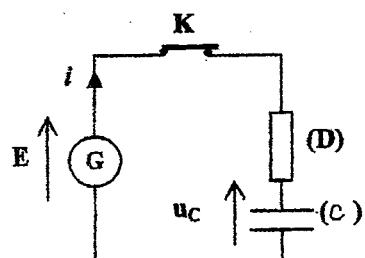


وظيفة ثانوي القطب RC في مستقبل للموجات الكهرومغناطيسية

يستعمل المكثف في تصنيع كثير من الأجهزة الإلكترونية من بينها مستقبل الموجات الكهرومغناطيسية.

يهدف هذا التمرين إلى دراسة شحن مكثف و دور ثانوي القطب RC في أحد طوابق مستقبل للموجات الكهرومغناطيسية.

- 1 دراسة شحن مكثف



الشكل 1

تنجز الدارة الكهربائية الممثلة في الشكل 1 و المكونة من :

(G) : مولد كهربائي مؤتمث للتواتر قوته الكهرومagnetique E ;

(D) : موصل أومي مقاومته $R = 100\Omega$;

(C) : مكثف سعته C ;

K : قاطع التيار .

المكثف غير مشحون . نطلق قاطع التيار عند لحظة اختارها أصلا للتواريخ ($t = 0$) .

أثبت المعادلة التقاضية التي يتحققها التوتر u_C بين مربطي المكثف .

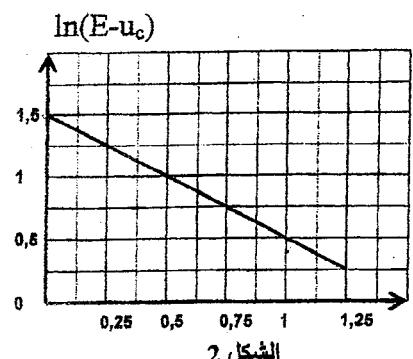
- 1.2 - يكتب حل هذه المعادلة التقاضية على شكل $u_C = A(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$ ، حيث A ثابتة موجبة و τ ثابتة الزمن

$$\text{لثاني القطب RC} , \text{ بين أن : } \ln(E - u_C) = -\frac{1}{\tau} \cdot t + \ln(E)$$

- 1.3 - يعطي المنحنى الممثل في الشكل 2 تغيرات المقدار $\ln(E - u_C)$ بـ لثانية الزمن t . باستغلال المبيان أوجد قيمة كل من E و τ .

- 1.4 - نرمز بـ E_0 للطاقة المخزونة في المكثف عند اللحظة $t = 0$ و نرمز بـ $E_{e(\max)}$ للطاقة القصوى التي يخزنها المكثف .

$$\text{احسب النسبة } \frac{E_0}{E_{e(\max)}}$$

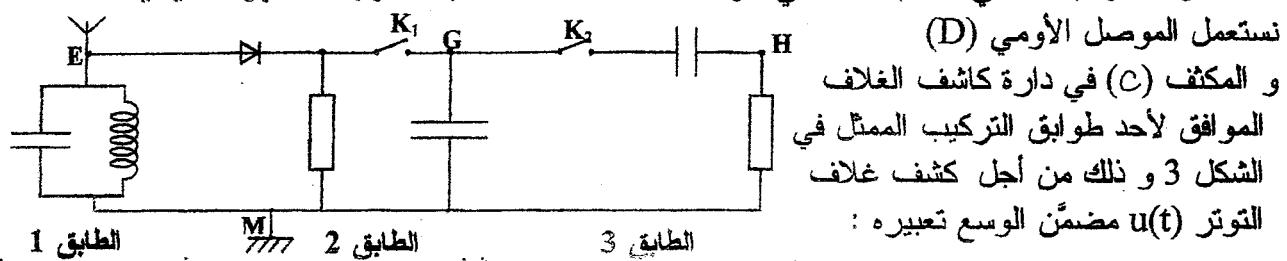


الشكل 2

المكثف (C) في الدارة السابقة لتأخذ ثابتة الزمن القيمة $\tau = \frac{\tau}{3}$

مبرزا كافية تركيب هذين المكثفين (على التوازي أو على التوالى) .

- 2 دراسة وظيفة ثانوي القطب RC في دارة كاشف الغلاف لمستقبل الموجات الكهرومغناطيسية



الطبق 1

الشكل 3

$$u(t) = k \cdot [0,5 \cos(10^3 \cdot \pi \cdot t) + 0,7] \cdot \cos(10^4 \cdot \pi \cdot t)$$

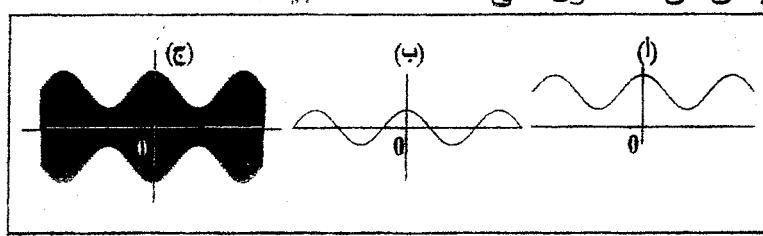
- 2.1 - اعتمادا على الشكل 3 ، عين الطابق الموافق لدارة كاشف الغلاف .

- 2.2 - بين أن ثانوي القطب RC المستعمل يمكن من الحصول على كشف غلاف جيد .

- 2.3 - نعتبر أن قاطعي التيار K_1 و K_2 مغلقان . تمثل المنحنين المعاينة

على شاشة راسم التذبذب التوترات u_{EM} و u_{HM} و u_{GM} (الشكل 4) . عين ، معلا

جوابك ، المنحنى الموافق للتواتر الخروج لدارة كاشف الغلاف .

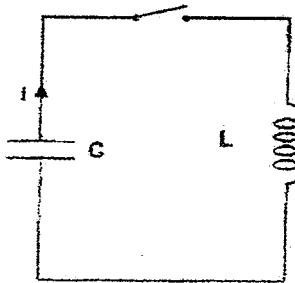


الشكل 4

١/٢

الجزء الأول : دراسة التذبذبات الكهربائية الحرة .

شحن مكثف سعته $C = 10 \mu F$ ، تحت توتر متغير $U = 6V$ ، ونرطيه بطاري وشيعة معامل تعريضها L و مقاومتها مهملة (الشكل ١) . نغلق قاطع التيار K عند لحظة $t = 0$.



شكل ١

١- لوجد المعادلة التفاضلية التي تتحققها الشحنة q للمكثف .

$$q = Q_m \cos\left(\frac{2\pi}{T_0} \cdot t\right)$$

حيث T_0 الدور الخاص للمتذبذب LC . احسب Q_m وأوجد تعبير T_0 بدالة برمترات الدارة .

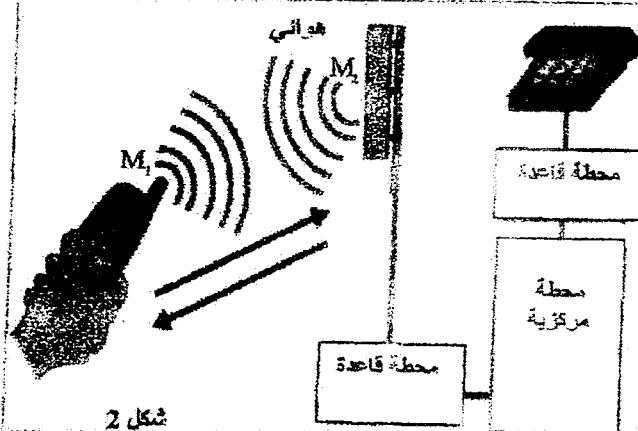
٣- ٣.١- نرمز بـ E_e للطاقة الكهربائية المخزونة في المكثف عند لحظة t

$$\frac{E_e}{E} = \cos^2\left(\frac{2\pi}{T_0} \cdot t\right)$$

٣.٢- أتم الجدول التالي بعد نقله على ورقة التحرير بحساب النسبة $\frac{E_e}{E}$

$\frac{T_0}{2}$	$\frac{3T_0}{8}$	$\frac{T_0}{4}$	$\frac{T_0}{8}$	٠	اللحظة t
.....	$\frac{E_e}{E}$ النسبة

استنتج الدور T لتبادل الطاقة بين المكثف والوشيعة بدالة T_0 .

الجزء الثاني : التواصل بواسطة الموجات الكهرومغناطيسية

شكل ٢

خلال التواصل بواسطة الهاتف المحمول ، يتم تحويل الصوت إلى إشارة كهربائية بواسطة ميكروفون ، وذلك بفضل التحويل الرقمي والتضخيم ، وبعد ذلك يتم تضمين موجة حاملة بهذه الإشارة وإرسالها بعد تضخيمها إلى أقرب هوائي الذي ينقلها إلى محطة قاعدة .

تبعد المحطة القاعدة الإشارة المصممة إلى محطة مرکزية إما عن طريق خط هاتفي عادي أو عن طريق موجات كهرومغناطيسية ؛ فترسل المحطة المركزية المكالمة إلى الهاتف المستقبل .

١- إرسال موجة كهرومغناطيسية بواسطة الهاتف المحمول
تستعمل الموجات الكهرومغناطيسية في البث التلفزي و الإذاعي و في الرادارات ، مما جعل مجالات التردد المستعملة في الهاتف المحمول جد محدودة .

يمتد أحد مجالات التردد المستعملة في الهاتف المحمول من $900MHz$ إلى $1800MHz$.
معطيات : سرعة الضوء في الفراغ و في الهواء هي : $c = 3.00 \cdot 10^8 ms^{-1}$.

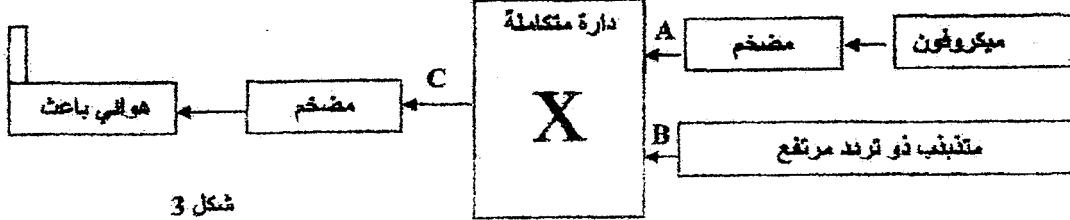
$$1MHz = 10^6 Hz$$

١.١- احسب المدة الزمنية التي تختلف فيها موجة كهرومغناطيسية ترددتها $900 MHz$ لقطع المسافة $M_1 M_2 = 1 km$

١.٢- ماذا تعني العبارة « الهواء وسط غير مبدد بالنسبة للموجات الكهرومغناطيسية » ؟

١.٣- تبين الخطاطفة الممثلة في الشكل (3) مبدأ إرسال معلومة (مكالمة) .

2/2



عند أي نقطة A أو B أو C نجد :

- الموجة الحاملة ؟
- الإشارة المضمنة ؟

2- تضمين الوسع

ت تكون دارة التضمين من دارة متكاملة X منجزة للجاء ،

توفر على مدخلين E_1 و E_2 و مخرج S (شكل 4) .

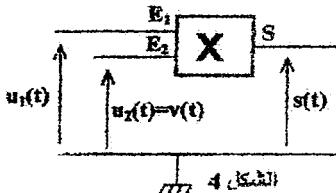
لمحاكاة تضمين الوسع، نطبق عند :

- المدخل E_1 الإشارة $u_1(t) = u(t) + U_0$

حيث $u(t) = U_m \cos(2\pi f t)$ الإشارة المضمنة

و U_0 مركبة مستمرة (توتر الانزياح) .

- المدخل E_2 الإشارة الحاملة $u_2(t) = V_m \cos(2\pi F t)$



تعطي الدارة المتكاملة X توترًا مضمنًا $s(t)$ يتناسب مع جداء التوترين (t) $s(t) = k \cdot u_1(t) \cdot u_2(t)$ مع ثابتة تتعلق فقط بالدارة المتكاملة X . يكتب $s(t) = S_m \cos(2\pi F t)$ على الشكل .

2.1- بين أن $S_m = A[m \cos(2\pi f t) + 1]$ وسع الإشارة المضمنة يمكن أن يكتب على الشكل مع تحديد

تعبير كل من نسبة التضمين m و الثابتة A .

2.2- يعطي المبيان الممثل في الشكل (5) التوتر

المضمن (t) بدلالة الزمن t .

حدد انتظامًا من هذا المبيان :

أ- التردد F للموجة الحاملة .

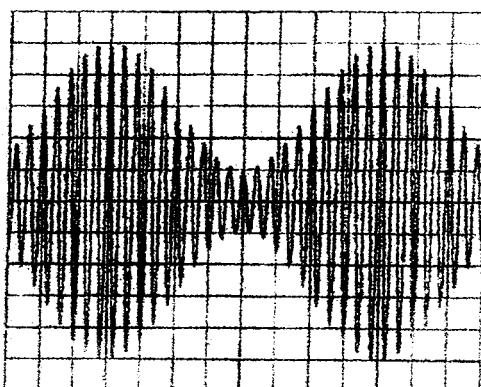
ب- التردد f للإشارة المضمنة .

ج- الوسع الأدنى $S_{m(\min)}$ و الوسع الأقصى $S_{m(\max)}$ للإشارة المضمنة .

2.3- أعط تعبير m بدلالة $S_{m(\max)}$ و $S_{m(\min)}$.

احسب قيمة m .

2.4- هل تضمين الوسع جيد ؟ على الجواب .



الحساسية للرأسية : 1V/div	الحساسية للأفقي : 0.25 ms/div
---------------------------	-------------------------------

شكل 5