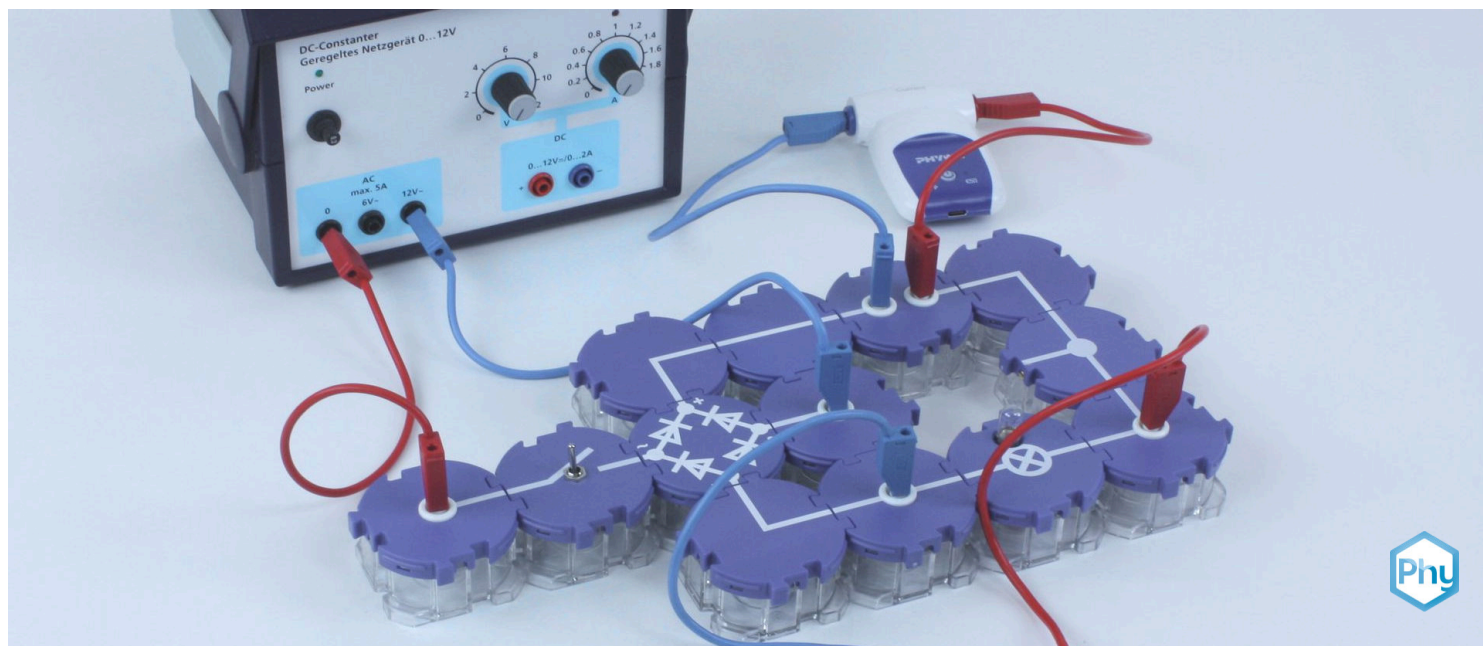


Мостовой выпрямитель с Cobra SMARTsense



Физика

Электричество и магнетизм

Простые электрические схемы, резисторы и конденсаторы



Уровень сложности

лёгкий



Кол-во учеников

2



Время подготовки

10 Минут



Время выполнения

20 Минут

This content can also be found online at:

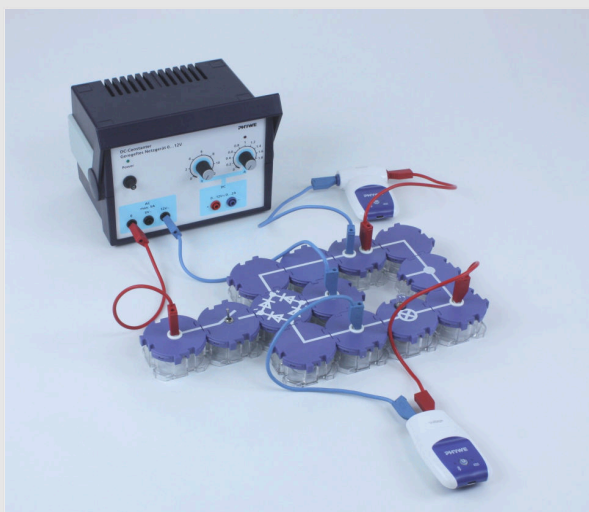

<http://localhost:1337/c/603be4e3a9ea6f00038077c6>

PHYWE

Информация для учителей

Описание

PHYWE



Экспериментальная установка

Мостовой выпрямитель - это эффективный тип выпрямителя для преобразования переменного напряжения в постоянное. Он используется во многих источниках питания, в которых переменное напряжение из розетки может быть преобразовано в постоянное.

В обычных выпрямительных схемах с отдельными диодами можно использовать только одну полуволну переменного тока. Мостовой выпрямитель позволяет избежать этой проблемы, переключая четыре диода таким образом, чтобы путь тока открывался для каждой полуволны.

В этом эксперименте изучается принцип работы мостового выпрямителя.

Дополнительная информация для учителей (1/3)

PHYWE

Предварительные знания



Учащиеся должны уметь строить и понимать простую цепь тока. Они также уже должны иметь базовое представление о полуволнах и пульсирующем постоянном токе, а в идеале, должны быть знакомы с работой одного диода.

Принцип



В мостовом выпрямителе четыре диода переключаются таким образом, что полярность выходного напряжения не зависит от полярности входного напряжения. Это позволяет выпрямить переменное напряжение.

Дополнительная информация для учителей (2/3)

PHYWE

Цель



После того, как учащиеся познакомятся с выпрямляющим эффектом диода, этот эксперимент призван сделать работу мостовой схемы, в основном применяемой на практике, понятной. Они должны выяснить, что при использовании мостовой схемы ток в течение каждого полупериода переменного тока течет через резистор нагрузки в одном и том же направлении.

Задачи



Сначала изучается влияние полярности напряжения постоянного тока на мостовой выпрямитель и выясняется, что это не имеет значения.

Затем переключитесь на переменное напряжение и убедитесь, что ток по-прежнему течет по цепи в том же направлении.

Дополнительная информация для учителей (3/3)

PHYWE

Примечания по подготовке и выполнению работы

Не подключайте мостовой выпрямитель к неправильным соединениям на источнике питания, так как это приведет к короткому замыканию источника питания. Длительное использование устройства с током короткого замыкания может привести к перегоранию диодов. При подключении к выходу постоянного тока ток можно и нужно ограничивать с помощью регулятора ограничения тока, но если на выходе переменного тока будет течь ток 5 А, что, в конечном итоге, разрушит диоды.

Инструкции по технике безопасности

PHYWE



К этому эксперименту применяются общие инструкции по безопасному проведению экспериментов при преподавании естественных наук.

PHYWE



Информация для студентов

Мотивация

PHYWE



Блок питания - пример применения выпрямителя

Мостовой выпрямитель - это эффективный тип выпрямителя для преобразования переменного напряжения в постоянное. Он используется во многих источниках питания, в которых переменное напряжение из розетки может быть преобразовано в постоянное.

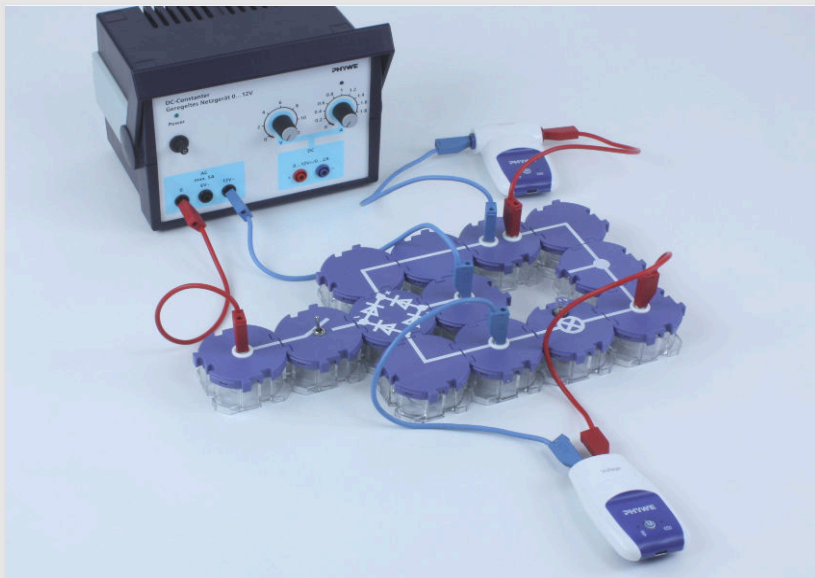
В этом эксперименте Вы узнаете, как мостовой выпрямитель преобразует соответствующие полупериоды переменного тока в постоянный ток.

Задачи

PHYWE

Как можно использовать оба полупериода переменного тока для генерации постоянного тока?

Изучите режим работы мостового выпрямителя, попробовав разные полярности для постоянного и переменного тока.



Оборудование

Позиция	Материал	Пункт No.	Количество
1	PHYWE Источник питания пост. ток: 0...12 В, 2 А / перемен. ток: 6 В, 12 В, 5 А	13506-93	1
2	Cobra SMARTsense - Напряжение, ± 30 V (Bluetooth)	12901-00	1
3	Cobra SMARTsense - Сила тока, ± 1 A (Bluetooth)	12902-00	1
4	Соединительный модуль SB	05601-10	2
5	Выпрямитель, модуль SB	05655-00	1
6	Выключатель вкл./выкл., модуль SB	05602-01	1
7	Соединитель, угловой, модуль SB	05601-02	3
8	Соединитель, прямой, модуль SB	05601-01	2
9	Соединитель, прямой с разъемом, модуль SB	05601-11	1
10	Соединительный, разомкнутый, модуль SB	05601-04	1
11	Соединитель, угловой с разъемом, модуль SB	05601-12	1
12	Патрон для лампы накаливания E 10, модуль SB	05604-00	1
13	Лампы накаливания 12 В/ 0,1 А, E10, 10 шт.	07505-03	1
14	Соединительный проводник, 250 мм, красный	07360-01	2
15	Соединительный проводник, 250 мм, синий	07360-04	2
16	Соединительный проводник, 500 мм, красный	07361-01	1
17	Соединительный проводник, 500 мм, синий	07361-04	1
18	measureAPP - бесплатное измерительное программное обеспечение всех пр	14581-61	1

Подготовка (1\2)

PHYWE

Для измерения с помощью **Датчики Cobra SMARTsense** сайт **PHYWE measureAPP** требуется. Приложение можно бесплатно загрузить из соответствующего магазина приложений (QR-коды см. ниже). Перед запуском приложения убедитесь, что на вашем устройстве (смартфон, планшет, настольный ПК) **Bluetooth** активирован .



iOS



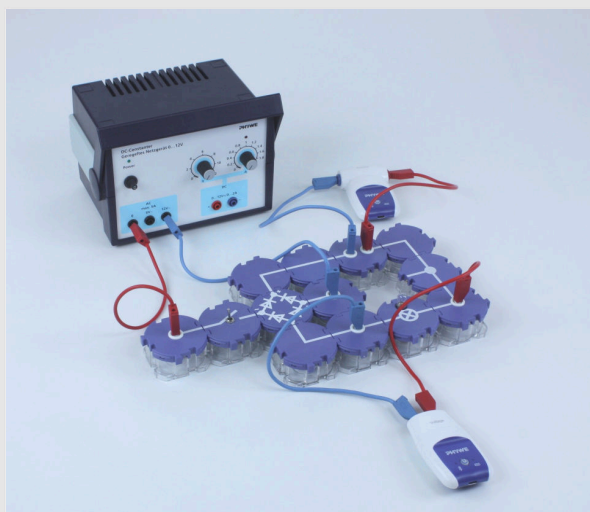
Android



Windows

Подготовка (2/2)

PHYWE



Экспериментальная установка

Соберите экспериментальную установку в соответствии с рисунком слева и схемой часть а), подключите цепь к выходу постоянного напряжения источника питания.

Внимание: Подключайте мостовой выпрямитель только с входами "~" источника питания , а не с входами - ("+" / "-") !

Принципиальная схема а)

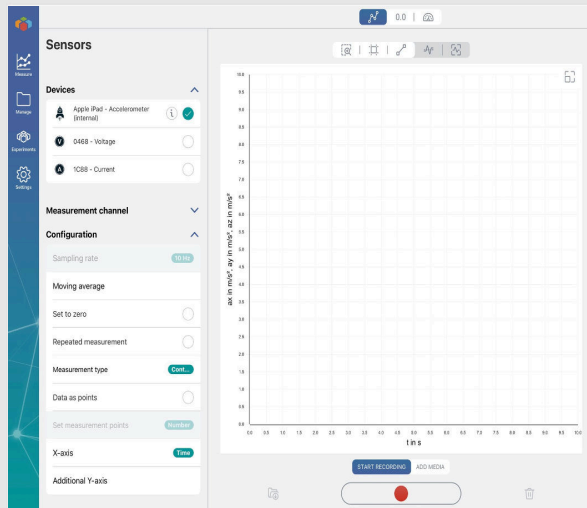


Принципиальная схема б)



Выполнение работы (1/3)

PHYWE



PHYWE MeasureApp

- Включите оба датчика SMARTsense, нажав и удерживая кнопку питания, и убедитесь, что планшет может подключаться к устройствам Bluetooth.
- Откройте приложение PHYWE measure и подключите датчики в разделе «Измерение» > «Датчик», а затем выберите датчик «Сила тока» и «Напряжение» (вверху слева).
- Выберите частоту дискретизации по Вашему выбору. Чем выше это значение, тем точнее будет измерение.
- Измерение можно сохранить после каждого из следующих измерений. Для дальнейшего анализа измерение можно снова открыть в любое время в разделе «Мои измерения».

Выполнение работы (2/3)

PHYWE

Постоянный ток

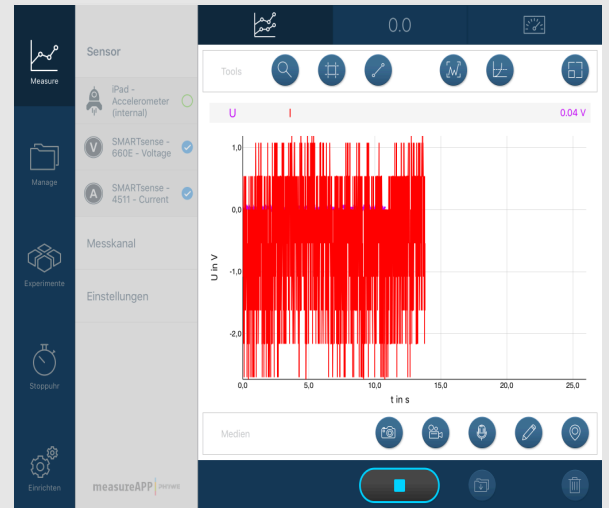
- Установите источник питания на 12 В и 0,4 А и включите его.
- При всех последующих изменениях цепи следует учитывать значения силы тока и напряжения, отображаемые в программе measureAPP.
 - Замкните выключатель.
 - Поменяйте местами соединительные провода на источнике питания и, тем самым, измените полярность цепи.
 - Поверните мостовой выпрямитель на 180°.
 - Снова поменяйте местами провода на источнике питания и измените полярность цепи.

Выполнение работы (3/3)

PHYWE

Переменный ток

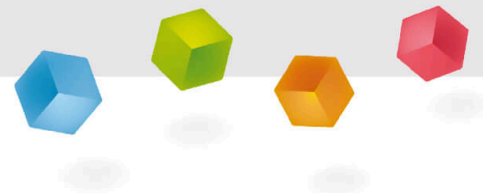
- Подключите цепь к выходу переменного тока 12 В~ источника питания.
- Начните измерения в measureAPP и завершите их, когда данные станут видимыми на диаграмме, как показано на рисунке. Сохраните измеренные значения для анализа и снова откройте их в разделе «Измерения».
- Используйте функцию масштабирования, чтобы отобразить начальный участок данных измерений примерно до 0,1 с (соответствует пяти периодам переменного тока 50 Гц).
- Поверните мостовой выпрямитель на 180° и повторите измерение.



Окно измерения

PHYWE

Протокол



Задача 1

PHYWE

Какие выводы можно сделать из наблюдений за постоянным током?

При изменении полярности и повороте мостового выпрямителя направление тока через цепь потребителя изменяется.

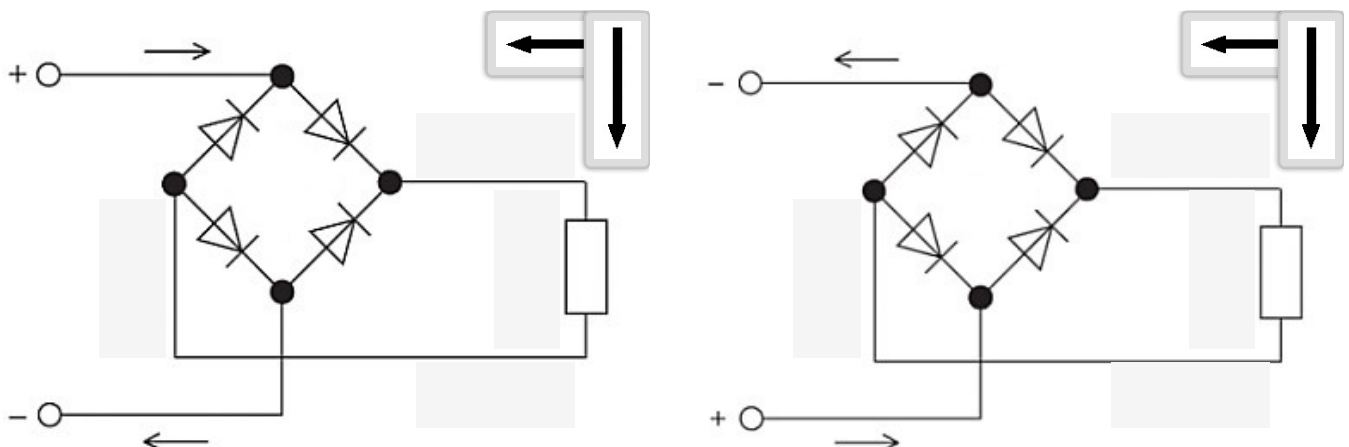
Полярность влияет на направление тока в цепи потребителя и не зависит от мостового выпрямителя, так что вращение мостового выпрямителя не влияет на результат измерения.

Мостовой выпрямитель позволяет току течь через цепь потребителя только в одном направлении, независимо от полярности. Если повернуть выпрямитель, то независимо от полярности ток будет течь в другом направлении.

Задача 2

PHYWE

С помощью стрелок отметьте пути тока в мостовом выпрямителе для обеих полярностей напряжения.



Задача 3

PHYWE

Какие выводы можно сделать из измерений напряжения переменного тока?

- ☐ Мостовой выпрямитель преобразует синусоидальный переменный ток в абсолютную функцию синуса.
- ☐ Как напряжение, так и ток соответствуют повторяющимся полуволнам.
- ☐ Напряжение переменного тока усиливается только мостовым выпрямителем.
- ☐ Вращение мостового выпрямителя изменяет знак напряжения и тока на нагрузке.

✓ Проверить

Задача 4

PHYWE

В чем преимущество мостового выпрямителя по сравнению с простым диодом? Заполните пробелы в тексте!

С мостовым выпрямителем ток [] в одном и том же направлении [] от полярности. С другой стороны, при использовании простого диода ток [] в одном направлении, и таким образом передается только половина сигнала напряжения. На диаграмме $I(T)$, это можно представить следующим образом: нижняя полуволна в каждом случае складывается вверх. С [], однако, это просто устанавливается на ноль.

независимо

диодами

блокируется

течет

✓ Проверить

Слайд	Оценка / Всего
Слайд 17: Пояснительное наблюдение постоянный ток	0/1
Слайд 18: Многочисленные задачи	0/8
Слайд 19: Пояснение Наблюдение Переменный ток	0/3
Слайд 20: Разница между мостовым выпрямителем и диодом	0/4

Всего  0/16 Решения Повторить