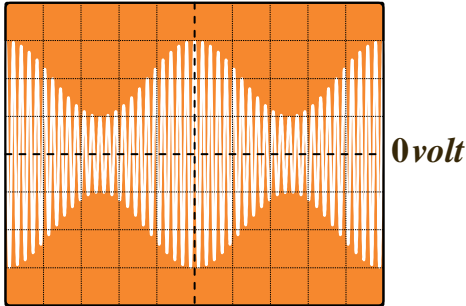


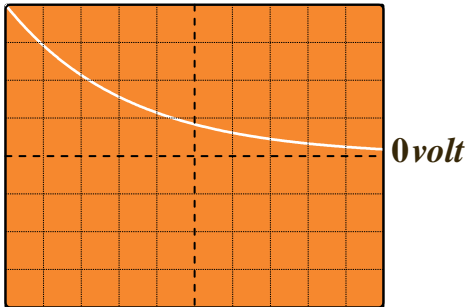
## تمرين 1

يهدف هذا التمرين إلى إبراز إحدى الشروط اللازمة لإزالة تضمين جيدة.

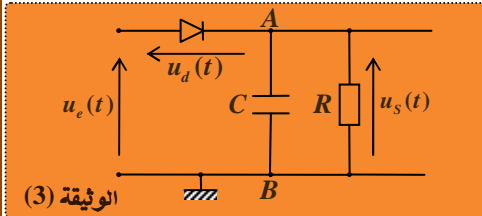
إزالة تضمين إشارة مضمّنة الوسع هي عملية استعادة الإشارة ذات التردد المنخفض المضمّنة لإشارة ذات التردد العالي. لتوضيح مبدأ هذه العملية، نقترح دراسة استعادة توتر جيبي تردده  $100\text{Hz}$  (الإشارة ذات التردد المنخفض) المضمّن لتوتر جيبي تردده  $2,5\text{kHz}$  (الإشارة ذات التردد العالي).



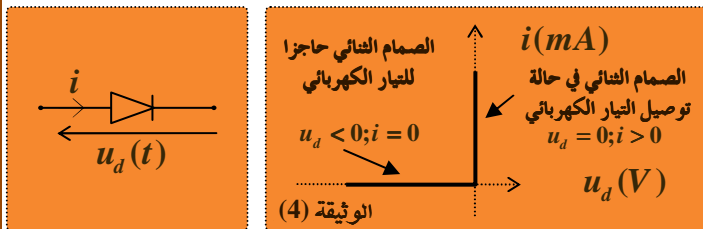
(1) الوثيقة  $1\text{ms} / \text{div}$   $2\text{V} / \text{div}$



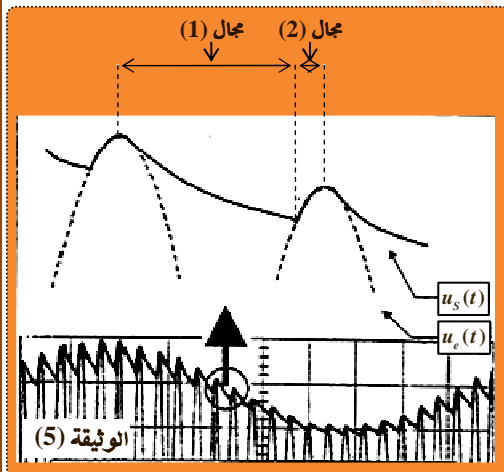
(2) الوثيقة  $1\text{ms} / \text{div}$   $4\text{V} / \text{div}$



(3) الوثيقة



(4) الوثيقة



(5) الوثيقة

### I) دراسة توتر مضمّن الوسع

تمثل الوثيقة (1) الرسم التذبذبي لإشارة مضمّنة الوسع.

مثل على هذه الرسم التذبذبي هيئة المنحنى الذي يمثل تغيرات التوتر الناتج عن مجموع الإشارة المضمّنة وتوتر الإزاحة.

### II) دراسة تفريغ مكثف عبر موصل أومي

يتم تفريغ مكثف، مشحون مسبقا تحت توتر  $u_{AB}(t_0) = U_0$  عبر موصل أومي

مقاومته  $R$ . يمكن راسم تذبذب ذاكراتي من معاينة تغيرات التوتر  $u_{AB}(t)$  بين مربطي المكثف بدلالة الزمن.

عند  $t_0 = 0\text{s}$ ، نغلق قاطع التيار  $K$  فيبدأ التسجيل. يمثل الرسم التذبذبي الممثل في

الوثيقة (2) تغيرات التوتر  $u_{AB}(t)$  بين مربطي المكثف بدلالة الزمن.

نعرف ثابتة الزمن  $\tau$  للدائرة بالعلاقة  $\tau = RC$ .

معطيات:  $R = 32\text{k}\Omega$  و  $C = 0,10\mu\text{F}$

(1) عند اللحظة  $t = \tau$ ، يكون التوتر بين مربطي المكثف قد فقد  $63\%$  من قيمته

البديئية. عين على منحنى الوثيقة (2) القيمة التجريبية لثابتة الزمن للدائرة.

(2) تحقق من موافقة قيمة  $\tau$  مع تعريفها.

### III) دراسة عملية إزالة التضمين

نطبق التوتر المضمّن المدروس في الفقرة I) على التركيب الممثل في الوثيقة جانبه.

$u_e(t)$  توتر الدخول أي التوتر المضمّن الوسع.

$u_s(t)$  توتر الخروج المحصل عليه بعد إزالة التضمين.

نعتبر الصمام الثنائي مثالي. تمثل الوثيقة (4) مميزته.

(1) أثبت تعبير التوتر  $u_d(t)$  بين مربطي الصمام الثنائي بدلالة

$u_e(t)$  و  $u_s(t)$ .

(2) ما دام المكثف يُشحن فتوتر الخروج  $u_s(t)$  يساوي التوتر

المضمّن  $u_e(t)$ . حدد إذن الحالة التي يتواجد فيها الصمام

الثنائي، ما هي مقاومته، بماذا يمكن تعويضه.

(3) يُفَرِّغ المكثف مباشرة بعدما يصبح التوتر  $u_e(t)$  أصغر من التوتر  $u_s(t)$ .

1.3 ما هي الحالة التي يتواجد عليها الصمام الثنائي؟

2.3 ما هو الشرط الذي سيؤدي إلى توقف تفريغ المكثف.

3.3 يعطي الرسم التذبذبي الممثل على الوثيقة (5)، بعد التكبير، قمم كل من

التوترين  $u_e(t)$  و  $u_s(t)$ . حدد من بين المجالين (1) و (2) المجال الذي يتم

فيه شحن المكثف و المجال الذي يتم فيه تفريغه.

(4) لدراسة تأثير بارامترات التفريغ على إزالة التضمين، نعاين تغيرات توتر الخروج

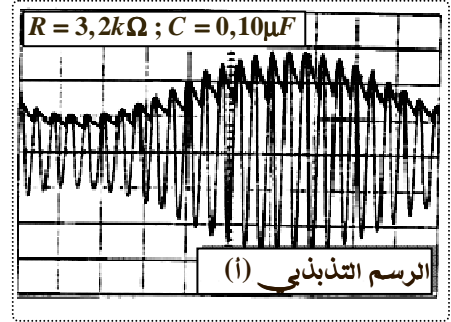
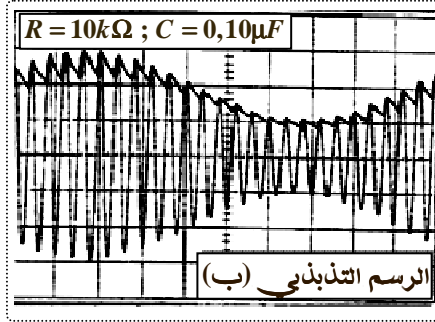
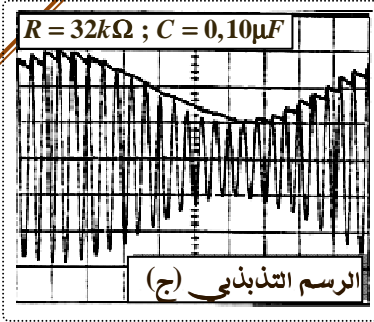
$u_s(t)$  عند استعمال ثلاث موصلات أومية مقاومتها مختلفة.

تعطي الوثيقة أسفله الرسوم التذبذبية للإشارة  $u_s(t)$  بعد إزالة التضمين و

الإشارة المضمّنة الوسع بالنسبة لكل قيمة المقاومة.

الحساسية الأفقية لمدخلي راسم التذبذب:  $1\text{ms} / \text{div}$

الحساسية الرأسية لدخلي راسم التذبذب:  $2V / div$



1.4 من بين الرسوم التذبذبية أعلاه حدد الرسم التذبذبي الذي يوافق إزالة التضمين بجودة عالية. علل الجواب

2.4 يساوي دور الحاملة  $T_p = 0,40ms$ . بمقارنتك لهذه القيمة مع ثابتة الزمن لدارة التفريغ، اقترح شرطا للحصول على إزالة التضمين جيدة.

3.4 ماذا يحدث عند الرفع المبالغ فيه لثابتة الزمن لدارة التفريغ؟

ذ: الحسين بالعيشاشي