أعمال تطبقية فيزياء 2- الكهرباءوالكهرومغناطيسية

عميرة راضية

16/05/2024

قائمة المحتويات

I - الأهداف **3**

II - العمل التطبيقي الثاني: توصيل و قياس المقاومات **4**

1. الدراسة النظرية 4

1.1. توصيل المقاومات 4

III - تمرين : بعد معرفتك لأنواع توصيل المقاومات أجب على السؤال التالي **6**

IV - تمرين **7**

V - الدراسة التجريبية **8**

1. الأجهزة المستعملة 8

2. خطوات العمل التطبيقي 9

VI - تمرين : التحقق من أي قانون فيزيائي **12**

VII - الخلاصة **13**

VIII - تمرين : الألوان في الأجهزة الكهربائية **14**

IX - تمرين : اختيار المعيار المناسب **15**

حلول التمارين **16**

مختصرات **18**

مراجع الأنترنيت **19**

الأهداف

- التذكير بقوانين حساب الأخطاء في الأجهزة الرقمية.
- إيجاد قيمة مقاومة مجهولة باستخدام قانون أوم .
- إيجاد المقاومة المكافئة لمجموعة من مقاومات موصولة على التسلسل و على التوازي (التفرع).
- رسم المنحنيات البيانية .
- مقارنة القيم التجريبية لإي مقاومة مجهولةبالقيمة النظرية لها.

II العمل التطبيقي الثاني: توصيل و قياس المقاومات

1. الدراسة النظرية

1.1. توصيل المقاومات

الدوائر الكهربائية بصفةعامة يمكن أن توصل بالتوالي أو بالتوازي و لك توصيلة منهم لها نظام معين.

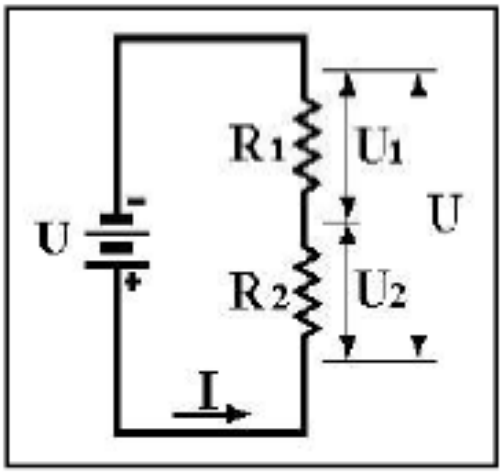
a) توصيل المقاومات على التسلسل

توصل المقاومات في هذه الحالة على التسلسل ثم توصل مع مصدر الجهد المستمر و توصل معا على التوازي مع الفولطمتر (الشكل 1) بالتالي فرق الجهد بين طرفي

أي منها سيكون أقل من فرق جهد المولد و لكن التيار الذي يزود المولد به الدارة الكهربائية هو نفسه المارفي كل مقاومة، و تشكل المقاومات معا قيمة معينة للمقاومة

الكلية للدارة ويمكن حساب المقاومة المكافئة R_S* لهذة المقاومات من العلاقة التالية:

$$R_s = R_1 + R_2$$



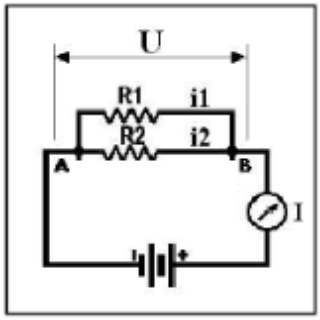
i) توصيل المقاومات على التفرع:

توصل المقاومات في هذه الحالةمعا على التفرع ثم توصل مع مصدر الجهد المستمر و توصل معا على التوازي مع الفولطمتر (الشكل 2) فيكون فرق الجهد لكل

مقاومة في هذه الحالة مساوي لفرق الجهد بين طرفي المولد الكهربائية، و تشكل المقاومات معا قيمةمعينة للمقاومة الكلية للدارة و يمكن حساب المقاومة المكافئة

R_P* لهذه المقاومات من العلاقة التالية:

$$\frac{1}{R_p} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$



لتوضيح أكثر للإختلاف الموجود بين توصيلتي المقاومات على التوالي أو التوازي (التفرع) تابع الفيديو 2.
(مرجع. فيديو 2)

III تمرين : بعد معرفتك لأنواع توصيل المقاومات أجب على السؤال التالي [حل n°1 p. 16]

المقاومة المكافئة في حالة الربط على التفرع R_p* تساوي :

- $R_p=(R_1+R_2)/(R_1\times R_2)$
- $R_p=(R_1\times R_2)/(R_1+R_2)$

IV تمرين [حل n°2 p. 16]

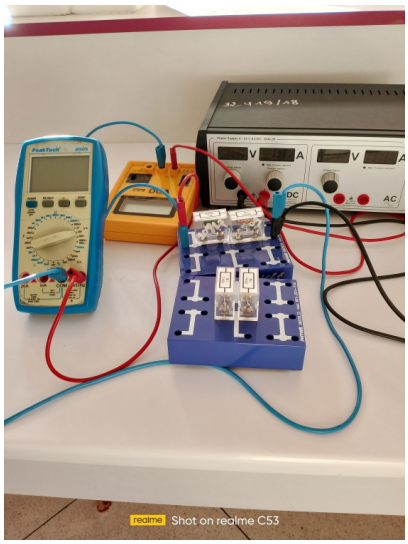
في حالة الربط على التسلسل يكون لدينا :

- ☐ $I=I_{R1}=I_{R2}$
- ☐ U_{R1},U_{R2} أكبر من U
- ☐ $U=U_{R1}+U_{R2}$
- ☐ U_{R1},U_{R2} أصغر من U

V الدراسة التجريبية

1. الأجهزة المستعملة

مولد للتيار المستمر، مقاومات، ملتيمتران، أسلاك التوصيل



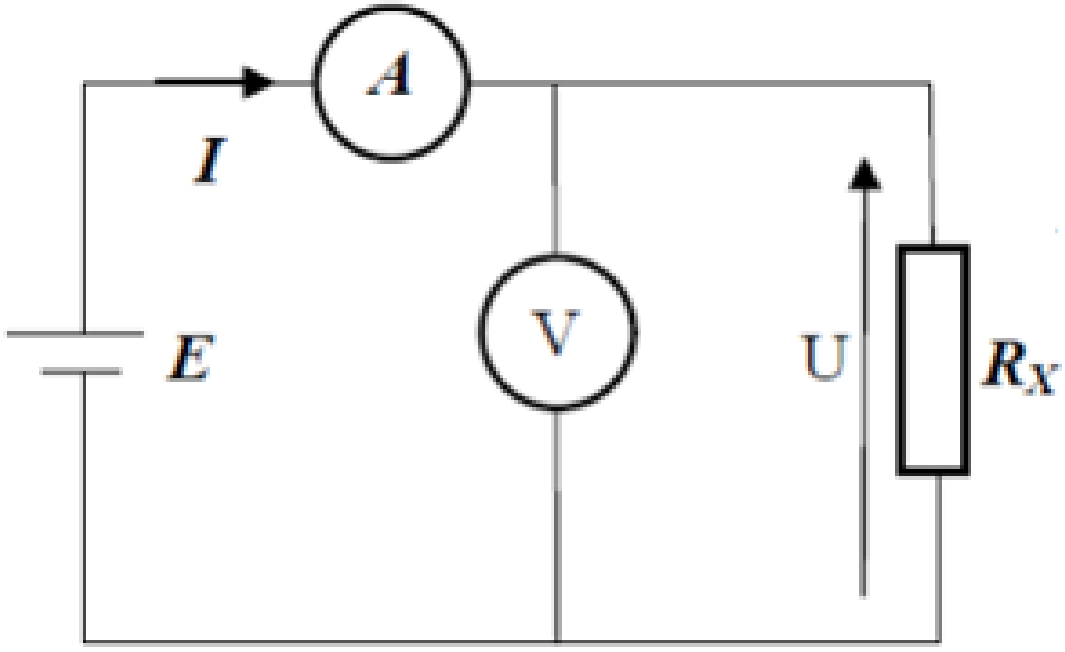
الأجهزة المستعملة

2. خطوات العمل التطبيقي

نصيحة : في تركيب الدارات الكهربائية توصل الأجهزة الموصولةعلى التسلسل أولا ثم الأجهزة الموصولة على التفرع ثانيا.

1. حقق الدارات الكهربائية الموضحة في الشكل 1و 2.
2. بعد التأكد من صحة التوصيل، شغل مولد الجهد المستمر أحرص على قراءة قيمتي شدة التيار و فرق الكمون الظاهرتين على شاشة الملتيمترين بكل أرقامها وذلك

   باستعمال المعيار المناسب.
3. قم بتغيير قيمة فرق الكمون بين طرفي المقاومة من صفر الى عشرة ثم خذ قراءة شدة التيار وسجلهما في الجداول التالية(1-4) :



شكل 1: المقاومة R_X تمثل R_1 أو R_2

الفديو التالي يوضح الطريقة العملية لقياس مقاومة مجهولة باستعمال قانون أوم.

(مرجع. قياس مقاومة مجهولةباستعمال قانون أوم)

	Calibre (V)	U_{mes} (V)	$\eta_1\% lec + \eta_2 dgts$ (V)	ΔU (V)	Calibre (mA)	I_{mes} (mA)	$\eta_1\% lec + \eta_2 dgts$ (mA)	ΔI_{mes} (mA)
R1	20	3,02	5%×3,02+3×0,01	0,04	200	13,73	1%×13,73+1×0,01	0,15
	20	7,04	5%×7,04+3×0,01	0,07	200	32,4	1%×32,4+1×0,1	0,5
	20	9,06	5%×9,06+3×0,01	0,08	200	41,2	1%×41,2+1×0,1	0,6
	20	10,01	5%×10,01+3×0,01	0,09	200	45,4	1%×45,4+1×0,1	0,6

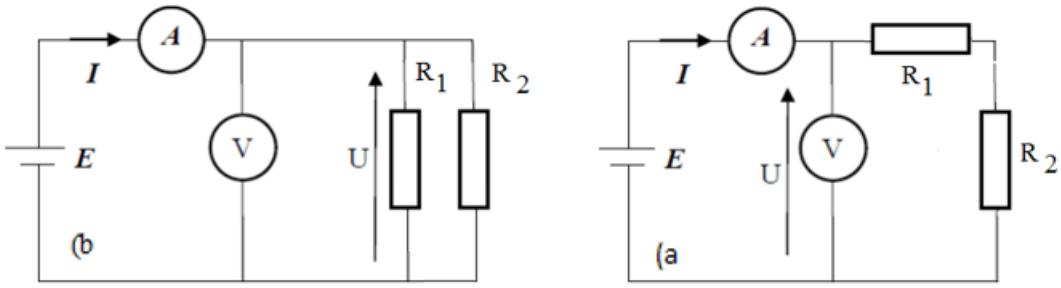
الجدول 1

بعد الإنتهاء من ملإ جدول التجربة الخاصةب R_1* ، أطفئ كل الأجهزة الكهربائية واستبدل المقاومة R_1 ب R_2 ثم أعد نفس القياسات السابقة.

	Calibre (V)	U_{mes} (V)	$\eta_1\% lec + \eta_2 dgts$ (V)	ΔU (V)	Calibre (mA)	I_{mes} (mA)	$\eta_1\% lec + \eta_2 dgts$ (mA)	ΔI_{mes} (mA)
R2	20	3,05	5%×3,05+3×0,01	0,04	20	9,24	1%×9,24+1×0,01	0,2
	20	7,06	5%×7,06+3×0,01	0,07	200	21,4	1%×21,4+1×0, 1	0,4
	20	9,01	5%×9,01+3×0,01	0,08	200	27,3	1%×27, 3+1×0,1	0,4
	20	10,07	5%×10,07+3×0,01	0,09	200	30,5	1%×30,5+1×0,1	0,5

الجدول 2

أطفئ كل الأجهزة الكهربائية، أنزع المقاومة R_2* ثم اربطها على التسلسل مع المقاومة R_1* (الشكل 2 a) ولتكن R_S* المقاومة المكافئة، أعد نفس القياسات السابقة.



شكل 2: المقاومتان R_1 و R_2 على التسلسل a) و على التفرع b)

	Calibre (V)	U_{mes} (V)	$\eta_1\%\ lec + \eta_2 dgts$ (V)	ΔU (V)	Calibre (mA)	I_{mes} (mA)	$\eta_1\%\ lec + \eta_2 dgts$ (mA)	ΔI_{mes} (mA)
Rs	20	3,03	5%×3,03+3×0,01	0,04	20	5,51	1%×5,51+1×0,01	0,07
	20	7,04	5%×7,04+3×0,01	0,07	20	12,81	1%×12,81+1×0, 1	0,14
	20	9,02	5%×9,02+3×0,01	0,08	20	16,41	1%×16,41+1×0,1	0,18
	20	10,05	5%×10,05+3×0,01	0,09	20	18,27	1%×18,27+1×0,1	0,21

الجدول 3

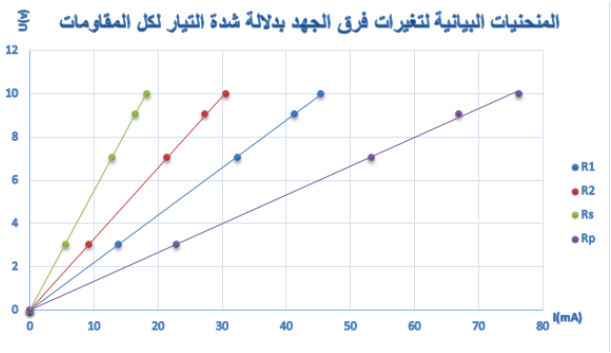
أعد نفس الخطوات السابقة مع نزع المقاومتين R_1* و R_2* و ربطهما على معا على التفرع ولتكن المقاومةالمكافئة R_p*.

	Calibre (V)	U_{mes} (V)	$\eta_1\%\ lec + \eta_2 dgts$ (V)	ΔU (V)	Calibre (mA)	I_{mes} (mA)	$\eta_1\%\ lec + \eta_2 dgts$ (mA)	ΔI_{mes} (mA)
Rp	20	3,02	5%×3,02+3×0,01	0,04	200	22,5	1%×22,5+1×0,1	0,4
	20	7,03	5%×7,03+3×0,01	0,07	200	53,3	1%×53,3+1×0, 1	0,7
	20	9,06	5%×9,06+3×0,01	0,08	200	66,9	1%×66,9+1×0,1	0,8
	20	10,07	5%×10,07+3×0,01	0,09	200	76,3	1%×76,3+1×0,1	0,9

الجدول 4

سؤال: أرسم، على نفس الورقة المليمترية، المنحنيات ***U(V)*** بدلالة شدة التيار ***I(mA)*** لكل مقاومة

$$(R_1, R_2, R_s, R_p)$$



المنحنيات البيانية لتغيرات فرق الجهد بدلالة شدة التيار لمختلف المقاومات

سؤال: أوجد قيم الميل $(i = 1,2, s, P)$ P_i لكل منحني مع تحديد الوحدة.

جواب : المنحنيات البيانية عبارة عن خطوط مستقيمة تمر بالمبدأ معادلاتها من الشكل : **Y=a×X** أي **U=p×I**

ومنه

$$P = \frac{U_2 - U_1}{I_2 - I_1}$$

P_1=0 ,22048

P_2=0 ,33016

P_s=0,55008

P_p=0 ,13198

الوحدة هي (v/mA) .

سؤال :اعتماد على قانون أوم، استنتج بيانيا قيمة المقاومات $R_{p\,exp}$، $R_{s\,exp}$، $R_{2\,exp}$، $R_{1\,exp}$*

جواب : لدينا العلاقة النظرية: **U = R·I**

والعلاقة التجريبية : **U = P·I**

بالمطابقة نجد **P = R**

و منه $R_{p\,exp}$ = 131,89 ,$R_{s\,exp}$ =550,08 ,$R_{2\,exp}$ = 330,16, $R_{1\,exp}$ = 220,48

الوحدة هي (v/A) و هي الوحدة الدولية لقياس المقاومة Ω.

سؤال : قس المقاومتين المجهولتين بواسطة الملتيمتر و لتكن $R_{p\,mes}$، $R_{s\,mes}$، $R_{2\,mes}$، $R_{1\,mes}$* ثم اكمل الجدول التالي علما أن:

$$\varepsilon(\%) = 100 \times |R_{mes} - R_{\exp}| / \, min(R_{mes} \cdot R_{\exp})$$

	R_{mes} (Ω)	R_{exp} (Ω)	$\lvert R_{mes} - R_{exp} \rvert$ (Ω)	$\min(R_{exp}, R_{mes})$ (Ω)	$\varepsilon\%$
R_1	219,18	220,48	1,3	219,18	0,6
R_2	331,05	330,16	0,89	330,16	0,3
R_s	549,81	550,08	0,29	549,81	0,05
R_p	130,59	131, 89	1,3	130,59	0,1

الجدول 5

VI تمرين : التحقق من أي قانون فيزيائي [حل n°3 p. 16]

قانون جمع المقاومات محقق لأن:

- ☐ $R_{mes}=R_{exp}$
  اي القيمة التجريبية تساوي القيمة النظرية
- ☐ قيمة الخطأ المطلق صغيرة
- ☐ قيمةالخطأ النسبي صغيرة

VII الخلاصة

من خلال انجازنا للعمل التطبيقي الثاني تمكنا من ايجادقيمة مقاومتين مجهولتين باستعمال قانون أوم حيث وجدنا $R_{1\ exp}$ = 220,48 و R_2 = 330,16exp،

وتحققنا من صحة علاقة المقاومةالمكافئة في حالتي التوصيل على التسلسل و التوازي باستعمال قانون أوم : $P_1+P_2=P_s$ و $P_p=(P_1\times P_2)/(P_1+P_2)$،

وجدنا القيم التجريبية تقريبا مساوية للقيم النظرية إذ وجدنا الخطأ النسبي في قياسها أصغر من 1.

VIII تمرين : الألوان في الأجهزة الكهربائية [حل n°4 p. 16]

دلالة الألوان في الأجهزة

المنفد الأحمر في الأجهزة الكهربائية يدل على:

- ○ القطب السالب للجهاز
- ○ القطب الموجب للجهاز

IX تمرين : اختيار المعيار المناسب [حل n°5 p. 17]

إذاكانت قيمة الذاتية لمجموعة من الوشائع مجهولة و لكن تتغير من 0,1 mH إلى 15 mH فإن المعيار المناسبة للقياس هي:

- ☐ 2mH
- ☐ 20mH
- ☐ 200mH

حلول التمارين

حل n°1 [exercice p. 6]

المقاومة المكافئة في حالة الربط على التفرع R_p* تساوي :

- ○ $R_p=(R_1+R_2)/(R_1\times R_2)$
- ◉ $R_p=(R_1\times R_2)/(R_1+R_2)$

حل n°2 [exercice p. 7]

في حالة الربط على التسلسل يكون لدينا :

- ☑ $I=I_{R1}=I_{R2}$
- ☐ U_{R1},U_{R2} أكبر من U
- ☑ $U=U_{R1}+U_{R2}$
- ☑ U_{R1},U_{R2} أصغر من U

حل n°3 [exercice p. 12]

قانون جمع المقاومات محقق لأن:

- ☑ $R_{mes}=R_{exp}$
  اي القيمة التجريبة تساوي القيمة النظرية
- ☐ قيمة الخطأ المطلق صغيرة
- ☑ قيمةالخطأ النسبي صغيرة

حل n°4 [exercice p. 14]

دلالة الألوان في الأجهزة

المنفد الأحمر في الأجهزة الكهربائية يدل على:

- ○ القطب السالب للجهاز
- ◉ القطب الموجب للجهاز

حل n°5 [exercice p. 15]

إذاكانت قيمة الذاتية لمجموعة من الوشائع مجهولة و لكن تتغير من 0,1 mH إلى 15 mH فإن المعيايير المناسبة للقياس هي:

- [x] 2mH
- [x] 20mH
- [ ] 200mH

مختصرات

R : هي اختصار لكلمة مقاومة باللاتينية (Résistance)
R1exp : قيمة المقاومة R1 التجريبية بالاتينية (Résistance expérimentale)
R1mes : قيمة المقاومة R1 المقاسة بالاتينية (Résistance mesurée)
RP : هي اختصار لكملةمقاومات موصولة على التفرع بالاتنية(Résistances en parallèle)
RS : هي اختصار لكملةمقاومات موصولة على التسلسل بالاتنية (Résistances en série)

مراجع الأنترنيت

كيفية استخدام المقياس المتعدد (المالتيميتر) , https://www.arabsmakers.com/author/khairy/

كيفية قياس المقاومة , http://mawdoo3.com

د. سعود بن حميد اللحياني , أجهزة القياس , http://www.alfreed-ph.com/2013/08/2.html

. http://madinaa.ucoz.com/blog/2011-10-17-1