

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 :

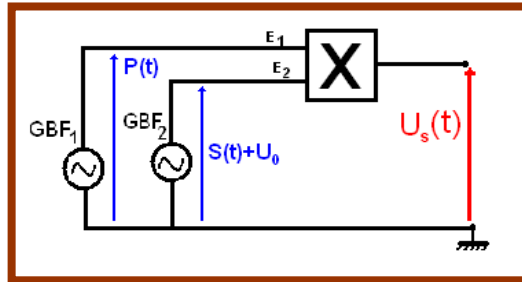
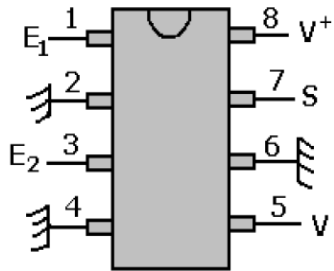
$$U_{s1}(t) = (S(t)+U_0)+P(t) = \dots\dots\dots$$

$$U_{s2}(t) = (S(t)+U_0) \times P(t) = \dots\dots\dots$$

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 دالتين ، 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 الى 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:

: K

: $U_1 = P(t)$

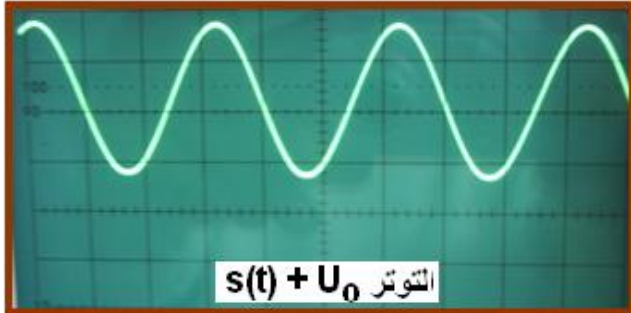
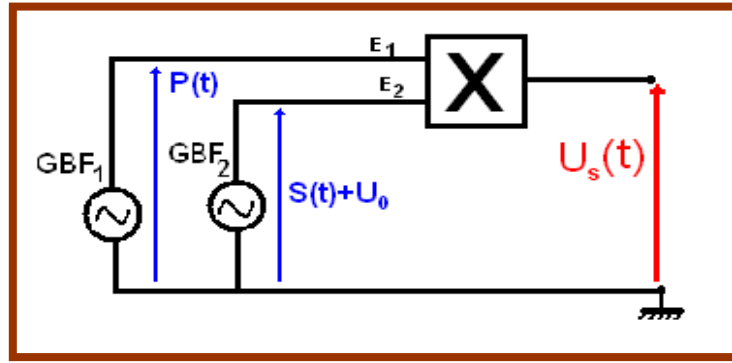
: $U_2 = S(t)+U_0$

: U_s

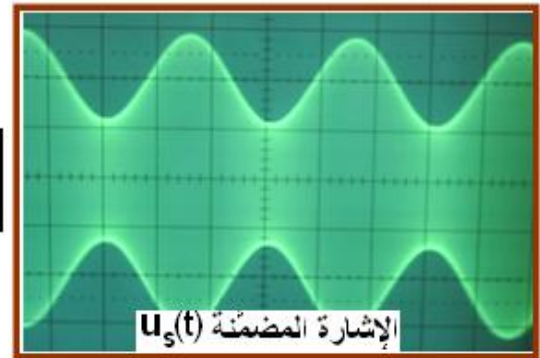
2. الدراسة التجريبية :انجاز تضمين الوسع

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 $F_p=1.2 KHz$ ($F_p > f_s$).
نعين 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 : $s(t) = \dots\dots\dots$

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



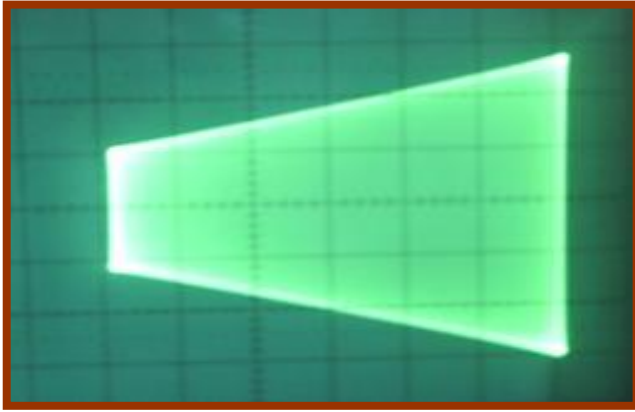
◀ ضبط زر الكسح على النظام X-Y فنحصل على الشكل التالي :

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

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

❖ إستنتاج :

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



2- الحالة الثانية : ضبط 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
.....
.....

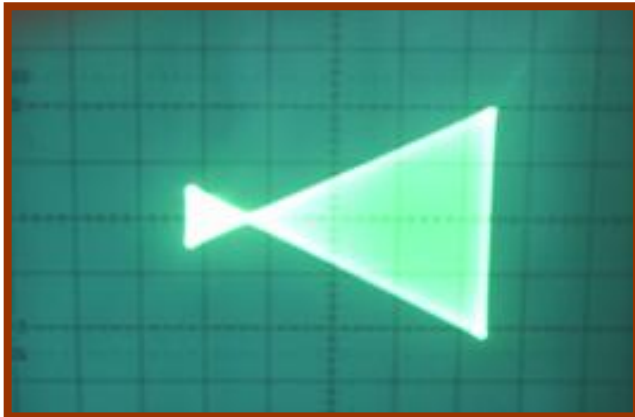


◀ ضبط زر الكسح على النظام X-Y أي $U_s(t) = f[s(t)]$ فنحصل على الشكل جانبه

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

❖ إستنتاج :

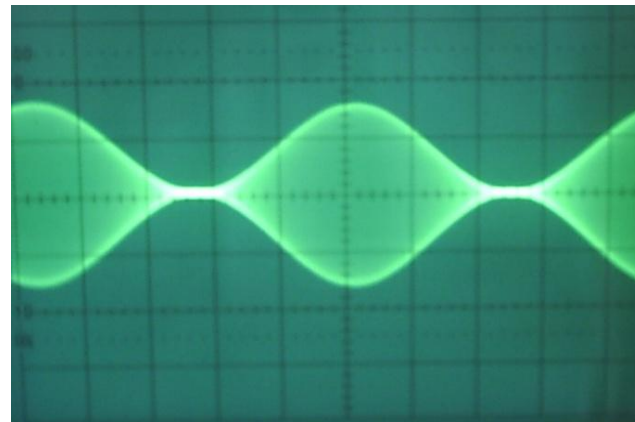
.....
.....
.....

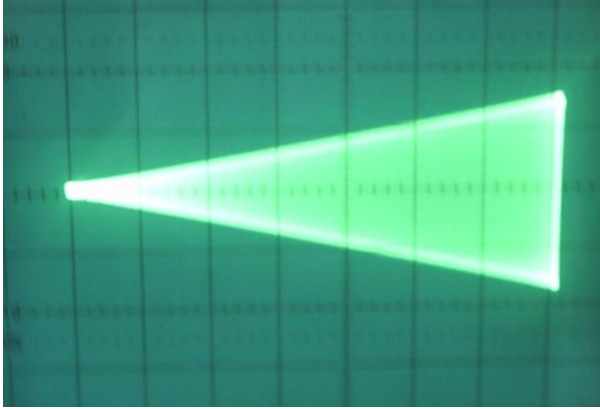


3 - الحالة الثالثة : ضبط U_0 و S_m بحيث تكون $U_0 = S_m$ يعني

◀ 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

.....

.....

.....

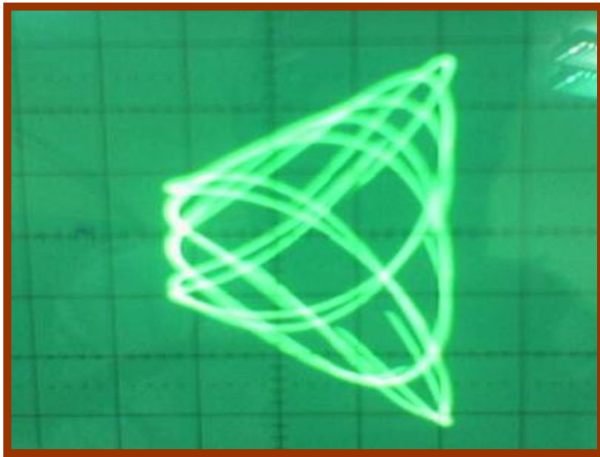
4- الحالة الرابعة: نغير قيم التردد f_s و F_p بحيث نجعل تردد التوتر الحامل F_p من رتبة قدر التوتر المضمّن أي $f_s \approx F_p$

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

.....

.....

.....



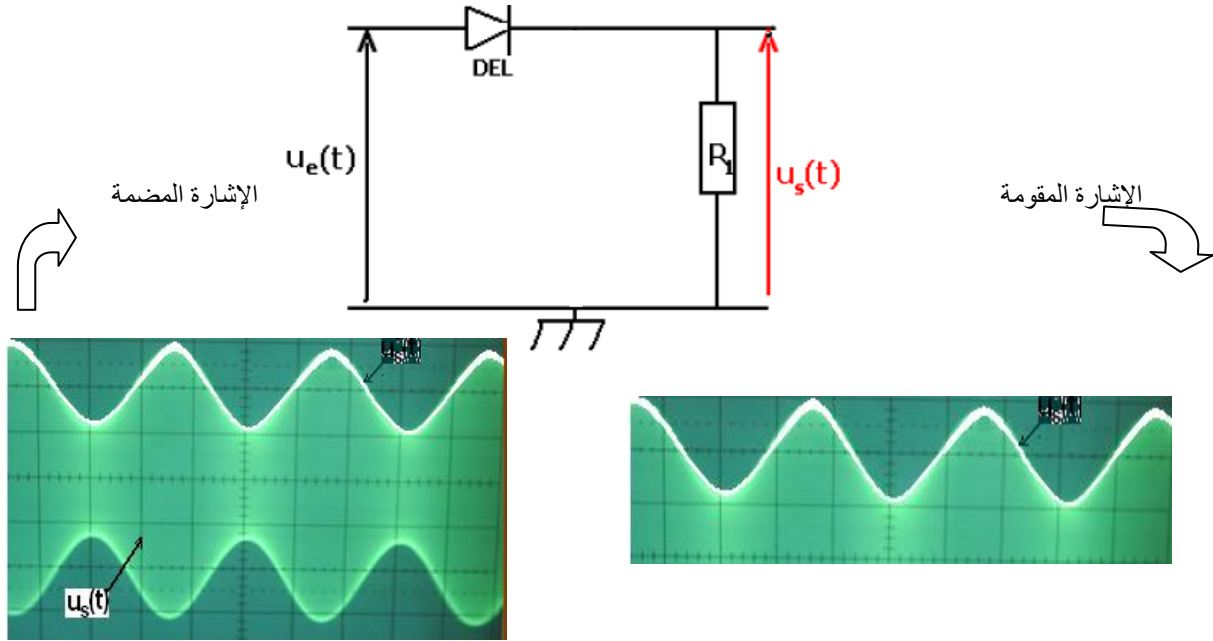
❖ خلاصة:

[illegible]

تمرین تطبیقی :

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

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



حدد الدور الذي يقوم به الصمام الثاني؟

.....

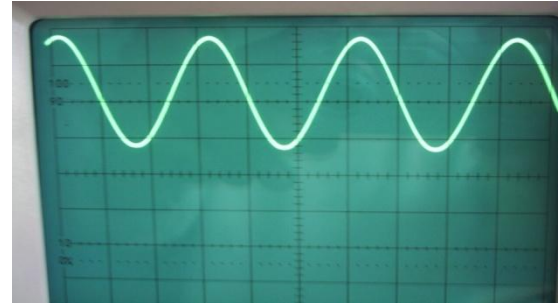
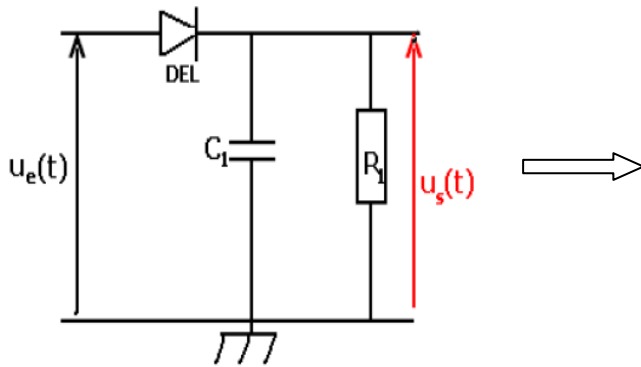
.....

.....

.....

.....

ب- ازالة الاشارة الحاملة بالكشف عن الغلاف:



ما دور الدارة المتوازية R_1C_1 ؟

.....

.....

.....

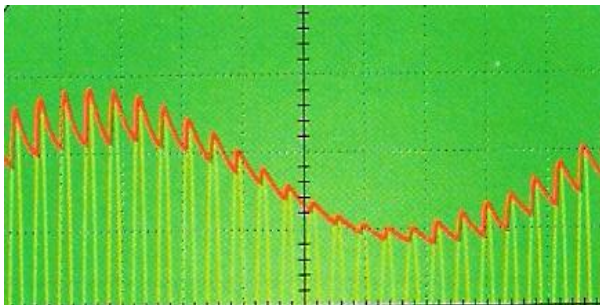
ج. شروط الحصول على ازالة جيدة للتضمين

الحالة الأولى : إذا كان $T_p < \tau = R_1C_1 < T_s$

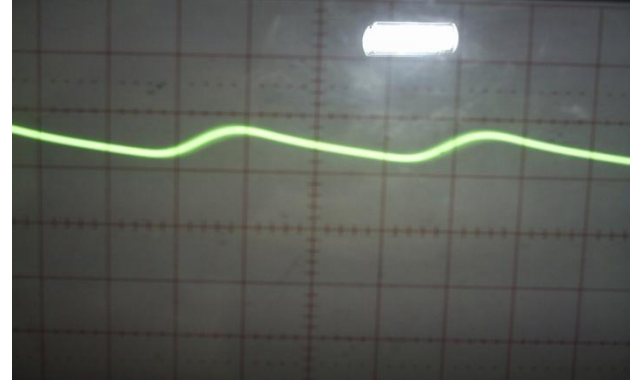
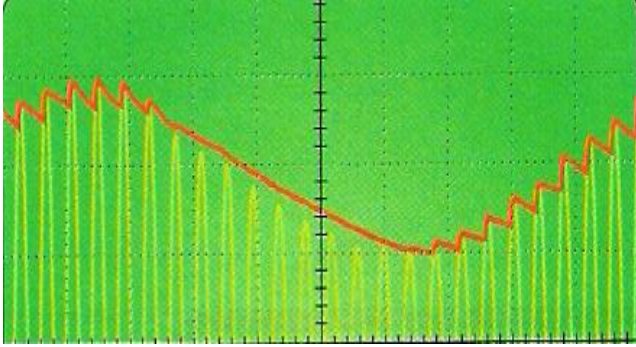
.....

.....

.....



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

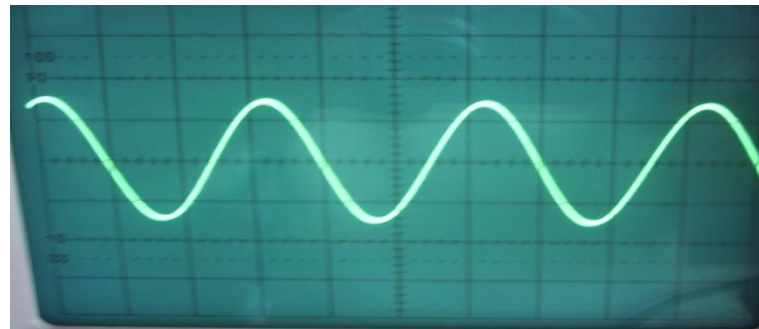
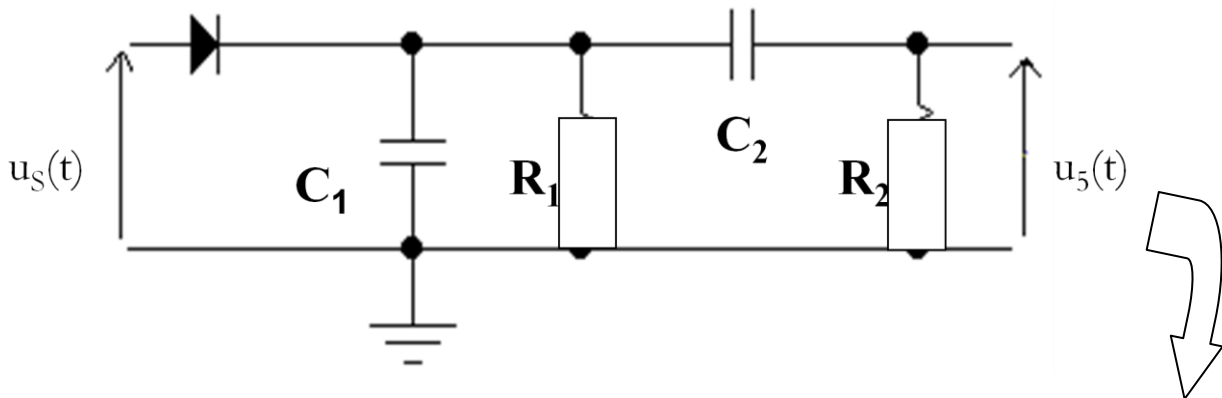


.....

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

.....

د- ازالة المركبة المستمرة: دور المرشح الممر للترددات العالية

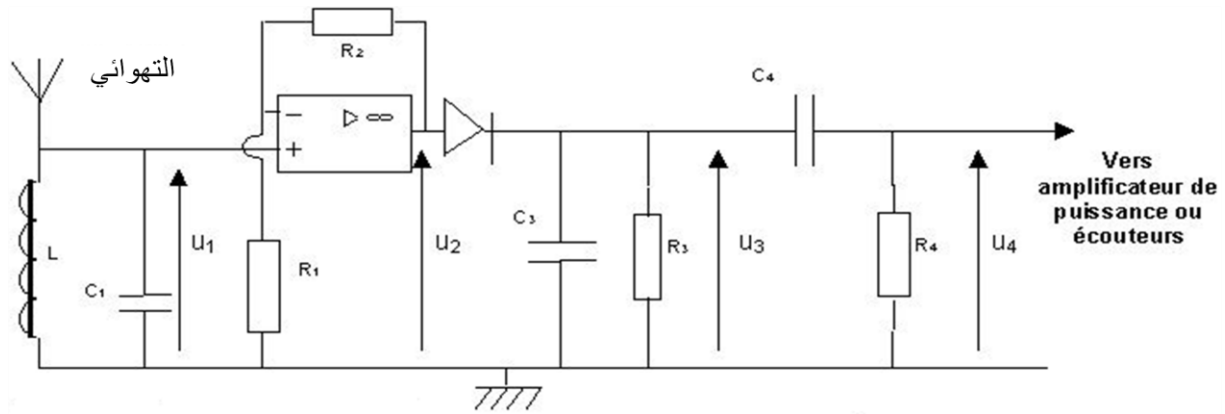


$U_S(t)$ اشارة بدون المركبة المستمرة

ما دور المرشح الذي تم تركيبه في الجزء الاخير ؟

❖ خلاصة :

III. تقديم جهاز استقبال راديو AM:



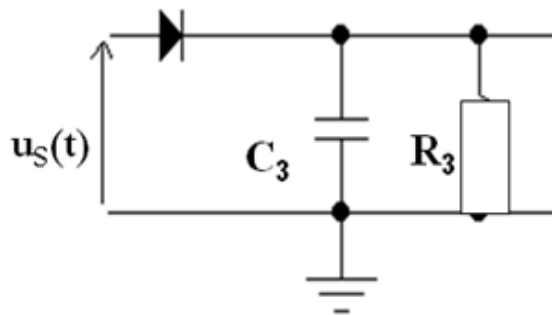
استقبال موجات
الراديو

انتقاء
المحطة

تضخيم التوتر
المضمن

إزالة
التضمين

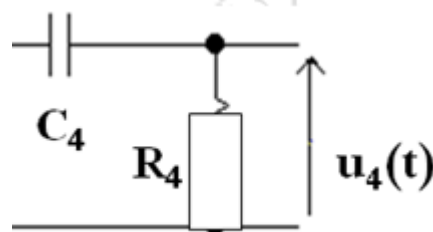




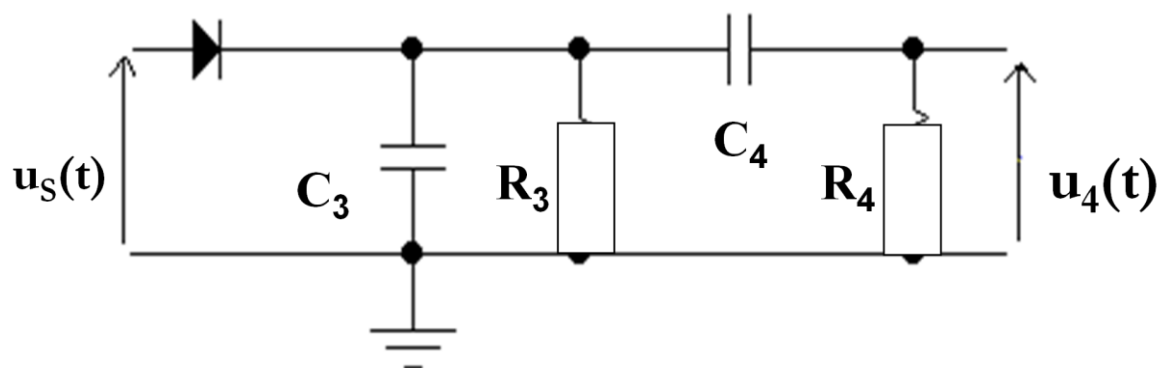
كاشف الغلاف :

❖ عملية التقويم :

❖ كشف الغلاف و إزالة الإشارة الحاملة :



الدائرة R_4C_4 المتوالية :



التضخيم :

