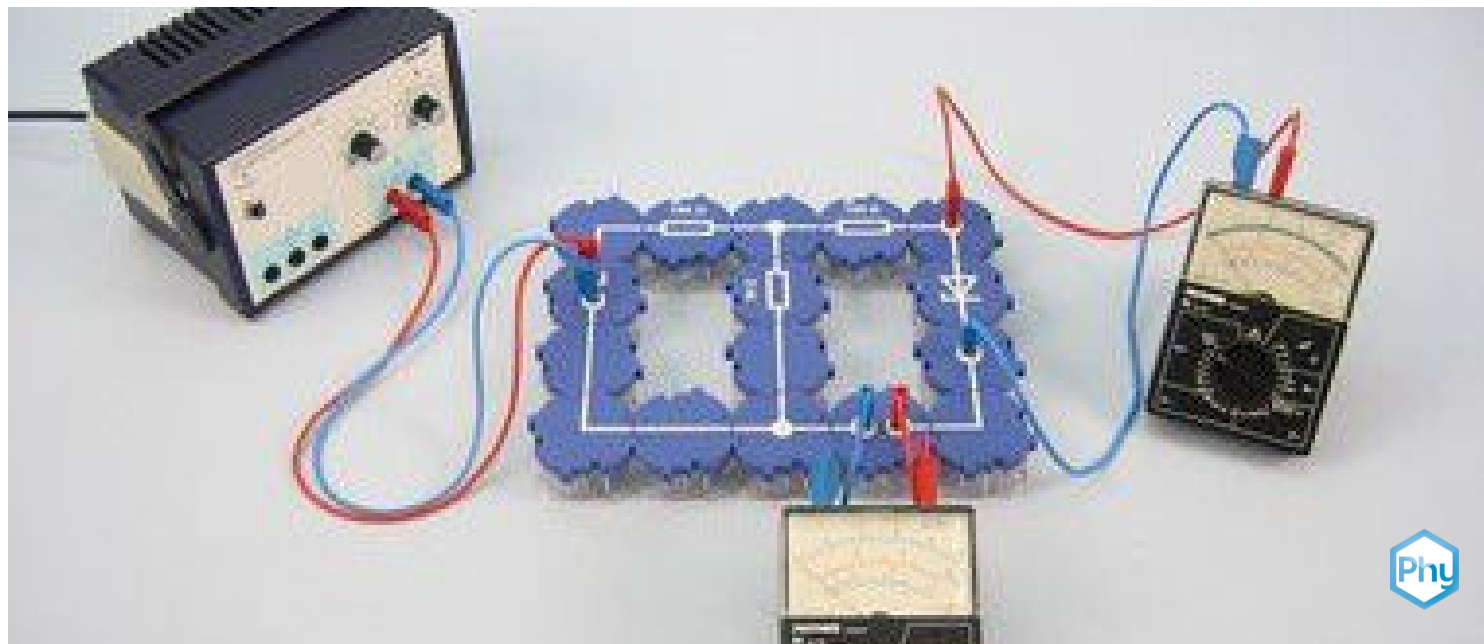


Характеристична крива діода Зенера



Учні повинні за допомогою експерименту побачити, чим Z-діод відрізняється від звичайного випрямляючого діода.

Physics

Electricity & Magnetism

Electronics



Рівень складності

середній



Розмір групи

-



Час підготовки

10 хвилини



Час виконання

10 хвилини

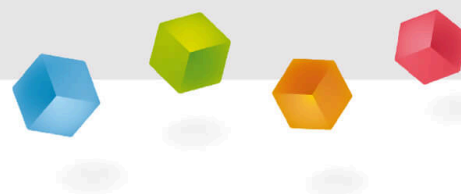
This content can also be found online at:



<http://localhost:1337/c/648cb1f11c079c0002cb7d30>

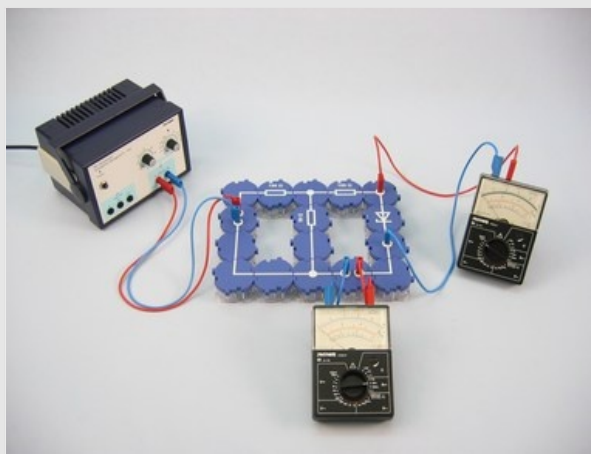
PHYWE

Інформація для вчителів



Опис

PHYWE



Експериментальна установка

Z –діоди - це кремнієві діоди з високим легуванням p – і n –області. У прямому напрямку вони поведуться як звичайні кремнієві діоди. Коли напруга подається в зворотному напрямку, в дуже вузькому прикордонному шарі генерується висока напруга електричного поля. Коли напруга, залежна від обраного легування, пробивна напруга, перевищується, пари носіїв заряду вивільняються під впливом електричного поля, що призводить до сильного збільшення інтенсивності струму. Це зменшує опір діода. Якщо зовнішня напруга збільшується далі, струм діода різко зростає і викликає зростаюче падіння напруги на послідовному резисторі, в той час як напруга на діоді зростає лише дуже незначно.

Додаткова інформація для вчителів (1/2)

PHYWE

Попередні
знання

Учні повинні знати, як працює звичайний діод.

Принци



Z -діод (також стабілітрон) - це діод, який призначений для постійної роботи в зворотному напрямку в діапазоні напруги пробою. Рівень цієї напруги пробою U_{BR} є основною характеристикою Z -діода і вказується в технічному паспорті. Це досягається за рахунок сильно легованого $p+$ і сильно легованого $n+$ шарів. Сильна рекомбінація обох шарів призводить до дуже малої товщини переходу і, таким чином, до високої напруги поля в області переходу.

Додаткова інформація для вчителів

PHYWE

Мета



Учні повинні за допомогою експерименту побачити, чим Z -діод відрізняється від звичайного випрямляючого діода.

Завдання



Дослідіть залежність між силою струму і напругою на Z -діоді в прямому і зворотному напрямках.

Інструкції з техніки безпеки

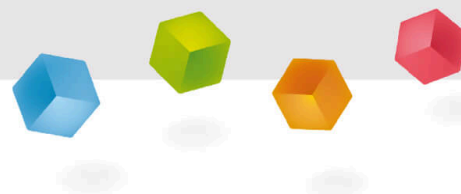
PHYWE



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

PHYWE

Інформація для учнів

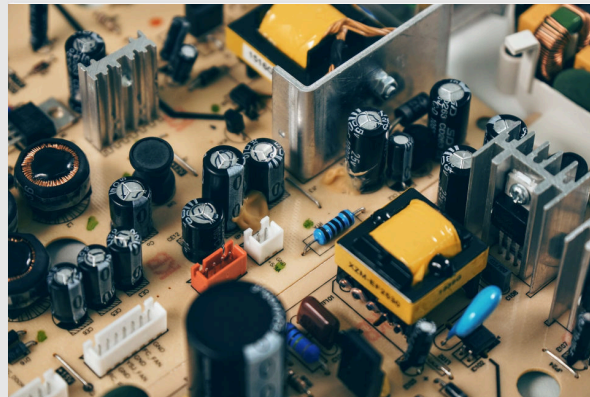


Мотивація

PHYWE

Діод - це електронний компонент, який пропускає струм в одному напрямку і блокує потік струму в іншому напрямку.

Z -діод (також стабілітрон) - це діод, який призначений для постійної роботи в зворотному напрямку в діапазоні напруги пробою. Рівень цієї напруги пробою U_{BR} є основною характеристикою Z -діода і вказується в технічному паспорті. Це досягається за рахунок сильно легованого $p+$ і сильно легованого $n+$ шарів. Сильна рекомбінація обох шарів призводить до дуже малої товщини переходу і, таким чином, до високої напруги поля в області переходу.



Електронні компоненти

Матеріал

PHYWE

Позиція	Матеріал	Пункт №.	Кількість
1	З'єднувальний, прямий, модуль SB	05601-01	3
2	З'єднувальний, кутовий, модуль SB	05601-02	3
3	З'єднувальний, Т-подібний, модуль SB	05601-03	2
4	З'єднувальний, розімкнутий, модуль SB	05601-04	2
5	З'єднувальний, прямий з роз'ємом, модуль SB	05601-11	1
6	З'єднувальний, кутовий з роз'ємом, модуль SB	05601-12	1
7	Опір 50 Ом, модуль SB	05612-50	1
8	Опір 100 Ом, модуль SB	05613-10	2
9	Z-Діод, модуль SB	05652-00	1
10	З'єднувальний провідник, 250 мм, червоний	07360-01	1
11	З'єднувальний провідник, 250 мм, синій	07360-04	1
12	З'єднувальний провідник, 500 мм, червоний	07361-01	2

Підготовка

PHYWE

частина 1

- Зберіть електричне коло, як показано на рис. 1 і 2. Полюс Z-діода встановіть у прямому напрямку. Виберіть діапазон вимірювання 1 В і 30 мА. Зверніть увагу на правильну полярність і правильне підключення вимірювальних приладів.

частина 2

- Змініть електричну схему, як показано на рис. 3 і 4.

Примітка: Зверніть увагу на зміну полярності Z-діода! Перемкніть діапазон вимірювання напруги на 10 В-.

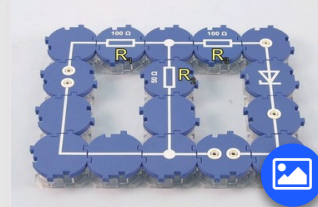


Рис. 1

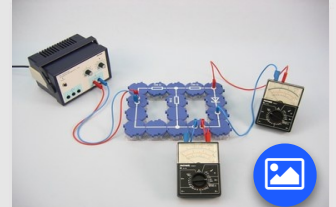


Рис. 2

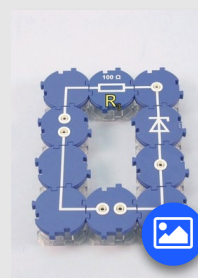


Рис. 3

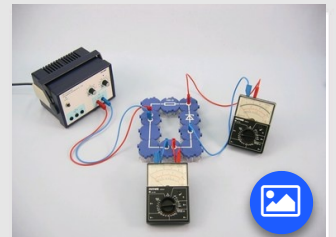


Рис. 4

Виконання роботи

PHYWE

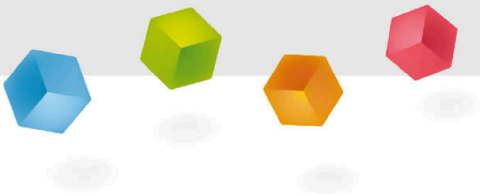
частина 1

- Увімкніть блок живлення. Збільшуйте напругу U_N на блоці живлення з кроком в 1 В від 0 В до 10 В. Виміряйте пряму напругу U_D і пряму силу струму I_D . Запишіть виміряні значення в таблицю 1 протоколу.
- Встановіть на блоці живлення напругу 0 В і вимкніть його.

частина 2

- Увімкніть блок живлення. Знову збільшуйте напругу U_N з кроком 1 В від 0 В до 10 В. Виміряйте зворотну напругу U_{Sp} і зворотню силу струму I_{Sp} . Враховуючи зміну полярності Z-діода, занесіть виміряні значення в таблицю 2 як від'ємні.
- Вимкніть блок живлення.

PHYWE



Протокол

Результат

PHYWE

U_N [B]	U_D [B]	I_D [mA]	U_N [B]	U_D [B]	I_D [mA]	U_N [B]	U_D [B]	I_D [mA]	U_N [B]	U_D [B]	I_D [mA]
-10			-4			2			8		
-9			-3			3			9		
-8			-2			4			10		
-7			-1			5					
-6			0			6					
-5			1			7					

Завдання (1/4)

PHYWE

Вставте слова в тексті!

Z-діод блокує електричне коло і не пропускає []. Ця властивість Z-діода існує лише до тих пір, поки [], прикладена до [], не перевищить певне []. Це значення називається [].

значення

діода

напругою пробою

напруга

струм

☒ Перевірка.

Завдання (2/4)

PHYWE

Чим Z-діод відрізняється від звичайного випрямляючого діода?

Завдання (3/4)

PHYWE

Вставте слова у відповідні пробіли!

Резистор R_3 використовується для утримання []
нижче [] діода. Це необхідно, оскільки
[] потужності може призвести до пошкодження
[] діода.

прикордонного шару

номінального значення

занадто високе значення

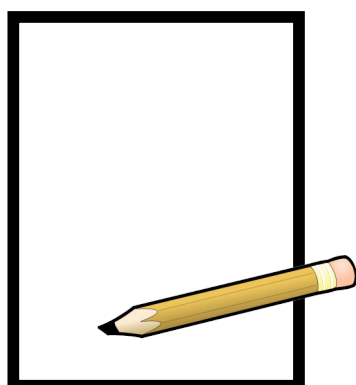
втрат потужності

☒ Перевірка.

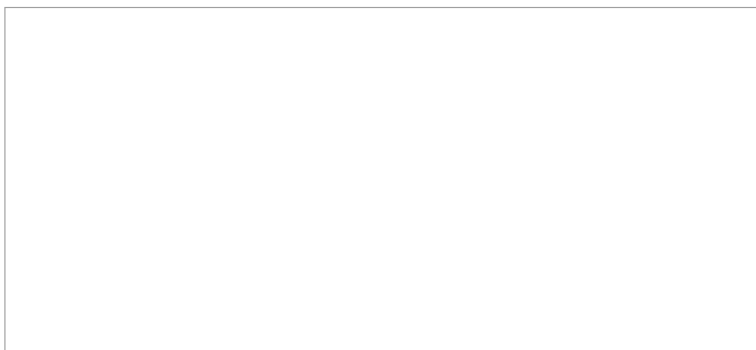
Завдання (4/4)

PHYWE

Побудуйте графік значень з таблиці 1.



Прочитайте з вольт-амперної характеристики, наскільки сильно змінюється напруга в зворотному напрямку при збільшенні струму від 20 мА до 30 мА. Як можна використати цю характеристику Z – діода?



Слайд	Оцінка / Всього
Слайд 13: Як це працює	0/5
Слайд 15: Послідовний резистор	0/4

Загальна оцінка



Показати рішення



Повторити



Експорт тексту