الأعمال التطبيقية في مقياس فيزياء2
التجربة 4- راسم الإهتزاز المهبطيII

I الهدف من التجربة: 1- قياس دور وتواتر إشارة دورية.
2- قياس فرق الطور بين إشارتين بطريقتين (الطريقة المباشرة وطريقة ليساجو).

II – المبدأ النظري :

1-قياس دور وتواتر إشارة:

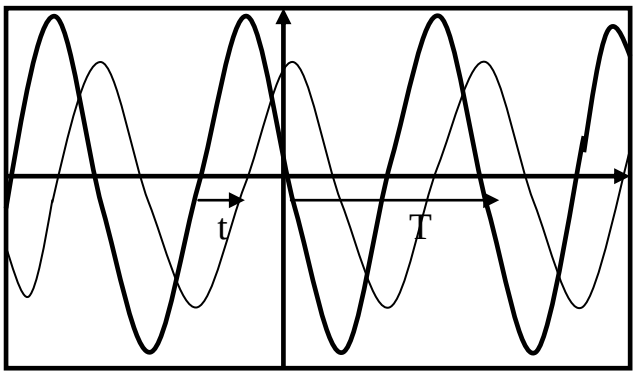
لتكن لدينا إشارة دورية ولتكن جيبية مثلا كما في الشكل1 يمثل محور الفواصل الزمن بينما محور التراتيب يمثل الجهد. لقياس دور الإشارة نقيس الطول الموافق للدور T وليكن L يعطى الدور بالعلاقةالتالية:

العيارالمختار على قاعدة الزمن *T=L

2 قياس فرق الطور:

2-1 الطريقة المباشرة:

في هذه الحالة يجب إظهار الإشارتين على الشاشة في آن واحد (لها نفس الدورT) كما في الشكل الموالي يكون فرق الطور φ بينهما.



$$\varphi = (t/T) .360^{o}$$

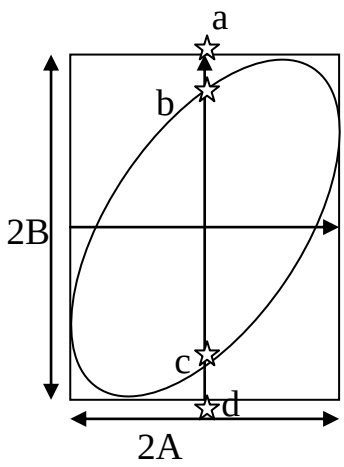
2-2 **طريقة ليساجو:** لتكن لدينا إشارتين X(t) و y(t) فرق الطور φ بينهما حيث:

$X(t) = A\sin\omega t$, $y(t) = B\sin(\omega t+ \varphi)$

يمكن إيجاد العلاقة بين x(t) و y(t) ونتحصل على المعادلة التالية:

$X^2/A^2 + Y^2/B^2 - (2X.Y.\cos\varphi)/A.B = \sin^2\varphi$

تمثل هذه المعادلة: قطع ناقص يتعلق شكله بفرق الطورمرسوم داخل مستطيل ضلعاه 2A و2B كما في الشكل التالي:



نلاحظ على محور التراتيب عند X=0 أن:

من العلاقة النظرية $\sin \varphi = Y/B$

من الشكل نلاحظ أن $2Y = bc = 2B\sin \varphi$

$ad = 2B$

$$\textbf{Sin } \varphi = Y/B = 2Y/2B = \textbf{bc/ad}$$

Sin φ = bc/ad

III – التجربة:1

-قياس الدور والتواتر:

إختر إشارة جيبية سعتها 4V

إستعمل الكرونومترلضبط التواترات المختارة على مولد الإشارات وأملأ الجدول التالي:

التواتر المسجل على الكرونومترHz	200	1000	4000
عيار الزمن على الزرC3			
الطول L الموافق للدور(cm)			
الدورT بوحدة :ms أو µs			
التواتر النظري f=1/T (Hz)			

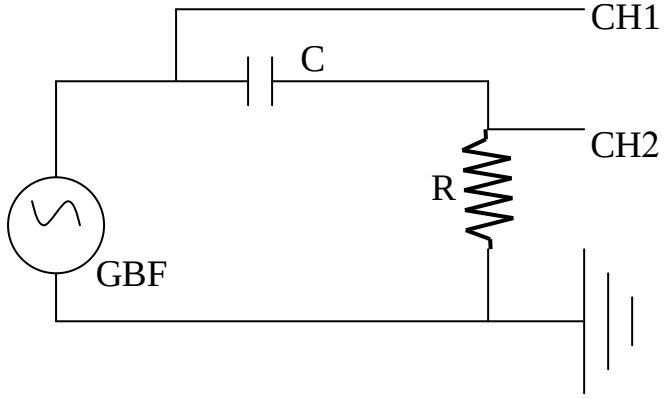
ماذا تستنتج؟

.....
.....
.....
.....

2- قياس فرق الطور

2-1 الطريقة المباشرة:

قم بتركيب الدارة الكهربائية التالية و بواسطة الكرونومترأظبط تواتر المولدعلى 100Hz والمقاومة على R=1400 Ω وأملأ الجدولين التاليين:



C(μF)	0.1	0.5	1	5	10
L(T(cm))					
δt(cm)					
Φ_{exp} (°)					
Φ_{th}(°)					

- قارن النتائج التجريبية والنظرية ؟

.....
.....
.....
.....
.....

2-2- طريقة ليساجو:

حافظ على نفس التركيب السابق وأحذف قاعدة الزمن وأظبط تواتر المولد على 100Hz والمقاومة على R=1400 Ω كما في السابق وأملأ الجدول التالي:

C(μF)	0.1	0.5	1	5	10
ad(cm)					

bc(cm)					
Φ_{exp} (°)					
Φ_{th}(°)					

- قارن النتائج التجريبية والنظرية ؟

.....
.....
.....
.....
.....
.....

ما هي خلاصتك العامة .

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

الأعمال التطبيقية في مقياس فيزياء 2
التجربة 5- شحن وتفريغ مكثفة

الهدف من التجربة: - ملاحظة ظاهرة شحن وتفريغ مكثفة بإستعمال راسم الإهتزاز

المبدأ النظري:

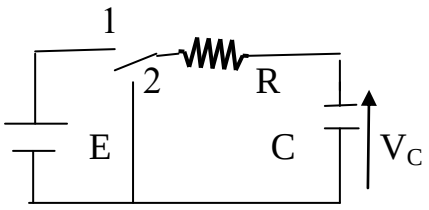
شحن وتفريغ مكثفة

لتكن الدارة الكهربائية المقابلة

a- عملية الشحن

عندما تكون القاطعة في الوضع 1 تتم عملية الشحن كما تبين العلاقات الرياضية التالية:

- بكتابة قانون كيرشوف في الدارة



$$R\dot{q} + \frac{1}{C}q = E$$

مع أخذ الشرط الإبتدائي $q(0) = 0$

يكون حل هذه المعادلة كما يلي: $q(t) = EC(1 - e^{-t/RC})$

نرمز للمقدار Rc ب : τ ويسمى بزمن الإسترخاء

تصبح عبارة الشحنة:

$$q(t) = EC(1 - e^{-t/\tau})$$

فرق الجهد بين طرفي المكثفة:

$$V_c(t) = \frac{q(t)}{C} = E(1 - e^{-t/\tau})$$

نلاحظ انه يمكن قياس τ عمليا من المحنى المتحصل عليه على شاشة راسم الإهتزاز برسم الميل كما يوضح الشكل أدناه

$$\frac{dV_c}{dt}\Big|_{t=0} = tg\alpha\Big|_{t=0} = \frac{E}{C}$$

b- عملية التفريغ

عندما تكون القاطعة في الوضع 2 تتم عملية التفريغ كما تبين العلاقات الرياضية التالية:

- بكتابة قانون كيرشوف في الدارة

$$R\dot{q} + \frac{1}{C}q = 0$$

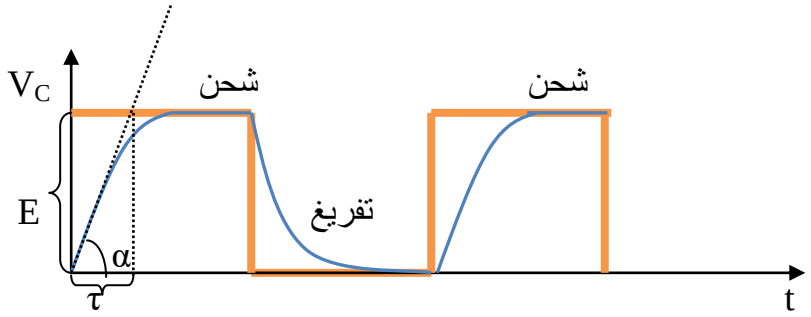
مع أخذ الشرط الإبتدائي $q(0) = q_0 = EC$ (الشرط الإبتدائي لعملية التفريغ هي الحالة النهائية للشحن وبفرض أن الشحن كلي)

يكون حل هذه المعادلة كما يلي:

$$q(t) = ECe^{-t/\tau}$$

فرق الجهد بين طرفي المكثفة:

$$V_c(t) = \frac{q(t)}{C} = Ee^{-t/Rc}$$

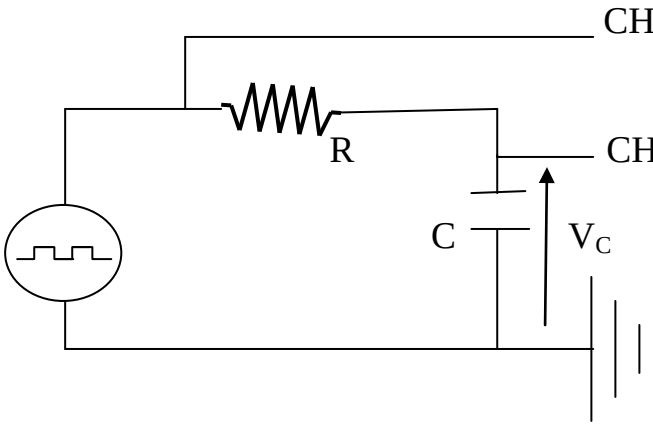


التجربـــــــة

.

شحن تفريغ مكثفة:

قم بتركيب الدارة التالية:



-إختر إشارة مربعة (إختر إشارة TTL OUT من مولد الإشارات GBF) سجل سعتها؟

1- لاحظ V_C على شاشة راسم الإهتزاز وأرسم المنحى على ورقة ملمترية في الحالتين المطلوبتين في الجدولين؟

2- قم بتفسير المنحنى بدقة (العلاقات الرياضية)؟

3- قم بقياس τ (في الحالات الممكنة) وقارنه بالقيمة النظرية؟

4-بين أن τ هو الزمن اللازم لشحن المكثفة بنسبة 63% من جهد المنبع E .؟

5- لماذا كلما كان تواتر المولد صغير كلما كان الشحن والتفريغ كلي بينما كلما زاد التواترتنقص نسبة الشحن والتفريغ ؟ لاحظ في التواترات العالية للمولد كيف يصبح شكل المنحنى لماذا؟

الجدول 1 $R=1K\Omega$, $C=1\mu F$, τ_{th}= ? (ms)

f(Hz)	50	100	500	1000	10000
T=1/f(ms)					
τ_{exp}(ms) إن وجد					
شكل المنحنى ونوع الشحن والتفريغ(كلي أو جزئي)		رسم على ورقة ملمترية			

الجدول 2 $R=1K\Omega,\ C=0{,}2\mu F\quad ,\ \tau_{th}=\ ?\ (ms)$

f(Hz)	50	100	500	1000	10000
T=1/f(ms)					
τ_{exp}(ms) إن وجد					
شكل المنحنى ونوع الشحن والتفريغ(كلي أو جزئي)			رسم على ورقة ملمترية		

6-دراسة تغير التيار الكهربائي:

غير المكثفة في مكان المقاومة والعكس ولاحظ المنحنى المتحصل عليه مع رسمه على ورقة ملمترية (خذ مثال $f=100Hz\ '\ ,\ R=1K\Omega,\ C=1\mu F$)

فسر ذلك (أكتب عبارة التيار في حالتي الشحن والتفريغ)

ماهي خلاصتك العامة؟