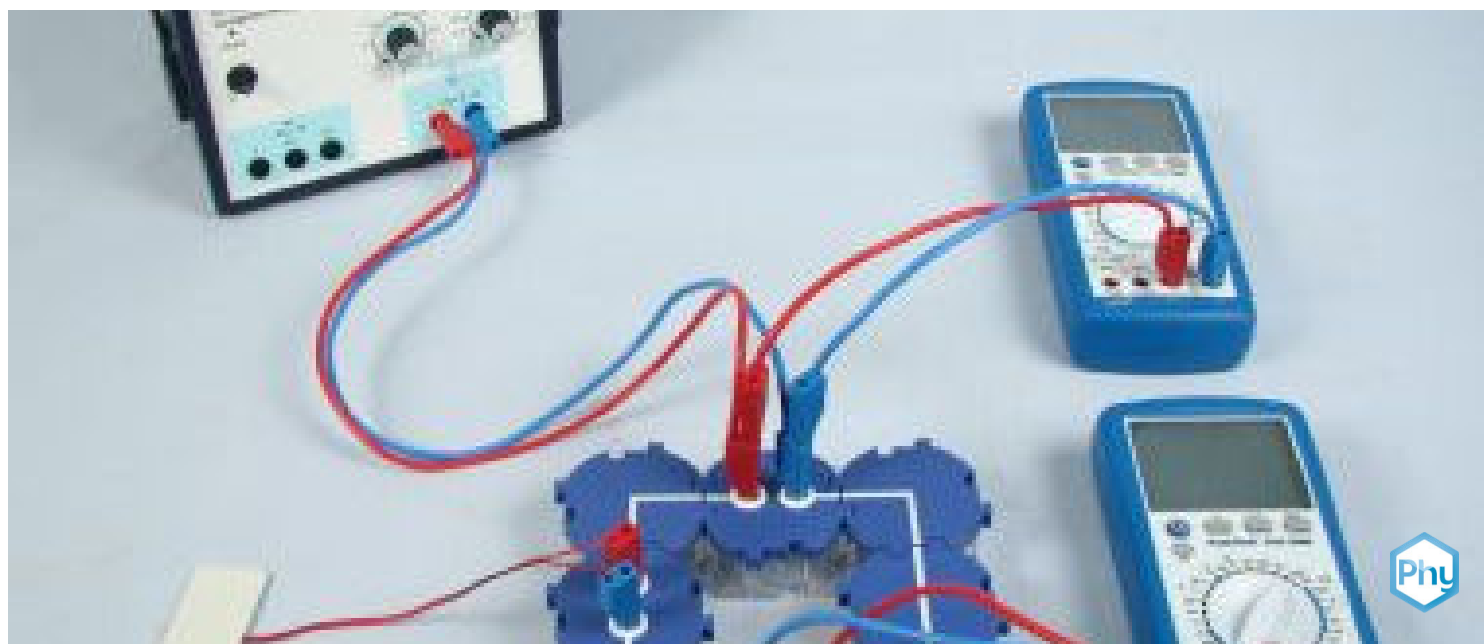


Темнова вольт-амперна характеристика сонячного елемента



Physics

Energy

Renewable energies: Sun



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/6474a0d321530f000293d6d1>

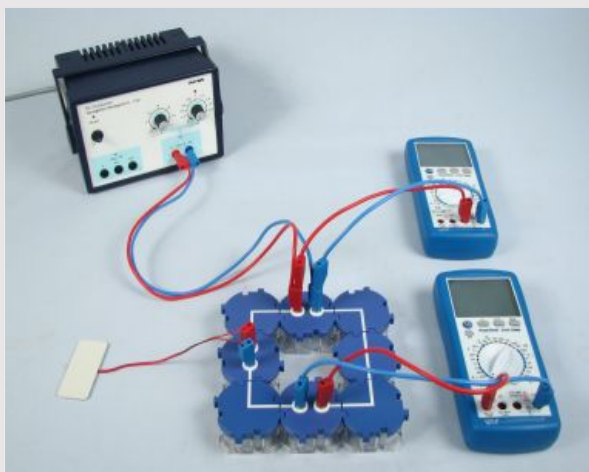
PHYWE

Інформація для вчителів



Опис

PHYWE



Експериментальна установка

Щоб гарантувати протікання струму від виробника до споживача, необхідна цілісність електромережі. Зокрема, в сучасних ланцюгах конструкція зазвичай настільки складна, що не всі компоненти повинні бути активними одночасно.

Розуміння того, як поведуться неактивні компоненти, має вирішальне значення для повноцінної роботи електричної схеми.

Ця обставина досліджується за допомогою затемненого сонячного елемента.

Додаткова інформація для вчителів (1/2)

PHYWE

Попередні
знання

Учні повинні отримати практичні навички роботи з блоком живлення

Принцип



У цьому експерименті сонячний елемент затемнюється вручну і спостерігається його поведінка в електричному колі.

Додаткова інформація для вчителів (2/2)

PHYWE

Мета



У цьому базовому експерименті учні вивчають роботу затемненого сонячного елемента.

Завдання



Коли сонячний елемент затемнений, сила струму вимірюється залежно від напруги.

Інструкції з техніки безпеки

PHYWE



До цього експерименту застосовуються загальні інструкції щодо безпечного проведення експериментів під час викладання природничих наук.

Оскільки сила струму в цьому експерименті буде більшою за 200 мА, переконайтеся, що учні використовують діапазон вимірювання 20 А, а також вимірювальну розетку на 20 А.

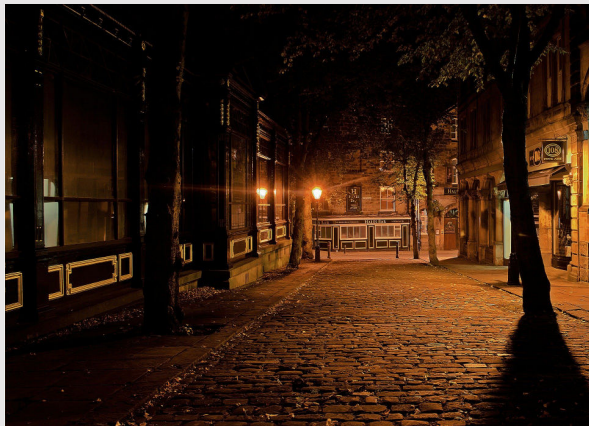
PHYWE

Інформація для учнів



Мотивація

PHYWE



Вулиця вночі

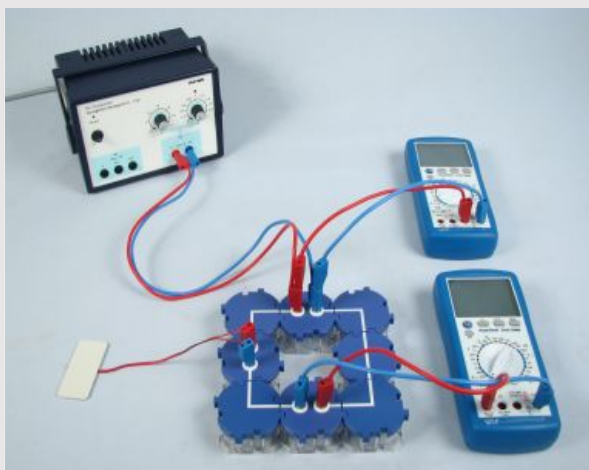
За поганих погодних умов і вночі сонячні батареї простоюють, оскільки не отримують достатньо світла, щоб генерувати електричний струм.

Тим не менш, вони все ще підключені до електромережі і впливають на можливий потік струму та пов'язані з ним фізичні величини.

Саме тому надзвичайно важливо знати, як поводить ся неактивна сонячна батарея.

Завдання

PHYWE



Експериментальна установка

Виміряйте силу струму в залежності від напруги, для випадку коли сонячний елемент затемнений.

Матеріал

PHYWE

Позиція	Матеріал	Пункт №.	Кількість
1	Сонячний елемент (3,3x6,5) см, зі штепсельними вилками, 0,5 В, 330 мА	06752-09	1
2	З'єднувальний, розімкнутий, модуль SB	05601-04	3
3	З'єднувальний, прямий, модуль SB	05601-01	1
4	З'єднувальний, кутовий, модуль SB	05601-02	4
5	З'єднувальний провідник, 250 мм, синій	07360-04	2
6	З'єднувальний провідник, 250 мм, червоний	07360-01	2
7	З'єднувальний провідник, 500 мм, синій	07361-04	1
8	З'єднувальний провідник, 500 мм, червоний	07361-01	1
9	PHYWE Джерело живлення пост. струм: 0...12 В, 2 А / змін. струм: 6 В, 12 В, 5 А	13506-93	1
	Цифровий мультиметр з 1 1/2 розрядний дисплей з NiCr-Ni		

Підготовка (1/4)

PHYWE

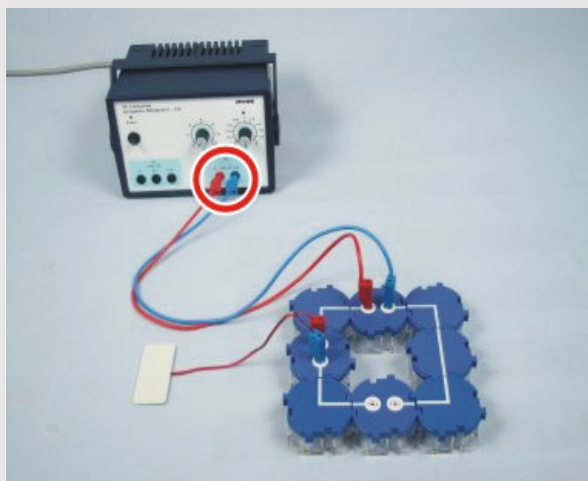


Рисунок 1

Експеримент 1

1. Зберіть електричну схему як показано на рис. 1, і покладіть сонячний елемент на стіл тильною стороною (несучою пластину) дотри. Підключаючи блок живлення до схеми, переконайтеся, що проводи підключені правильно.

Підготовка (2/4)

PHYWE

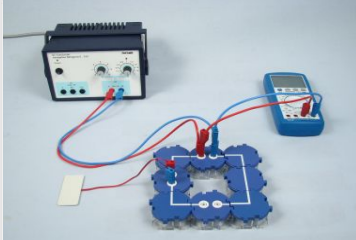


Рисунок 2

2. Тепер підключіть мультиметр для вимірювання напруги (вольтметр) паралельно блоку живлення (рис. 2).

3. Підключіть мультиметр для вимірювання струму (амперметр) послідовно з сонячним елементом (рис. 3).

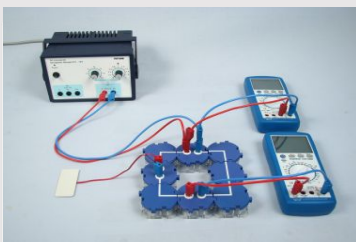


Рисунок 3

Підготовка (3/4)

PHYWE

4. Встановіть амперметр на діапазон 20 A (рис. 4), а вольтметр - на діапазон 2 В (рис. 5). Переконайтеся, що при підключенні провідників до амперметра використовується розетка на 20 A



Рисунок 4



Рисунок 5

Підготовка (4/4)

PHYWE



Рисунок 6

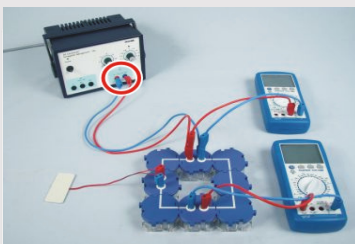


Рисунок 7

5. Поверніть регулятор сили струму до упору вправо і встановіть напругу на 0 В (рис. 6). Блок живлення поки що залишається вимкненим.

Експеримент 2

1. Зберіть електричну схему, як показано на рис. 3. Порівняно з експериментом 1, провідники, під'єднані до блоку живлення тут поміняно місцями (рис. 7).

Сонячний елемент знову розташований білою поверхнею догори, а налаштування на блоці живлення такі ж, як і в експерименті 1.

Виконання роботи

PHYWE



Рисунок 8

Експеримент 1

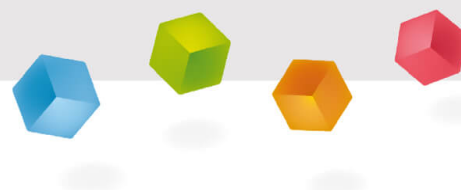
1. Увімкніть джерело живлення. Збільшуйте напругу U з кроком 100 мВ від 0 В до 0,50 В, а потім з кроком 50 мВ від 0,50 В до 1,00 В (рис. 8). Відхилення в 10 мВ не є критичними.

2. Виміряйте силу струму I після кожного кроку і запишіть його значення.

Експеримент 2

1. Виконайте ті самі дії, що й раніше. Однак, на відміну від експерименту 1, збільшуйте напругу з кроком 200 мВ від 0 В до -2,00 В і також записуйте виміряні значення сили струму.

PHYWE



Протокол

Завдання 1

PHYWE

Як і який інший електричний компонент поводить ся затемнений сонячний елемент?

Індукційна котушка

рпр-транзистор

Напівпровідниковий діод

Пластинчастий конденсатор

Завдання 2

PHYWE

Визначте, яке з двох слів, взятих у дужки, належить до цього тексту.

Темнова характеристична крива описує залежність між напругою і (*силою струму* / ємністю) затемненого сонячного елемента. Між цими двома фізичними величинами існує (експоненціальна / лінійна) залежність. Якщо характеристичну криву зобразити графічно, то в нульовій точці функції можна зчитувати напругу (холостий хід / блокування). Нижче цього значення напруги струм у колі не протікає. Характеристична крива описується рівнянням Шоклі і також залежить від (температури / густини заряду).

✓ Перевірка.

Завдання 3

PHYWE

Що саме говорить рівняння Шоклі?

$$I(U) = \square \cdot \left(\exp\left(\frac{\square}{\square} \right) - 1 \right)$$

 I_T U_T U_S I_K U_L

I_K = струм короткого замикання, I_S = зворотний струм (залежний від температури)

U_T = температурна напруга, U_S = напруга блокування, U_L = напруга холостого ходу

✓ Перевірка.

Слайд	Оцінка / Всього
Слайд 16: Неактивні сонячні елементи	0/1
Слайд 17: Темна характеристика	0/3
Слайд 18: Рівняння Шоклі	0/3

Всього  0/7

 Рішення

 Повторити