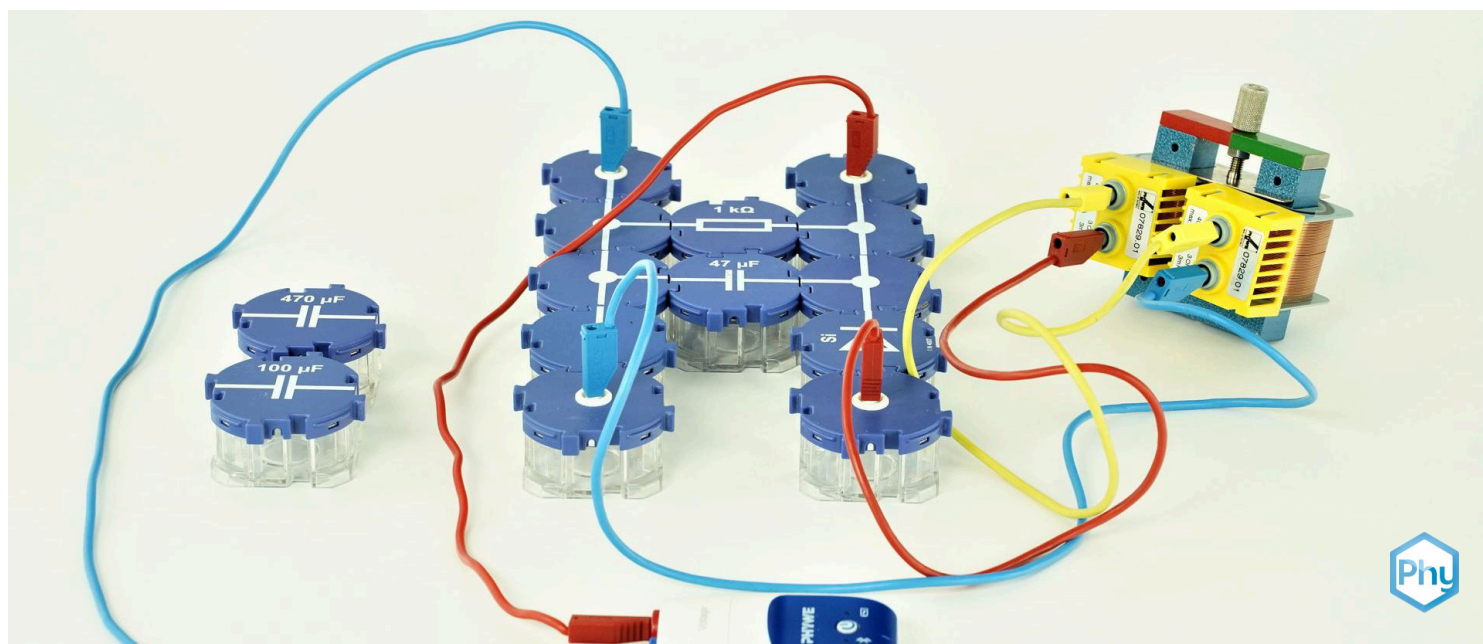


Генерация переменного напряжения, выпрямление и разглаживание



Физика

Электричество и магнетизм

Электромагнетизм и индукция



Уровень сложности

средний



Кол-во учеников

2



Время подготовки

10 Минут



Время выполнения

20 Минут

This content can also be found online at:

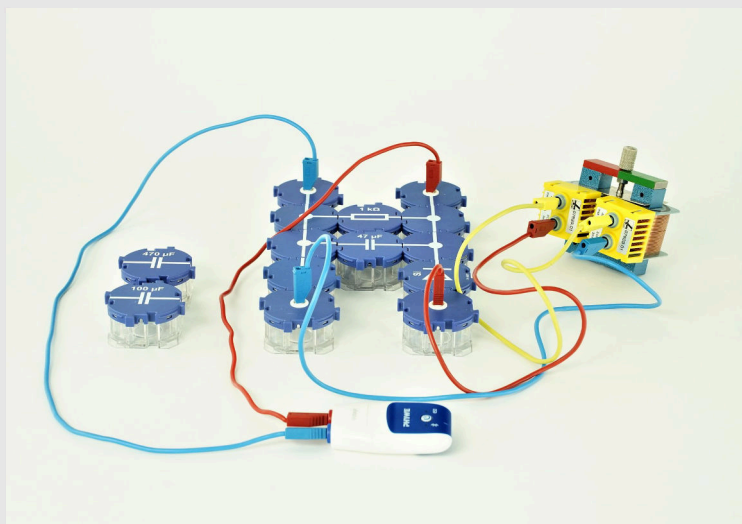

<http://localhost:1337/c/5f36d91adcd1a50003832a53>

PHYWE



Информация для учителей

Описание



Экспериментальная установка

Напряжение переменного тока в качестве входного сигнала может быть модулировано выпрямителем, и любые возникающие колебания напряжения могут быть сглажены, чтобы получить постоянное напряжение постоянного тока.

В качестве примера применения здесь можно рассмотреть принцип работы подключаемого блока питания для зарядки аккумулятора, подходящего для смартфонов или планшета.

Дополнительная информация для учителей (1/2) PHYWE excellence in science

предварительные знания



Принцип



Учащиеся должны быть знакомы с основами постоянного и переменного напряжения, а также законом электромагнитной индукции.

В (переменном) поле периодически движущегося магнита в катушке индуцируется переменное напряжение. Свойство диода пропускать электрический ток только в одном направлении используется для выпрямления индуцированного переменного напряжения. Конденсатор, подключенный параллельно нагрузке (резистор), сглаживает выпрямленное переменное напряжение.

Дополнительная информация для учителей



Цель



Задачи



Учащиеся должны выяснить принцип преобразования кинетической энергии в электрическую с помощью генератора переменного напряжения и функцию диода как выпрямителя и конденсатора для сглаживания сигнала.

1. Генерация переменного напряжения с помощью генератора.
2. Наблюдение за изменением сигнала во время выпрямления и сглаживания с помощью различных электрических компонентов.

Инструкции по технике безопасности



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



Информация для студентов

Мотивация



Зарядка смартфона

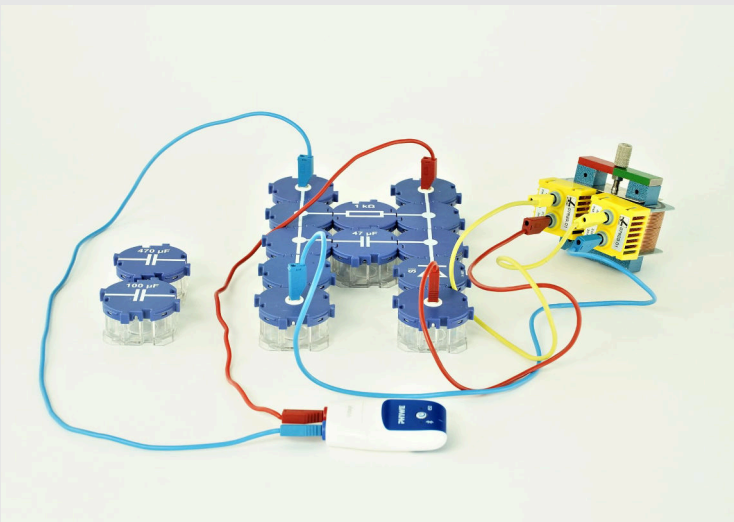
Как работает зарядное устройство для смартфона или планшета?

Если Вы хотите зарядить аккумулятор смартфона или планшета, Вы не можете подключить мобильное устройство напрямую к электрической розетке с помощью кабеля. Вам нужно зарядное устройство с относительно большой вилкой штекера.

В этом эксперименте Вы узнаете, что происходит в зарядном устройстве.

Чтобы понять это, Вы узнаете, как может генерироваться переменное напряжение и как на него могут влиять различные электрические компоненты.

Задачи



Экспериментальная установка

1. Измерение напряжения на нагрузочном резисторе, возникающее при вращении магнита над катушками без использования других компонентов.
2. Измерение напряжения с помощью диода и нагрузочного резистора.
3. Измерение напряжения с помощью различных конденсаторов, подключенных параллельно нагрузочному резистору.

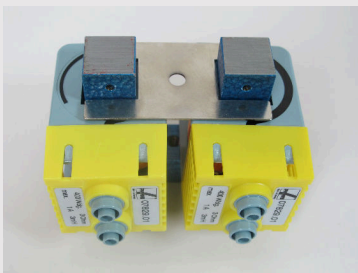
Оборудование

Позиция	Материал	Пункт No.	Количество
1	Cobra SMARTsense - Напряжение, ± 30 V (Bluetooth + USB)	12901-01	1
2	Катушка, 400 витков	07829-01	2
3	U-образный сердечник	07832-00	1
4	Вращающийся шток	07836-00	1
5	Опорная плита	07837-00	1
6	Магнит, стержневой, $l=72$ мм	07823-00	1
7	Соединитель, Т-образный, модуль SB	05601-03	4
8	Соединитель, прямой, модуль SB	05601-01	1
9	Соединительный модуль SB	05601-10	4
10	Сопротивление 1 кОм, модуль SB	05614-10	1
11	Кремниевый диод 1N4007, модуль SB	05651-00	1
12	Конденсатор (ELKO) 47 мкФ, модуль SB	05645-47	1
13	Конденсатор (ELKO) 100 мкФ, модуль SB	05646-10	1
14	Конденсатор (ELKO) 470 мкФ, модуль SB	05646-47	1
15	Соединительный проводник, 500 мм, красный	07361-01	1
16	Соединительный проводник, 500 мм, синий	07361-04	1
17	Соединительный проводник, 250 мм, красный	07360-01	1
18	Соединительный проводник, 250 мм, синий	07360-04	1
19	Соединительный проводник, 100 мм, желтый	07359-02	1

Подготовка (1/3)

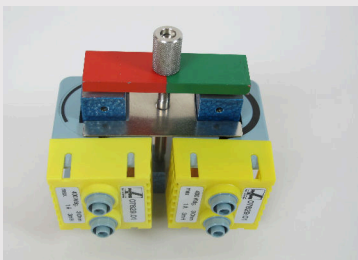


Закрепите стержневой магнит между гайкой с накаткой и гайкой на вращающейся ручке.

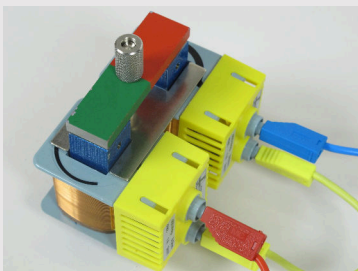


Вставьте две катушки на U-железный сердечник и установите опорную пластину.

Подготовка (2/3)

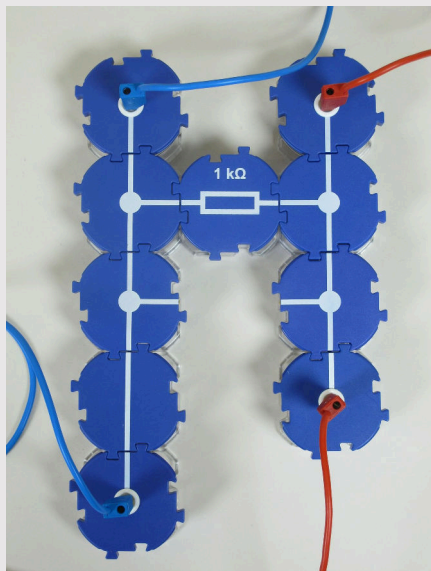


Вставьте вращающуюся ручку с магнитом между двумя катушками через опорную пластину. Отрегулируйте высоту магнита таким образом, чтобы он мог поворачиваться примерно на 1 см выше концов U-образного сердечника.



Соедините нижние разъемы двух катушек соединительным проводником желтого цвета.

Подготовка (3/3)



Теперь соберите цепь из модулей, как показано на рисунке слева.

Соедините верхнее гнездо первой катушки с соединительным модулем внизу справа с помощью красного проводника, а верхнее гнездо второй катушки с соединительным модулем в нижнем левом углу с помощью синего проводника.

Подключите соединительный модуль вверху слева синим проводником к синему разъему «Напряжение -», а соединительный модуль вверху справа красным проводником к красной разъему «Напряжение +» датчика

Выполнение работы (1/4)

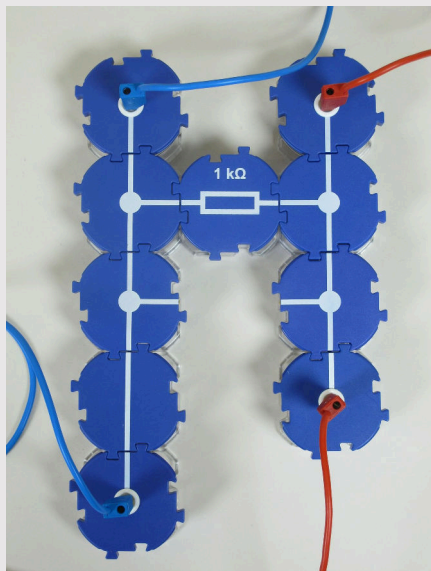


1. Включите датчик напряжения Cobra SMARTsense-Напряжение, удерживая кнопку на датчике в течение 3 секунд.
2. Откройте приложение measure App на планшете или смартфоне.
3. Выберите датчик SMARTsense-Напряжение и установите "Повторное измерение".
4. После начала измерения, значения напряжения отображается по оси времени до тех пор, пока Вы не нажмете кнопку "Стоп".



Датчик напряжения

Выполнение работы (2/4)



Сначала измерьте напряжение на резисторе, возникающее при вращении магнита над катушками (рисунок слева).

Запустите запись измерения в программе measureAPP и поверните магнит пальцами.

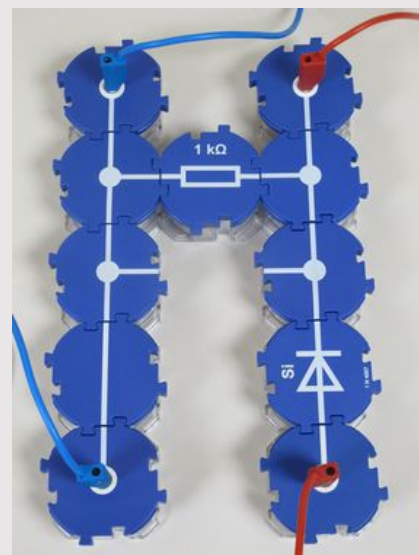
Остановите измерение после остановки магнита и сохраните записи.

Выполнение работы (3/4)



Теперь установите диод как показано на рисунке. Повторите измерение.

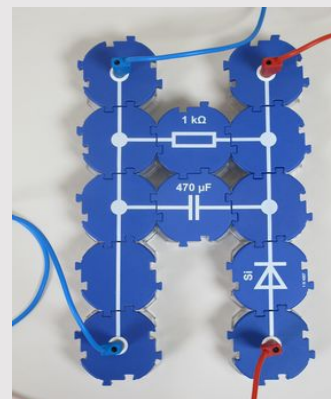
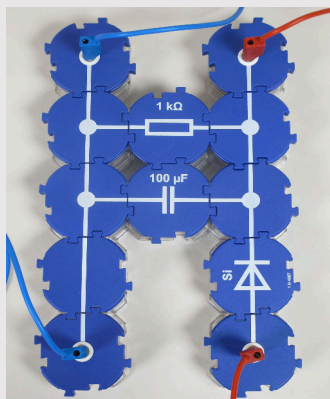
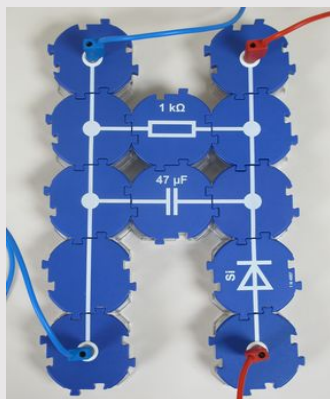
Данные измерения всегда следует сохранять после завершения измерения.



Выполнение работы (4/4)



Параллельно к резистору подключите по одному конденсатору (47 мкФ, 100 мкФ, 470 мкФ) и повторите измерение.



Протокол

Задача 1



Как изменяется сигнал напряжения при установке диода и конденсаторов?

Сигнал напряжения, изменяющий знак в зависимости от

_____ магнита можно измерить без диода и без конденсатора. Если частота вращения уменьшается, измеренное напряжение также уменьшается. Если используется диод, пропускается только половина _____ сигнала. Знак напряжения не меняется, поэтому ток течет только _____ (вот почему мы говорим о выпрямлении). Сигнал _____ путем добавления в схему конденсатора.

в одном направлении

сглаживается

скорости вращения

исходного

✓ Проверить

Задача 2



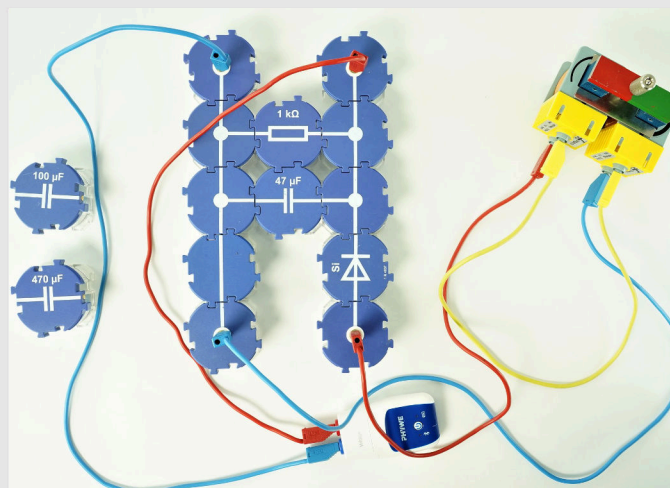
Как в этом эксперименте генерируется переменное напряжение?

☐ генератором

☐ с помощью магнитной индукции

☐ преобразовывая кинетическую энергию в электрическую.

✓ Проверить



Задача 3

PHYWE

Вставьте недостающие слова

Конденсатор и резистор должны быть подключены

При замене конденсатора на конденсатор с большей емкостью сигнал сглаживается .

✓ Проверить



Слайд

Оценка / Всего

Слайд 18: Компоненты

0/4

Слайд 19: переменное напряжение

0/3

Слайд 20: Конденсатор

0/2

Общая сумма

0/9

Решения

Повторить