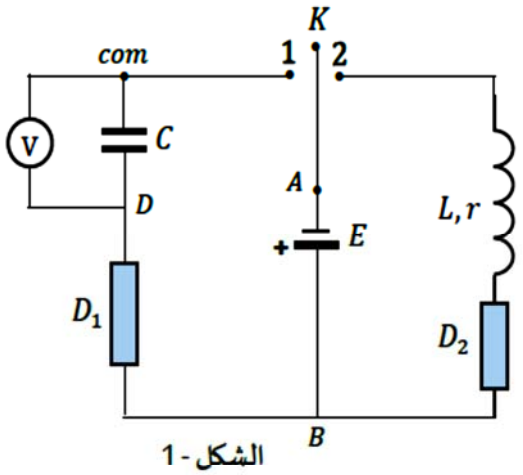
البـــــث 10

تضمّ دارة كهربائية ممثّلة في الشكل - 1 ما يلي:

- مولدا مثاليا للتوتّرات قوّته المحرّكة الكهربائية $E = 12\,V$
- مكثّفة فارغة سعتها $C = 1\,mF$
- ناقلين أوميين D_1 مقاومته R_1 و D_2 مقاومته $R_2 = 100\,\Omega$
- وشيعة مقاومتها r ومعامل تحريضها L
- بادلة ذات موضعين مقاومتها مهملة، ومقياس فولط رقمي.



الشكل - 1

I -

1 - نترك البادلة مفتوحة:

- نربط مقياس الفولط للنقطتين A و B ، حيث نربط القطب (com) للنقطة B
- نترك القطب (com) في النقطة B ، ونربط القطب الآخر في النقطة D

ما هي القيمة التي يشير لها مقياس الفولط في كل ربط؟

2 - نربط مقياس الفولط بين طرفي المكثّفة، ونصل البادلة للوضع (1) عند اللحظة $t = 0$. يشير مقياس الفولط عند اللحظة $t_1 = 10\,s$ للقيمة $u_C = 7{,}56\,V$.

اكتب المعادلة التفاضلية بدلالة التوتر بين طرفي المكثّفة (u_C) .

3 - يُعطى حل هذه المعادلة التفاضلية $u_C = 12\left(1 - e^{-\frac{t}{a}}\right)$ ، حيث u_C مقاس بالفولط، والزمن مقاس بالثانية.

3 - 1 - عبّر عن الثابت a بدلالة مميّزات عناصر الدارة.

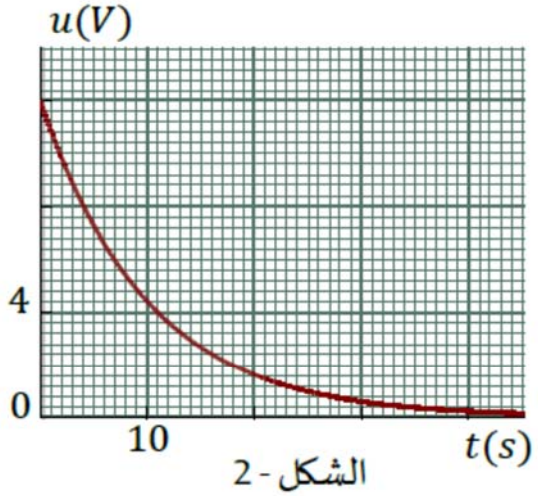
3 - 2 - احسب قيمة مقاومة الناقل الأومي D_1 .

4 - نشاهد على شاشة راسم اهتزاز البيان الممثّل في الشكل - 2 .

4 - 1 - وضّح على الدارة كيفية ربط راسم الاهتزاز من أجل مشاهدة هذا البيان.

4 - 2 - اشرح ما يحدث على المستوى المجهري الذي يتسبّب في تناقص هذا التوتر بمرور الزمن

5 - ما طبيعة الطاقة المخزّنة في المكثّفة؟ اقترح تجربة بسيطة للكشف عن وجود الطاقة في المكثّفة



الشكل - 2

6 - مثّل بشكل تقريبي البيان $u(t)$ لو ربطنا على التفرّع مع الناقل الأومي D_1 ناقلا أوميا آخر مقاومته $R' = 10\,k\Omega$ قبل وضع البادلة في الوضع (1).

- II

نربط لطرفي الوشيعة ملقطا للتيار موصولا إلى أجهزة $Exao$ ، ثم نصل البادلة للوضع (2) عند اللحظة $t = 0$. عالجنا النتائج بواسطة برمجية معلوماتية، وحصلنا على النتائج التالية:

$t(ms)$	0	0,5	1	2	6	8	10	15
$i(mA)$	0	28,4	39,3	63	95	98,2	100	100
$\frac{di}{dt}(A.s^{-1})$	50	35,8	30,3	18,5	2,5	0,9	0	0

1 - عبّر عن التوتر بين طرفي الوشيعة u_b بدلالة شدّة التيار.

2 - إنّ ثابت الزمن للدارة RL هو الزمن τ ، حيث $\tau = \frac{L}{R_2+r}$ ، وهو الزمن اللازم لإقامة التيار في الدارة إلى نسبة 63 % من قيمته الأعظمية.

2 - 1 - احسب مقاومة الوشيعة.

2 - 2 - احسب ذاتية الوشيعة بطريقتين.

3 - ما طبيعة الطاقة المخزّنة في الوشيعة؟ احسب قيمتها عند اللحظة $t = 15\ ms$.

4 - يُنصح بعدم فتح الدّارة عندما تكون الطاقة مخزنة في الوشيعة. لماذا؟

5 - كيف يجب تركيب صمّام ثنائي في دارة الوشيعة قبل وضع البادلة على الوضع (2)، بحيث لمّا نفتح الدارة تتحوّل الطاقة المخزنة فيها إلى طاقة حرارية بفعل جول في الناقل الأومي D_2؟

6 - ما هي إذن القيمة العددية التي يشير لها مقياس الفولط إذا كان موصولا لطرفي الوشيعة لحظة فتح البادلة.