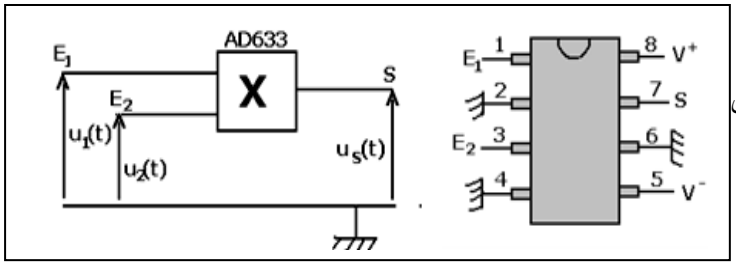
1- مبدأ تضمين الوسع

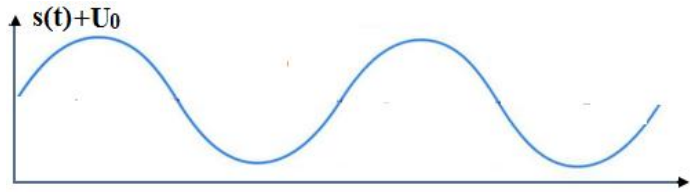
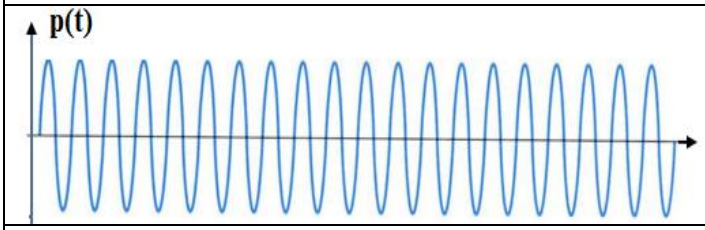
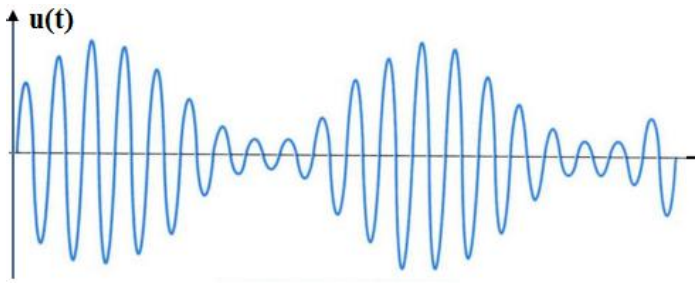
1- الدارة المتكاملة AD 633 المنجزة للجداء.



تمكن الدارة المتكاملة $AD633$ من الحصول عند مخرجها S على دالة $u_S(t)$ تتناسب إطرادا مع جداء الدالتين $u_1(t)$ و $u_2(t)$ المطبقتين عند مدخليهما E_1 و E_2 . $u_S(t) = k.u_1(t).u_2(t)$

k : ثابتة التناسب ، تتعلق بالدارة المتكاملة .

2- تعبير التوتر المُضَمّن

عند المدخل E_2 نطبق توترا تعبيره هو: $u_2(t) = s(t) + U_0$ مع $s(t) = S_m \cos 2\pi f_S.t$ و U_0 : المركبة المستمرة للتوتر (توتر يعمل على إزاحة $s(t)$) .	
عند المدخل E_1 نطبق توترا جيبيا تعبيره هو : $u_1(t) = p(t) = P_m \cos 2\pi F_P t$ يمثل الموجة الحاملة	
عند المخرج S $\begin{cases} u_S(t) = k.u_1(t).u_2(t) \\ u_S(t) = k.p(t)(s(t)+U_0) = k.P_m(s(t)+U_0)\cos(2\pi F_P.t) \\ u_S(t) = U_m(t)\cos(2\pi F_P.t) \end{cases}$ نستنتج ان تعبير وسع التوتر المضمن هو $U_m(t) = k.P_m(s(t)+U_0)$	

خلاصة: " وسع التوتر المضمَّن يعيد تغيرات $s(t)$ ". (أي التوتر ذو التردد المنخفض يُضَمِّنُ وسع التوتر ذو التردد العالي)

3- نسبة التضمين

نعلم ان و سع التوتر المضمن هو: $U_m(t) = k.P_m(s(t)+U_0)$ مع $s(t) = S_m \cos 2\pi f_S.t$

و بالتالي : $U_m(t) = k.P_m\left[S_m \cos(2\pi f_S t) + U_0\right]$ أي $U_m(t) = k.P_m.U_0\left[\frac{S_m}{U_0}\cos(2\pi f_S t) + 1\right]$

نضع $A = k.P_m.U_0$ و $m = \frac{S_m}{U_0}$ فنجد: $U_m(t) = A\left[m.\cos(2\pi f_S.t) + 1\right]$

نسمي $m = \frac{S_m}{U_0}$ " نسبة التضمين – Le taux de modulation ".

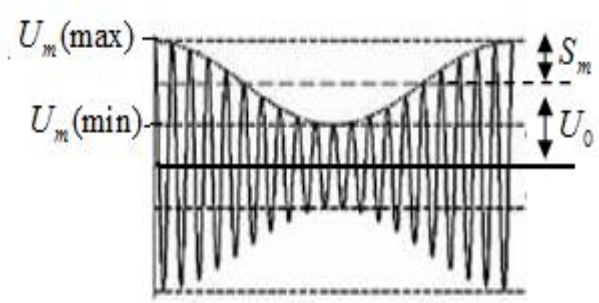
تعبير اخر لنسبة التضمين

بما أن : $-1 \le \cos(2\pi f_S.t) \le 1$ فإن :

$A(-m+1) \le U_m(t) \le A(m+1)$

أي أن : $U_m(\max) = A(m+1)$ و $U_m(\min) = A(-m+1)$.

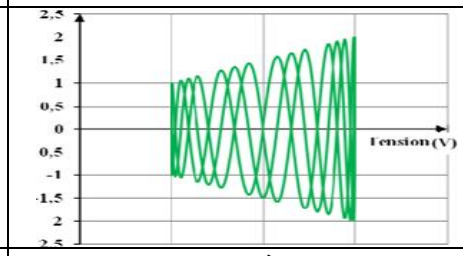
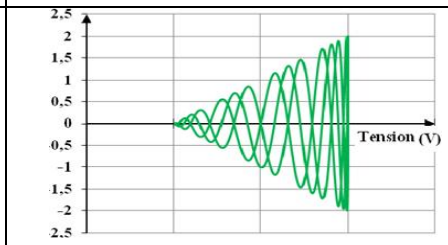
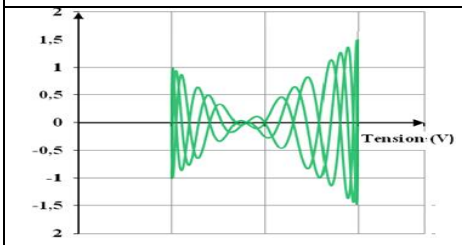
ملحوظة : هندسيا $\begin{cases} U_m(\max) = U_0 + S_m \\ U_m(\min) = U_0 - S_m \end{cases}$



من العلاقتين نستنتج ان أن نسبة التضمين $m = \frac{U_m(\max) - U_m(\min)}{U_m(\max) + U_m(\min)}$.

4- جودة التضمين

في النظام إزالة كسح لواسم التذبذب (النظام XY) ، نحصل على شاشة راسم التذبذب في حالة .

$U_0 \succ S_m$	$U_0 = S_m$	$U_0 \prec S_m$
		
تضمين ذو جودة جيدة	تضمين حرج	تضمين ذو جودة رديئة

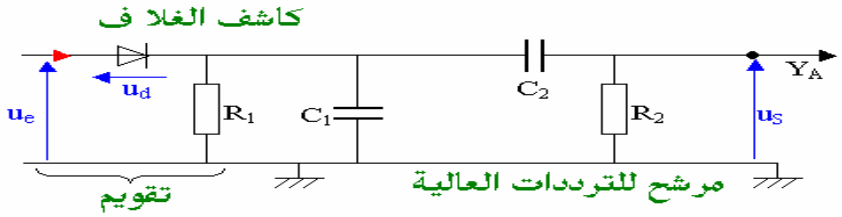
ملحوظة

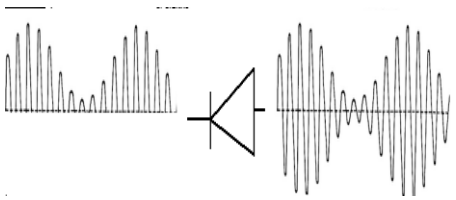
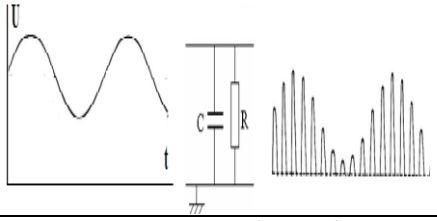
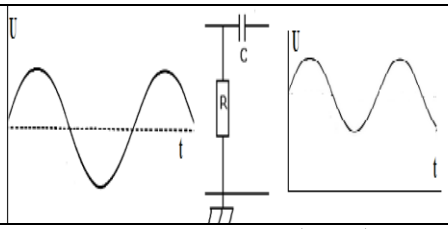
* للحصول على تضمين وسع ذي جودة عالية يجب أن: يكون التوتر $U_0 \succ S_m$ أي m<1. (S_m وسع التوتر المضمّن و U_0 المركبة المستمرة)

* يكون تردد التوتر الحامل F_P أكبر بكثير من تردد التوتر المضمّن f_S . ($F_P \succ\succ f_S$ ، على الأقل $F_P \succ 10\, f_S$).

2- مبدأ إزالة التضمين

تتم عبر مرحلتين و الدارة أسفله تسمى دارة إزالة التضمين



كشف الغلاف		مرشح ممرر للترددات العالية
التقويم	ازالة ما تبقى من الموجة الحاملة	
		
عندما يكون التوتر موجبا يجد الصمام التنائي مستقطبا في المنحى المباشر فيمر و هذا يؤدي الى شحن مكثف و عندما يكون التوتر سالبا فلا يمر و هذا يؤدي الى تفريغ المكثف جزئيا و تباغته عملية شحن اخرى ... و بهذا يتم كشف قمم التوتر المضمن و منه استخلاص غلافه		تسمح الدارة الكهربائية بمرور إشارات ذات ترددات منخفضة و هذا يؤدي الى حدف المركبة المستمرة

ملحوظة : للحصول على كشف غلاف جيد ، يجب أن يكون التوتر في مخرج دارة كاشف الغلاف ذا تموجات صغيرة و تتبع بكيفية أحسن شكل الإشارة المضمّنة .و يتحقق هذا إذا كانت ثابتة الزمن $\tau = RC$ تحقق المتراجحة : $T_P \prec\prec \tau \prec T_S$ أو $f_S \prec \frac{1}{\tau} \prec\prec F_P$

حيث T_P دور التوتر الحامل و T_S دور الإشارة المُضَمّنة.

3- إنجاز جهاز يستقبل بث إذاعي بتضمين الوسع

يتكون المستقبل " الراديو AM " من :

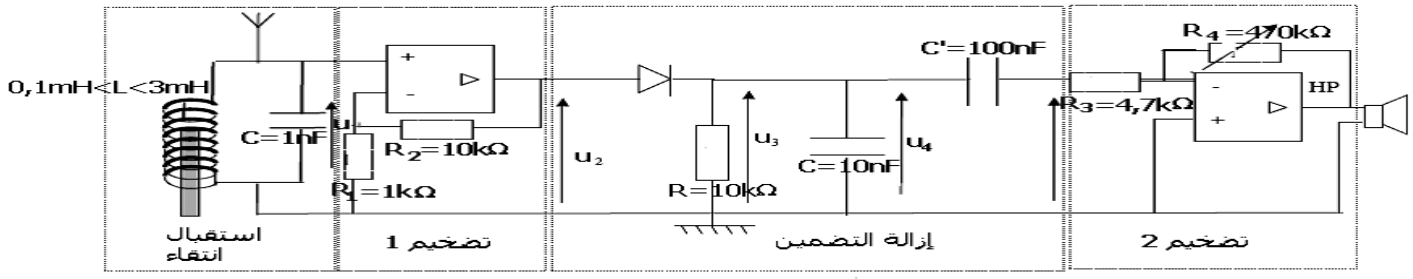
ـ هوائي يلتقط موجات الراديو

ـ ثنائي قطب LC ينتقي المحطة المرغوب فيها حيث يسمح بمرور المحطة عندما يتحقق تردد المحطة F_P (الموجة الحاملة) يساوي التردد N_0 الخاص للدارة LC: $F_P=\frac{1}{2.\pi.\sqrt{L.C}}$

ـ مضخم التوتر المضمن المنتقى لان التوترات التي يلتقطها الهوائي ضعيفة جدا لذا يجب تضخيمها قبل إزالة تضمينها

ـ دارة إزالة تضمين الوسع تسمح باسترجاع الإشارة المضمّنة ، وهي مكونة من دارة كاشف الغلاف ومرشح ممرر للترددات العالية

ـ مضخم للإشارة و مكبر صوت لتحويلها



انتهى