

التصرف العام لدارة كهربائية

Comportement global d'un circuit électrique

I. توزيع الطاقة الكهربائية على مستوى المستقبل

1. مميزة المستقبل



التوتر U_{AB} بين مربطي مستقبل يمر فيه تيار كهربائي I هو:

$$U_{AB} = E' + r' \cdot I$$

حيث: E' : القوة الكهرومحرركة المضادة.

r' : المقاومة الداخلية للمستقبل.

2. الحصلة الطاقة

لدينا الطاقة المكتسبة من قبل المستقبل هي: $W_e = U_{AB} \cdot I \cdot \Delta t$

بما أن: $U_{AB} = E' + r' \cdot I$

$$W_e = E' \cdot I \cdot \Delta t + r' \cdot I^2 \cdot \Delta t$$

وبالتالي: $W_e = W_u + W_J$

مع: $W_u = E' \cdot I \cdot \Delta t$: الطاقة النافعة.

$W_J = r' \cdot I^2 \cdot \Delta t$: طاقة حرارية ناتجة عن مفعول جول.



3. مردود المستقبل

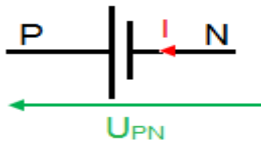
مردود المستقبل هو: $\rho = \frac{W_u}{W_e} = \frac{P_u}{P_e}$

مع: P_e : القدرة المكتسبة.

$P_u = E' \cdot I$: القدرة النافعة.

II. توزيع الطاقة الكهربائية على مستوى المولد

1. مميزة المولد



التوتر U_{PN} بين مربطي مولد يمر فيه تيار كهربائي I هو: $U_{PN} = E - r \cdot I$

حيث: E : القوة الكهرومحرركة للمولد.

r : المقاومة الداخلية للمولد.

2. الحصلة الطاقة

لدينا الطاقة الممنوحة من قبل المولد لباقي الدارة وتسمى

أيضا الطاقة النافعة هي: $W_e = U_{PN} \cdot I \cdot \Delta t$

نعلم أن: $U_{PN} = E - r \cdot I$

$$W_e = E \cdot I \cdot \Delta t - r \cdot I^2 \cdot \Delta t$$

وبالتالي: $W_T = W_e + W_J$

مع: $W_T = E \cdot I \cdot \Delta t$: الطاقة المكتسبة من المولد وتسمى أيضا الطاقة الممنوحة من المولد.



$$W_J = r \cdot I^2 \cdot \Delta t$$

3. مردود المولد

$$\rho = \frac{W_e}{W_T} = \frac{P_e}{P_T}$$

$$\text{مع: } P_e = E \cdot I - r \cdot I^2 \text{ القدرة النافعة.}$$

$$P_T = E \cdot I \text{ القدرة الكلية للمولد.}$$

III. المردود الكلي لدارة

نعتبر دائرة كهربائية تضم مولدا مركبا على التوالي مع مستقبل.

$$U_{PN} = U_{AB}$$

$$E - r \cdot I = E' + r' \cdot I \quad \leftarrow$$

$$E \cdot I \cdot \Delta t - r \cdot I^2 \cdot \Delta t = E' \cdot I \cdot \Delta t + r' \cdot I^2 \cdot \Delta t \quad \leftarrow$$

$$E \cdot I \cdot \Delta t = E' \cdot I \cdot \Delta t + (r + r') \cdot I \cdot \Delta t \quad \leftarrow$$

حيث: $E \cdot I \cdot \Delta t$: الطاقة الكلية التي يمنحها المولد.

$E' \cdot I \cdot \Delta t$: الطاقة النافعة للمحرك.

$(r + r') \cdot I^2 \cdot \Delta t$: الطاقة الحرارية المبددة في الدارة.

$$\rho = \frac{E' \cdot I \cdot \Delta t}{E \cdot I \cdot \Delta t} = \frac{E'}{E}$$

وبالتالي نعرف المردود الكلي للدائرة بالعلاقة:

IV. العوامل المؤثرة على الطاقة الممنوحة من قبل مولد في دائرة مقاومة

1. تأثير القوة الكهرومحركة E

نعتبر الدارة الممثلة جانبه:

$$W_e = U_{PN} \cdot I \cdot \Delta t = R \cdot I^2 \cdot \Delta t$$

$$\text{حسب قانون بويي لدينا: } I = \frac{E}{r + R} = \frac{E}{R_{eq}} \text{ مع: } R_{eq} = r + R$$

$$\text{وبالتالي: } W_e = \frac{R}{R_{eq}^2} E^2 \cdot \Delta t$$

تتناسب W_e مع مربع E .

2. تأثير المقاومة R

نعتبر نفس التركيب السابق.

$$\text{لدينا: } W_e = \frac{R}{R_{eq}^2} E^2 \cdot \Delta t$$

انطلاقا من التجربة رقم 2 نقول إن الطاقة الكهربائية الممنوحة من قبل المولد تكون قصوى

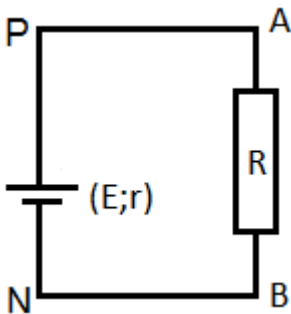
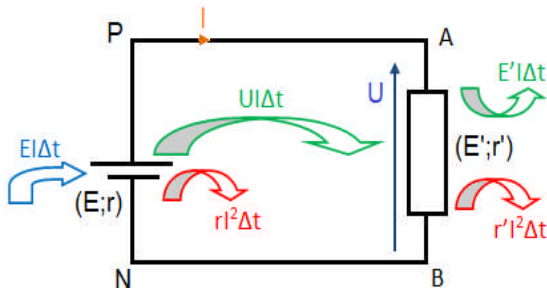
عند تحقق $r = R$.

V. حدود اشتغال المولدات والمستقبلات

1. المولدات

تتميز المولدات بقيمة حدية لشدة التيار I_L يشير إليها الصانع، وفي حالة تعديها تزداد حرارتها

بمفعول جول فتتلف. وبالتالي القدرة القصوى التي يمكن أن تمنحها هي: $P_{max} = E \cdot I_L$



2. الموصلات الأومية

تتميز الموصلات الأومية بالقدرة القصوى $P_{\max}$ التي يمكن تبديدها بمفعول جول, ويشير إليها الصانع, ومنها نستنتج $I_{\max}$ و $U_{\max}$.