

Коммутатор



Физика

Электричество и магнетизм

Электромагнетизм и индукция



Уровень сложности

лёгкий



Кол-во учеников

-



Время подготовки

10 Минут



Время выполнения

10 Минут

This content can also be found online at:

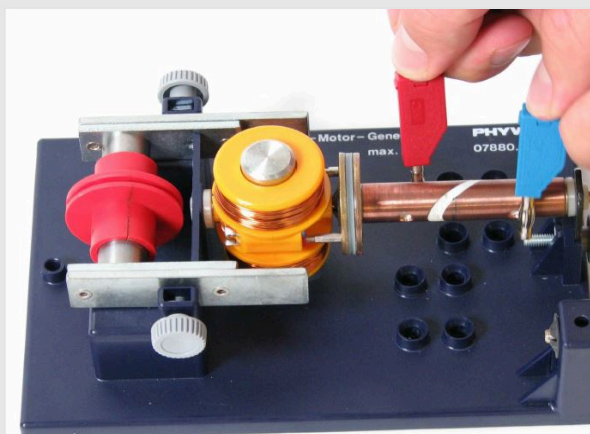
<http://localhost:1337/c/615806ea0f4f6b000313e67d>

PHYWE

Информация для учителей

Описание

PHYWE



Экспериментальная установка
электродвигателя с коммутатором
(инвертором тока)

Принцип работы электродвигателя основан на возникновении сил отталкивания или притяжения между постоянными магнитами и электромагнитами.

Для того чтобы эти силы действительно могли приводить во вращение приводной вал двигателя, необходимо постоянно менять направление тока на противоположное. Без смены полярности вал будет вращаться до тех пор, пока магнитные поля ротора и статора не станут одинаково направлены. В этот момент должно произойти изменение полярности, которое обеспечивает дальнейшее вращение вала. Для такого переключения полюсов в двигателях постоянного тока используется так называемый коммутатор (инвертор тока).

Дополнительная информация (1/2)

PHYWE

Предварительны

знания



Для выполнения экспериментов, связанных с изучением работы электродвигателя, учащиеся должны иметь базовые знания о таких физических величинах, как сила тока, напряжение, сила и момент силы. Кроме того, они уже должны получить базовые знания о преобразовании электрической энергии в механическую, чтобы понять, как электродвигатель преобразует электричество в движение.

Принцип



Задача коммутатора, также известного как инвертор тока, заключается в изменении полярности выходных или входных клемм электродвигателя или генератора. Во время работы двигателя коммутатор выполняет функцию механического преобразователя (инвертора).

Дополнительная информация (2/2)

PHYWE

Цель



Учащиеся знакомятся с принципом работы коммутатора и его необходимостью для запуска электродвигателя.

Задачи



Сначала ученики собирают электродвигатель. А затем с помощью двигателя проверяют, как работает коммутатор.

Инструкции по технике безопасности

PHYWE



К этому эксперименту применяются общие инструкции по технике безопасности экспериментов при преподавании естественных наук.

Примечания по подготовке и выполнению работы:

При установке полюсных наконечников (башмаков) убедитесь, что катушка может свободно перемещаться между ними и что полюсные наконечники не касаются железного сердечника даже в горизонтальном положении.

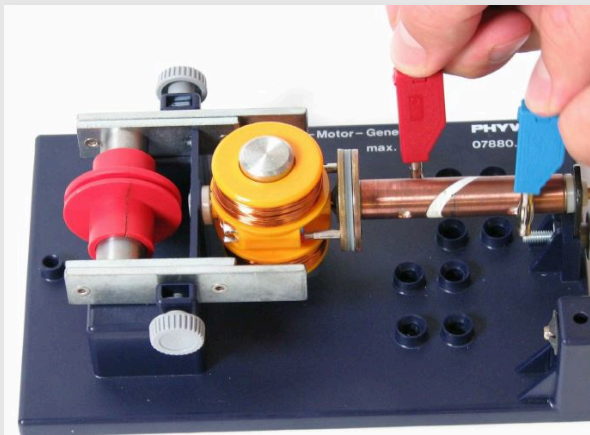
PHYWE

Информация для учеников



Мотивация

PHYWE



Экспериментальная установка
электродвигателя с коммутатором
(инвертором тока)

Вы уже изучили, что электродвигатели являются очень важными компонентами привода (мотора) во всех областях техники.

А также выяснили, что с его помощью можно преобразовать электрический ток в кинетическую энергию. Однако до сих пор так называемый приводной вал перемещался, но не совершал постоянного вращения.

Чтобы сделать это возможным, электродвигателю необходим способ регулярно менять полярность тока. Этот эффект обеспечивается коммутатором (также называемым инвертором тока). Как именно он работает и почему его работа обеспечивает непрерывное вращение вала двигателя, мы рассмотрим более подробно в этом эксперименте.

Задачи

PHYWE



В этом эксперименте Вы познакомитесь с принципом изменения полярности так называемого тока якоря на электродвигателе.

Для этого соберите электродвигатель с коммутатором и подробно изучите его принцип работы.

Оборудование

Позиция	Материал	Пункт No.	Количество
1	TESS Физика "Электромотор / Генератор", расширенный набор	15221-88	1
2	PHYWE Источник питания пост. ток: 0...12 В, 2 А / перемен. ток: 6 В, 12 В, 5 А	13506-93	1
3	Соединительный проводник, 15 А, 25 см, красный	07313-01	1
4	Соединительный проводник, 15 А, 25 см, синий	07313-04	1

Подготовка

PHYWE



Экспериментальная установка
электродвигателя с коммутатором
(инвертором тока)

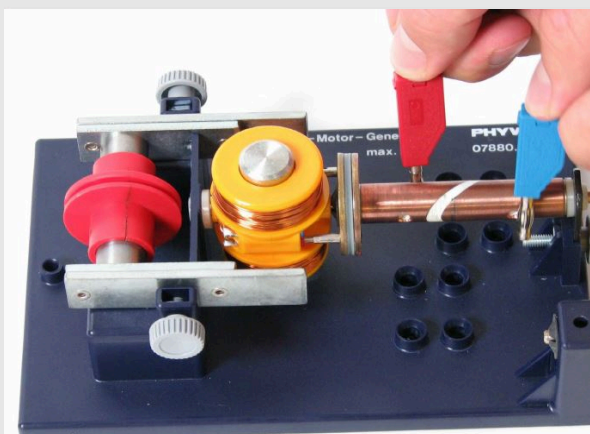
Наденьте катушку с железным сердечником на коммутатор. Контакты коммутатора вставляются в красные гнезда.

Настройте эксперимент, как показано на рисунке слева.

Катушка должна располагаться вертикально, а на соединительные провода должно подаваться напряжение от 4 до 4,5 В. Катушка должна иметь возможность свободно вращаться между полюсными наконечниками.

Выполнение работы (1/2)

PHYWE



Экспериментальная установка
электродвигателя с инвертором тока

Эксперимент 1:

- Включите питание.
- Удерживайте штекера соединительного провода на двух взаимно изолированных медных роликах коммутатора, как показано на рисунке и внимательно следите за поведением ротора.
- Верните катушку в вертикальное положение и поменяйте полюса. Убедитесь, что та же половина катушки снова находится сверху, что и в начале эксперимента,
- Наблюдайте, что изменится при повторном подключении.

Выполнение работы (2/2)

PHYWE



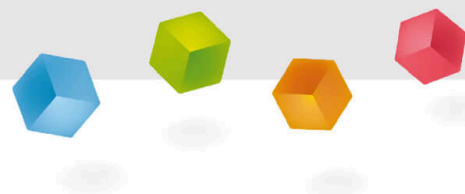
Экспериментальная установка
электродвигателя с инвертором тока

Эксперимент 2:

- Снова поставьте катушку в вертикальное положение и зажмите два штекера в средней части коммутатора, где медные ролики перекрывают друг друга.
- Как ведут себя катушка и коммутатор?
- Установите катушку в горизонтальное положение, повторите описанную выше часть эксперимента и снова наблюдайте за поведением ротора.

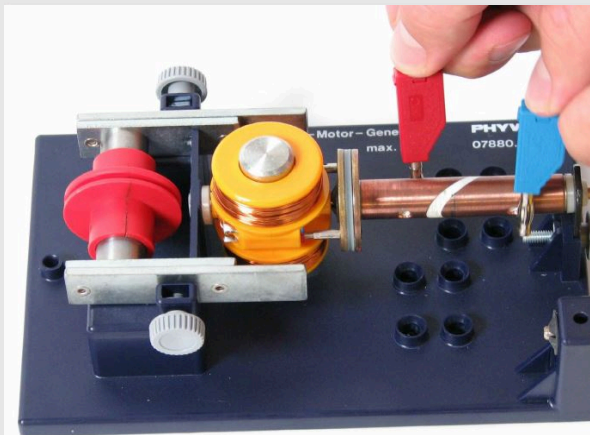
PHYWE

Протокол



Задание 1

PHYWE



Экспериментальная установка
электродвигателя с инвертором тока

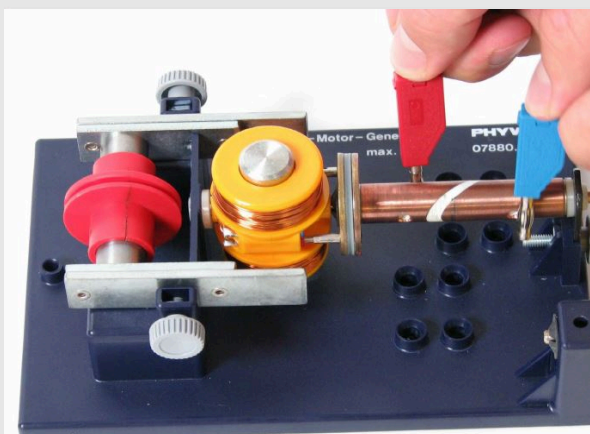
Что Вы наблюдали во время первой части эксперимента 1?

- ☐ Катушка повернулась на 90° в горизонтальное положение.
- ☐ Катушка не двигалась во время эксперимента.
- ☐ Катушка повернулась на 180°

✓ Проверьте

Задание 2

PHYWE



Экспериментальная установка
электродвигателя с инвертором тока

Что Вы наблюдали во время второй части эксперимента 1?

- ☐ Катушка не двигалась во время эксперимента.
- ☐ Катушка переместилась в горизонтальное положение в том же направлении, что и в части 1.
- ☐ Катушка переместилась в горизонтальное положение, противоположное части 1.

✓ Проверьте

Задание 3

PHYWE

Что Вы наблюдали во время эксперимента 2?

Часть1:

переместилась из положения и начала .

Часть2:

Катушка не из положения и не .

Задание 4

PHYWE

Объясните процесс, происходящий во второй части эксперимента. Также объясните понятие "инвертор тока".

получил свое название потому, что после половины оборота он катушку, изменяя направление протекания через катушку. В результате после первой оборота, когда северный и южный полюса располагаются , полюса внезапно становятся полюсами в непосредственной близости друг от друга. Это приводит к повороту катушки на оборота. Затем этот процесс повторяется снова и снова.

Слайд	Оценка/ Всего
Слайд 14: Наблюдение: эксперимент 1, часть 1	0/1
Слайд 15: Наблюдение: эксперимент 1, часть 2	0/1
Слайд 16: Наблюдение: Эксперимент 2	0/6
Слайд 17: Заключение	0/7

Всего  0/15 Решения Повторите