

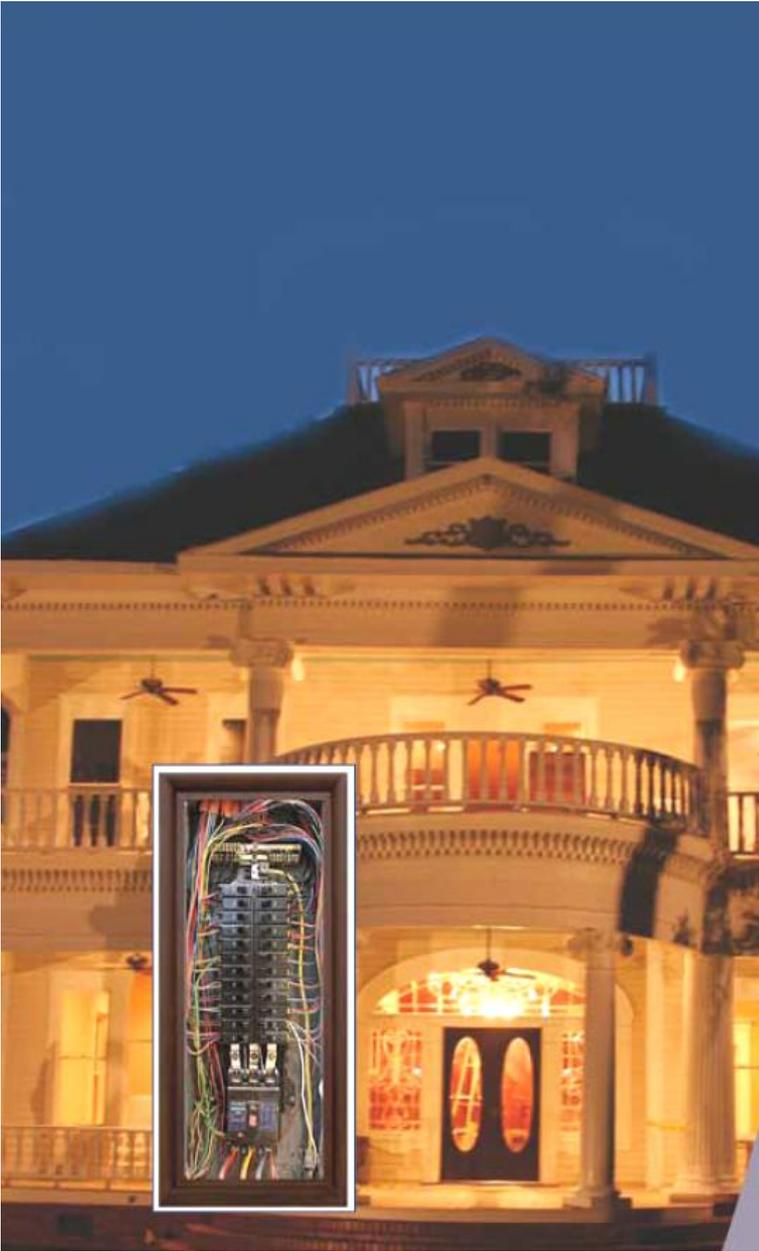


الصف الثالث ثانوي

الفصل الرابع

دوائر التوازي والتوازي الكهربائية

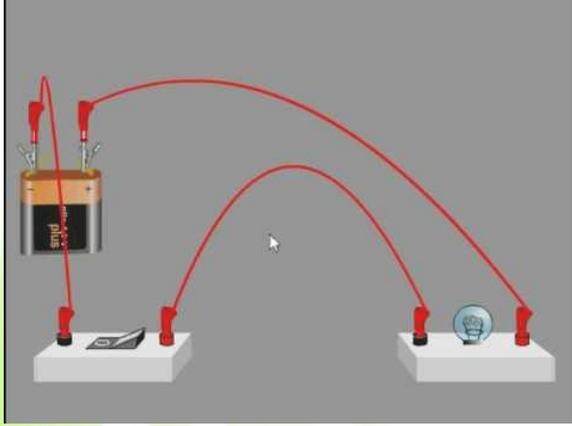
إعداد مشرفة العلوم
منال عون



كيف تحمي المنصهرات الدوائر الكهربائية

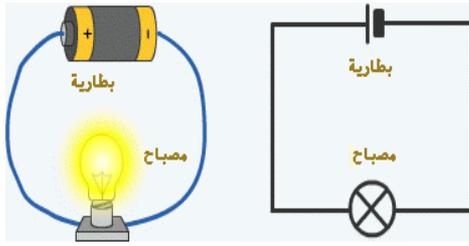


تجربة استهلاكية



عند توصيل دائرة بسيطة (قاطع وبطارية ومنصهر) (سك المواعين) :

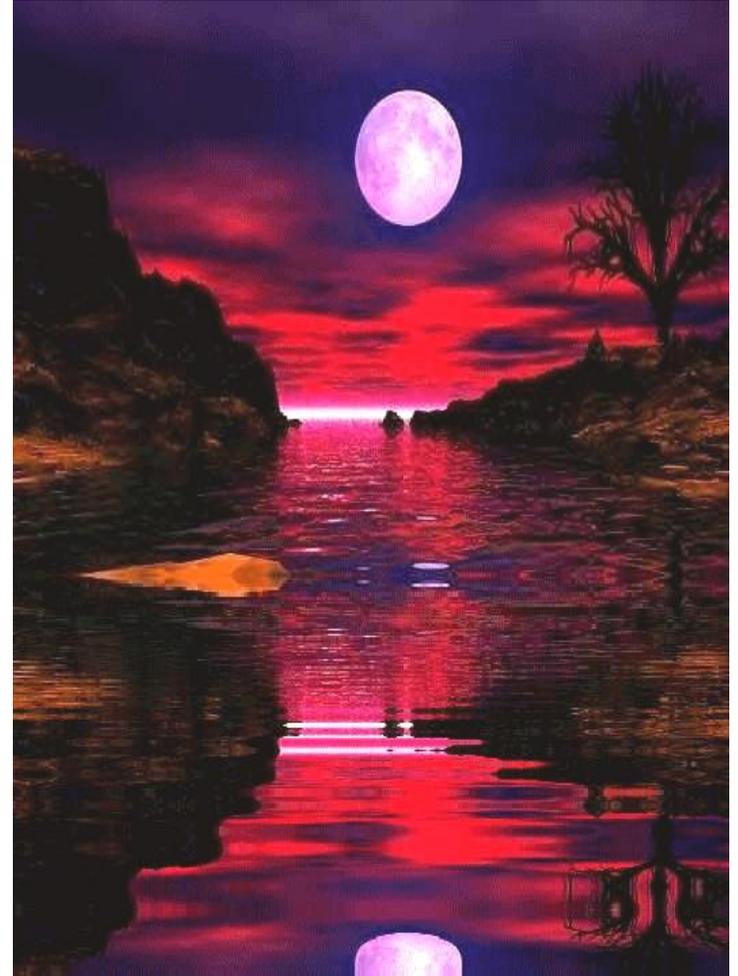
- * يحمي المنصهر الكهربائي الدائرة عند مرور تيار كبير يقطع الدائرة
- * كلما زاد سمك المنصهر الكهربائي قل سرعة تسخينه وانقطاعه .
- * تستخدم القواطع الكهربائية بدل المنصهرات لأنها أوفر وأسرع .
- * من المهم عند استبدال المنصهر الكهربائي التالف بأخر له التيار نفسه .



الدوائر الكهربائية البسيطة

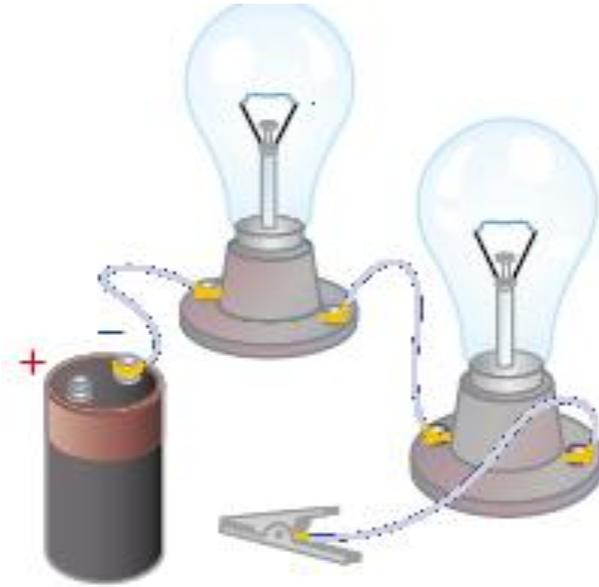
المسافة التي يحددها النهر
مشابهة لفرق الجهد في دائرة
كهربائية .

وكمية الماء المتدفق مشابهة
للتيار الكهربائي المار في
الدائرة .



دوائر التوالي الكهربائية

تسمى هذه الدائرة التي يمر في كل جزء من أجزائها التيار نفسه دائرة التوالي.

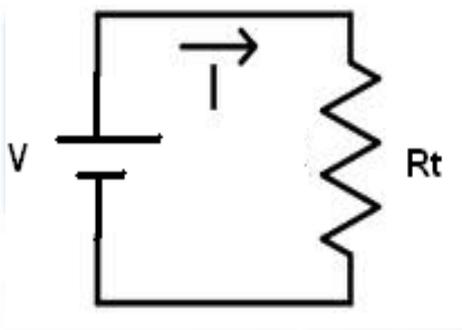




التيار والمقاومة في دائرة التوالي

تكون الزيادة في الجهد الذي يوفره المولد أو أي مصدر طاقة (V_s) مساوية لمجموع الهبوط في الجهد في كلا المصباحين A و B :

لإيجاد الهبوط في الجهد عبر مقاوم، اضرب مقدار التيار المار في الدائرة الكهربائية في مقدار مقاومة ذلك المقاوم.



$$V_s = V_A + V_B$$

$$V_s = I R_A + I R_B$$

$$V_s = I (R_A + R_B)$$

$$I = \frac{V}{R_A + R_B} = \frac{V}{R}$$

المقاومة المكافئة لمجموعة مقاومات موصولة على التوالي هي مجموع المقاومات المفردة، ويعبر عنها بالمعادلة التالية:

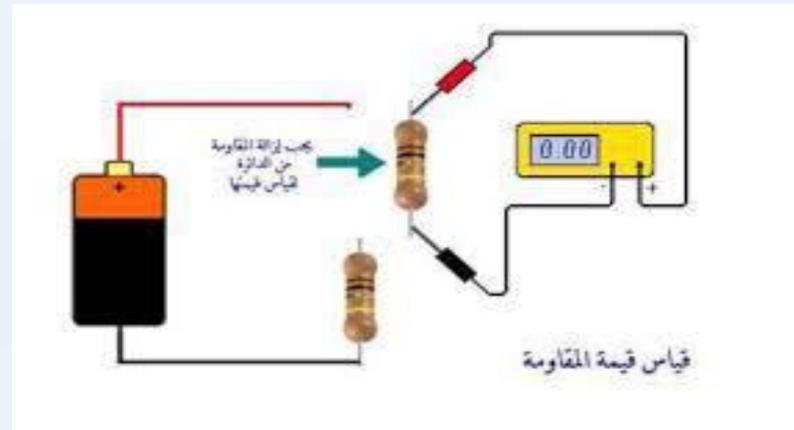
$$R = R_A + R_g + \dots$$

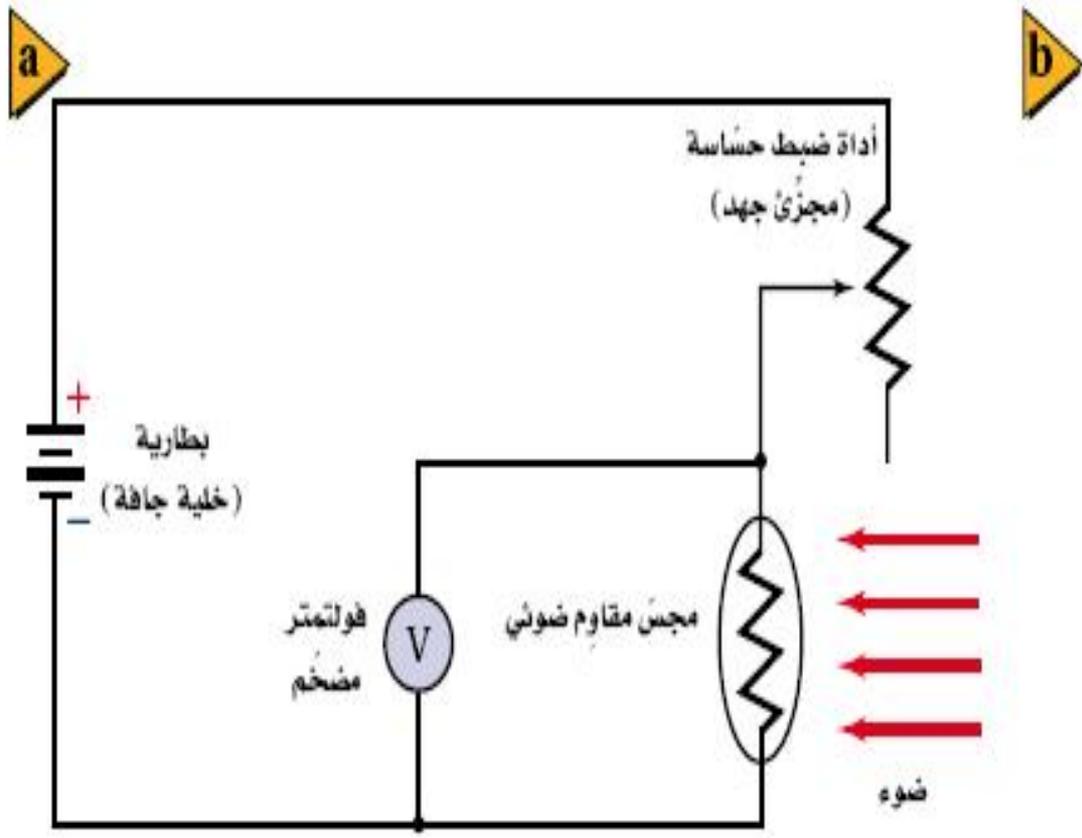
المقاومة المكافئة

في التوصيل على التوالي المقاومة المكافئة :

تساوي مجموع المقاومات المفردة
والمتصلة على التوالي .

وتكون أكبر من أي مقاومة من
المقاومات الموصلة على التوالي



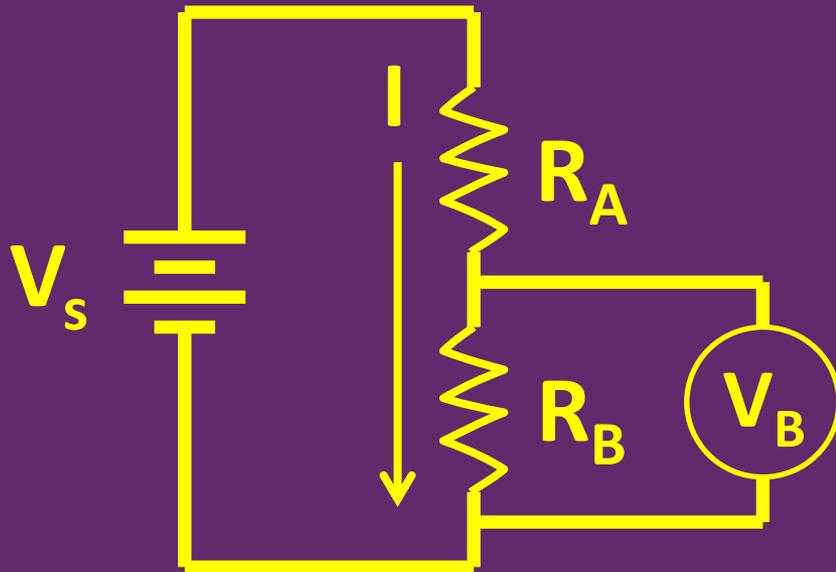


مجزئ الجهد

هي دائرة توالي تستخدم لإنتاج مصدر جهد بالقيمة المطلوبة من بطارية ذات جهد كبير .

مثل : المجسات (المقاومة الضوئية)

تصنع من مواد شبه موصلة مثل السليكون أو السيلينيوم أو كبريتيد الكادميوم .

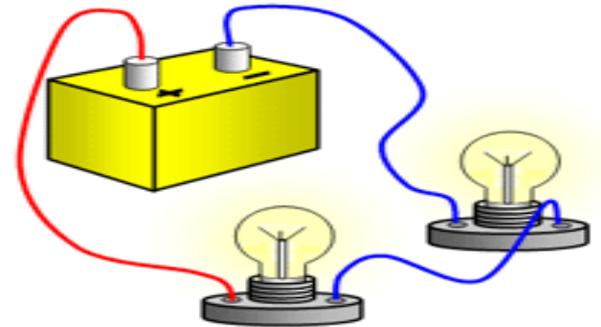
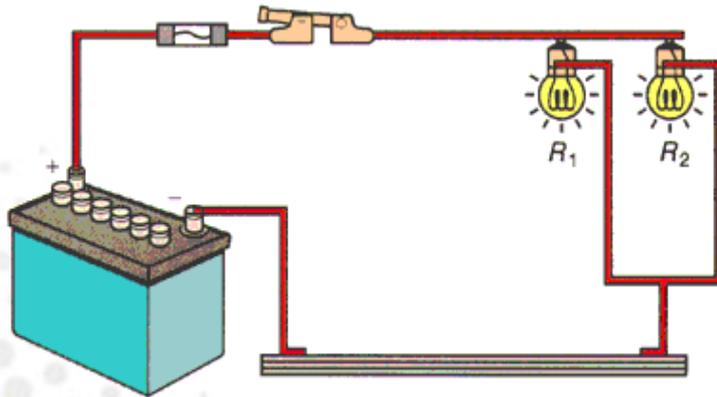


جهد
المجزئ

$$V_B = \frac{V R_B}{R_A + R_B}$$

دوائر التوازي

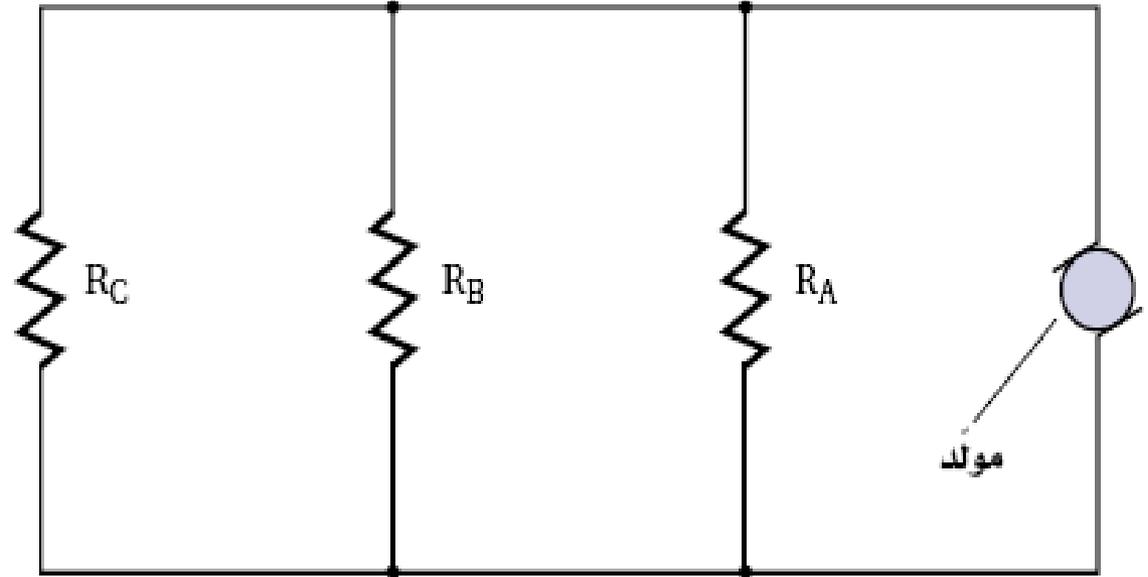
هي دائرة تحتوي على مسارات متعددة للتيار الكهربائي ويكون التيار مختلف في كل مسار .

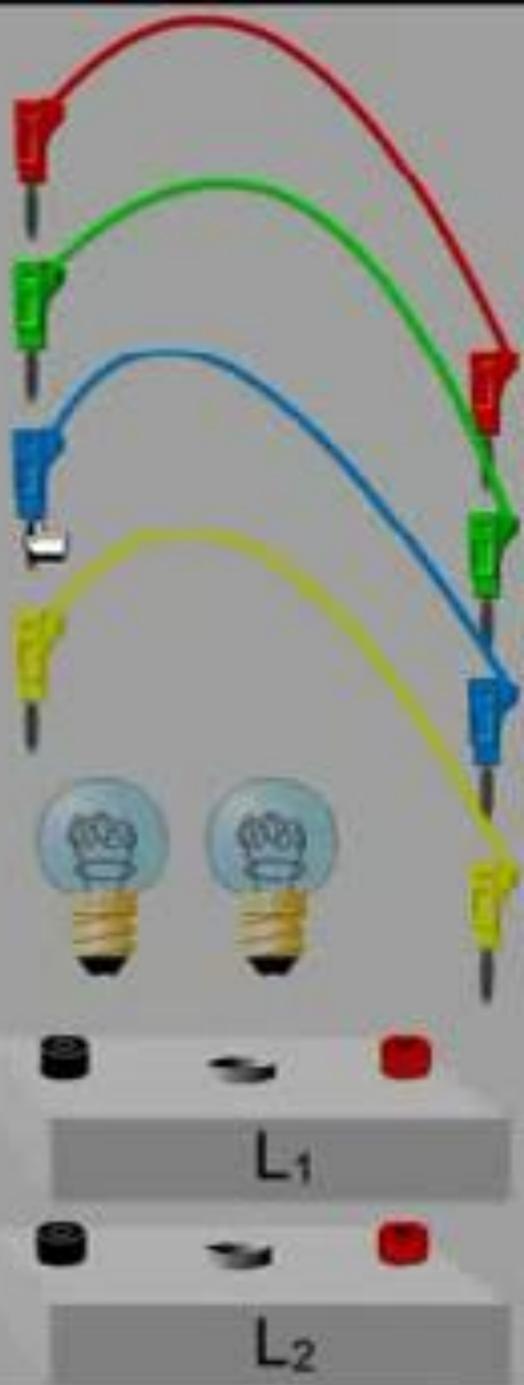


$$I = I_1 + I_2 + I_3 + \dots$$

و فرق الجهد متساوي في كل المسارات

تسمى مثل هذه الدائرة التي تحتوي على مسارات متعددة للتيار الكهربائي دائرة التوازي.



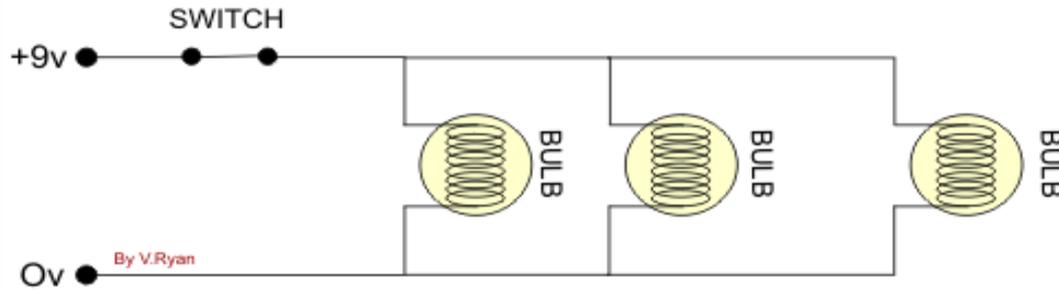


التيار في دوائر التوازي

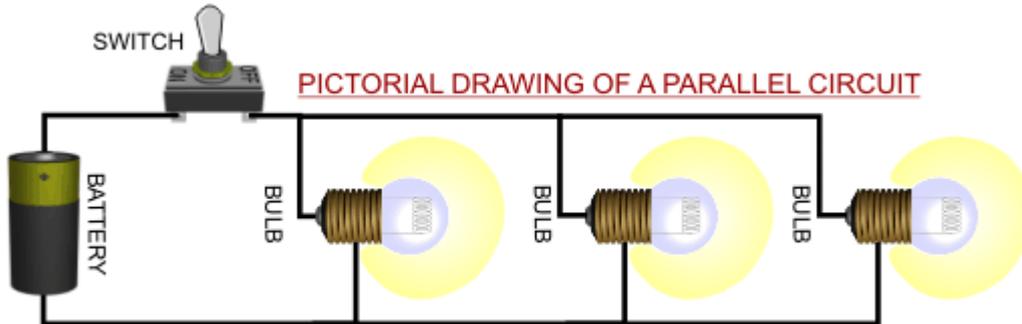
* يعتمد مقدار التيار المار في كل مقاومة على مقدار المقاومة .

* وتعتمد قيمة التيار فقط على الجهد بين طرفي المقاومة وعلى مقدار مقاومته .

* ولأن أي منهما لم يتغير فإن التيار يبقى ثابتاً لا يتغير .



* أي أن فروع دائرة التوازي لا يعتمد بعضها على بعض .



* أما التيار الكلي المار في الموالد فيتغير عند فصل أي من المقامات .

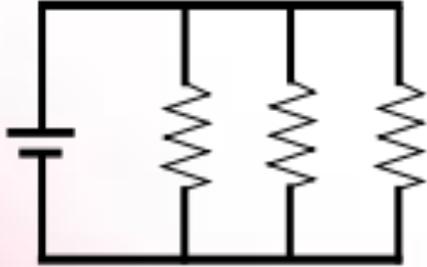
المقاومة (التوازي)

المقاومة المكافئة تكون أقل من أي مقاومة من المقاومات
الموصلة على التوازي :

$$I = I_A + I_B + I_C$$

$$\frac{V}{R} = \frac{V}{R_A} + \frac{V}{R_B} + \frac{V}{R_C}$$

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_A} + \frac{1}{R_B} + \frac{1}{R_C} + \dots$$



المقاومة المكافئة (التوازي)

مقلوب المقاومة المكافئة

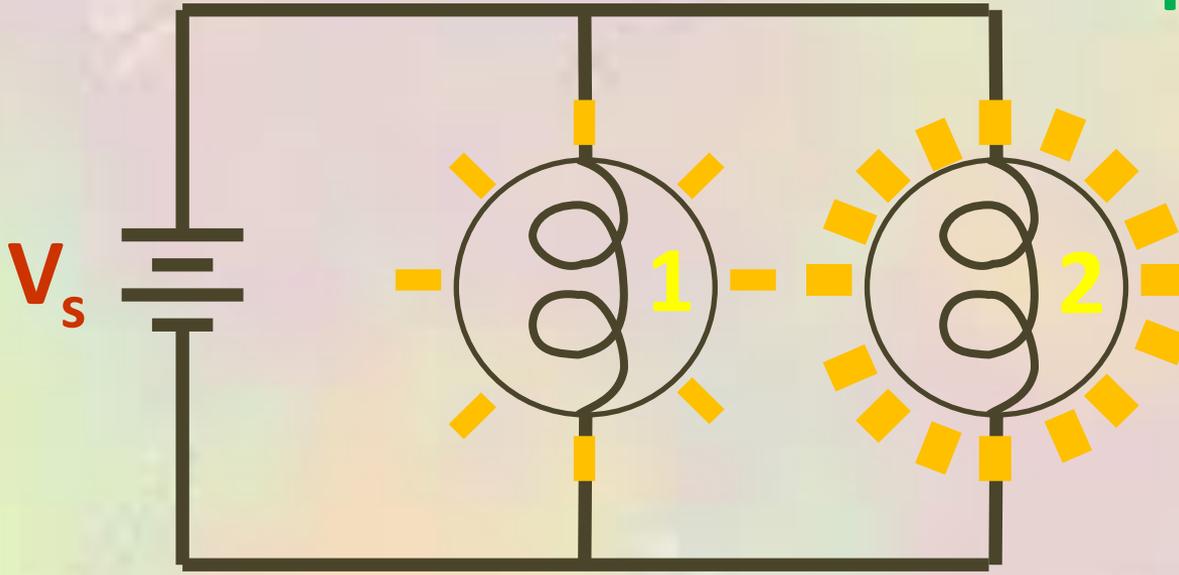
يساوي

مقلوب المقاومات المفردة

سطوع إضاءة المصباح

تختلف توصيلات التوالي والتوازي في كيفية تأثيرها في دائرة الإضاءة

حيث أن سطوع إضاءة المصباح يتناسب طردياً مع القدرة المستنفدة $(P=I^2R=IV=V^2/R)$. مثال (١) :



$$P_1=60w, P_2=100w$$

$$V_1 = V_2$$

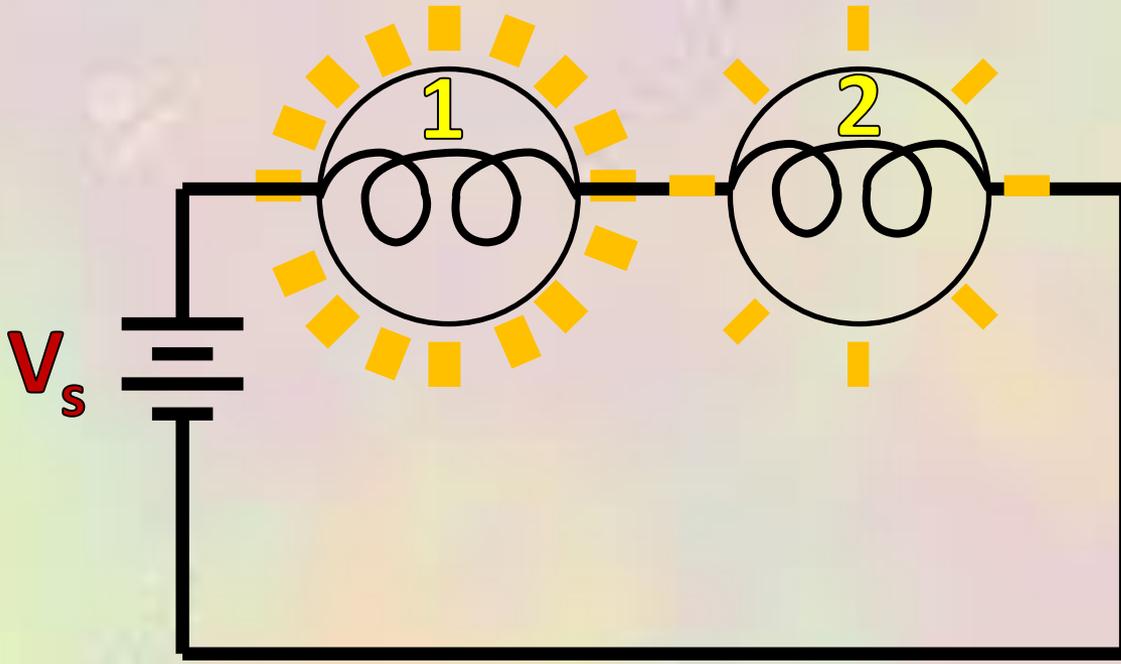
$$P_1 < P_2$$

$$I_1 < I_2$$

السطوع

تختلف توصيلات التوالي والتوازي في كيفية تأثيرها في دائرة الإضاءة

حيث أن سطوع إضاءة المصباح يتناسب طردياً مع القدرة المستنفدة
($P=I^2R=IV=V^2/R$) . مثال (٢) :



$$P_1=60w, P_2=100w$$

$$I_1 = I_2$$

$$R_1 > R_2$$

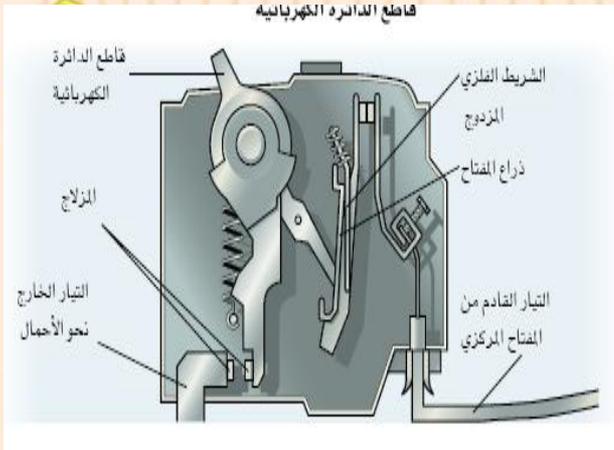
$$V_1 > V_2$$



أدوات السلامة

دائرة القصر :

عندما تكون دائرة كهربائية مقاومتها صغيرة جداً ، مما يجعل التيار المار فيها كبير جداً ، وتلامس الأسلاك ينتج حريق .



المنصهر الكهربائي :

هي قطعة صغيرة من فلز تنصهر عندما يمر فيها تيار كبير وسمك هذه القطعة الفلزية يحدد مقدار التيار اللازم لعمل الدائرة الكهربائية .

قاطع الدائرة الكهربائية :

هو مفتاح كهربائي آلي يعمل على فتح الدائرة الكهربائية عندما يتجاوز مقدار التيار المار فيها القيمة المسموح بها

تجربة
المنصهر الكهربائي
ث/3

أدوات السلامة

قاطع التفريغ الأرضي الخاطئ :

• يؤدي وجود عيب أو خلل في الجهاز أو سقوطه في الماء إلى تكون مسار آخر للتيار .

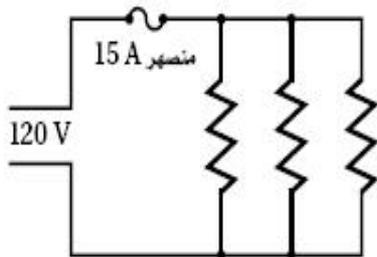


• فقد يؤدي مرور تيار صغير مقداره (5mA) خلال شخص إلى موته بالصدمة أو الصعقة الكهربائية .

• لذلك تحتوي الأجهزة على دائرة الكترونية تكشف الفروق البسيطة في التيار الكهربائي الناجمة عن مسار إضافي للتيار .

• فتعمل تلك القواطع على فتح الدائرة الكهربائية .

التطبيقات المنزلية



توفر المنصهرات والقواطع الكهربائية الحماية من التيارات الكهربائية الكبيرة، وبخاصة تلك التيارات الناتجة عن حدوث دوائر القصر. وفي حال عدم استعمال منصهر أو قاطع فإنه يمكن للتيار الناتج عن حدوث دائرة قصر أن يحدث حريقا.

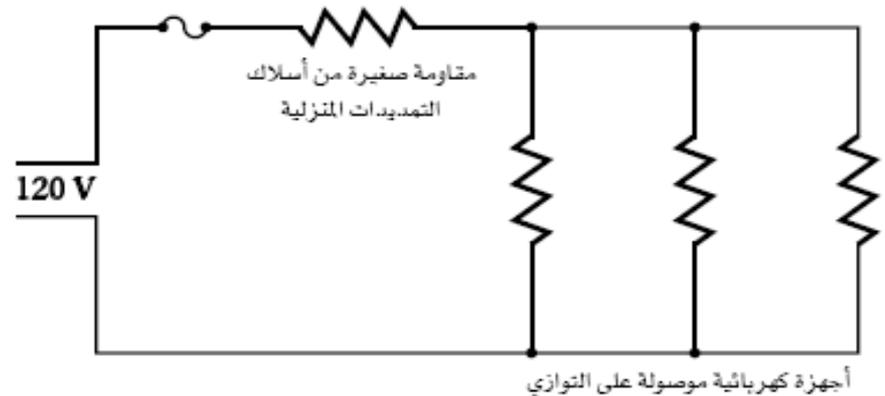
الدوائر الكهربائية المركبة

عند ضعف إضاءة المصباح يعني أن التيار قد تغير

وحدث مثل هذا الضعف في الإضاءة لأن أسلاك التمديدات المنزلية
مقاومة صغيرة

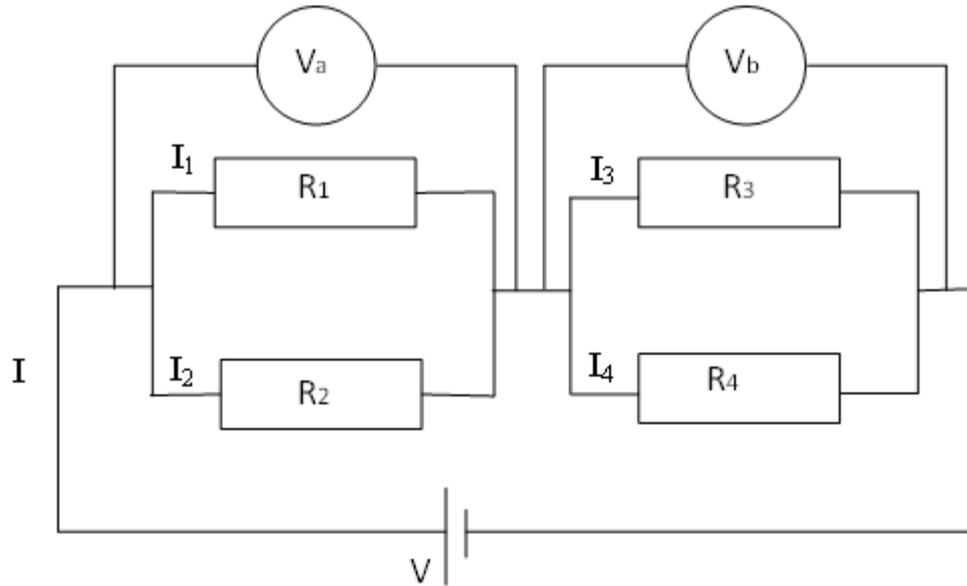
وتستخدم الاستراتيجية التالية لتحليل مثل هذه الدوائر.

■ الشكل 11-4 تتصل المقاومة الصغيرة
لأسلاك التوصيل على التوالي بالأجهزة
الكهربائية الموصولة على التوازي في
التوصيلات المنزلية.



الدائرة الكهربائية المركبة

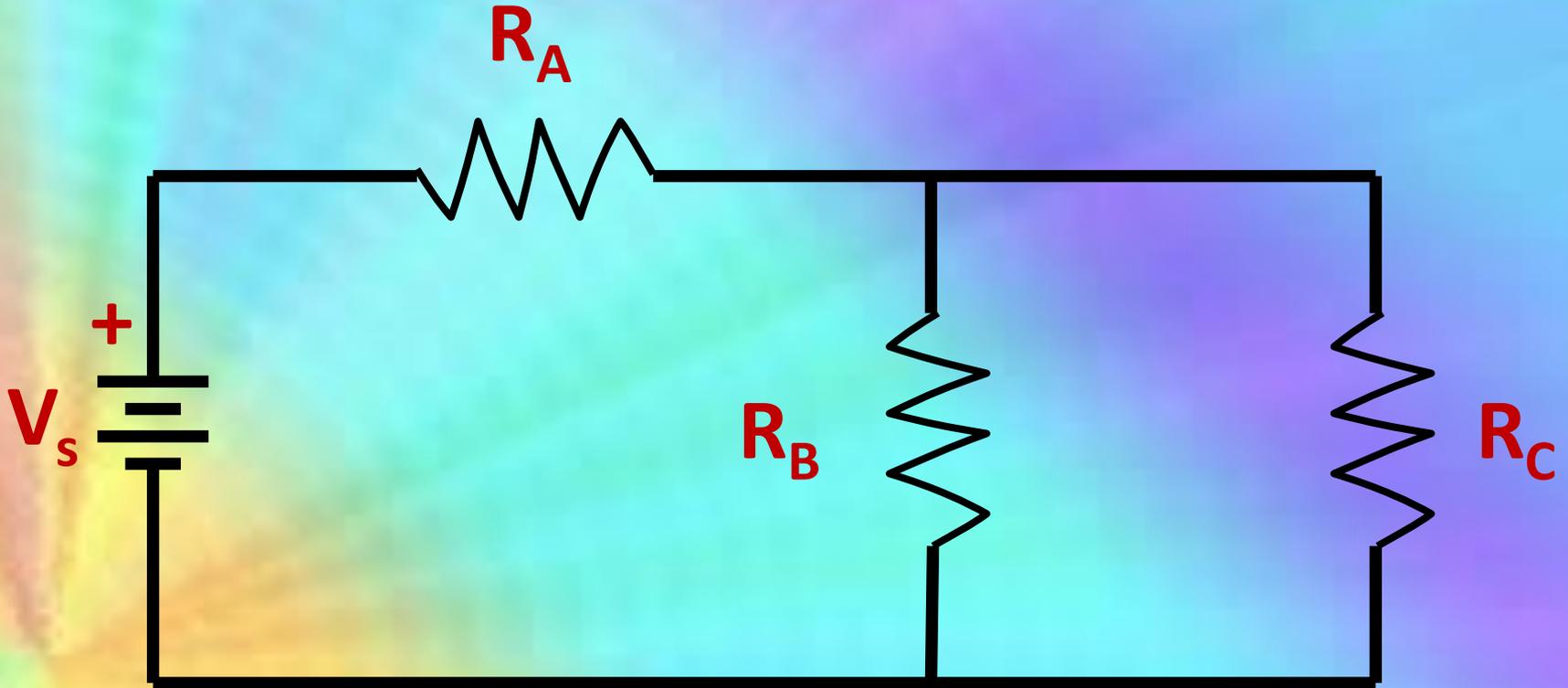
هي الدائرة التي تحتوي على نوعي التوصيل
التوالي والتوازي معاً



لذلك يجب اختزال الدائرة الكهربائية

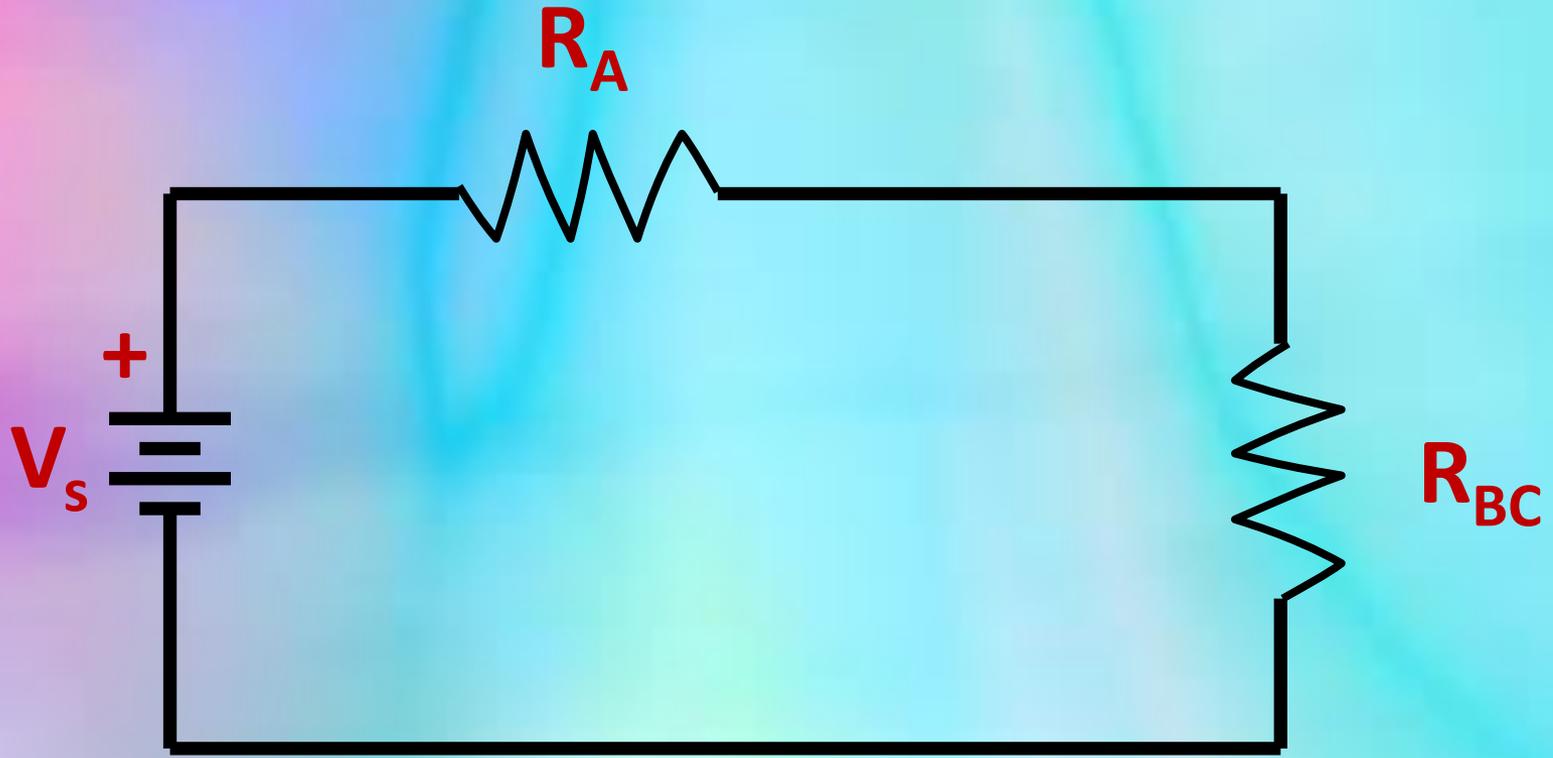
اختزال الدائرة الكهربائية

(١) لاختزال دائرة كهربائية مركبة :



اختزال الدائرة الكهربائية

(٢) نوجد المقاومات المكافئة الجزئية :



اختزال الدائرة الكهربائية

(٣) نوجد المقاومة المكافئة النهائية :



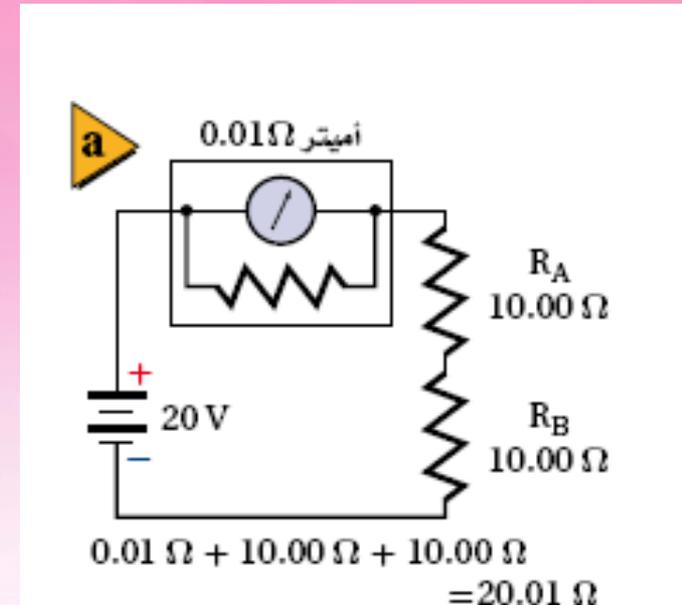
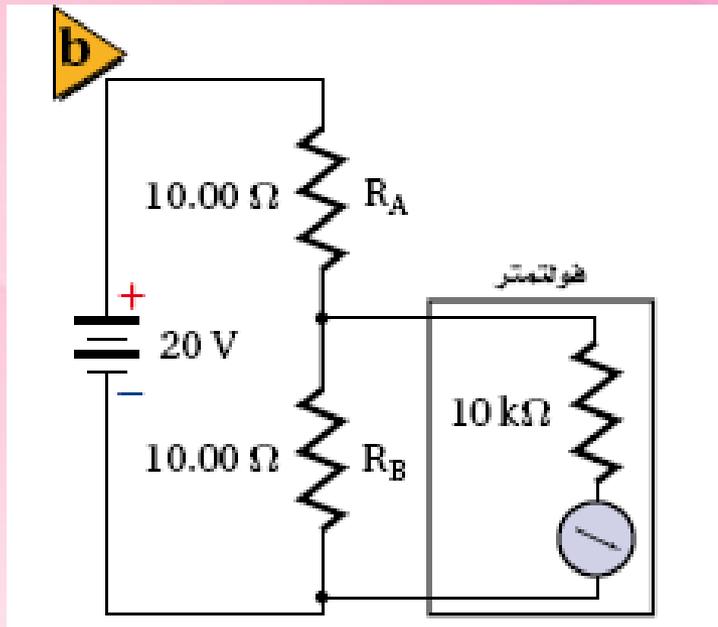
الأميترات والفولتميترات



الأميتر : جهاز يستخدم لقياس التيار الكهربائي في أي فرع أو جزء من دائرة كهربائية. يصمم الأميتر بحيث تكون مقاومته أقل ما يمكن؛ وذلك لأن التيار سيقبل إذا عمل الأميتر على زيادة مقاومة الدائرة الكهربائية



الفولتميتر : يستخدم لقياس الهبوط في الجهد عبر جزء من دائرة كهربائية. ويصمم الفولتميتر بحيث تكون مقاومته كبيرة جدا



■ الشكل 12-4 يتصل أميتر على التوالي بمقاومين (a). غيّرت المقاومة الصغيرة للأميتر التيار بمقدار صغير جداً، ويتصل الفولتметр بمقاوم على التوازي (b). سيكون التغيير في تيار الدائرة وجهدها مهملاً بسبب المقاومة الكبيرة للفولتметр.

SWIFT & GEORGE LIMITED



μ A



5000

