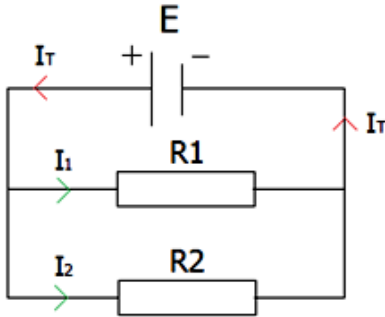


الوحدة التعليمية: الدارات الكهربائية في التيار المستمر

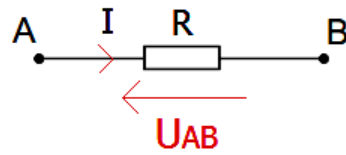
الوضعية التعليمية: قانون أوم، الاستطاعة والطاقة

1- تمثيل التوتر والتيار :



- **تمثيل التيار :** يمثل التيار الكهربائي في الدارات بسهم مرفق بحرف I
مثل : تيار المولد I_T يدعى بالتيار الكلي، التيارات I_1 و I_2 هما تياران موجبان لأنهما في نفس اتجاه التيار الكلي I_T

- تمثيل التوتر :



U_{AB} هو التوتر بين النقطة A و B

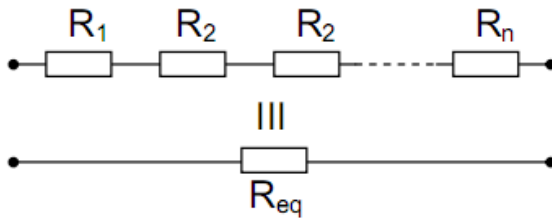
U_A هو التوتر عند النقطة A

U_B هو التوتر عند النقطة B

نقول ان التوتر هو مقدار جبري يمثل بسهم اتجاهه هو عكس اتجاه التيار المار بين النقطتين A و B

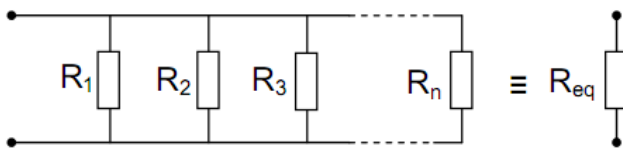
2- جمع المقاومات :

- جمع على التسلسل :



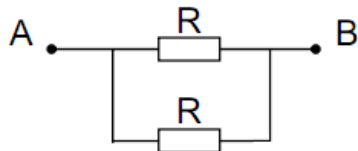
$$R_{eq} = R_1 + R_2 + R_3 + \dots + R_n$$

- جمع على التفرع (التوازي) :

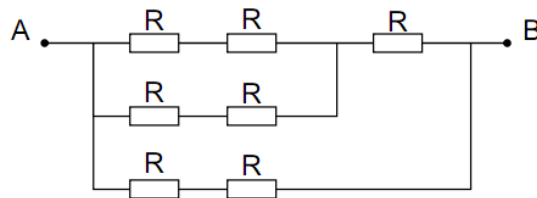


$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots + \frac{1}{R_n}$$

نشاط: أوجد المقاومة المكافئة لثنائي القطب AB، علما أن جميع المقاومات لها نفس القيمة R.



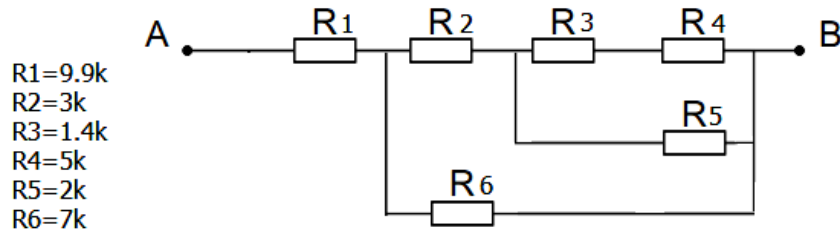
$$R_{AB} = \frac{R \times R}{R + R}$$



$$R_{AB} = R$$

النتيجة : في الربط التسلسلي تزداد قيمة المقاومة المكافئة وفي الربط التفرعي تنقص قيمتها.

نشاط 02: اوجد المقاومة المكافئة بين النقطتين A و B في التركيب التالي

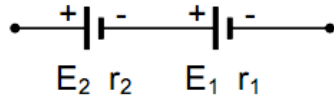


3- جمع المولدات: المولد الكهربائي هو ثنائي قطب فعال ينتج طاقة كهربائية ويتميز ب قوة محرقة كهربائية E و مقاومة داخلية r .

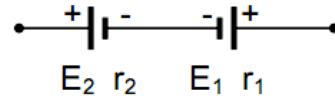
- **جمع على التسلسل:**

- القوة المحركة الكهربائية المكافئة (E_{eq}) لمولدات مربوطة على التسلسل تساوي المجموع الجبري للقوى المحركة الكهربائية.
- المقاومة الداخلية المكافئة (r_{eq}) لمولدات مربوطة على التسلسل تساوي مجموع المقاومات الداخلية.

الحالة 2



الحالة 1



الحالة 1: $E_{eq}=E_1-E_2$, $r_{eq}=r_1+r_2$

الحالة 2: $E_{eq}=E_1+E_2$, $r_{eq}=r_1+r_2$

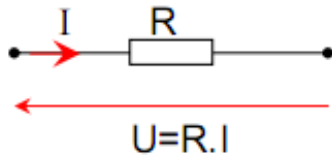
النتيجة: اذا كانت المولدات في نفس الاتجاه نحصل على **توتر كبير**.

- **جمع على التفرع (التوازي):**

- القوى الكهربائية تكون متساوي $E_{eq}=E$.
- كذلك التوترات بين أطرافها تكون متساوية.
- المقاومة الداخلية المكافئة تنقص حتى تهمل. $Req=r/n$ حيث n هو عدد المولدات
- جمع المولدات على التفرع يعطي **تيارا كبيرا** .

4- قانون أوم:

- **حالة مستقبل خامل (غير فعال):**



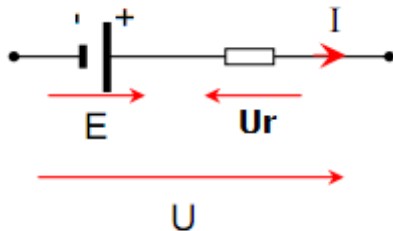
$U = R.I$

U: التوتر المطبق بين طرفي المقاومة وحدته (V) (Volt).

R: المقاومة وحدتها (Ω) (Ohm).

I: التيار المار في المقاومة وحدته (A) (Ampère).

- **حالة مولد:**



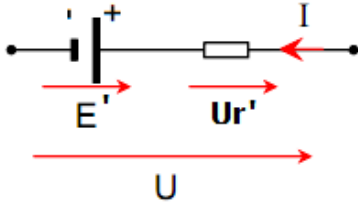
فرق الكمون بين طرفي المولد يعطى بالعلاقة التالية: **$U = E - r.I$**

ملاحظة: في المولدات يأخذ التوتر نفس اتجاه التيار

نشاط: باعتماد تركيب المولد السابق أكمل الجدول التالي:

E(V)	120	12	135	4,5	220
r(Ω)	0,1	0,2	0,4	2	0,05
I(A)	50	10	40	0,4	140
U(v)	115	10	119	3,7	213

- **حالة مستقبل فعال:** المستقبل الفعال هو العنصر او الجهاز المستهلك للطاقة الكهربائية مثل المحرك ويتميز بقوة كهربائية محرك عكسية E' ومقاومة داخلية r'



فرق الكمون بين طرفي المولد يعطى بالعلاقة التالية: $U = E' + r' \cdot I$

نشاط: باعتماد تركيب المحرك السابق أكمل الجدول التالي:

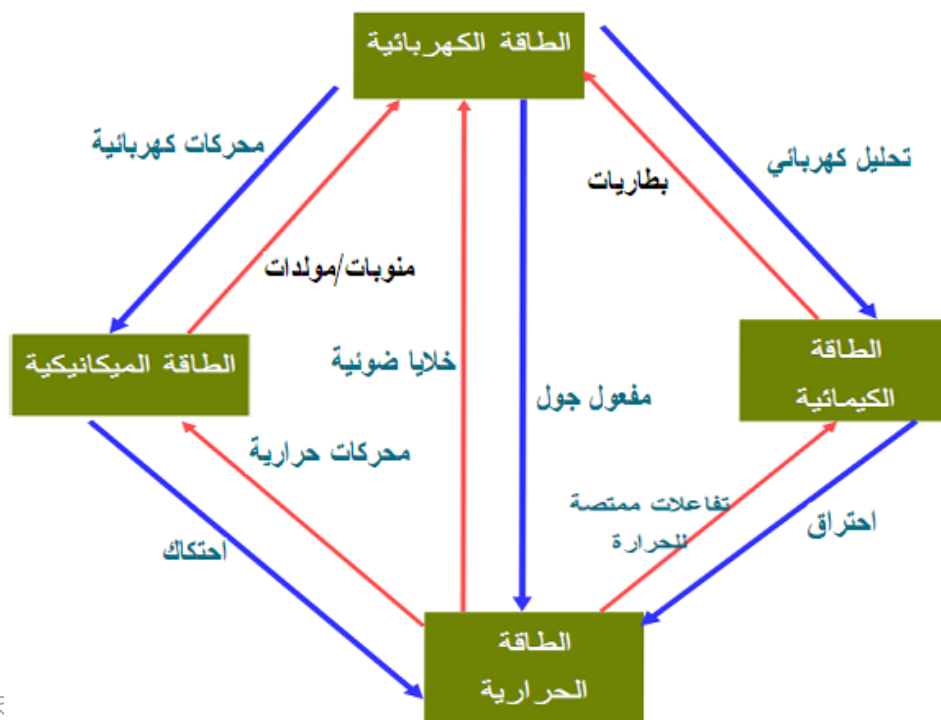
E'(V)	115	24	15	80	247
r'(Ω)	0,5	2	2	3	0,02
I(A)	24	5	2,5	4	150
U(v)	127	34	20	92	250

- 5- **الاستطاعة والطاقة:**
- **فعل جول:** عند مرور تيار كهربائي عبر ناقل اومي فإن هذا الأخير ترتفع درجة حرارته دلالة على انبعاث طاقة حرارية, تسمى هذه الظاهرة بفعل جول وتكون كمية الحرارة المنتشرة متناسبة مع زمن مرور التيار I و مربع شدة التيار I^2 وطبيعة الناقل R .
- فإذا رمزنا لكمية الحرارة المنتشرة ب W فإننا نعبر عن قانون جول كما يلي:

$$W = R \cdot I^2 \cdot t$$

حيث W بالجول و الزمن t بالثانية و التيار I بالأمبير والمقاومة R بالأوم

- **تحويلات الطاقة:**



- **مبدأ انحفاظ الطاقة :** عندما تتعرض جملة معزولة للتحويلات في الطاقة فإن مجموعة الطاقات المختفية يساوي مجموعة الطاقات التي تظهر.

-6 **الاستطاعة الكهربائية في ثنائي القطب :** نعبر عن الاستطاعة بالرمز P وحدتها الواط Watt

$$W = P.t \Rightarrow P = W/t = (R.I^2.t)/t \Rightarrow P = R.I^2$$

- **الاستطاعة في حالة مستقبل خامل :**

$$P = R.I^2 = (U/I).I^2 \Rightarrow P = U.I$$

- **الاستطاعة في حالة مستقبل فعال :**

$$U = E + r.I \text{ لدينا التوتر}$$

$$P = U.I \Rightarrow P = E.I + r.I^2 \text{ إذا الاستطاعة المستهلكة من طرف المستقبل الفعال}$$

$E.I$: الاستطاعة المحولة إلى شكل ميكانيكي أو كيميائي (المتصلة).

$r.I^2$: الاستطاعة الضائعة بفعل جول.

- **الاستطاعة في حالة مولد :**

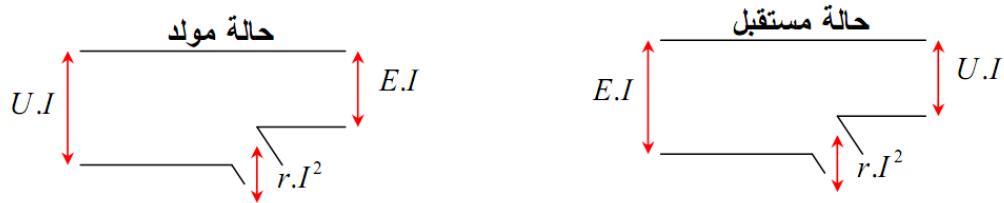
$$U = E - r.I \text{ لدينا التوتر}$$

$$P = U.I \Rightarrow P = E.I - r.I^2 \text{ إذا الاستطاعة المقدمة من طرف المولد}$$

$E.I$: الاستطاعة المحولة إلى طاقة كهربائية (المفيدة)

$r.I^2$: الاستطاعة الضائعة بفعل جول.

-7 **الحصيلة الطاقوية :**



المردود = الاستطاعة المفيدة على الاستطاعة المتصلة، وتكون بالنسبة المئوية