

Лабораторна робота № 10.

Тема. Визначення коефіцієнта корисної дії (ККД) електричного нагрівника

Мета. Спостерігати теплову дію електричного струму; навчитися вимірювати ККД електричного нагрівника.

Обладнання: комп'ютерна симуляція “Теплова дія струму”(джерело постійного струму, вимикач, амперметр, реостат, резистор (нагрівник у воді)).

Теоретичні відомості.

Коефіцієнт корисної дії нагрівника (ККД) — фізична величина, що характеризує ефективність нагрівника і показує, яку частину від повної

кількості теплоти становить корисна кількість теплоти: $\eta = \frac{Q_{\text{кор}}}{Q_{\text{повна}}} \cdot 100\%$, де

$$Q_{\text{кор}} = c_{\text{води}} m (t - t_0) - \text{кількість теплоти, отримана водою};$$

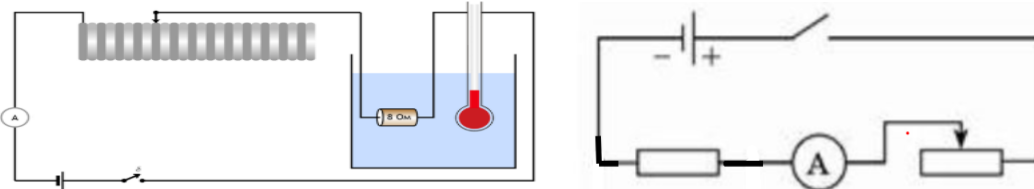
$$Q_{\text{повна}} = I^2 \cdot R \cdot \tau$$

Хід роботи.

1. Перш ніж виконувати роботу, переконайтеся, що ви знаєте вимоги безпеки під час роботи з електричними колами.

2. Накресліть схему електричного кола, що складається джерела постійного струму,

вимикача, амперметра, реостата, резистора, з'єднаних послідовно (рис.).



3. Накресліть таблицю.

Вода					Нагрівник				ККД
c , Дж/(кг°C)	m , кг	t_0 , °C	t , °C	$Q_{\text{кор}}$, Дж	R , Ом	I , А	τ , с	$Q_{\text{пов}}$, Дж	η , %
4200	0,1	20							

Опрацювання результатів експерименту.

Використавши результати вимірювань, обчисліть:

1) кількість теплоти, отриману водою:

$$Q_{\text{кор1}} = c_{\text{води}} m (t_1 - t_0) =$$

$$Q_{\text{кор2}} = c_{\text{води}} m (t_2 - t_0) =$$

2) кількість теплоти, що виділилася в нагрівнику внаслідок проходження струму:

$$Q_{\text{повна1}} = I_1^2 \cdot R \cdot \tau_1 =$$

$$Q_{\text{повна2}} = I_2^2 \cdot R \cdot \tau_2 =$$

3) коефіцієнт корисної дії нагрівника:

$$\eta_1 = \frac{Q_{\text{кор1}}}{Q_{\text{повна1}}} \cdot 100\% =$$


$$\eta_2 = \frac{Q_{\text{кор2}}}{Q_{\text{повна2}}} \cdot 100\% =$$

4) Закінчіть заповнення таблиці.

ВИСНОВОК. В ході лабораторної роботи ми дослідним шляхом визначили _____

_____. За результатами експерименту ККД _____ 100%, тому що _____

ВКАЗІВКИ ДО РОБОТИ.

<p>1. Увійдіть до віртуальної лабораторії за посиланням https://www.seilias.gr/go-lab/html5/jouleLaw.plain.html</p>	
<p>2. Підготуй симуляцію, налаштувавши потрібні параметри як на малюнку: Опір нагрівника $R = 8 \text{ Ом}$, Сила струму $I = 2 \text{ А}$.</p>	
<p>3. Вважайте, що маса води $m = 0,1 \text{ кг}$.</p>	
<p>4. Визначте початкову температуру води t_0.</p>	
<p>5. Запустіть симуляцію, натиснувши кнопку.</p>	▶
<p>6. Коли вода нагріється до $\approx 50^\circ \text{C}$ зупиніть симуляцію тією ж кнопкою.</p>	▶
<p>7. визначте час нагрівання (τ) і кінцеву температуру (t) води. Заповніть таблицю.</p>	
<p>8. Змініть величину сили струму до 3 А і повторіть дослід.</p>	