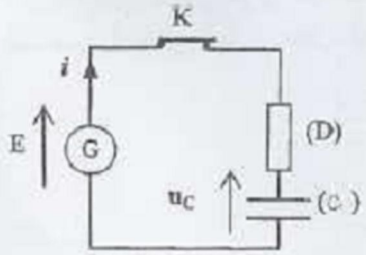
وظيفة ثنائي القطب RC في مستقبل للموجات الكهرمغنطيسية

يستعمل المكثف في تصنيع كثير من الاجهزة الإلكترونية من بينها مستقبل الموجات الكهرمغنطيسية .
يهدف هذا التمرين إلى دراسة شحن مكثف و دور ثنائي القطب RC في أحد طوابق مستقبل للموجات الكهرمغنطيسية .



الشكل 1

1- دراسة شحن مكثف

ننجز الدارة الكهربائية الممثلة في الشكل 1 و المكونة من :

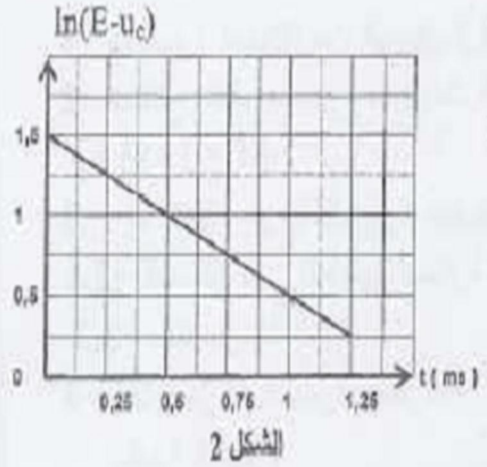
- (G) : مولد كهربائي مؤمثل للتوتر قوته الكهرمحركة E ؛
- (D) : موصل أومي مقاومته $R = 100\Omega$ ؛
- (C) : مكثف سعته C ؛
- K : قاطع التيار .

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

1.1- أثبت المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر u_C بين مربطي المكثف .

1.2- يكتب حل هذه المعادلة التفاضلية على شكل $u_c = A(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$ ، حيث A ثابتة موجبة و τ ثابتة الزمن لثنائي القطب RC. بين أن : $\ln(E - u_C) = -\frac{1}{\tau}.t + \ln(E)$.

1.3- يعطي المنحنى الممثل في الشكل2 تغيرات المقدار $\ln(E-u_C)$ بدلالة الزمن t . باستغلال المبيان أوجد قيمة كل من E و τ .



الشكل 2

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

احسب النسبة $\frac{E_e}{E_{e(max)}}$.

1.5- احسب قيمة السعة C' للمكثف (C') الذي يجب تركيبه مع المكثف (C) في الدارة السابقة لتأخذ ثابتة الزمن القيمة $\tau' = \frac{\tau}{3}$