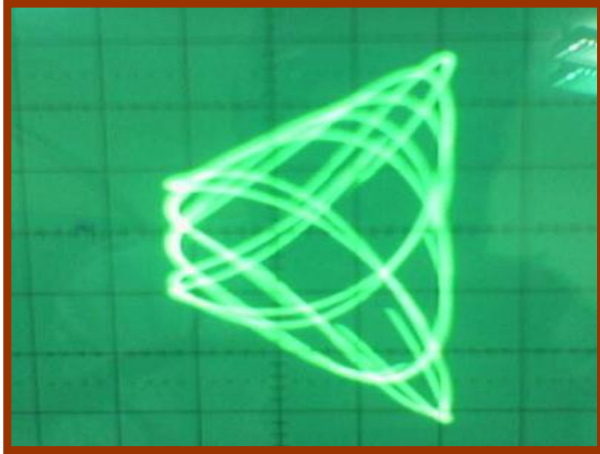




◀ نضبط زر الكسح على النظام X-Y أي  $U_s(t) = f[s(t)]$  فنحصل على الشكل جانبه

.....  
 .....  
 .....

4- الحالة الرابعة : نغير قيم التردد  $f_s$  و  $F_p$  بحيث نجعل تردد التوتر الحامل  $F_p$  من رتبة قدر التوتر المضمّن  $f_s$  أي  $F_p \approx f_s$



فنحصل بواسطة راسم التذبذب في غياب الكسح ( نظام X-Y ) على الرسم التذبذبي التالي:

.....  
 .....  
 .....

❖ خلاصة:

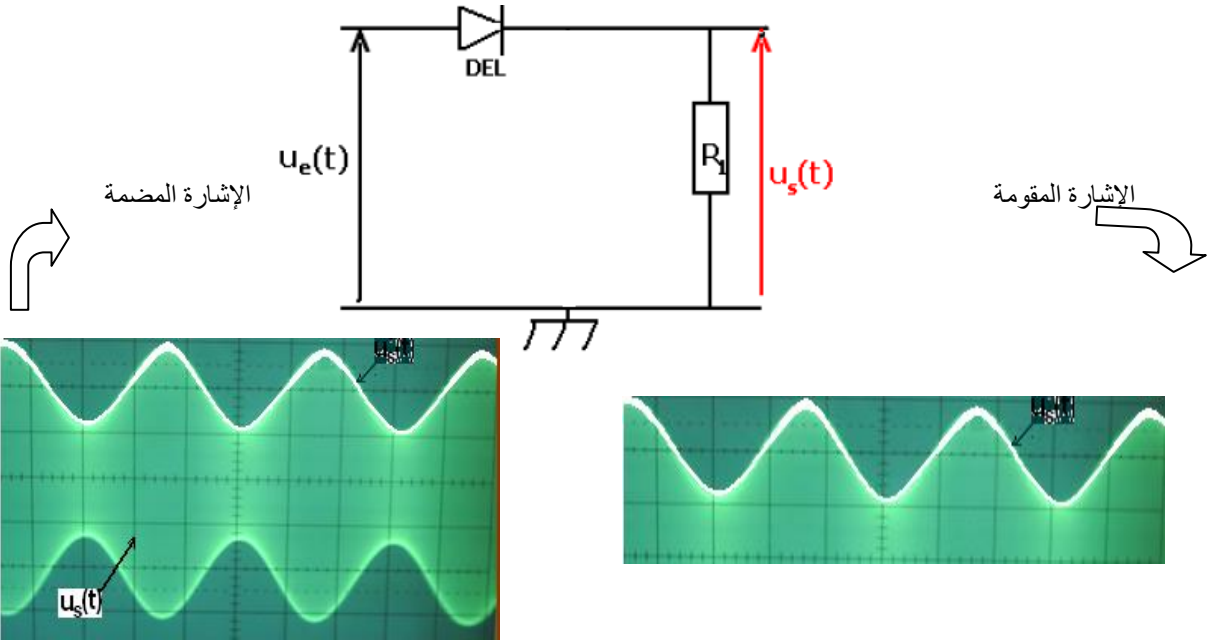
.....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....

◀ تمرين تطبيقي :

مثل الشكل المحصل عليه في النظام X-Y على راسم التذبذب في حالة  $m < 1$  أي في حالة  $S_m < U_0$  أي مثل التوتر المضمّن  $U_s(t)$  بدلالة  $s(t)$  في حالة  $m < 1$



4. ازالة التضمين بكشف الغلاف :  
 أ- تقويم الاشارة المضمنة:



حدد الدور الذي يقوم به الصمام الثاني؟

.....

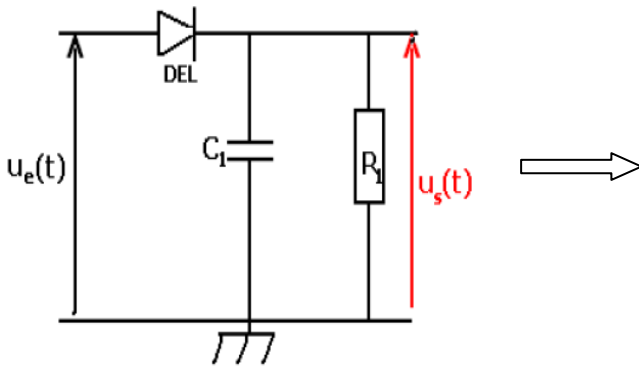
.....

.....

.....

.....

ب- ازالة الاشارة الحاملة بالكشف عن الغلاف:



ما دور الدارة المتوازية  $R_1C_1$  ؟

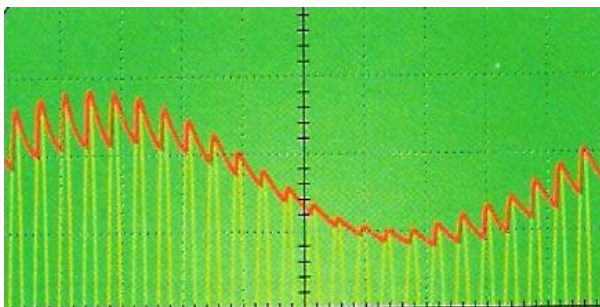
.....

.....

.....

ج. شروط الحصول على ازالة جيدة للتضمين

$T_p < \tau = R_1C_1 < T_s$  إذا كان

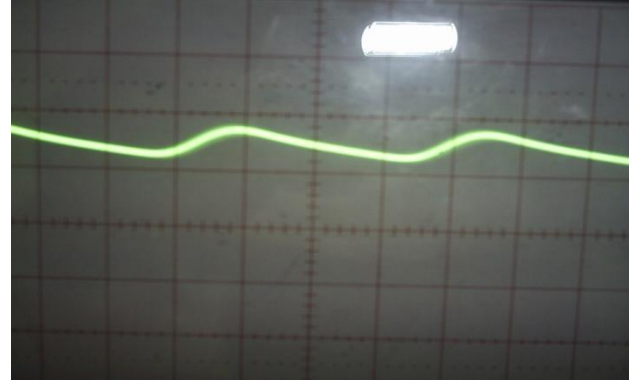
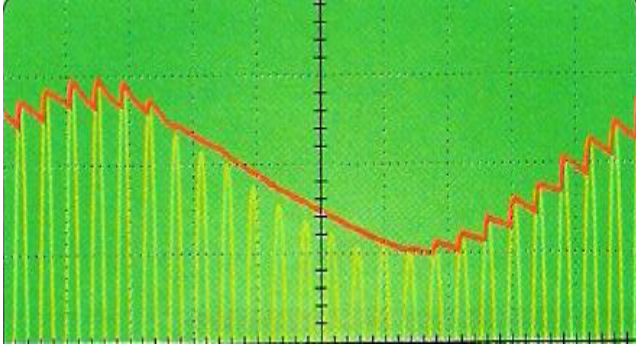


.....

.....

.....

الحالة الثانية : إذا كان  $T_s < \tau = R_1 C_1$  <

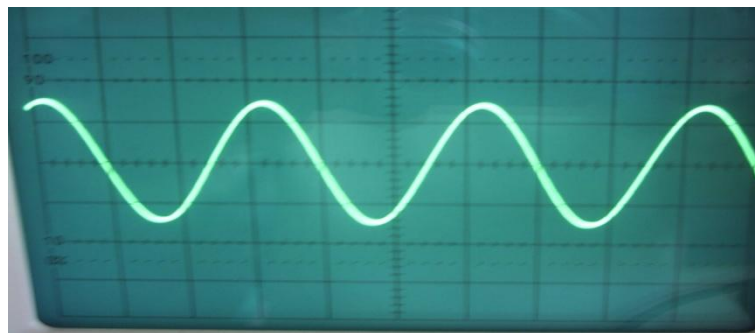
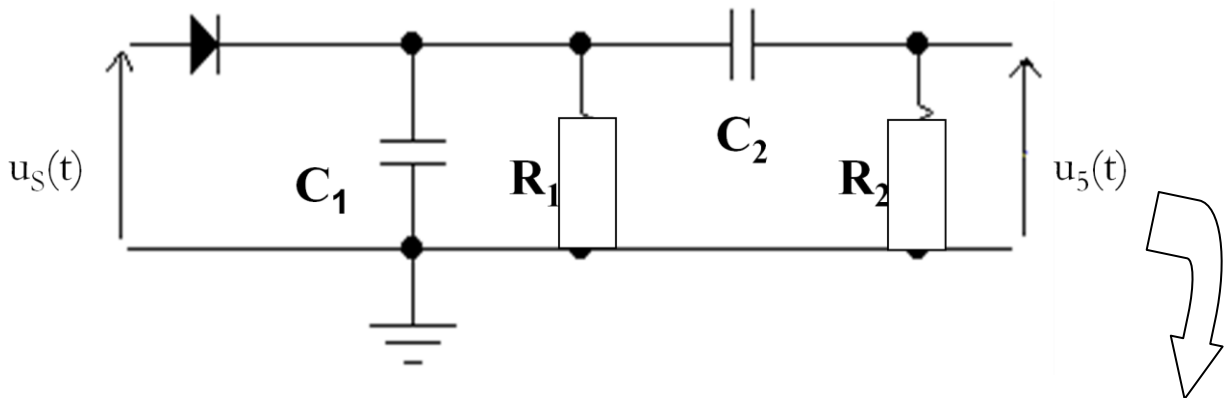


.....  
 .....  
 .....

الحالة الثالثة : إذا كان  $\tau = R_1 C_1 < T_p$  <

.....  
 .....  
 .....

د- ازالة المركبة المستمرة: دور المرشح الممر للترددات العالية



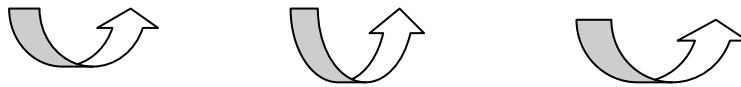
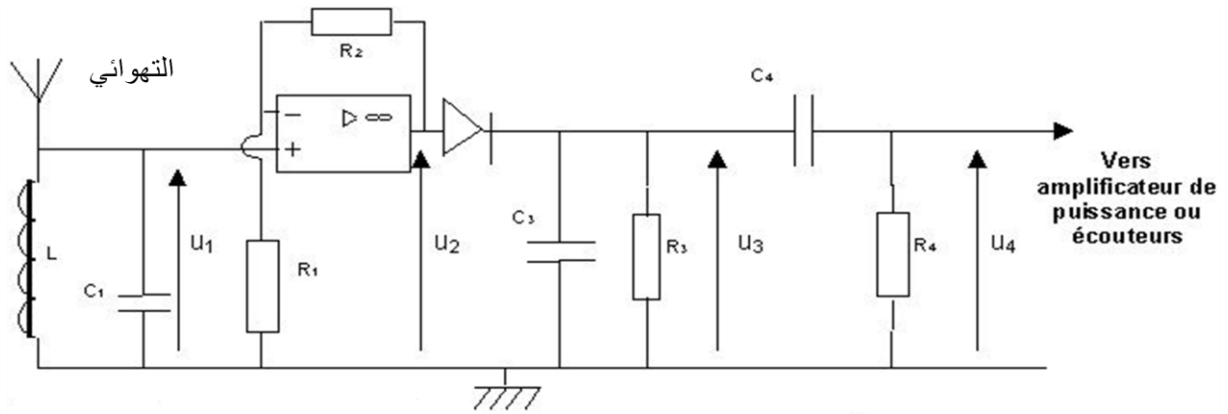
$u_S(t)$  اشارة بدون المركبة المستمرة

ما دور المرشح الذي تم تركيبه في الجزء الاخير ؟



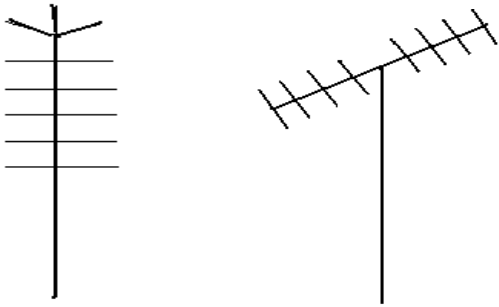
❖ خلاصة :

### III. تقديم جهاز استقبال راديو AM :



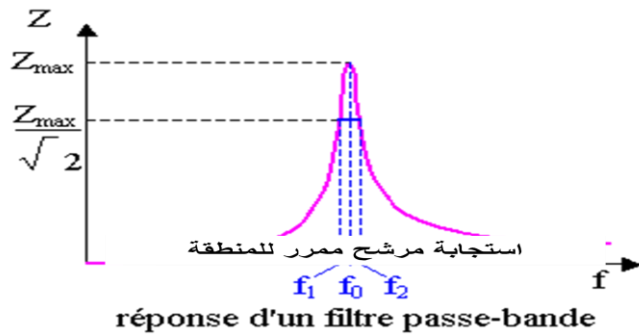
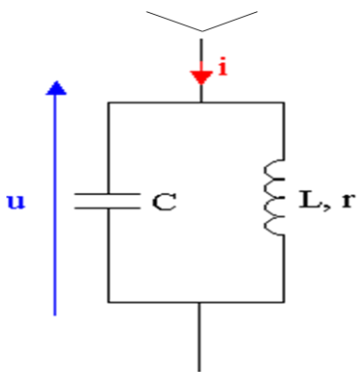
نلخص دور كل دائرة على حدة في جهاز إستقبال راديوم AM كما يلي :

الهوائي المستقبل :



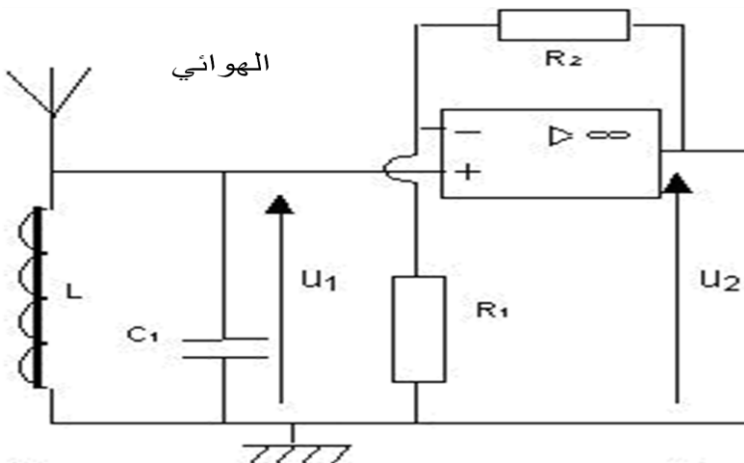
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

الدائرة LC المتوالية أو دائرة التوفيق

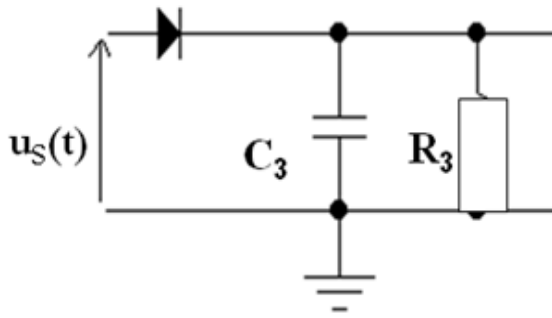


.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

التضخيم :

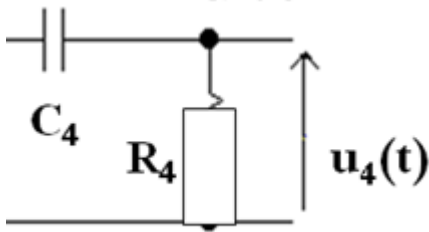


.....  
.....  
.....  
.....

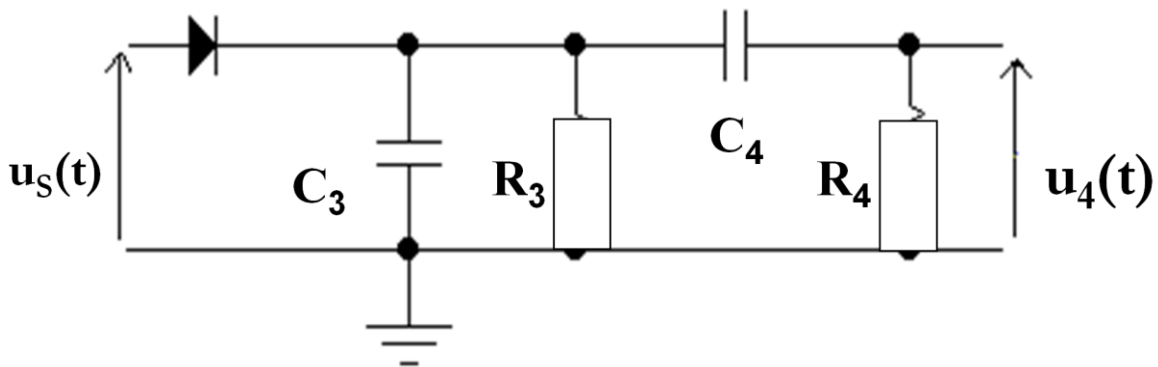


كاشف الغلاف : <  
 عملية التقويم : ❖

❖ كشف الغلاف و إزالة الإشارة الحاملة :



الدارة المتوالية  $R_4C_4$  : <



التضخيم : <

