

Ефективність системи електролізер-паливний елемент



Physics

Energy

Renewable energies: Water



Рівень складності

легко



Розмір групи

-



Час підготовки

10 хвилини



Час виконання

10 хвилини

This content can also be found online at:

<http://localhost:1337/c/6477ae425ca5b10002969438>

PHYWE



Інформація для викладачів

Опис

PHYWE



Експериментальна установка

Використання водню і кисню для зберігання енергії має значення лише в тому випадку, якщо сховище енергії експлуатується з мінімально допустимими збитками. Використання водню має ту перевагу, що енергія, необхідна для виробництва, не обов'язково має надходити з викопних видів палива, а може бути отримана з поновлюваних джерел енергії. Таким чином, виробництво енергії буде екологічно чистим. Електрична енергія може тимчасово зберігатися у вигляді водню, коли вона не потрібна в електромережі, а потім знову перетворюватися в електричну енергію.

Додаткова інформація для викладачів (1/2)

PHYWE

Попередні
знання

В якості попередніх знань студенти повинні знати хімічний склад води і бути знайомі з хімічною реакцією між воднем і киснем.

Принцип



У цьому експерименті досліджується ефективність (ККД) системи паливних елементів з електролізером і, таким чином, загальна ефективність від виробництва до споживання водню і кисню.

Додаткова інформація для викладачів (2/2)

PHYWE

Мета



Студенти повинні навчитися оцінювати ефективність системи паливних елементів PEM.

Завдання



Дослідіть ефективність (ККД) системи паливних елементів

PHYWE

Інформація для студентів



Мотивація

PHYWE

Реакція взаємодії між воднем і киснем має багато застосувань у системах накопичення енергії. Для правильного використання необхідно знати ефективність (ККД) системи паливних елементів.



Матеріал

PHYWE

Позиція	Матеріал	Пункт №.	Кількість
1	З'єднувальний провідник, 500 мм, червоний	07361-01	2
2	З'єднувальний провідник, 500 мм, синій	07361-04	2
3	З'єднувальний провідник, 250 мм, червоний	07360-01	2
4	З'єднувальний провідник, 250 мм, синій	07360-04	1
5	З'єднувальний, кутовий, модуль SB	05601-02	3
6	З'єднувальний прямий з роз'ємом модуль SB	05601-10	4
7	З'єднувальний, розімкнутий, модуль SB	05601-04	1
8	З'єднувальний, прямий, модуль SB	05601-01	2
9	Мензурка, низька, 400 мл.	46055-00	1
10	Секундомір, цифровий, 24 години, 1/ 100 с та 1 с	24025-00	1
11	Система для зберігання газу, SB	05666-00	2
12	PEM електродизер з мембраною протонного обміну (МПО) SB	05665-00	1

Інформація з техніки безпеки

PHYWE



H: 220 / 270

P: 210 / 220

Кисень - безбарвний, без запаху і смаку окислювальний газ. При контакті з легкозаймистими речовинами є пожежонебезпечним.

Водень - безбарвний горючий газ без запаху і смаку, який легко утворює вибухонебезпечні суміші з повітрям. При проведенні експериментів з воднем необхідно заздалегідь усунути всі джерела займання.

Одягайте захисні окуляри.

Підготовка (1/6)

PHYWE

Підключіть два з'єднувальних лінійних модулі з роз'ємами підключення, а також два резервуари для зберігання газу та електролізер PEM, позначений синім кольором, як показано на рис. 1.



Рис. 1

Підготовка (2/6)

PHYWE

Приєднайте трубку до вільного кінця кожного резервуара з газом, що залишився, і зафіксуйте кожну трубку затискачем (хомутом) (рис. 2).

Зберіть електричну схему з паливного елемента, потенціометра та з'єднувальних модулів, як показано на рис.3.

Зверніть увагу на полюси.

Тепер з'єднайте обидва вузли електричного кола. Перевірте полюси окремих елементів. Полюси зліва від паливного елемента та електролізера повинні відповідати полюсам справа.

Якщо необхідно, переверніть паливний елемент



Рис. 2

Підготовка (3/6)

PHYWE

Налийте приблизно 150 мл дистильованої води у склянку об'ємом 400 мл. Заповніть обидва резервуари для газу зверху до верхньої позначки (рис. 4).

Увага: Використовуйте тільки дистильовану воду

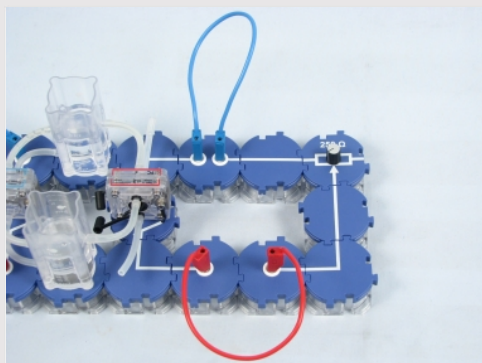


Рис. 3



Рис. 4

Підготовка (4/6)

PHYWE

Відкрийте затискачі трубки так, щоб вода стікала в ємність для зберігання. Вільний кінець трубки слід підняти трохи вгору, щоб уникнути розливання води (рис.5).

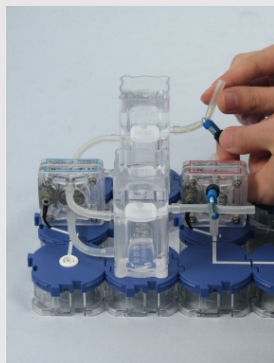


Рис. 5



Рис. 6

Підготовка (5/6)

PHYWE

Зніміть затискачі трубок і під'єднайте вільні кінці трубок до паливного елемента (рис. 6).

Дві додаткові трубки призначені для запобігання потрапляння води, що витікає, на контакти.

Підключіть лінійні модулі з роз'ємами відповідно до полярності на електролізері до роз'ємів постійного струму блоку живлення (рис. 7).



Рис.7

Підготовка (6/6)

PHYWE

Амперметр під'єднують до кола, як показано на рис. 8. Паралельно до джерела напруги підключають вольтметр (рис. 9). Встановлюють вольтметр на діапазон вимірювання 20 В, а амперметр на 20 А. Джерело живлення вимкнено.



Рис. 8

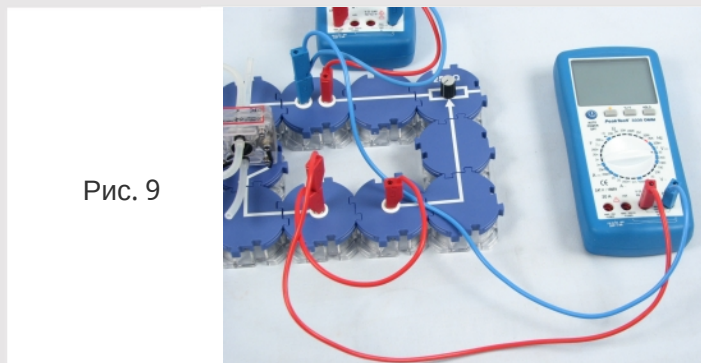


Рис. 9

Виконання роботи (1/4)

PHYWE

Відрегулюйте напругу U до 2 В і поверніть ручку регулювання сили струму до упору вправо до 2 А.

Увімкніть блок живлення.

Дайте електролізу попрацювати близько трьох хвилин, щоб повітря, яке залишилося в системі, могло вийти через паливний елемент.

Зніміть трубки з нижніх отворів паливного елемента PEM і закрийте їх герметичною заглушкою, щоб газ більше не міг виходити (рис. 10).



Рис. 10

Виконання роботи (2/4)

PHYWE

Запустіть секундомір, коли об'єм газу в резервуарі для зберігання водню становитиме 10 cm^3 , і запишіть значення сили струму та напруги в таблицю 1. Також запишіть час у таблицю 1, коли об'єм газу досягне 25 cm^3 . Вимкніть живлення, коли об'єм газу в баку для зберігання водню досягне приблизно 30 cm^3 . Закрийте трубки від електролізера до ємності для зберігання водню затискачами (рис. 11).

Змініть параметри так, щоб можна було збільшити силу струму I (рис. 12) і напругу U (рис. 13) на паливному елементі. Поверніть ручку регулювання на потенціометрі для опору так, щоб напруга U стала близько 0,35 В.



Рис. 11

Виконання роботи (3/4)

PHYWE

Зачекайте, поки об'єм газу в резервуарі для зберігання водню становитиме 25 см^3 , і запустіть секундомір. Зчитайте значення напруги U і сили струму I паливного елемента і запишіть їх в таблицю 1, поки об'єм газу не стане рівним 10 см^3 . Після завершення вимірювання закрийте паливний елемент попередньо знятою трубкою.



Рис. 12

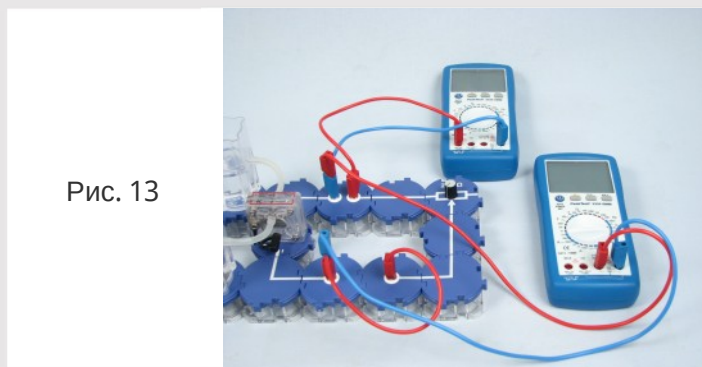


Рис. 13

Виконання роботи (4/4)

PHYWE

Спорожнення резервуара для зберігання газу:

При вимкненому блоці живлення від'єднайте провідники та лінійні модулі. Переконайтеся, що затискачі трубок закриті, і візьміться кожною рукою за один резервуар для зберігання газу. Не знімайте електролізер. Підніміть один з двох резервуарів для газу над склянкою і вилийте його вміст через край (рис. 12).

Зробіть те ж саме з другим резервуаром для газу.

Рис. 14



PHYWE



Протокол

Спостереження

PHYWE

Запишіть виміряні значення в таблицю. Потім обчисліть відповідні значення для потужності та енергії.

Пристрій	$U[\text{В}]$	$I[\text{А}]$	$P[\text{Вт}]$	$t[\text{с}]$	$E[\text{Втс}]$
Електролізер					
Паливний елемент					

Оцінка (1/3)

PHYWE

Розрахунок ККД η системи електролізер-паливний елемент.

$$\eta_{\text{загал.}} = \frac{E_{\text{паливний елемент}}}{E_{\text{електролізер}}}$$

$$\eta_{\text{загальн.}} = \boxed{} \%$$

Оцінка (2/3)

PHYWE

Коефіцієнт корисної дії при переході від бензину до звичайного двигуна внутрішнього згоряння становить близько 20 %. Порівняйте розрахункове значення ККД електролізерної паливної електростанції з ККД нафтопереробного заводу.

Оцінка (3/3)

PHYWE

У найближчому майбутньому через споживання викопного палива ціни на нафту будуть зростати. У чому перевага використання системи паливних елементів з електролізером?

У випадку системи електролізер-паливні елементи водень і кисень можуть бути отримані з відновлюваних джерел енергії за допомогою електролізера, на відміну від звичайного [].
У разі [] цін на нафту система електролізер-паливні елементи має перевагу, оскільки може працювати незалежно від [].

нафти

підвищення

двигуна внутрішнього згоряння

✓ Перевірка

Слайд

Оцінка / Всього

Слайд 23: Переваги системи EB

0/3

Загальна оцінка

★ 0/3

👁 Показати рішення

🔄 Повторити

📄 Експорт тексту