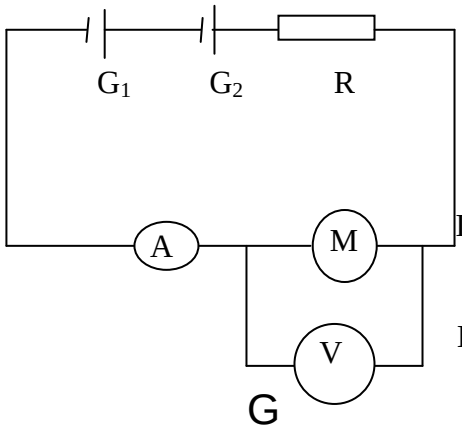


التمرين-1

تتكون الدارة الكهربائية الممثلة في الشكل جانبه من :

مولدين كهربائيين مماثلين حيث $E_1=E_2=12V$ و $r_1=r_2=1\Omega$

محرك M قوته الكهرمحركة المضادة E' و مقاومته الداخلية r'

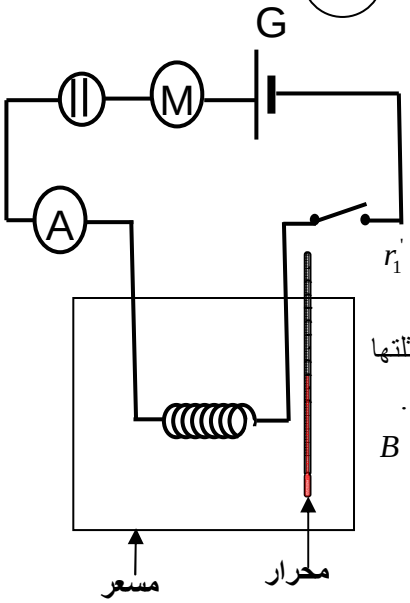
موصل أومي مقاومته $R=8\Omega$

❖ في التجربة الأولي نمنع المحرك من الدوران فيشير الاومبير متر إلى القيمة $I=2A$

1. بين أن الفولطمتر يشير إلى القيمة $U=4V$
2. حدد قيمة r'

❖ في التجربة الثانية نترك المحرك من الدوران فيشير الأمبير متر إلى القيمة $I'=1A$

1. بتطبيق قانون بويي حدد قيمة E'
2. أحسب القدرة الميكانكية للمحرك
3. أوجد مردود المولد المكافئ للمولدين المستعملين



التمرين 2

نعتبر التركيب التجريبي الممثل جانبه و المكون من :

- مولد قوته الكهرمحركة $E=50V$ و مقاومته الداخلية $r=10\Omega$
- موصل أومي مقاومته R
- محرك كهربائي M قوته الكهرومحركة المضادة $E_1'=12V$ و مقامته الداخلية $r_1'=16\Omega$
- محلل كهربائي قوته الكهرومحركة المضادة $E_2'=?V$ و مقامته الداخلية $r_2'=?\Omega$
- أمبير متر و مسعر كظيم سعته الحرارية $\mu=140J.K^{-1}$ يحتوي على كمية من الماء كتلتها $m_1=138g$ وقطعة من الجليد كتلتها $m_2=10g$. درجة حرارة المجموعة $\theta=0^\circ C$.

1. أوجد E_2' و r_2' .علما الجزء المستقيمي من مميزة المحلل يمر من نقطتين A و B إحداثياتهما A $(U_2=8V\ ;I_2=1V)$ B $(U_1=5V\ ;I_1=0,5A)$

2.

1. نغلق قاطع التيار K عند اللحظة $t=0$ فيشير الأمبير متر إلى القيمة $I=500mA$
   1.1 أعط أشكال القدرات التي تظهر بين مربطي كل من ثنائي القطب
   1.2 بتطبيق قانون بويي أحسب المقاومة R
   1.3 أوجد ρ مردود ثنائي القطب المكون من المحلل الكهربائي و المحرك بدلالة ρ_1 مردود المحرك و ρ_2 مردود المحلل الكهربائي ثم احسب ρ
2. 3.2 أوجد اللحظة التي ينصهر فيها الجليد بنسبة 40%.
3. 4.2 نترك الدارة مغلقة لمدة زمنية $\Delta t=10\,\text{min}$ فترتفع درجة حرارة المسعر و محتواه ب $\Delta\theta$ أوجد $\Delta\theta$

نعطي الحرارة الكتلية للماء $c_e=4180Jkg^{-1}.K^{-1}$ و الحرارة الكامنة لانصهار الجليد $L_f=335kJ.Kg^{-1}$

التمرين-3:

❖ نصل مولد قوته الكهرمجركة E ومقاومته الداخلية r بمستقبل قوته الكهرمحركة المضادة E' ومقاومته الداخلية r'

1. إعط تعبير شدة التيار الكهربائي المارة في الدارة

❖ في حالة $E'=0$

1. كيف يتصرف المستقبل
2. إعط تعبير القدرة P_{th} الميددة بمفعول جول في المستقبل بدلالة E و r و r' . ثم تعبير القدرة الكلية P_g الممنوحة من طرف المولد
3. إعط تعبير المردود الكلي للدارة ρ تم إستنتج العلاقة بين r و r' لكي يؤول مردود الدارة إلى 1
4. تكون القدرة المبددة بمفعول جول قصوى عندما يكون $r=r'$ إعط تعبير P_{th} و P_g في هده الحالة و مردود الدارة ρ

❖ في حالة $E'\neq0$

1. إعط تعبير القدرة الكهربائية الكلية الممنوحة من طرف المولد بدلالة E و E' و r و r' . ثم تعبير القدرة الكهربائية النافعة P_u
2. إعط تعبير المردود الكلي للدارة تم إستنتج العلاقة بين E و E' لكي يؤول مردود الدارة إلى 1
3. تكون القدرة P_u قصوى عندما يكون $E'=E/2$ ما قيمة مردود الدارة ρ في هده الحالة

عناصر الاجابة

تمرين 1

تجربة 1

1. بتطبيق قانون إضافية التوترات نجد:

$$U_{PN} = U_{PA} + U_{AN} = RI + U$$

بما أن المولدين مركبين على التوالي فان : $U_{PN} = 2E - 2rI$ و منه فان $U = 2E - (2r + R)I$

ت ع $U = 4V$

2. **تحديد قيمة r'**

التوتر بين مربطي المحرك هو: $U = E' + r'.I$

عندما نمع المحرك من الدوران فان: $E' = 0V$ و يعتبر المحرك في هذه الحالة كموصل اومي و هكذا يكون

$U = r'.I$ و منه فان $r' = \frac{U}{I} = 2\Omega$

تجربة2

1. **بتطبيق قانون بويي ، نكتب :**

$I = \frac{2E - E'}{2r + r' + R}$ و من ذالك نجد $E' = 2E - (2r + r'R)I'$

2. **حساب القدرة الميكانيكية**

لدينا $P_m = E'I$ ادن $P_m = 12W$

3. مردود المولد المكافئ $\rho = 1 - \frac{r.I'}{E} = 91,7\%$

تمرين2

1. **إيجاد E_2' و r_2'**

التوتر بين مربطي المحلل الكهربائي يعبر عنه بالعلاقة التالية : $U = E_2' + r_2'I$

الجزء المستقيمي لمميزة المحلل الكهربائي تمر من النقطتين A و B

التوتربين مربطي المحلل الكهربائي عند:

النقطة A $U(A) = E_2' + r_2'I(A)$

النقطة B $U(B) = E_2' + r_2'I(B)$

بحل النظمة نجد : $r_2' = 6\Omega$ و $E_2' = 2V$

2.1 أشكال الطاقة .

- على مستوي المحرك تتحول الطاقة الكهربائية إلى طاقة ميكانيكية
- على مستوي المحلل الكهربائي تتحول الطاقة الكهربائية إلى طاقة كيميائية
- على مستوي الموصل الأومي تتحول الطاقة الكهربائية إلى طاقة حرارية (مفعول جول)

2.2 تحديد قيمة المقاومة R

بتطبيق قانون بويي نجد $I = \frac{E - (E_2' + E_1')}{r + R + r_1' + r_2'}$ بحل هذه المعادلة نجد : $R = 4\Omega$

3.2 تحديد المردود ρ .

نعتبر تجميع المحرك الكهربائي و المحلل الكهربائي على التوالي في الدارة كمستقبل وحيد قوته الكهرمحركة المضادة $E' = E_2' + E_1'$ و التوتر بين مربطيه $U = U_2 + U_1$ حيث :

U التوتر بين مربطي المحلل و المحرك

U_1 التوتر بين مربطي المحرك الكهربائي

U_2 التوتر بين مربطي المحلل الكهربائي

نعبر عن مردود المستقبل (المحرك + المحلل) بالعلاقة التالية $\rho = \frac{E'.I}{U.I} = \frac{E_1' + E_2'}{U_2 + U_1}$ 1

مردود المحرك : $\rho_1 = \frac{E_1'.I}{U_1.I} = \frac{E_1'}{U_1}$ ادن : $U_1 = \frac{E_1'}{\rho_1}$ العلاقة 2

مردود المحلل $\rho_2 = \frac{E_2'.I}{U_2.I} = \frac{E_2'}{U_2}$ ادن $U_2 = \frac{E_2'}{\rho_2}$ العلاقة 3

بتعويض العلاقة 2 و العلاقة 3 في العلاقة 1 نجد : $\rho = \frac{14.\rho_2.\rho_1}{12\rho_2 + 2\rho_1}$

$\rho = 56\%$ **ت ع**

3.3تحديد لحظة انصهار 40% من الجليد

أثناء انصهار الجليد تبقى درجة حرارة الانصهار ثابتة $0^\circ C$ ، و يحتاج انصهار 40% إلى كمية من الحرارة ، بحيث :

$Q = \frac{40}{100} m_2 L_f$ وهي كمية الحرارة التي يمنحها الموصل الأمي و الناتجة عن مفعول جول بحيث: $Q = RI^2 t$ و بالتالي

نجد : $t = \frac{0,4.m_2 L_f}{RI^2}$ ادن $t = 2\min 14s$

4.3 تحديد $\Delta\theta$

لدينا $Q' = m_2 L_f + \mu.\Delta\theta + (m_1 + m_2).c_e.\Delta\theta$ ع 1

$m_2 L_f$ كمية الحرارة اللازمة لانصهار الجليد بكامله

$\mu.\Delta\theta$ كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة المسعر ب $\Delta\theta$

$(m_1 + m_2).c_e.\Delta\theta$ كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة الماء الموجود في المسعر ب $\Delta\theta$

كمية الحرارة التي يمنحها الموصل الأومي الذي يمر في تيار كهربائي شدته I خلال المدة Δt هي: $Q' = RI^2.\Delta t$ ع 2

من ع 1 و ع 2 نجد: $\Delta\theta = \frac{RI^2\Delta t - m_2 L_f}{\mu + (m_1 + m_2).c_e}$ **ت ع** $\Delta\theta \approx 3,5^\circ C$

تمرين3

1. تعبير شدة التيار الكهربائي

التوتر بين مربطي المولد (قانون أوم للمولد): $U_{PN} = E - rI$

التوتر بين مربطي المولد (قانون أوم للمولد): $U_{AB} = E' - r'I$

بما أن المولد و المستقبل مركبين على التوالي فان : $U_{PN} = U_{AB}$ ومنه نستنتج تعبير شدة التيار الكهربائي

$I = \frac{E - E'}{r + r'}$ **(قانون بويي)** العلاقة A

الحالة 1 $E' = 0V$

2. بما أن القوة الكهرمحركة المضادة للمحرك منعدمة $E' = 0V$ ، فان الطاقة المكتسبة من طرف المحرك تتحول كليا، إلى طاقة حرارية ،ادن المحرك يتصرف كموصل أومي

3.

القدرة المبدد بمفعول جول في المستقبل P_{th} :

لدينا : $P_{th} = r'.I^2$ و $I = \frac{E}{r + r'}$ لان $E' = 0V$ ادن نجد $P_{th} = r'.\frac{E^2}{(r + r')^2}$

القدرة الممنوحة من طرف المولد P_g :

$P_g = E.I$ أي أن : $P_g = \frac{E^2}{r + r'}$

4. تعبير مردود الدارة $\rho = \frac{P_{th}}{P_g}$ ومنه فان $\rho = \frac{r'}{r + r'}$

لكي يؤول مردود الدارة إلى القيمة 1 يجب إن تتحقق العلاقة التالية $r' = r$

5. تعبير القدرة الكهربائية في حالة $r' = r$

تعبير P_{th} القدرة المبددة بمفعول جول

لدينا $P_{th} = r'.\frac{E^2}{(r + r')^2}$ و $r' = r$ فان : $P_{th} = \frac{E^2}{4r}$

تعبير P_g القدرة الممنوحة من طرف المولد

بنفس الطريقة نجد: $P_g = \frac{E^2}{2r}$

مردود الدارة $\rho = \frac{P_{th}}{P_g} = 50\%$

الحالة 2 $E' \neq 0V$

1. تعبير القدرة الممنوحة من طرف المولد P_g :

$P_g = E.I$ بتعويض تعبير شدة التيار الكهربائي الموجودة في العلاقة A نجد : $P_g = \frac{E\ (E - E')}{r + r'}$

تعبير القدرة النافعة P_U

لدينا $P_u = E.'I$ بنفس الطريقة نجد: $P_u = \frac{E'(E - E')}{r + r'}$

2. تعبير مردود الدارة

لدينا $\rho = \frac{P_u}{P_g}$ ادن $\rho = \frac{E'}{E}$

لكي يؤول مردود الدارة إلى القيمة 1 يجب أن تكون $E = E'$

في حالة $E' = \frac{E}{2}$ تكون القدرة النافعة قصوى و يكون مردود الدارة $\rho = 50\%$

Bensad salaheddine