



# Horizon Energy Box

РЪКОВОДСТВО ЗА  
ПОТРЕБИТЕЛЯ



Модел №: FCJJ-40



## ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

### Информация за безопасност

При определени обстоятелства водородът може да образува експлозивна газова смес.

Въпреки че устройствата в този комплект са проектирани така, че да могат да се използват безопасно според указанията, следните препоръки трябва да се спазват по всяко време:

- Горивната клетка и резервоарът за водород не трябва да се използват без наблюдение.
- Водородът (H<sub>2</sub>) е значително по-лек от въздуха и се издига бързо. В комбинация с кислород може да се образува експлозивна газова смес. Потенциално експлозивна смес възниква при концентрация на водород във въздуха от 4,0% до 77,0%. Поради това:
- Горивната клетка трябва да се използва само на открито или в добре проветрени помещения.
- Кислородът (O<sub>2</sub>) е силно окисляващ газ. При контакт с органични вещества (напр. масло, грес) може да възникне самозапалване при стайна температура.

Допълнителни инструкции за безопасност:

- Не поставяйте кабелите в електрически контакт.
- Не свързвайте горивната клетка или мотора към други източници на захранване.
- Поставянето и изваждането на батериите трябва да се извършва само от възрастни. Спазвайте поляритета.
- Непрезареждаеми батерии не трябва да се презареждат.
- Различни типове батерии (презареждаеми, алкални, стандартни), както и нови и използвани батерии, не трябва да се смесват и трябва да се използват отделно.
- Кабелите на батерийния пакет не трябва да се поставят в контакт за променлив ток (AC).
- Захранващите клеми на батерийния пакет не трябва да се късо съединяват.
- Двата резервни червен и черен кабел не трябва да се поставят в контакт за променлив ток (AC).
- Изтощените батерии трябва да се изваждат от батерийния пакет.
- Изхвърляйте изтощените батерии правилно и без забавяне.
- Не свързвайте директно проводниците на батерията един към друг.

### Безопасно експериментиране

Ето някои важни инструкции за родители, учители и ученици. Всички дейности, описани в това ръководство, могат да бъдат извършвани безопасно, ако следвате внимателно инструкциите и правилата.

За да избегнете риск от материални щети, сериозни наранявания или смърт:

1. Прочетете и се уверете, че напълно разбирате инструкциите преди сглобяване на комплекта.
2. Този продукт е предназначен за употреба само от лица на възраст над 14 години и само под наблюдението на възрастни, които са прочели и разбрали инструкциите в това ръководство.
3. Обърнете специално внимание на посочените количества и последователността на отделните стъпки.
4. Някои части са малки и крехки — бъдете внимателни при работа и свързване, за да избегнете счупване. Работете внимателно с всички части и компоненти.
5. Не се опитвайте да използвате която и да е част, или компонент за цели, различни от описаните в това ръководство. Не се опитвайте да разглобявате части, елементи или компоненти от комплекта.
6. Пазете от малки деца, тъй като комплектът съдържа малки части, които могат да бъдат погълнати.
7. Проводниците не трябва да се поставят в електрически контакти.
8. Запазете тези инструкции и ги преглеждайте редовно по време на употреба.
9. Не използвайте други части или устройства освен тези, предоставени в комплекта.
10. Не яжте, не пийте и не пушете в близост до горивната клетка и резервоара за водород.
11. Използвайте горивната клетка и резервоара за водород само на място с добра вентилация и дръжте всички източници на запалване далеч.
12. Измийте ръцете си след употреба.

# Horizon Energy Box

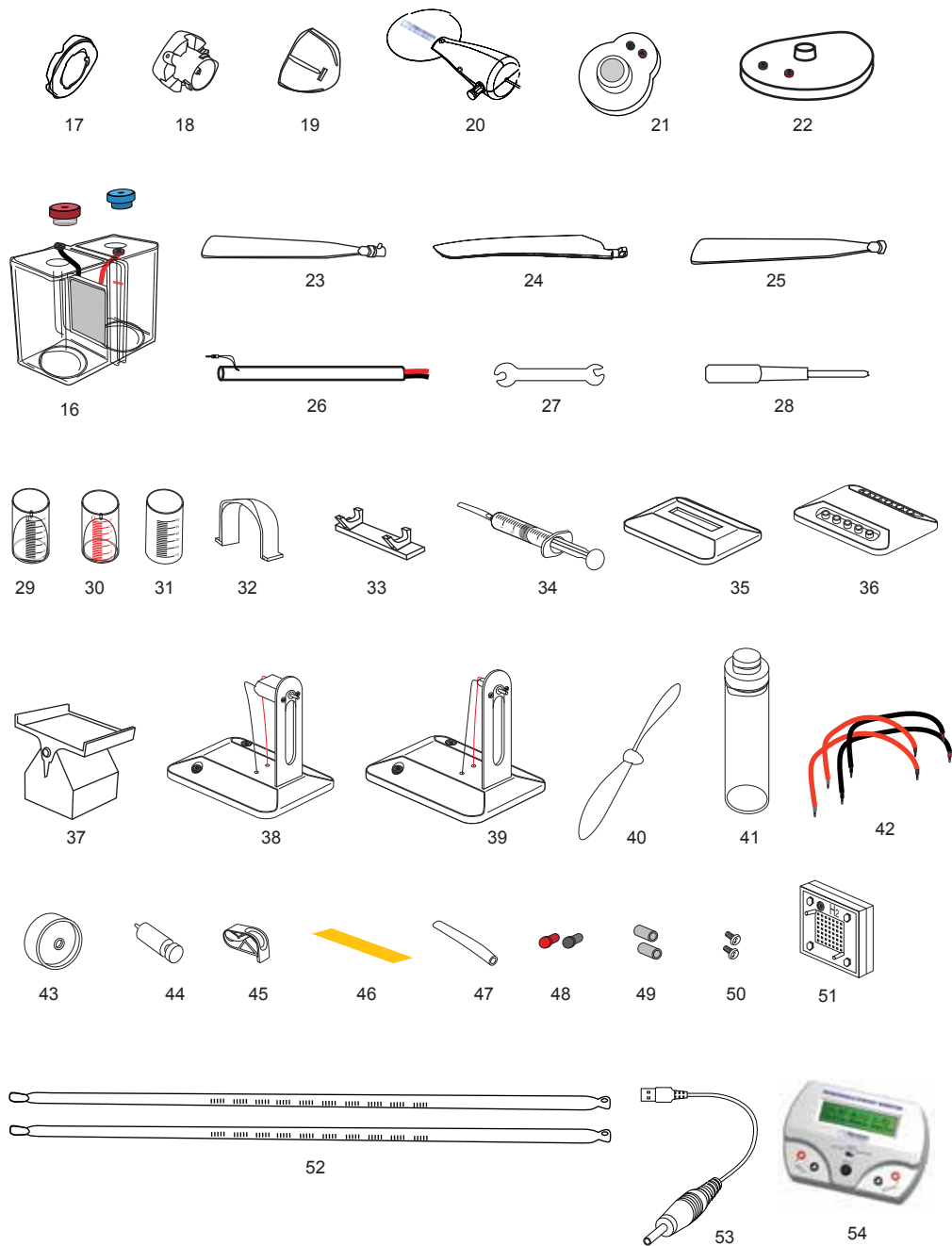
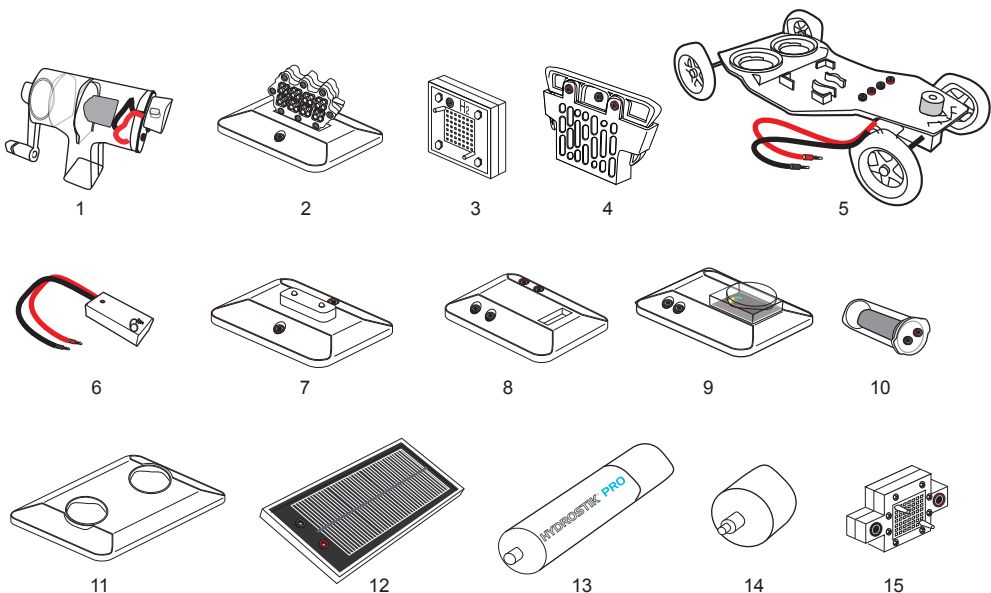
## Ръководство за потребителя

### Съдържание

Информация за безопасност. . . . .	Вътрешна предна корица	
Списък с части . . . . .		1
Водородна енергия . . . . .		3
Вятърна енергия . . . . .		9
Слънчева енергия . . . . .		20
Биоенергия . . . . .		24
Механична енергия . . . . .		30
Топлинна енергия . . . . .		36
Енергия от солена вода . . . . .		42
Автомобил, задвижван от множество		47
енергийни източници. . . . .		
Ръководство за REM . . . . .		63

## Parts List:

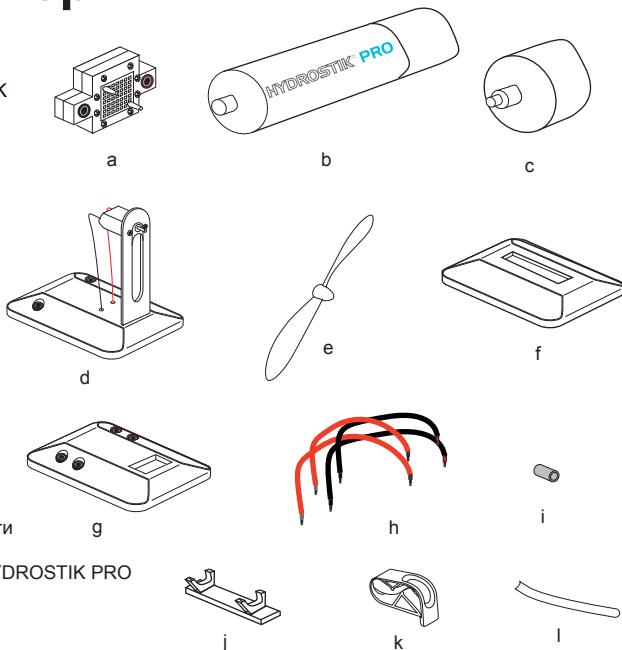
- |  |  |   |
|--|--|---|
| 1. Ръчен генератор (манивела)          | 19. Заклучващ механизъм за сглобяване                  | 38. Мощен вентилаторен модул                  |
| 2. Модул етанолова горивна клетка      | 20. Основно тяло (сглобка)                             | 39. Вентилаторен модул                        |
| 3. Обратима горивна клетка             | 21. Модул с променлив резистор                         | 40. Перка за вентилатор                       |
| 4. Горивна клетка със солена вода      | 22. Основна сглобка                                    | 41. Резервоар за етанол с капак               |
| 5. Многофункционално шаси за автомобил | 23. Перка А (3 бр.)                                    | 42. Кабели                                    |
| 6. Батериен пакет                      | 24. Перка В (3 бр.)                                    | 43. Колело                                    |
| 7. LED модул                           | 25. Перка С (3 бр.)                                    | 44. Изпускателен клапан                       |
| 8. Основа за мини горивна клетка       | 26. Сглобка на стълб за регулиране на ъгъла на перките | 45. Скоба                                     |
| 9. Потенциометър                       | 27. Гаечен ключ  | 46. рН индикаторна хартия                     |
| 10. Суперкондензатор                   | 28. Отвертка   | 47. Силиконови тръбички                       |
| 11. Основа за воден резервоар          | 29. Резервоар за вода и кислород                       | 48. Червени и черни пинове                    |
| 12. Соларен панел                      | 30. Резервоар за вода и водород                        | 49. Адаптер за перка и колело                 |
| 13. HYDROSTIK PRO                      | 31. Контейнер за горивен разтвор                       | 50. Винтове за стълб за регулиране на перките |
| 14. Регулатор на налягане              | 32. U-образен фиксатор за HYDROSTIK PRO                | 51. Обратима горивна клетка                   |
| 15. Мини горивна клетка                | 33. Стойка за HYDROSTIK PRO                            | 52. Термометри                                |
| 16. Термоелектрическа система          | 34. Спринцовка   | 53. REM USB кабел                             |
| 17. Основа за ротор                    | 35. Основа за горивна клетка                           | 54. REM устройство                            |
| 18. Държач за перки                    | 36. Многофункционална свързваща основа                 |   |
|  | 37. Стойка за соларен панел                            |   |



# Водородна енергия

## Необходими материали:

- a. Микро-горивна клетка
- b. HYDROSTIK PRO (съхранение на водород)\*
- c. Регулатор на налягането
- d. Модул за тежък вентилатор
- e. Перка на вентилатор
- f. Основа на HYDROSTIK PRO
- g. Основа на микро-горивна клетка
- h. Кабели
- i. Адаптер за перка на вентилатор
- j. Поддръжка на HYDROSTIK PRO
- k. Скоба
- l. Силиконови тръби



Ще ви трябват също следните елементи (не са включени в тази кутия):

- HYDROFILL PRO за зареждане на HYDROSTIK PRO
- Ножици

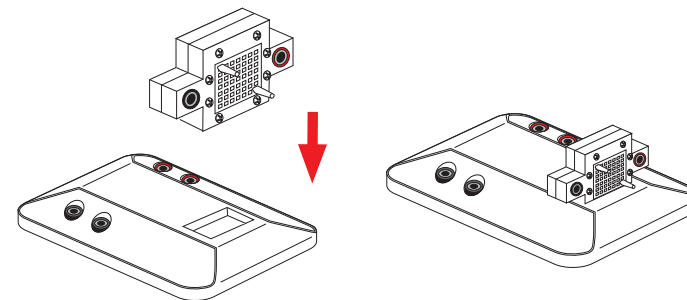
\*Забележка: HYDROSTIK PRO не съдържа водород, когато го получите за първи път, трябва да заредите напълно HYDROSTIK PRO с помощта на станцията за зареждане HYDROFILL PRO (не е осигурена) или тръба за зареждане с водород (не е осигурена). Или, моля, свържете се с местния си дилър за подробна информация.

## ИНФОРМАЦИЯ ЗА БЕЗОПАСНОСТТА НА HYDROSTIK PRO

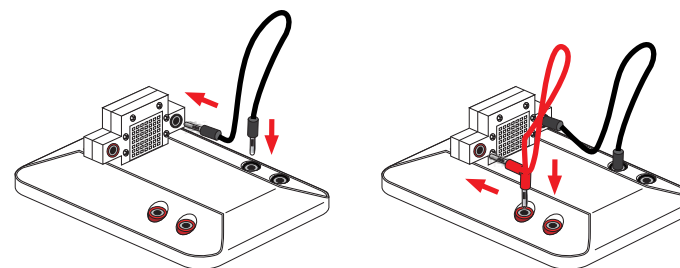
- НЕ се опитвайте да разглобявате, отваряте или ремонтирате касетите, когато са счупени или износени!
- НЕ съхранявайте касетите под пряка слънчева светлина.
- Дръжте далеч от огън. Опасност от пожар!
- Съхранявайте на безопасно, сухо и хладно място.
- Дръжте далеч от температури над 50°C по време на пълнене, съхранение и използване.
- Осигурете адекватна вентилация и се въздържайте от поставяне на предмети върху или около уреда
- по време на работа. Въздържайте се от поставяне на уреда в затворени пространства или причиняване на невъзможност за свободна вентилация.
- Дръжте далеч от алкална и киселинна среда.
- Това не е играчка – дръжте далеч от деца.
- HYDROSTIK PRO трябва да бъде поставен хоризонтално, когато се зарежда, в противен случай касетата може да се напука!
- Съдържанието на HYDROSTIK PRO е запалимо. Не разглобявайте. Избягвайте контакт със съдържанието на HYDROSTIK PRO.
- Премахнете HYDROSTIK PRO от регулатора на налягането веднага след употреба.
- Водородът трябва да се съхранява, обработва и използва с внимание, за да не се застрашават животът и здравето и да се минимизира рискът от повреда на имущество.
- Този уред не е тестван за използване с медицински устройства.
- Запазете тези инструкции и ги преглеждайте редовно по време на употреба.

## Стъпка 1. Подготовка на модула за микрогоривна клетка

- a. Поставете PEM горивната клетка (a) в нейния слот на основата (g).
- Уверете се, че горивната клетка пасва добре в основата си.

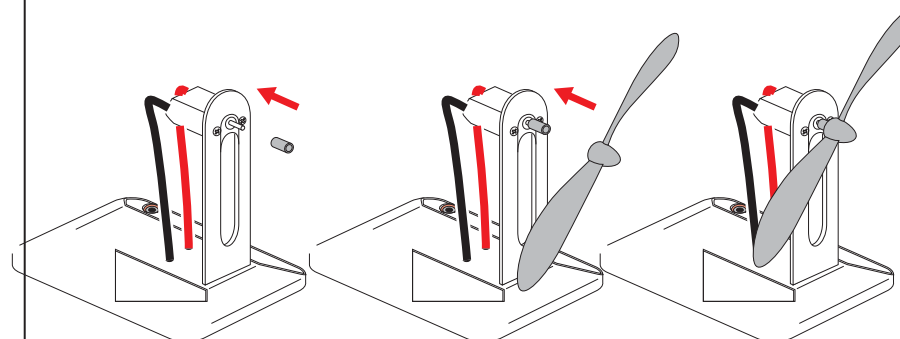


Използвайте късите черни и червени жици, за да свържете горивната клетка с нейната основа, както е показано по-долу. Уверете се, че спазвате цветния код, когато включвате всяка жица в съответния контакт.



## Стъпка 2. Подготовка на модула на вентилатора

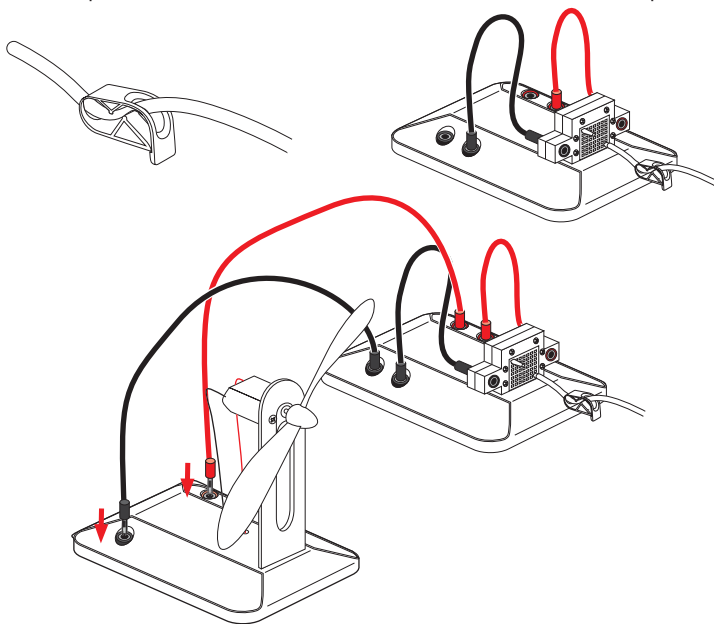
- Свържете адаптера (i) с оста на мотора. Поставете перката (e) върху адаптера.
- Уверете се, че връзката е стегната.



### Стъпка 3. Свържете вентилатора с горивната клетка

Изрежете силиконова тръба с дължина 6 см. Нека тръбата премине през скобата. Свържете единия край на тръбата към входа на горивната клетка (долна дюза). Дръжте скобата затворена.

Използвайте черните и червените проводници, за да свържете модула на вентилатора с модула на горивната клетка. Уверете се, че спазвате цветния код, когато включвате всеки проводник в съответния контакт.



### Стъпка 4. Подготовка на източника на водород

Изрежете силиконова тръба с дължина 15 см. Развийте регулатора на налягането и поставете болта около тръбата. Свържете тръбата към регулатора на налягането.

Свържете другия край на тръбата от регулатора на налягането към останалата дюза на горивната клетка. Уверете се, че връзката е здрава.

Поставете стойката HYDROSTIK PRO (j) върху нейната основа (f).

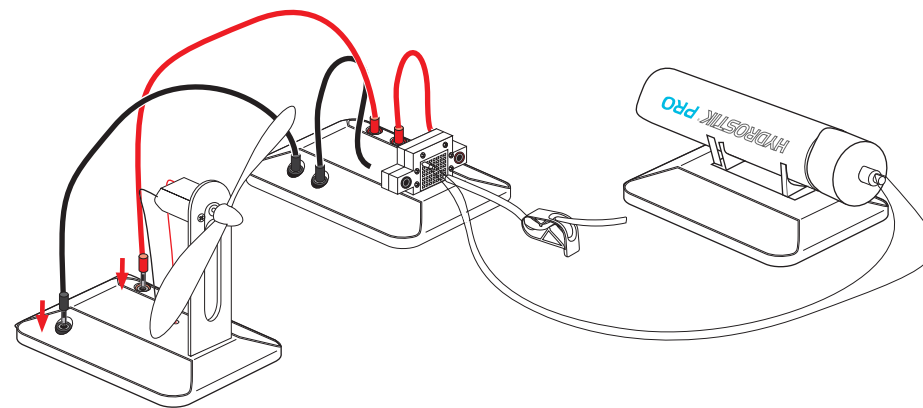
Поставете HYDROSTIK PRO върху стойката му.



### Стъпка 5. Захранете вентилатора с водородна енергия

Завийте HYDROSTIK PRO към регулатора на налягането здраво.

Отворете скобата, за да изпуснете малко количество водород и след това бързо затворете.



Now you may use a multi-meter (not provided) or Horizon's REM to measure the output voltage & current produced by the fuel cell or do various experiments.

### Why Fuel Cells and Hydrogen?

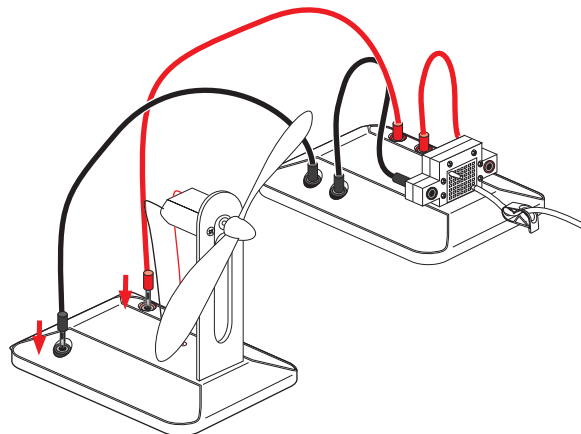
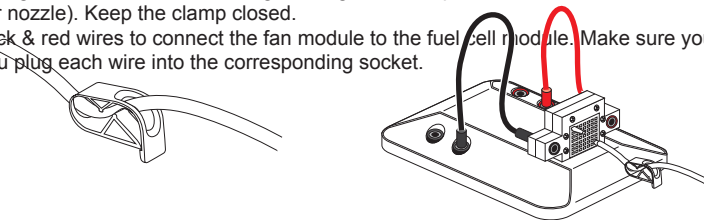
Fuel cells can be thought of as alternative energy devices. They convert chemical energy into electrical energy. Hydrogen fuel cells do this very cleanly, with no toxic emissions, and with a high efficiency. Fuel cells do not generate energy out of thin air. They use hydrogen. Hydrogen is an outstanding carrier of energy. Hydrogen is non-toxic, renewable, easily obtained, and packed with energy. When it combusts with oxygen, it turns into water. This water can again be split into hydrogen and oxygen via electrolysis. The generated hydrogen can be combusted once again, thus undergoing a limitless cycle without toxic emissions. With a fuel cell, you can convert hydrogen into electric current without combustion.

Fossil fuels are converted into usable energy through combustion. The energy released during combustion is inherently difficult to capture and inefficient. It also produces carbon dioxide, which cannot easily be converted back into a usable fuel. A fossil fuel combustion engine at a power plant is only about 30 to 40% efficient. This means it converts only 30 to 40% of the energy in the fossil fuels to usable energy (electricity). Engines in a car are even less efficient, and reach the level of 15 to 20% of efficiency. Where does the rest of the energy go? It escapes as heat, vibration, and noise.

On the other hand, fuel cells can operate at 40 to 65% efficiency. This means that they can convert 40 to 65% of the energy contained in hydrogen into electricity.

### Step 3. Connect the fan to the fuel cell

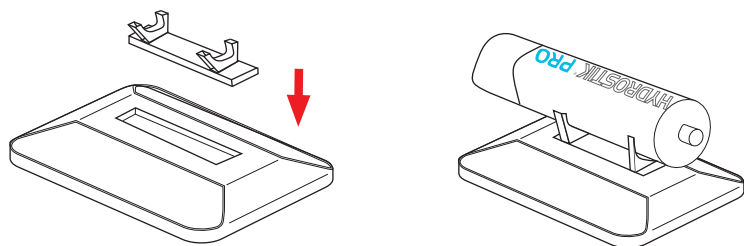
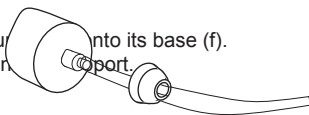
- Cut a 6cm long silicon tube. Let the tube go through the clamp. Connect one end of the tube to the inlet of the fuel cell (lower nozzle). Keep the clamp closed.
- Use the black & red wires to connect the fan module to the fuel cell module. Make sure you respect the color code when you plug each wire into the corresponding socket.



### Step 4. Preparing the hydrogen source

- Cut a 15cm long silicon tube. Unscrew the pressure regulator and put the bolt around the tube. Connect the tube to the pressure regulator.
- Connect the other end of the tube from the pressure regulator to the remaining nozzle of the fuel cell. Make sure the connection is tight.

- Place the HYDROSTIK PRO into its base (f).
- Place the HYDROSTIK PRO on its port.

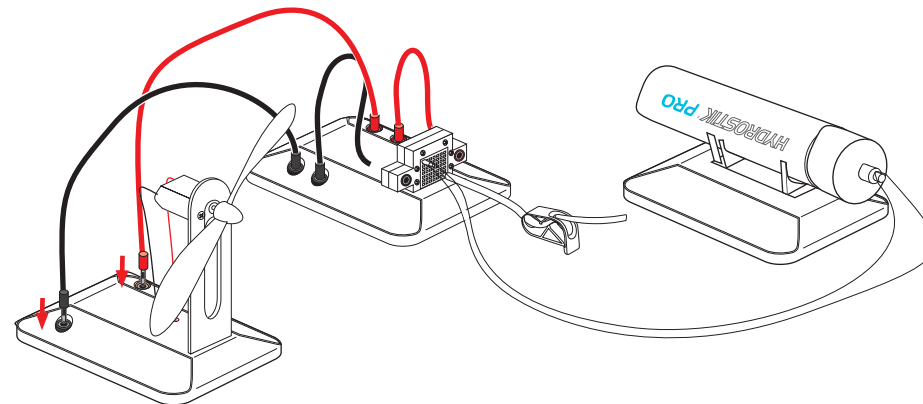


### Стъпка 5. Захранете вентилатора с водородна енергия

- Завийте HYDROSTIK PRO към регулатора на налягането здраво.
- Отворете скобата, за да изпуснете малко количество водород, и след това бързо затворете. Вентилаторът веднага ще започне да работи.

#### Забележка:

- Ако вентилаторът не работи в този момент, може да се наложи да го побутнете с пръст, за да стартира.
- След всеки 10 минути се препоръчва да отворите скобата, за да изпуснете малко количество водород, за да се осигури добра работа на горивната клетка.
- Извадете HYDROSTIK PRO от регулатора на налягането веднага след употреба.



Сега можете да използвате мултиметър (не е предоставен) или REM на Horizon, за да измерите изходното напрежение и ток, произведени от горивната клетка, или да извършите различни експерименти.

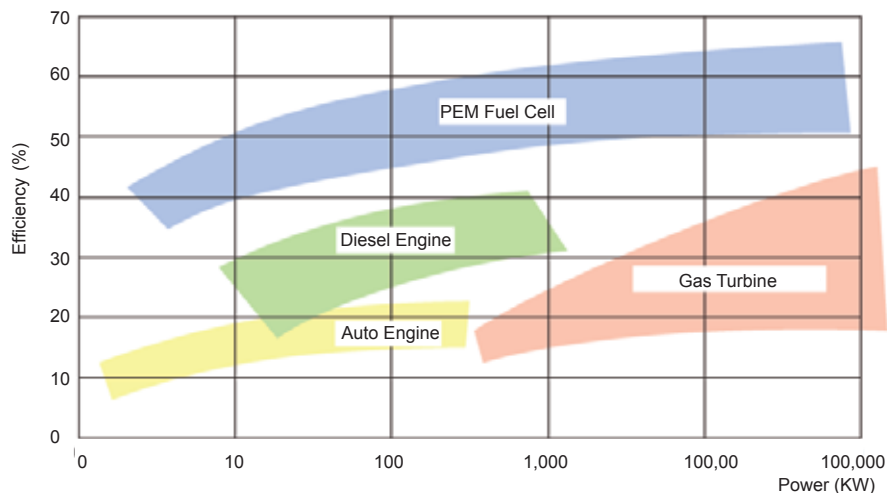
### Защо горивни клетки и водород?

Горивните клетки могат да се разглеждат като устройства за алтернативна енергия, които отключват силата на водорода. Те преобразуват химическата енергия в електрическа енергия. Водородните горивни клетки правят това много чисто, без токсични емисии и с висока ефективност. Технологиите за водород и горивни клетки имат много потенциални приложения за чиста енергия – от задвижване на нашите превозни средства, до захранване на нашите мобилни телефони и лаптопи, до отопление на нашите болници и домове.

Горивните клетки не генерират енергия от нищото. Те използват водород. Водородът е изключителен носител на енергия. Водородът е нетоксичен, възобновяем, лесно достъпен и изпълнен с енергия. Когато се изгаря с кислород, той се превръща във вода. Тази вода може отново да бъде разделена на водород и кислород чрез електролиза. Генерираният водород може отново да бъде изгорен, като по този начин преминава през безкраен цикъл без токсични емисии. С горивна клетка можете да преобразувате водорода в електрически ток без изгаряне.

Изкопаемите горива се преобразуват в използваема енергия чрез изгаряне. Енергията, освободена по време на изгаряне, е по същество трудна за улавяне и неефективна. Освен това произвежда въглероден диоксид, който не може лесно да се преобразува обратно в използваемо гориво. Двигател за изгаряне на ископаеми горива в електроцентраля е само около 30 до 40% ефективен. Това означава, че преобразува само 30 до 40% от енергията в ископаемите горива в използваема енергия (електричество). Двигателите в автомобил са дори по-малко ефективни и достигат ниво на ефективност от 15 до 20%. Къде отива останалата част от енергията? Тя се изпуска като топлина, вибрации и шум.

От друга страна, горивните клетки могат да работят с ефективност от 40 до 65%. Това означава, че те могат да преобразуват 40 до 65% от енергията, съдържаща се във водорода, в електричество. Развитието на технологиите и продуктите за водород и горивни клетки по света ще подобри въздуха, който дишаме, ще осигури сигурна и надеждна енергия, ще намали емисиите, които причиняват климатични промени и ще създаде висококвалифицирани работни места.



## FAQ

1. Какви са опциите за презареждане на HYDROSTIK PRO касети?
  - a. HYDROSTIK PRO може да бъде презареден, използвайки Horizon HYDROFILL решение за презареждане на касети.
  - b. Можете да се свържете с местния доставчик на услуги на Horizon за поддръжка на презареждането на HYDROSTIK PRO на [sales@horizonfuelcell.com](mailto:sales@horizonfuelcell.com)
  - c. Ако е необходимо, HYDROSTIK PRO може да бъде изхвърлен след употреба, те са напълно рециклируеми и не съдържат никакви вредни материали.
2. Искам да закупя повече HYDROSTIK PRO метал-хидридни касети, трябва ли да съм получил някакъв (газов) регулатор с тях?  
 Не, регулаторите на налягане не са включени стандартно, ще трябва да ги поръчате отделно. Можете да закупите такъв онлайн, като посетите Horizon Online Store или се свържете с [info@horizonfuelcell](mailto:info@horizonfuelcell)
3. Искам да заменя моята касета за различен размер, можем ли да направим това в някой от магазините, свързани с Horizon? Не, засега разпространяваме само един размер HYDROSTIK PRO метал-хидридна касета.
4. Мога ли да взема метал-хидридна касета HYDROSTIK PRO в чужбина?  
 Не повече от две резервни метал-хидридни касети могат да бъдат носени от пътник в ръчния багаж, в чекирания багаж или на лицето.
5. Губи ли HYDROSTIK PRO енергийното си съдържание с времето, ако не го използвам? Водородът остава съхранен като хидрид в HYDROSTIK PRO. Касетата няма да загуби енергията или латентното си водородно съдържание, ако не се използва.
6. Можем ли да презаредим HYDROSTIK PRO с наш собствен електролизер?  
 Не, HYDROSTIK PRO може да бъде презареден само с HYDROFILL или одобрени от Horizon станции за презареждане.

7. Колко часа електричество осигурява HYDROSTIK PRO метал-хидридна касета? HYDROSTIK PRO метал-хидридните касети съдържат до 11Wh електричество. Така че, ако се черпи 1W от горивната клетка, тя ще работи 11 часа.

8. Как мога да следя колко газ е останал в цилиндъра?  
 Това може да се измери чрез тегло. Измерването на празното тегло дава базова стойност, след което можете да изчислите общото количество водород, като използвате съотношението: 11 литра водород = 1 грам.

Затова се уверете, че използвате везна, която може да измерва с точност до 1/10 или 1/100 от грам, за да получите точни резултати.

Налягането не може да се използва като надежден показател за количеството водород в цилиндъра, тъй като налягането остава почти еднакво между 10% и 90% запълване.

9. Мога ли да съхранявам HYDROSTIK PRO в автомобил, паркиран на силно слънце?  
 Препоръчително е HYDROSTIK PRO да се съхранява при температура до максимум 50°C. Автомобили, паркирани на пряка слънчева светлина, могат да достигнат вътрешни температури над 60°C. HYDROSTIK PRO остава безопасен при тези температури, но не се препоръчва съхранението му при такива условия.

10. Къде да рециклирам изразходван или повреден HYDROSTIK PRO?  
 Свържете се с местен център за рециклиране на потребителски отпадъци или върнете HYDROSTIK PRO на доставчик на Horizon Fuel Cell Technologies. Обикновено HYDROSTIK PRO може да се рециклира на местата, където се рециклират презареждаеми батерии.

### Процедури за рециклиране

Материалите в HYDROSTIK PRO са 100% рециклируеми. За правилно рециклиране на метал-хидридните патрони, върнете ги на местен търговец или дистрибутор.

### Стандартни процедури за изхвърляне

Метал-хидридните патрони HYDROSTIK PRO не съдържат опасни за околната среда вещества. Въпреки това се препоръчва да бъдат изхвърляни по начин, подобен на стандартните батерии.

### Отстраняване на неизправности

1. Вентилаторът не работи след като HYDROSTIK PRO достави водород на горивната клетка.
  - a. Може да се наложи да почукате вентилатора с пръст, за да стартира.
  - b. Заредете напълно HYDROSTIK PRO.
  - c. Отворете скобата, за да изпуснете малко количество водород от системата.
  - d. Уверете се, че HYDROSTIK PRO е свързан плътно към регулатора на налягането.

2. Вентилаторът работи по-бавно от преди.
  - a. Заредете напълно HYDROSTIK PRO.
  - b. Отворете скобата, за да изпуснете малко количество водород от системата.

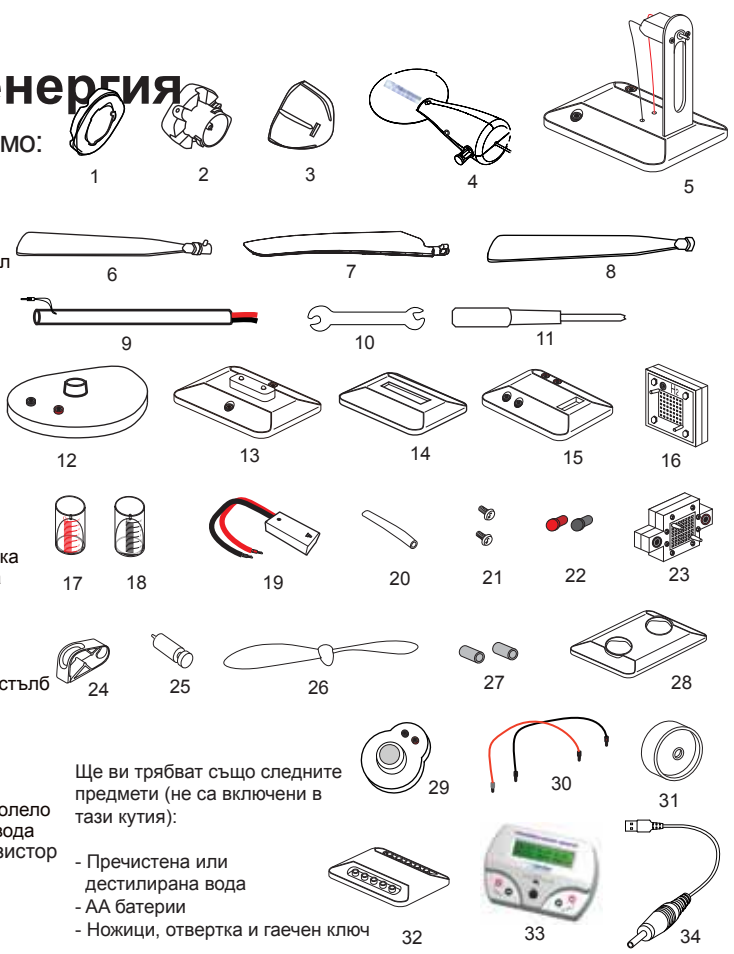
*Ако нито един от тези съвети не помогне за решаване на проблема, преминете през инструкциите отначало и се уверете, че следвате всяка стъпка напълно.*

*Ако вентилаторът все още не работи, свържете се с техническата поддръжка на Horizon на [support@horizonfuelcell.com](mailto:support@horizonfuelcell.com).*

# Вятърна енергия

Какво ви е необходимо:

1. Държач за лопатки
2. Основа на ротора
3. Заклучване на сглобката
4. Основно тяло на сглобката
5. Тежък вентилатор или модул на колело
6. Лопатка А (3 бр.)
7. Лопатка В (3 бр.)
8. Лопатка С (3 бр.)
9. Сглобка на стълб за вятърна стъпка
10. Ключ
11. Отвертка
12. Сглобка на основа за вятърна стъпка
13. LED модул
14. База на електролизаторна горивна клетка
15. База на мини горивна клетка
16. Електролизаторна горивна клетка
17. Резервоар за вода и H<sub>2</sub>
18. Пакет батерии
19. Силиконови тръби
20. Винтове за закрепване на стълб
21. Червени и черни щифтове
22. Мини горивна клетка
23. Скоба
24. Клапан за продухване
25. Лопатка на вентилатора
26. Адаптер за вентилатор и колело
27. Основа на резервоара за вода
28. Модул на променлив резистор
29. Кабели
30. Колело
31. Платка
32. REM
33. REMUSB кабел

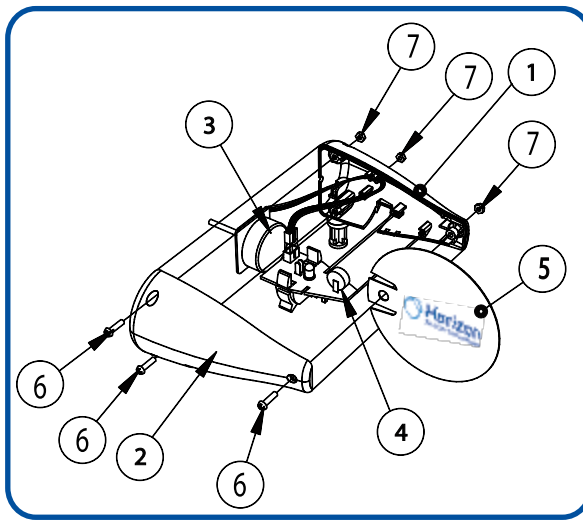


Ще ви трябват също следните предмети (не са включени в тази кутия):

- Пречистена или дестилирана вода
- AA батерии
- Ножици, отвертка и гаечен ключ

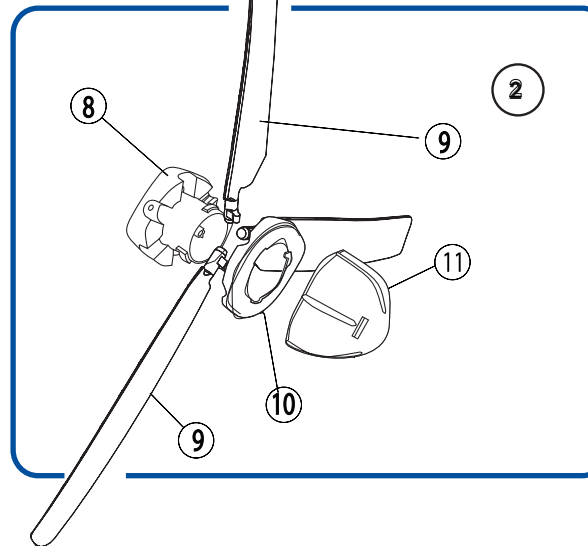
## Основно тяло на сглобката Списък на частите

1. Ляв корпус
2. Десен корпус
3. Генератор
4. Сглобка на печатна платка
5. Полипропиленова лопатка
6. Винт, M2.5 x 8 мм
7. Шестоъгълна гайка, M2.5
8. Основа на ротора
9. Формована профилна лопатка
10. Държач за профилна лопатка
11. Заклучване на сглобката на лопатка
12. Полипропиленова лопатка от лист
13. Алюминиев стълб
14. Винт, M3 x 2 мм
15. Изходен кабел
16. Сглобка на основа за поддръжка
17. Изходен контакт
18. Винт за закрепване на стълб



## Стъпка 1. Сглобяване на модул на лопатките

Профилирано  
острие:



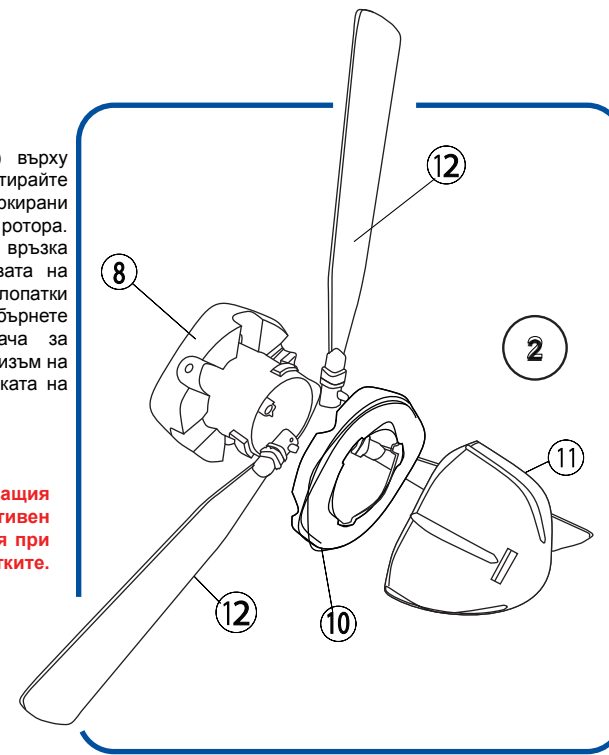
Поставете основата на ротора (8) върху равната повърхност на масата. Монтирайте 3 бр. от същия тип профилирани лопатки (маркирани с В или С) равномерно върху основата на ротора. Поставете държача за лопатки (10) върху монтираните лопатки. Обърнете внимание на посоката на държача за лопатки. Завийте заключването на лопатъчния възел (11) върху върха на лопатъчния възел.

**\*Не затягайте прекалено заключващия механизъм на лопатките, иначе може да имате затруднения при отключването на сглобката на лопатките.**

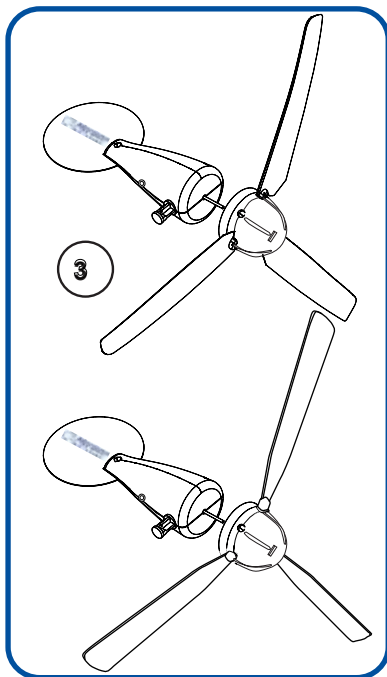
Листоно острие:

Поставете основата на ротора (8) върху равната повърхност на масата. Монтирайте 3 бр. от същия тип лопатки (12) (маркирани с А) равномерно върху основата на ротора. Обърнете внимание, че щракващата връзка трябва да бъде натисната в основата на ротора. Поставете държача за лопатки (10) върху монтираните лопатки. Обърнете внимание на посоката на държача за лопатки. Завийте заключващия механизъм на лопатките (11) върху върха на сглобката на лопатките.

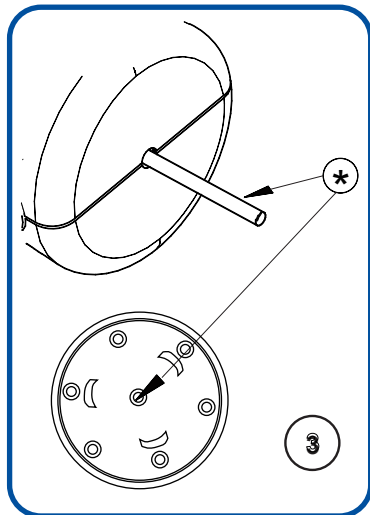
**\*Не затягайте прекалено заключващия механизъм на лопатките, в противен случай може да имате затруднения при отключването на сглобката на лопатките.**



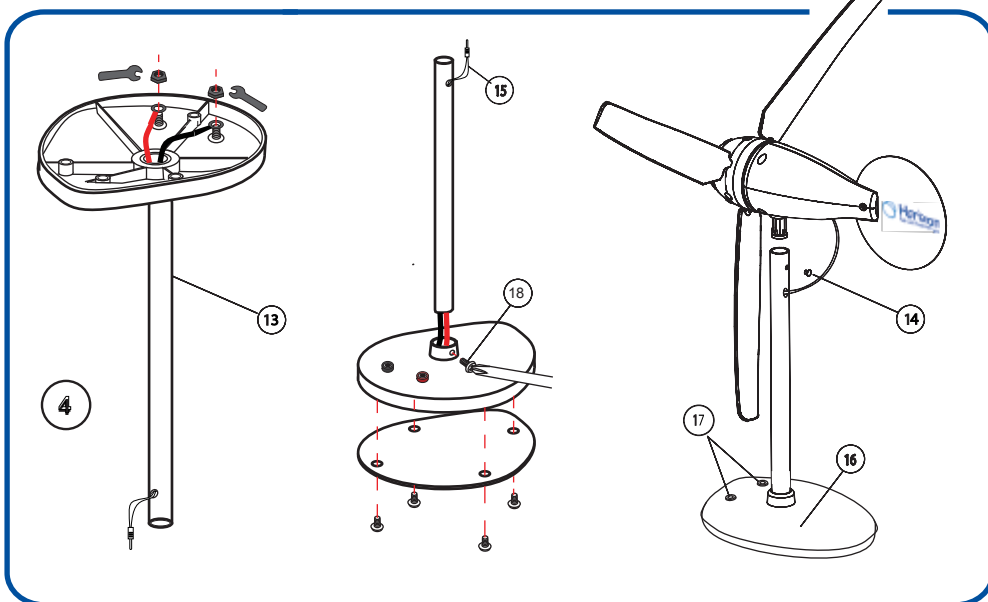
## Стъпка 2. Инсталиране на модул за лопатки



Натиснете вала на ротора към основата на ротора, за да се уверите, че основното тяло и главата на ротора са правилно свързани. Уверете се, че натискате блокчето на лопатките напълно върху вала. Проверете дали блокчето на лопатките е здраво свързано с вала на турбината. Ако не е правилно инсталирано, роторът може да не завърти ефективно вала на ротора и няма да генерира електричество.



## Стъпка 3. Сглобяване на основата и подпората



## Активиране на завъртане:

**Отклонение** - Да се завърти около вертикалната ос. Да се движи нестабилно или да се люлее. Отворът за свързване на проводника трябва да бъде разположен на **същата** страна на тръбата (13) с два вертикално подравнени отвора. Поставете алуминиевата тръба в основата на опората. Монтирайте корпуса върху върха на алуминиевата тръба и го закрепете с винта (14). Винтът трябва да бъде закрепен от **задната** страна на корпуса на вятърната турбина в жлеба на пластмасовия шифт, за да **позволи** отклонение и движение на корпуса на турбината.

## Деактивиране на завъртането (Не е показано в чертежа за сглобяване):

Отворът за свързване на проводника трябва да бъде разположен на **противоположната** страна на тръбата (13) с два вертикално подравнени отвора. Поставете алуминиевата тръба в основата на опората. Монтирайте тялото на върха на алуминиевата тръба и го закрепете с винта (14). Винтът трябва да бъде закрепен от **предната** страна на тялото на вятърната турбина през отвора на алуминиевата тръба в солидния пластмасов шифт, за да **се предотврати** въртенето и движението на тялото на турбината.

## Стъпка 4. Настройка на ъгъла на лопатките



За да регулирате и настроите ъгъла на лопатките, внимателно извадете лопатката и я завъртете, за да настроите ъгъла. Общо имате 3 ъгъла, които могат да бъдат регулирани.

## Ъгъл на наклона

Самите лопатки имат различни ъгли на настройка в различните секции, за да подобрят производителността. Тази настройка е за компенсиране на скоростта на въртене на лопатката при различен радиус (секции), така че лопатките да не спират в определена секция. Може да се наложи да научите повече за параметър, наречен Отношение на скоростта на върха, за да разберете по-задълбочено. Това отношение определя колко бързо се върти турбината при ветрова среда. Чрез промяна на наклона на лопатката, това отношение ще бъде променено. Така изходната мощност на турбината се променя. Всяка настройка представлява промяна от 22 градуса. Следователно, наклонът може да бъде регулиран от 6 до 50 градуса. При по-малки настройки на стойността на наклона, началната скорост на вятъра трябва да бъде много висока. Максималната изходна мощност се постига при наклон от около 28 градуса. Началната скорост на вятъра е по-висока при по-ниска настройка на наклона. Ако скоростта на вятъра е ниска, трябва да увеличите наклона, за да постигнете по-висока изходна мощност.

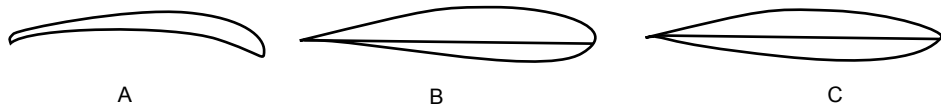
## Технически спецификации на комплекта за вятър:

Таблицата по-долу показва очакваните обороти в минута, ток, напрежение и мощност при поставяне на WindPitch в постоянна скорост на вятъра от 10mph, когато е свързан към товар от 50 Ohms. Това ниво на съпротивление може да бъде приложено с помощта на модула за променливо съпротивление на Horizon, включен в тази кутия.

Тип на лопатките	Брой на лопатките	Скорост на вятъра (mph)	Натоварване (Ohm)	Изходно напрежение (V)	Изходен ток (mA)	Изходна мощност (W)	Скорост на ротора (RPM)
Лопатка А	3	10	50	1.15	28	0.03	400
Лопатка В	3	10	50	1.35	30	0.04	490
Лопатка С	3	10	50	2.50	50	0.125	705

## Различни видове лопатки

Има три вида профилирани лопатки, включени в комплекта за вятърна енергия. След като постигнете максимална изходна мощност с определен тип лопатка, можете да я замените с друг тип профилирана лопатка и да оцените нейното представяне в сравнение.

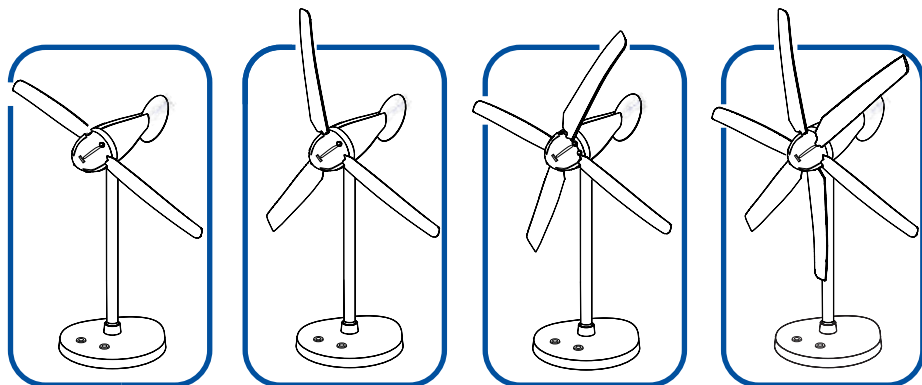


Разликата между тези 3 профила е количеството материал на страната, обърната към вятъра. Всички те имат много по-извита форма на задната страна (страната, обърната от вятъра), за да увеличат разстоянието, което вятърът трябва да измине. Номерът на типа на лопатката е гравирани на кореновата част на лопатката за ваше удобство.

## Промяна на броя на лопатките

Има 6 позиции за инсталиране на лопатки и е възможно да се инсталират до 6 лопатки. Въпреки това, с инсталирани 6 лопатки, настройката на ъгъла е ограничена. Препоръчва се да се експериментира с брой от 2, 3, 4 и 6 инсталирани лопатки при различни скорости на вятъра и настройки на ъгъла на лопатките.

Ако имате достатъчно вятър, опитайте да намалите на 2 лопатки, тъй като може да получите малко повече мощност, отколкото при използване на 3 лопатки. Повече инсталирани лопатки ще позволят на турбината да започне да се върти по-бързо при условия на слаб вятър.



**Вашият комплект за вятърна енергия вече е готов за експериментиране и може да бъде поставен в линия с подходящ източник на вятър.**

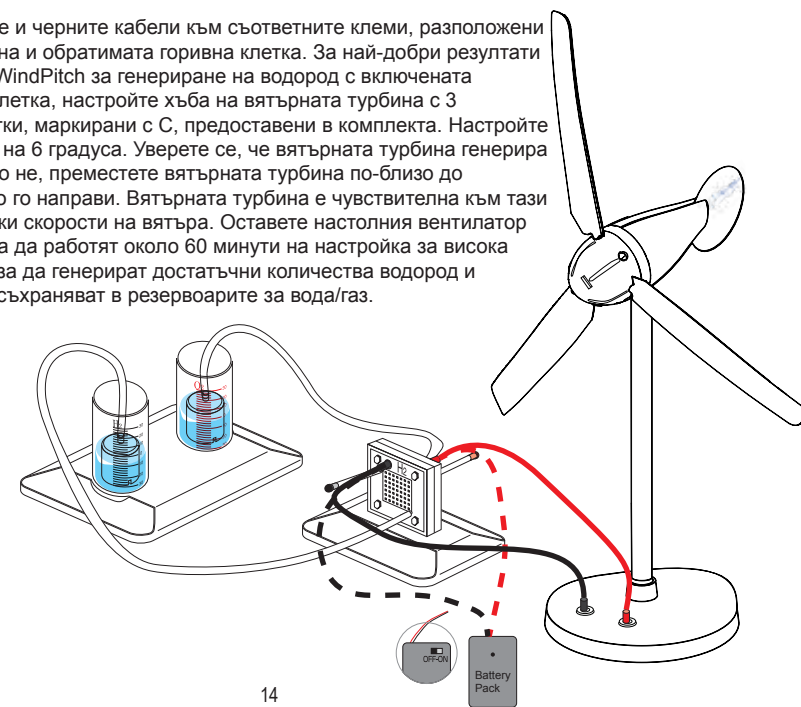
## Експеримент 1. Използване на вятърна турбина за захранване на LED модул

Захранете LED модула, като свържете кабелите на вятърните турбини към съответните им слотове на основата на LED модула. Поставете турбината така, че да е насочена директно към източника на вятър.



## Експеримент 2. Подготовка на електролизерния модул и производство на водород, захранвано от вятър (Вижте следващата глава Слънчева енергия за подробен монтаж за подготовка на H2)

Свържете червените и черните кабели към съответните клеми, разположени на вятърната турбина и обратимата горивна клетка. За най-добри резултати при използване на WindPitch за генериране на водород с включената обратима горивна клетка, настройте хъба на вятърната турбина с 3 профилирани лопатки, маркирани с С, предоставени в комплекта. Настройте ъгъла на лопатките на 6 градуса. Уверете се, че вятърната турбина генерира ПОНЕ 2.5 волта. Ако не, преместете вятърната турбина по-близо до вентилатора, докато го направи. Вятърната турбина е чувствителна към тази настройка при високи скорости на вятъра. Оставете настолния вентилатор и вятърната турбина да работят около 60 минути на настройка за висока скорост на вятъра, за да генерират достатъчни количества водород и кислород, които се съхраняват в резервоарите за вода/газ.



Ако вятърът е достатъчен, системата сега ще започне да произвежда водород и кислород в съответните цилиндри. Когато мехурчетата започнат да се появяват в цилиндъра за водород, цикълът е завършен. Изключете обратимата горивна клетка от вятърната турбина.

**Процедура за повторно производство на газ:** Изключете малките щепсели от тръбите, свързани с дюзите на обратимата горивна клетка. Това ще позволи на водата да влезе във вътрешните цилиндри, за да замести газовете и да възстанови нивата на водата до линията "0". Поставете отново щепселите в тръбите и повторете електролизата.

**Забележка:** Можете също така да използвате батерийния пакет за извършване на електролиза (в случай на липса на източник на вятър)

**(alternative): Използване на батерийния пакет за извършване на електролиза (в случай на липса на вятър)**

Моля, отстранете винта от капака на кутията за батерии, използвайки отвертка.

Натиснете и плъзнете капака и отворете кутията за батерии. Опитайте се да НЕ докосвате кабелите, когато отваряте капака. Поставете две батерии AA, както е показано.

Натиснете и плъзнете капака на кутията за батерии в затворено положение и завийте здраво на място, използвайки отвертка.

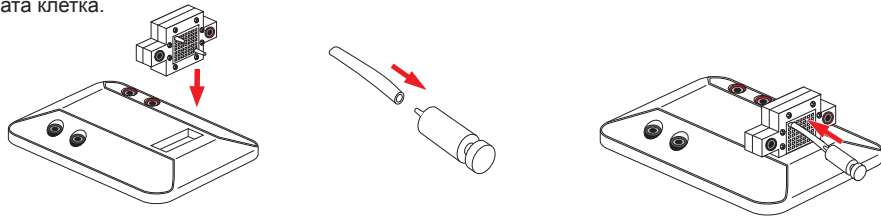
- Уверете се, че превключвателят на кутията за батерии е в позиция "изключено" преди да поставите батериите в кутията.
- ВНИМАНИЕ:** Ако кабелът бъде късо съединен, батериите вътре могат да се нагреят и потенциално да причинят изгаряния, разтопяване на части или риск от пожар.



**ИЗПОЛЗВАНЕ НА ГОРИВНИ КЛЕТКИ ЗА ПРЕОБРАЗУВАНЕ НА ВОДОРОД В ЕЛЕКТРИЧЕСТВО**

**Подготовка на системата с горивни клетки**

Поставете горивната клетка в основата, като червеният терминал е от същата страна като червените терминали на основата. Свържете зелен изпускателен клапан към единия край на 2см тръба и другия край към горната дюза на водородната страна на горивната клетка.



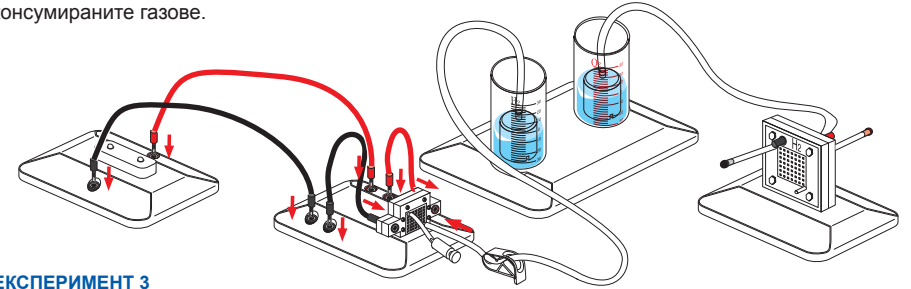
Затегнете тръбата, свързана с електролизера и водородния цилиндър, така че никой от водорода в цилиндъра от последния експеримент да не може да избяга. След това изключете тръбата от електролизера и я свържете към долната дюза на горивната клетка.



**Експеримент 3: Използване на PEM горивна клетка за захранване на LED модул**

Свържете горивната клетка с основата на горивната клетка, използвайки червените и черните проводници. Уверете се, че черният проводник е свързан с черните клеми, а червеният с червените клеми. Сега свържете LED модула към основата по същия начин.

Трябва да видите как LED светлините започват да мигат. Ако не, изпуснете много малко количество от клапана, за да позволите на част от газа да се премести в горивната клетка. Докато LED светлината консумира електричество, горивната клетка ще консумира водород от цилиндъра и ще видите как нивото на водата отразява промените в количеството на консумираните газове.



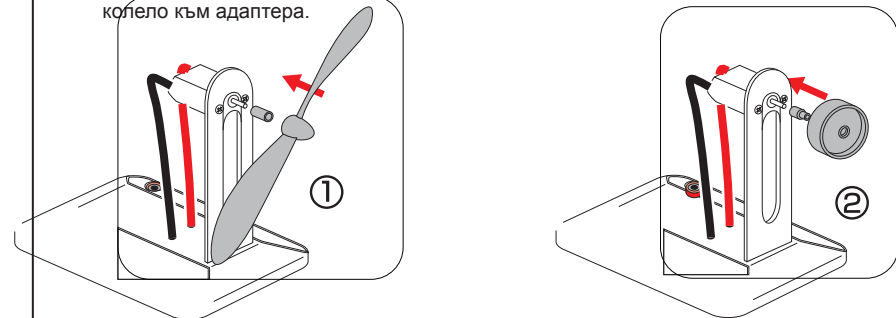
**ЕКСПЕРИМЕНТ 3**

**1. Сглобяване на малкия електрически вентилатор:**

Свържете малкия кръгъл бял адаптер към оста на мотора. Свържете перката на вентилатора към адаптера.

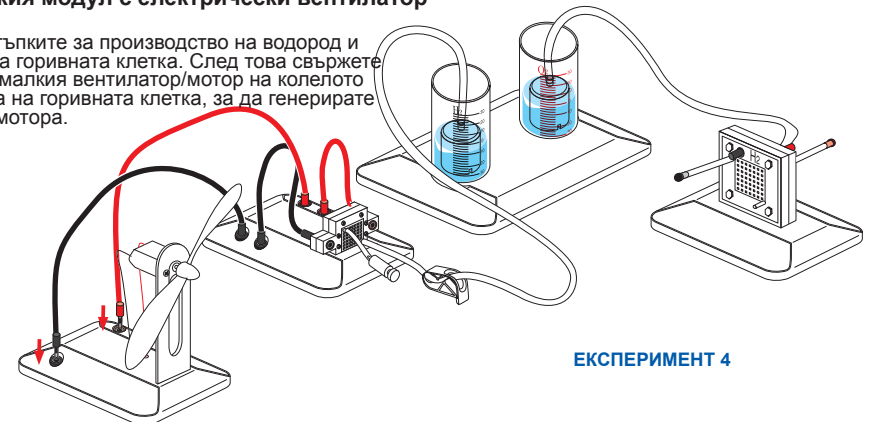
**2. Сглобяване на колелото на автомобила:**

Здраво свържете другия (коничен) бял адаптер към оста на мотора. Прикрепете малкото колело към адаптера.



**Експеримент 4: Използване на PEM горивна клетка за захранване на малкия модул с електрически вентилатор**

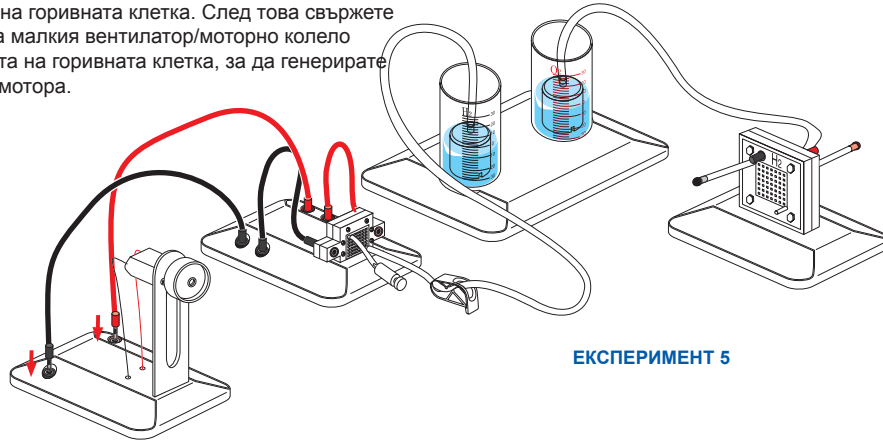
Повторете стъпките за производство на водород и подготовка на горивната клетка. След това свържете основата на малкия вентилатор/мотор на колелото към основата на горивната клетка, за да генерирате мощност за мотора.



**ЕКСПЕРИМЕНТ 4**

## Експеримент 5: Използване на PEM горивна клетка за захранване на модула с малки автомобилни колела

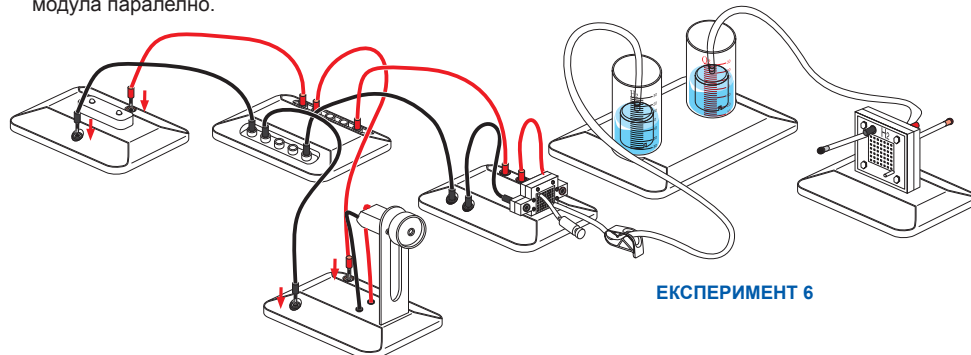
Повторете стъпките за производство на водород и подготовка на горивната клетка. След това свържете основата на малкия вентилатор/моторно колело към основата на горивната клетка, за да генерирате енергия за мотора.



ЕКСПЕРИМЕНТ 5

## Експеримент 6: Използване на PEM горивна клетка за захранване на модула с малък вентилатор/мотор на колело и LED модула паралелно

Повторете стъпките за производство на водород и подготовка на горивната клетка. След това свържете основата на малкия вентилатор/мотор на колелото и основата на LED модула към платката. След това свържете платката към основата на модула на горивната клетка, за да генерирате мощност към двата модула паралелно.



ЕКСПЕРИМЕНТ 6

Най-често източникът на вятър, използван за експериментиране с комплекта за вятър, е подов или основен настолен вентилатор. Един по-голям вентилатор ви позволява да тествате производителността на турбината при по-високи скорости на вятъра. Можете да превключите вентилатора на по-ниска настройка или да увеличите разстоянието между вентилатора и турбината, за да постигнете ниски скорости на вятъра. Трудно е да се постигнат високи скорости на вятъра с малък вентилатор. Вентилатор с диаметър 16" е подходящ за извършване на повечето експерименти с вятърна енергия. За оптимална производителност, подравнете центъра на вентилатора с този на гондолата на турбината. Следователно, ще е по-добре, ако височината на вентилатора е регулируема.

Вятърът от естествен източник никога не е стабилен. Следователно, изходната мощност на турбината винаги варира. Това може да доведе до несигурност при вземане на показания и измервания в експериментите. За да се намали вариацията на скоростта на вятъра поради турбуленция, работете със системата в средата на зала или използвайте вятърен тунел. Скоростта на вятъра ще бъде по-стабилна при тези условия.

С включения модул с LED, колело и модул с лопатки на вентилатора можете да демонстрирате изходната мощност, създадена от комплекта за вятър, и да използвате тази мощност за осветяване на LED светлините на модула. Можете да използвате предоставения монитор за възобновяема енергия, за да измерите LED.

Този модул с LED, колело и модул с лопатки на вентилатора е предназначен като основно демонстрационно устройство. За да извършите много по-подробни експерименти и да изследвате пълната образователна стойност на вашия комплект за вятър, се обърнете към образователния CD. С устройството и в комбинация с PEM електролизаторите на Horizon можете да извършите множество експерименти, включително:

## Изведете експериментите си с комплекта за вятър на следващо ниво!

Изброени по-долу са допълнителни експерименти с вятър, които могат да бъдат извършени с вятърната турбина на комплекта Wind Kit, използвайки мултиметър или с лабораторията за мониторинг на възобновяема енергия на Horizon и вашия компютър.

- Използване на различни форми на лопатки за създаване на мощност  
Този експеримент демонстрира как лопатките с различни кривини произвеждат различни степени на изходна мощност. Лопатките на вятърната турбина са оформени като крила на самолет и една форма не отговаря на всички изисквания. Ще измерите и разберете как използването на правилната форма на лопатката може да произведе оптимална мощност за различни вятърни условия.

- Колко лопатки са най-добри? 1, 2, 3, 4

Използването на правилния брой лопатки за дадено вятърно условие е важно за извличането на максимална електрическа мощност от вятърната турбина. Ще измерите и разберете изборите между броя на лопатките, които са необходими за постигане на най-добри резултати.

- Настройка на ъгъла на лопатките за най-добра производителност

Наклоняването на лопатките към и от вятъра са важни елементи за създаване на максимална мощност – или забавяне на скоростта на въртене. Този експеримент ще ви покаже техниките за застой и завиване, както и настройката на ъгъла на лопатките за извличане на максимална степен на мощност от вятъра.

- Колко мощност може да бъде извлечена от вятъра

Докато мощността от вятъра е безплатна, докато духа, тя все пак е ограничена от определени физически закони. Този експеримент ще ви покаже как да измерите скоростта на вятъра спрямо извлечената вятърна мощност.

- Използване на вятърната мощност за генериране на водород

Едно важно приложение на вятърната мощност е генерирането на водород по чист, неполютантен начин. Този експеримент ви показва точно как да го направите.

- Измерване на производителността на вятърната турбина с помощта на RPM  
Използвайки нашия електронен инструмент за измерване, можете да измерите напрежението, тока, мощността и RPM (обороти в минута) скорост на въртене на вятърната турбина и да го видите изобразено на инструмента за измерване, както и на вашия компютър. Наблюдавайте RPM, докато се променя със скоростта на вятъра и натоварването на резистора и вижте как да забавите и дори спрете въртенето на вятърната турбина, без дори да я докосвате – само чрез добавяне на правилните комбинации от резистори. Направете измервания за вятърната мощност и ефективността на турбината, за да разберете наистина как работи това забележително устройство.

- Изграждане на вятърна ферма

Подредете множество турбини Wind Kit в серии и паралелни конфигурации, за да изучите напрежението, тока и генерираната мощност. Проектирайте симулация на търговска вятърна ферма в мащабен модел и научете потенциала на вятърната мощност като масов енергиен източник.

Закупете допълнителни комплекти за вятърна енергия и основа на модулна платка и червено/черни свързващи проводници, необходими за свързване на множество турбини в серия и паралел тук- <http://www.horizonfuelcell.com/store.htm>

## Безопасност

Преди да пристъпите към извършване на експерименти с турбината, моля обърнете внимание, че роторът може да се върти с няколко хиляди оборота в минута (RPM), особено когато няма свързан товар. Когато скоростта на вятъра е висока и турбината е настроена да изходи висока мощност, скоростта на въртене на ротора също може да бъде много бърза. Може да се получи телесна повреда, ако бъдете ударени от въртящите се лопатки. Препоръчва се носенето на защитни очила в случай, че главата ви ще бъде близо до въртящите се лопатки. Също така трябва да инсталирате турбината правилно, за да не "ходи" или да се преобърне. Теглото на основата е увеличено в сравнение с предишните версии, за да се предотврати "ходенето" на турбината. Поставянето на гумена подложка, полиуретанова пяна или тънка книга под основата помага за стабилизиране на турбината, ако повърхността на масата е твърде твърда. В случай, че турбината се преобърне при висока скорост на въртене, за да избегнете нараняване, не се опитвайте да я хванете. Поддръждането на кабелите от турбината да минават вътре в алуминиевата тръба през отвора на стълба и основата предотвратява заплитането на кабелите от въртящите се лопатки. Всички горепосочени мерки помагат за намаляване на инцидентите по време на работа с турбината. Въпреки това, трябва да се уверите, че средата е безопасна за извършване на експерименти. Необходимо е наблюдение от възрастен. Тази вятърна турбина не е подходяща за деца под 14 години.

## Отстраняване на неизправности

**1. Нивата на водата не спадат, когато газоотводните тръби от двете страни на горивната клетка са изключени.**

Решение:

Проверете дали отворите на стената на вътрешния контейнер са блокирани. Ако е така, завъртете вътрешния контейнер, докато водата влезе в отворите и запълни вътрешния контейнер.

**2. Електролизаторът не произвежда водород и/или кислород.**

Решение 1:

Проверете дали жиците са правилно свързани и дали няма хлабави връзки. Горивната клетка може да бъде напълно унищожена, ако червената жица на батерийния пакет е свързана с черния жак на горивната клетка.

Решение 2:

Сменете старите батерии с нови в батерийния пакет.

**3. Натоварването не може да работи, докато има водород, останал във вътрешния контейнер.**

Решение:

Натиснете зеления клапан за прочистване, за да освободите малко количество водород. След това можете да наблюдавате как натоварването отново работи добре.

**4. Процесът на електролиза на водата се забавя.**

Решение:

Инжектирайте вода в кислородната страна на горивната клетка с помощта на спринцовка и изчакайте около 3 минути, преди да използвате електролизатора отново.

**5. Няма произведен водород с помощта на вятърната турбина на открито.**

Решение:

Ако скоростта на вятъра не е достатъчна, електричество няма да се създаде. Използвайте обикновен настолен вентилатор с по-бърза скорост на вятъра, за да извършите електролизата с електролизатора, или проведете експеримента при по-силни ветрови условия.

**6. Горивната клетка не може да генерира електричество, докато все още има водород, останал в контейнера за водород.**

Решение 1:

Натиснете клапана за прочистване, за да освободите останалите количества водород.

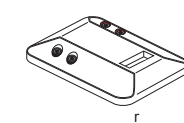
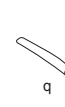
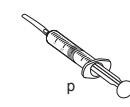
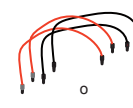
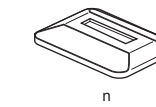
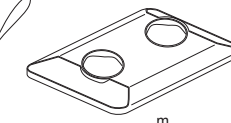
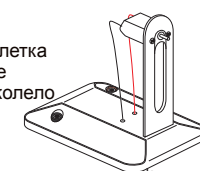
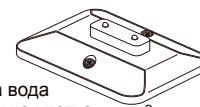
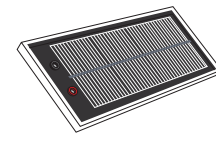
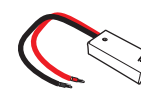
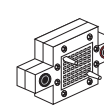
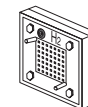
Решение 2:

Използвайте спринцовка, за да изчистите водата от горивната клетка.

# Слънчева енергия

Какво ви е необходимо:

- Електролизна горивна клетка
- Мини горивна клетка
- Батерийен пакет
- Соларен панел
- LED модул
- Резервоар за вода и водород
- Резервоар за вода и кислород
- Скоба
- Колело
- Изпускателен клапан
- Модул тежък вентилатор
- Лопатка на вентилатора
- Основа на резервоара за вода
- Основа на обратима горивна клетка
- проводници
- Спринцовка
- Силиконови тръби
- Основа на мини горивна клетка
- Червени и черни щифтове
- Адаптер за вентилатор и колело
- Платка



Ще ви трябват също следните елементи (не са включени в този комплект):

- Пречистена или дестилирана вода
- AA батерии - Ножици

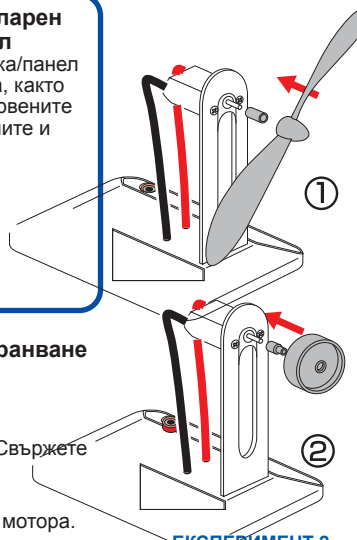


**Експеримент 1: Използване на соларен панел за захранване на LED модул**  
Свържете кабелите към соларната клетка/панел и платката, за да захраните LED модула, както е показано. Уверете се, че черните и червените кабели се използват съответно с червените и черните клеми.

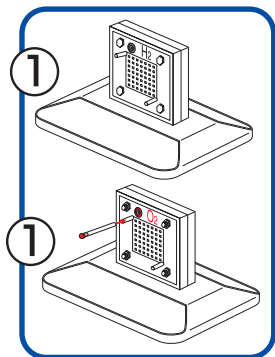
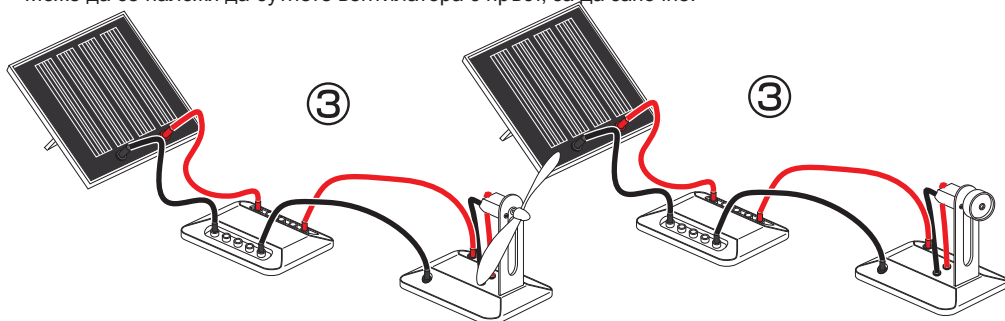
**ЕКСПЕРИМЕНТ 1**

**Експеримент 2: Използване на соларен панел за захранване на модула с малък вентилатор/мотор на колело**

- Сглобяване на малкия електрически вентилатор:**  
Свържете малкия кръгъл бял адаптер към оста на мотора. Свържете перката на вентилатора към адаптера.
- Сглобяване на колелото на колата:**  
Здраво свържете другия (стеснен) бял адаптер към оста на мотора.  
Attach the small wheel to the adapter.

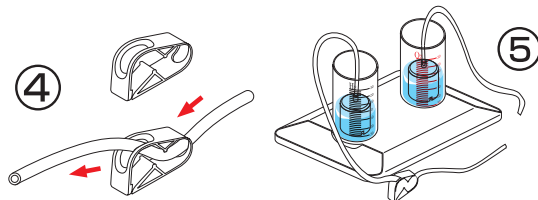
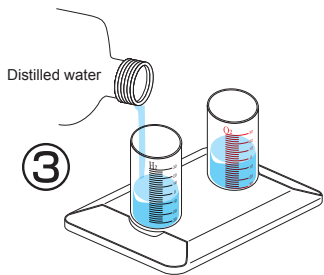
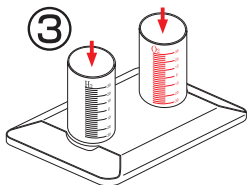
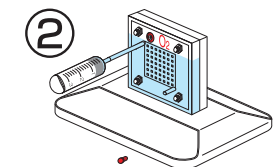


Свържете соларния панел с платката, след това с основата на мотора, както е показано. Може да се наложи да бутнете вентилатора с пръст, за да започне.



### Експеримент 3: Подготовка на модула за електролизер и производство на водород с помощта на слънчева енергия

1. Поставете електролизера, с терминалите отгоре, в слота на основата. Изрежете 2 x 4 см дължина парчета гумена тръба и вкарайте черен щифт в края на едната тръба. Поставете тръбата с черния щифт в горния щифт на страната на водорода (с черен терминал). Поставете другата тръба здраво върху горната входна дюза на страната на кислорода.
2. Напълнете спринцовката с ДЕСТИЛИРАНА вода. На червената кислородна страна на електролизера, свържете спринцовката с некапачената тръба. Напълнете електролизера, докато водата започне да изтича от тръбата. Прикрепете червена тапа към тръбата на кислородната страна. Оставете да се утаи за 3 мин.
3. Прикрепете кръглите цилиндри към основата на цилиндъра, като натиснете надолу в кръглите слотове и завъртете на място. След това добавете вода до линията "0".
4. Изрежете 20 см дължина тръба. Поставете я през отворите на белия клинчер, като клинчерът е на 4 см от края на тръбата.
5. Поставете вътрешните контейнери в външните цилиндри, като внимавате пролуките да не бъдат блокирани от вътрешните пластмасови ръбове. Уверете се, че водата все още е на нивото на линията "0". Ако не е, отстранете малко вода със спринцовката, така че нивото на водата да е на линията "0". Свържете тръбите към горните дюзи на вътрешните контейнери. Ако тръбите се свържат към вътрешните цилиндри последно, няма да има въздух, уловен вътре във вътрешните контейнери.
6. Свържете другия край на тръбичката към долния край на черната водородна страна на електролизера. Свържете другия край на втората тръбичка към долния край на червената кислородна страна на електролизера.



ЕКСПЕРИМЕНТ 3

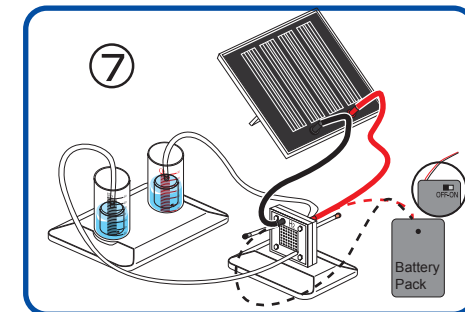
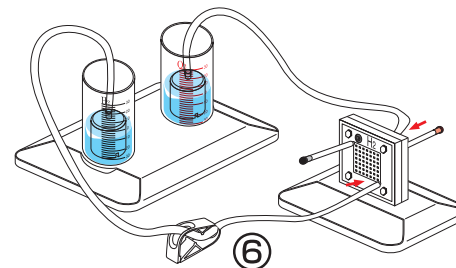
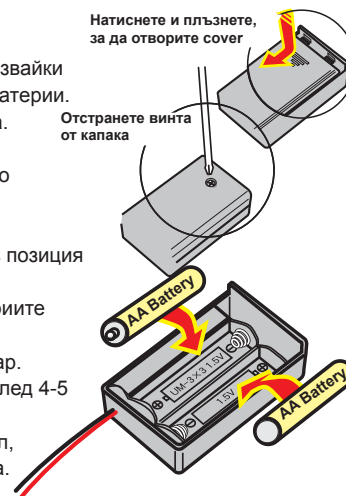
7. Свържете електролизера към соларния панел чрез съответните кабели и го изложете на пряка слънчева светлина. Или свържете батерийния пакет (с поставени батерии) към електролизера и го включете.

**Важно:** Уверете се, че връзките са правилни, в противен случай може да настъпи трайна повреда. Уверете се също, че скобата (клапанът) е ОТВОРЕНА. Системата ще започне да произвежда кислород и водород в съответните цилиндри. Когато започнат да се появяват мехурчета във водородния цилиндър, цикълът е завършен. Изключете електролизера. Процедура за повторно производство на газ: Отстранете малките тапи от тръбичките, свързани към крайниците на електролизера. Това ще позволи на водата да навлезе във вътрешните цилиндри, да замести газовете и да върне нивото на водата до линията „0“. Поставете отново тапите в тръбичките и повторете процеса на електролиза.

### Използване на батерийния пакет за извършване на електролиза (в случай на липса на слънце)

Моля, отстранете винта от капака на кутията за батерии, използвайки отвертка. Натиснете и плъзнете капака и отворете кутията за батерии. Опитайте се да НЕ докосвате кабелите, когато отваряте капака. Поставете две AA батерии, както е показано. Натиснете и плъзнете капака на кутията за батерии в затворено положение и завийте здраво на място, използвайки отвертка.

- Уверете се, че превключвателят на кутията за батерии е в позиция "изключено", преди да поставите батериите в кутията.
- **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:** Ако кабелът е късо съединен, батериите вътре могат да станат горещи и потенциално да причинят изгаряния, топене на части или създаване на риск от пожар.
- Забележка: Енергията на батерията може да се изчерпи след 4-5 пъти използване.
- Уверете се, че свързвате черния кабел към черния щепсел, червения кабел към червения щепсел на горивната клетка.



Веднага след като електролизата е завършена, можете да използвате енергията, съдържаща се в резервоара за водород, за да захраните други системи. Моля, обърнете се към експеримент 3-6 в главата за Вятърна енергия.

## Отстраняване на неизправности

### 1. Нивата на водата не спадат, когато тръбите за изход на газ от двете страни на обратимата горивна клетка са изключени.

Решение: Проверете дали отворите на стената на вътрешния цилиндър са блокирани. Ако е така, завъртете вътрешния цилиндър, докато водата влезе в отворите и напълни вътрешния цилиндър.

### 2. Обратимата горивна клетка не произвежда водород и/или кислород.

Решение 1:

Проверете дали жиците са правилно свързани и дали няма разхлабени връзки. Обратимата горивна клетка може да бъде напълно унищожена, ако червената жица на батерийния пакет е свързана с черния жак на обратимата горивна клетка.

Решение 2:

Уверете се, че батериите са поставени с правилната полярност.

Решение 3:

Подменете старите батерии с нови в батерийния пакет.

### 3. Процесът на електролиза на водата се забавя.

Решение 1:

Инжектирайте вода от страната на кислорода на обратимата горивна клетка, използвайки спринцовката, и изчакайте около 3 минути.

Решение 2:

Подменете старите батерии с нови в батерийния пакет.

### 4. Моторът не работи, докато има водород в вътрешния контейнер.

Решение: Изключете черния щифт на късата тръба на обратимата горивна клетка и бързо прикрепете щифта обратно към тръбата, за да изчистите нечистите газове. След това трябва да видите как моторът започва да се върти отново.

### 5. Не се произвежда водород под слънчева светлина.

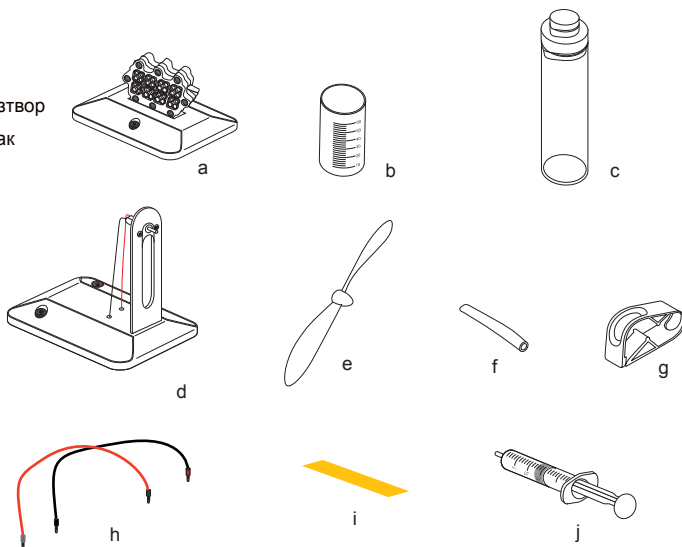
Решение:

Ако слънчевата светлина не е достатъчно силна, електричество няма да се създаде. Използвайте предоставения батериен пакет, за да извършите електролиза с помощта на обратимата горивна клетка.

# Bio-Energy

## What you need:

- a. Модул на горивна клетка
- b. Контейнер за горивен разтвор
- c. Горивен резервоар с капак
- d. Модул на вентилатор
- e. Лопатка на вентилатор
- f. Силиконови тръби
- g. Скоба
- h. Жици
- i. PH хартия
- j. Спринцовка



Ще ви трябват и следните предмети (не са включени в този комплект):

- Пречистена или дестилирана вода
- Етанол
- Ножици

## Подготовка на 10% разтвор на етанол: ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:

**НЕ смесвайте горивната смес в горивния резервоар (c), в противен случай горивният резервоар може да бъде лесно повреден.**  
Не изливайте чист етанол в горивния контейнер (b). DEFC произвежда енергия, използвайки само 5-15% алкохол. Концентрация над 15% може да повреди горивната клетка и да я накара да спре да работи. За да получите най-добра производителност, моля, използвайте смес от 10% етанол и 90% пречистена или дестилирана вода. Дръжте етанола далеч от огън или източник на пламък, докато смесвате разтвора. Запалването на етанола и етаноловия разтвор е строго забранено.

Стъпка 1: Напълнете контейнера за разтвор (b) с 10ml чист етанол (напълнете контейнера до нивото от 10ml).

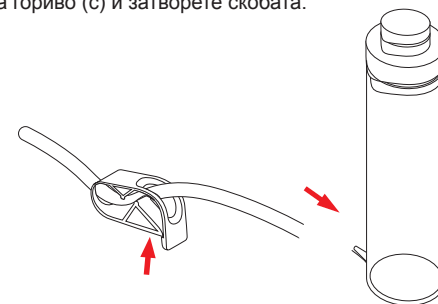
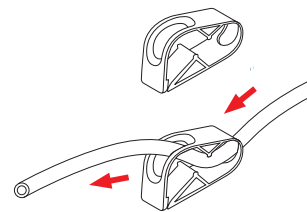
Стъпка 2: Напълнете остатъка от контейнера с вода до нивото от 60ml.

Стъпка 3: Разбъркайте течността в контейнера добре.

## Експеримент 1: Създаване на електрическа енергия от етанол и вода

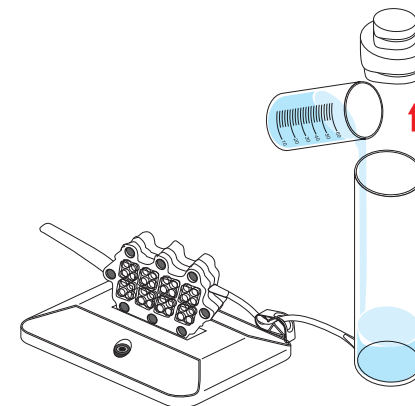
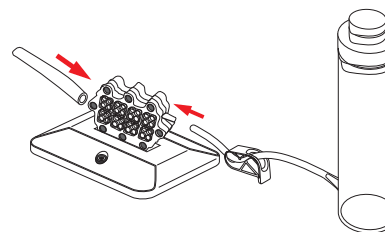
Стъпка 1: Отрежете една тръба с дължина 15 см и я поставете през пластмасовия клип.

Стъпка 2: Свържете тръбата с резервоара за гориво (c) и затворете скобата.

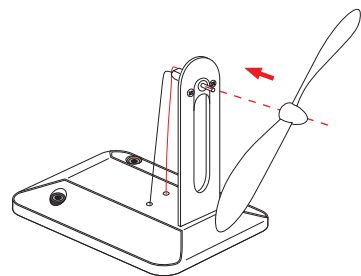


Стъпка 3: Свържете другия край на тръбата към долния вход за гориво на горивната клетка. Уверете се, че връзката е стегната. Отрежете тръба с дължина 10 см и я свържете към другия изход на горивната клетка (останалия накрайник).

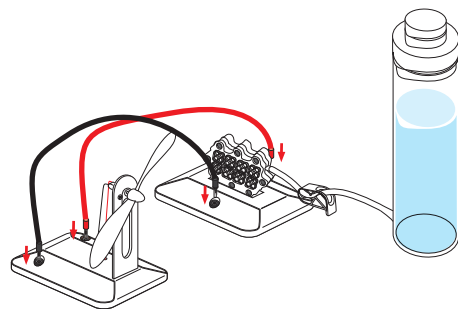
Стъпка 4: Изсипете горивната смес в резервоара за гориво (c). Поставете капака обратно на резервоара.



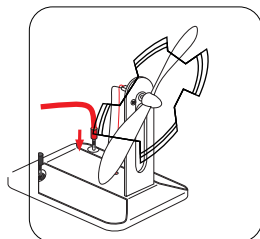
**Стъпка 5:** Премахнете перката от кутията. Плъзнете перката върху оста на мотора бавно и внимателно.



**Стъпка 6:** Използвайте проводниците, за да свържете модула на горивната клетка с модула на вентилатора. Уверете се, че спазвате цветния код, когато включвате проводниците в контактите.



**Стъпка 7:** Отворете скобата. Можете да забележите, че течността изтича от тръбата през горивната клетка. След като видите, че течността изтича от тръбата, затворете скобата. Изчакайте 5-10 минути, ще забележите, че вентилаторът започва да се върти.



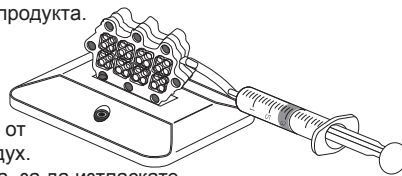
Бележки: След като вентилаторът спре да се върти, отворете скобата, за да изпуснете малко разтвор от горивната клетка и затворете скобата. Изчакайте 5-10 минути, вентилаторът трябва да започне да се върти сам, след като е свързан. Ако вентилаторът не работи в този момент, може да се наложи да го побутнете с пръст, за да започне.

Уверете се, че повтаряте времето на изчакване от 5-10 минути след всяко изпразване. Тъй като реакцията е бавна, вентилаторът може да работи до няколко часа без изпразване.

### ВАЖНИ ЗАБЕЛЕЖКИ:

След първата употреба на горивната клетка, трябва да отрежете 2см дълга тръба от останалата тръба и да свържете тази тръба към спринцовката. Ще я използвате, за да почистите системата след всяка употреба на продукта.

След всяка употреба, трябва да напълните спринцовката с пречистена вода. След това, свалете тръбата за внасяне на гориво и я заменете с тръбата на спринцовката. Инжектирайте водата в горивната камера, за да измиете метаноловия разтвор от системата. Изключете спринцовката и я напълнете с малко въздух. Направете връзката отново и инжектирайте въздуха в системата, за да изтласкате напълно останалата вода. Горивната клетка след това може да се съхранява до следващата употреба.

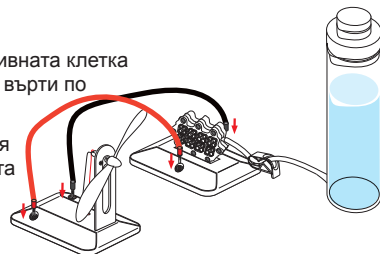


### Експеримент 2: Изследване на полярността

**Стъпка 1:** Свържете червения кабел към червения контакт на горивната клетка и модула на вентилатора. Ще забележите, че вентилаторът ще се върти по часовниковата стрелка.

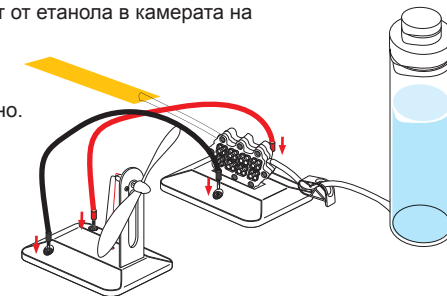
**Стъпка 2:** Сега повторете процеса, но този път свържете червения контакт на модула на вентилатора към черния контакт на горивната клетка. Ще забележите, че вентилаторът ще се върти обратно на часовниковата стрелка.

**Заклучение:** *Токът тече от положителния към отрицателния, създавайки въртене на вентилатора по часовниковата стрелка. Като инвертирате полярността на свързването, токът се обръща и кара вентилатора да се върти в противоположната посока.*



### Експеримент 3: Консумация на етанолово гориво

Когато вентилаторът започне да работи по-бавно или спре да работи напълно, това означава, че етанолът, присъстващ в камерата на горивната клетка, е почти изразходван. При нормални температурни условия, по-голямата част от етанола в камерата на горивната клетка се превръща в оцетна киселина, която е основният компонент на оцета. Нека да изследваме изразходването на гориво (оцетна киселина), когато вентилаторът започне да работи бавно.



**Стъпка 1:** Поставете парче pH хартия под изхода на изходната тръба.

**Стъпка 2:** Бавно отворете скобата и капнете капки от разтвора върху pH хартията, след което затворете скобата. Можете да видите как цветът на хартията бързо се променя на червен.

**Стъпка 3:** Потопете нова pH хартия в контейнера със разтвора. Ще забележите, че цветът на pH хартията се променя много малко.

Разликата в оцветяването на pH хартията показва промяната на нивото на киселинност. Етанолът се превръща в оцетна киселина по време на реакцията, която протича на анодната страна на горивната клетка, а pH на разтвора забележимо се променя от pH ниво 6 до pH ниво 2, показвайки червен цвят. Химичните реакции, протичащи на анода, показват, че се образува оцетна киселина, тъй като водородните протони напускат молекулата на етанола и молекулата на водата. Тези водородни протони преминават през мембраната на горивната клетка, а освободените електрони образуват електричеството, което е в състояние да задвижи вентилатора.

**Заклучение:** *Директната горивна клетка на етанол създава електричество, като химически преобразува етаноловия разтвор в киселинен разтвор, който е близък до обикновения оцет. За да се осигури непрекъснато функциониране на вентилатора, "изразходването" гориво трябва редовно да се заменя с ново гориво.*

### Експеримент 4: Изследване на ефекта от променливите концентрации на горивото

Можете да направите различни концентрации на етанолово гориво в началната смес. За 15% разтвор добавете 9 мл чист етанол и напълнете с вода до нивото от 60 мл. Можете да използвате мултиметър или продукта REM на Horizon с реф. FCJJ-24, за да измерите разликата в напрежението, произведено от горивната клетка. Чрез експериментиране ще установите, че увеличаването или намаляването на концентрацията на етанол не прави вентилатора да работи по-бързо.

Причината за това е, че способността на катализатора, използван на мембраната за обмен на протони в горивната клетка, е ограничена. Подобно на много хора, преминаващи през тясна врата, скоростта на хората, преминаващи през вратата, се определя от ширината на вратата, а не от броя на хората.

**Предупреждение:** Безопасният диапазон за експериментиране с този комплект е в рамките на концентрации на етанол от 5-15%. Моля, имайте предвид, че концентрацията не може да бъде по-висока от 15-20%, в противен случай ще повреди трайно горивната клетка.

**Съвет:** *Ако устройството няма да се използва повече от един ден, първо отворете скобата, за да изтласкате целия разтвор от горивната клетка и налейте пречистена или дестилирана вода в резервоара за гориво. Уверете се, че цялата пречистена или дестилирана вода изтича от резервоара за гориво. Не позволявайте разтворът да остане в горивната клетка, в противен случай ще повреди горивната клетка.*

## Експеримент 5: Създаване на електричество от вино или бира

Опитайте да използвате различни видове алкохол, като вина, произведени от грозде или ориз, вместо разтвор на етанол/вода.

Следвайте стъпките в експеримент 1: създаване на електричество от етанол и вода, за да създадете електричество.

### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:

1. Използваните алкохоли трябва да останат в диапазона от 5-15% алкохол. Ако използвате алкохол с по-висока концентрация от 20%, моля, смесете необходимото количество вода в алкохола, за да поддържате изисквания диапазон на концентрация от 5-15%.

2. Използването на нечист етанол може да повреди производителността на горивната клетка. Може да искате да проведете експерименти с нечист етанол, след като всички други експерименти с чист етанол са завършени.

Когато завършите всички стъпки, както в експеримент 1, може да забележите, че вентилаторът работи много бавно или не работи. При използване на различни видове алкохол, това може да повлияе на производителността. Това е свързано с чистотата на разтвора, тъй като някои алкохоли, като виното, съдържат елементи, които могат да запушат мембраната на горивната клетка, ограничавайки нейната пропускливост. Използвайте мултиметър или адаптер за софтуер на горивната клетка на Horizon с референтен номер FCJJ-24, за да измерите напрежението или тока, произведен от горивната клетка при различни условия и забавяне на скоростта на химичната реакция.

Вижте експеримент 6: Ще можете да докажете, че при различни температурни условия се произвеждат различни напрежения и можете да начертаете тези резултати в графика, за да определите оптималните температурни условия за горивната клетка, за да генерира най-добрите резултати за всеки вид алкохол, който използвате.

## Експеримент 6: Изследване на ефектите на температурата.

Забележка: Преди да духнете топъл въздух към горивната клетка, първо почувствайте температурата на въздуха с ръка, за да се уверите, че въздухът не е твърде горещ (температура под 60°C е предпочитана).

Стъпка 1: Използвайте сешоар, за да духнете топъл въздух към всяка страна на горивната клетка или поставете по-топъл разтвор на етанол/вода в горивния резервоар. Ще наблюдавате, че моторът и вентилаторът работят с по-висока скорост.

Стъпка 2: Използвайте мултиметър или адаптер за софтуер на горивната клетка на Horizon с референтен номер FCJJ-24, за да измерите напрежението, произведено от горивната клетка. Ще можете да тествате, че при различни температурни условия се произвеждат различни напрежения и можете да начертаете тези резултати в графика, за да определите оптималните температурни условия за горивната клетка.

При по-високи температури атомите обикновено се движат по-бързо и е по-вероятно да взаимодействат с катализаторите, разположени на повърхността на мембраната. С повече взаимодействия реакцията се ускорява и може да се произведе повече електричество, което означава, че вентилаторът започва да се върти по-бързо.

Заклучения:

(1) По-високата температура ще направи по-вероятно молекулите на етанола да взаимодействат с катализаторите, разположени на повърхността на мембраната, което ускорява скоростта на химичната реакция.

(2) Високата температура може също да направи мембраната по-активна, така че тя ще демонстрира увеличена способност за обмен на протони в мембраната и увеличаване на скоростта на мотора на вентилатора. Увеличаването на мощността на горивните клетки на етанол може да се постигне чрез увеличаване на работната им температура или температурата на горивото им.

## Отстраняване на проблеми

### A. Вентилаторът започва да работи по-бавно или спира да работи напълно

Решение:

- Изключете модула на горивната клетка от всяко натоварване. Поставете изходната тръба над контейнер или подходящ съд. Отворете скобата, за да позволите на няколко капки оцетна киселина да изтекат, позволявайки на сместа от новия етанолов разтвор да се върне в горивната клетка.
- Ако нивото на разтвора е твърде ниско в резервоара за гориво и не може да тече в камерата на горивната клетка, смесете нов разтвор и го налейте в резервоара, за да достигнете правилното ниво. Или можете да повдигнете резервоара за гориво, за да направите нивото на разтвора в резервоара по-високо от входния накрайник на горивната клетка.
- Изчакайте 5-10 минути, преди да свържете отново натоварванията към горивната клетка. След като бъдат свързани отново, наблюдавайте как вентилаторът започва да се върти отново с постоянна скорост. Горивната клетка е в състояние да стартира реакцията отново (и повече водородни протони могат да проникнат през мембраната).

### B. След като всички кабели и тръби са свързани, вентилаторът все още не може да работи.

Решение:

- Убедете се, че червените и черните проводници са свързани правилно.
- Убедете се, че тръбата от резервоара за гориво е добре свързана към входа на горивната клетка.
- Убедете се, че има достатъчно етанолов разтвор, за да циркулира в горивната клетка и че тръбопроводът не е запушен.

### C. Отворих скобата, но няма разтвор, който да изтича от тръбата.

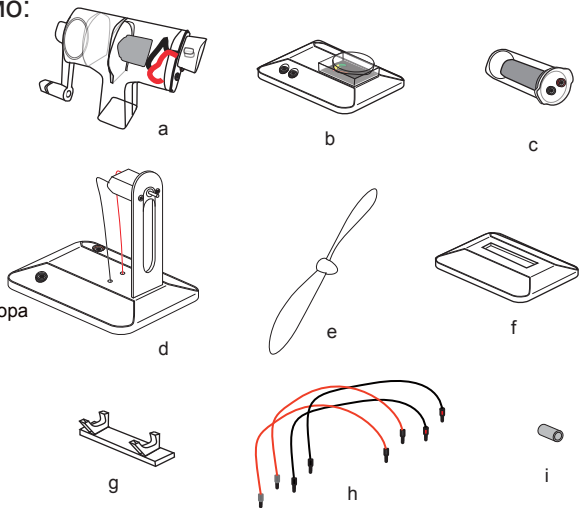
Решение:

- Добавете свеж горивен разтвор в резервоара за гориво.
- Повдигнете резервоара за гориво, за да направите нивото на разтвора в резервоара по-високо от входния накрайник на горивната клетка.

# Механична енергия

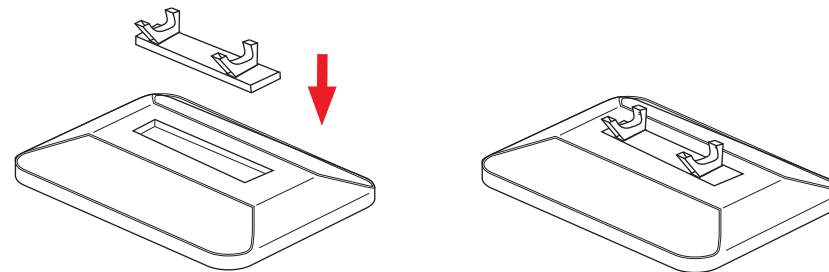
Какво ви е необходимо:

- a. Ръчна генераторна машина
- b. Потенциометър
- c. Супер кондензатор
- d. Тежък вентилаторен модул
- e. Лопатка на вентилатора
- f. Основа на кондензатора
- g. Подпора на кондензатора
- h. Жици
- i. Адаптер за лопатка на вентилатора



## Стъпка 1. Подготовка на модула за супер кондензатор

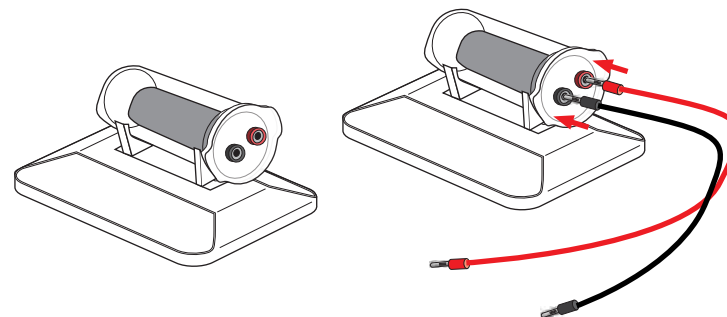
a. Поставете опората за супер кондензатор (g) в основата (f). Убедете се, че пасват добре.



b. Поставете супер кондензатора (c) върху опората си (g). Убедете се, че кондензаторът пасва добре в опората си.

c. Свържете червения кабел (h) и черния кабел (h) в червения и черния гнездо на кондензатора. Убедете се, че спазвате цветния код.

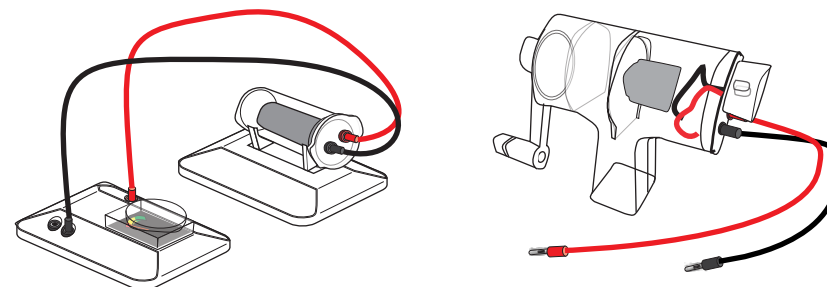
В противен случай енергията от ръчната дръжка не може да се съхранява в кондензатора.



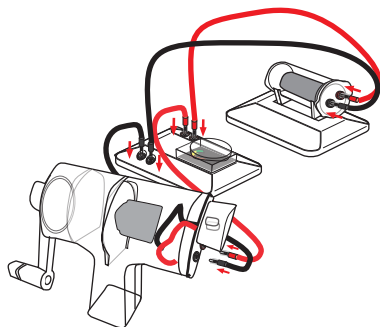
## Стъпка 2. Подготовка на комплекта за съхранение на енергия

a. Свържете другия край на кабела към потенциометъра (b). Уверете се, че спазвате цветния код.

b. Свържете червения и черния кабел към ръчната дръжка (a). Уверете се, че спазвате цветния код.



с. Свържете другия край на кабела от генератора на ръчната дръжка към потенциометъра. Уверете се, че спазвате цветния код.

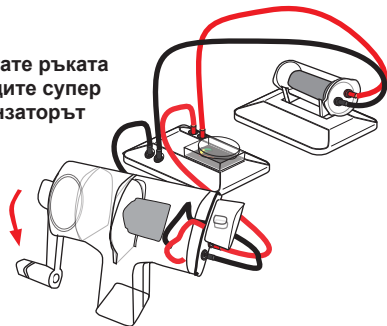


### Стъпка 3. Генериране и съхранение на енергия

- Здраво хванете ротационната дръжка на генератора с ръчна манивела с едната ръка и хванете главната дръжка с другата ръка.
- Завъртете ръката по часовниковата стрелка, за да генерирате енергия за зареждане на кондензатора. Трябва да завъртите ръката, за да достигнете скорост от два оборота в секунда. Първоначално ще усетите известно съпротивление, което ще стане по-малко след няколко секунди. Ако усетите, че съпротивлението отново се увеличава, това означава, че сте забавили темпото и трябва да увеличите скоростта.

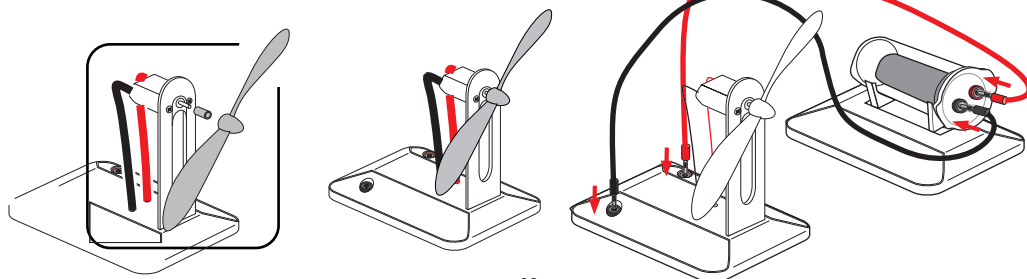
*Забележка: В същото време можете да забележите, че потенциометърът се движи към зелената част, което означава, че генерирате енергия и енергията се съхранява в супер кондензатора.*

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:** Не е разрешено да завъртате ръката обратно на часовниковата стрелка, за да заредите супер кондензатора. В противен случай супер кондензаторът ще бъде повреден от противотока.



### Стъпка 4. Захранете електрическия вентилатор с енергията, съхранена в кондензатора

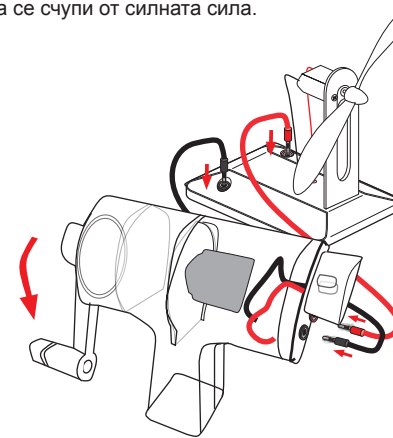
- Свържете адаптера (i) към оста на мотора. Поставете вентилаторното перо (e) върху адаптера. Уверете се, че вентилаторното перо е здраво свързано към оста на мотора.
- Използвайте кабел, за да свържете модула на вентилатора с модула на кондензатора. Уверете се, че спазвате цветния код. След като са свързани, вентилаторът веднага започва да се движи бързо.



### Стъпка 5. Захранете електрическия вентилатор директно с генератора с ръчна манивела

След свързване на проводниците, завъртете ръката в кръгово движение, за да генерирате енергия. Трябва да завъртите ръката, за да достигнете скорост от две завъртания в секунда, по-бързо е по-добре. Първоначално ще усетите известно съпротивление, което ще стане по-малко след няколко секунди. Ако усетите, че съпротивлението отново се увеличава, това означава, че сте забавили темпото и трябва да увеличите скоростта.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:** НЕ завъртайте ръката твърде бързо, в противен случай генераторът с ръчна дръжка може лесно да се счупи от силната сила.



#### Забележка:

Намирането на подходящата скорост и техника ще изисква малко практика. След като прекарате малко време, за да се аклиматизирате с генератора с ръчна дръжка, трябва да развиете лесен ритъм, който не е натоварващ за поддържане.

Въпреки че генераторът е лесен за завъртане, в крайна сметка може да се уморите. Когато забележите, че забавяте, спрете и си починете, завъртането по-бавно е по-трудно и може да не генерира достатъчно енергия, за да зареди кондензатора или да захрани товара.

Генераторът може да се завърта в двете посоки, с всяка ръка.

Опитайте се да завъртите ръцете си около една друга, вместо да се опитвате да задържите генератора неподвижен и да движите една ръка в кръг. Това предотвратява бързото уморяване на едната ръка в сравнение с другата. Експериментирайте с това, което работи най-добре за вас. Доколкото дръжката се завърта с приблизително 2 оборота в секунда, генераторът ще произвежда достатъчно енергия, за да захрани предоставеното устройство.

#### ПРЕДИМСТВА на генератора с ръчна дръжка:

- Не изисква слънчева, вятърна или горивна енергия за зареждане. Зареждайте го по всяко време, навсякъде!
- Не изисква допълнителни покупки на гориво по време на извънредна ситуация, когато бензинът е оскъден.
- Може да се експлоатира на закрито без смъртоносни изпарения или заплаха от кражба на открито.
- Лесен за работа. Дори деца могат безопасно да експлоатират генератора с ръчна дръжка.
- Безшумна работа. Няма силен шум от генератора!
- Лесен за настройка. Не са необходими обръквачи монтаж или промени в дома.

## Прведете десетки вълнуващи, практически експерименти с научния комплект

Идеален като заместител на батерия за широка гама от основни експерименти с електричество, генераторът с ръчна дръжка е източник на ниско напрежение, който ви позволява да създавате електрически ток, просто като завъртите дръжката. Този гениален уред генерира интерес у учениците, произвеждайки електрическа енергия чрез практически усилия от страна на учениците. Ентусиазмът на учениците е незабавен, независимо дали става въпрос за трети клас, които осветяват крушка, или студенти в колеж, които преглеждат сложни принципи като закона на Ом или електромагнитните свойства на светлината.

Изработен от здрав, прозрачен ABS смола с нейлонови пластмасови зъбни колела и дръжка, комплектът е проектиран да устоява на употреба и злоупотреба. Той произвежда приблизително 200mA използваем ток. Способен е да произвежда до 6 волта. Можете да обърнете полярността, просто като завъртите дръжката в обратна посока. И когато е захванан от друг комплект или източник на ниско напрежение, той действа като мотор.

### Дейности и употреби

Някои от дейностите изискват аксесоари, продавани отделно. Можете да изучавате електронен поток, паралелни и последователни вериги, закона на Ом, мотори и генератори, трансформации на енергия и още.

По-долу е дейност за комплекта:

Използвайки целофанова лента, увийте два проводника около компас. Уверете се, че увивате проводниците по оста на компасната игла. Свържете другия край на проводниците към генератора с ръчна дръжка. Завъртете дръжката по часовниковата стрелка с различни скорости. Направете същото против часовниковата стрелка. Свързан ли е ъгълът на отклонение с ъгловата скорост на дръжката? Свързан ли е ъгълът на отклонение с посоката на завъртане на дръжката? Обяснете.

Повторете горния експеримент точно, но завъртете генератора против часовниковата стрелка. Какъв е резултатът?

### Начално и средно училище

Електричеството в веригите може да произвежда светлина, топлина, звук и магнитни ефекти. Електрическите вериги изискват завършен контур, през който да преминава ток. Използвайте електрически токове, за да създадете магнитни полета.

Учениците знаят ролята на електромагнитите в изграждането на електрически мотори, електрически генератори и прости устройства, като звънци и слушалки.

Опишете електронния поток в прости вериги.

Учениците знаят как да проектират и изграждат прости последователни и паралелни вериги, използвайки компоненти като проводници, батерии и крушки.

### Средно училище

Енергията е свойство на много вещества и е свързана с топлина, светлина, електричество, механично движение, звук, ядра и природата на химикалите. Енергията се прехвърля по много начини. Общата енергия на вселената е постоянна. Енергията може да се прехвърля чрез сблъсъци в химични и ядрени реакции, чрез светлинни вълни и други радиации и по много други начини. Въпреки това, тя никога не може да бъде унищожена. Когато тези прехвърляния се случват, материята, участваща в тях, става все по-малко подредена.

Електричеството и магнетизмът са два аспекта на една единствена електромагнитна сила. Движещите се електрически заряди произвеждат магнитни сили, а движещите се магнити произвеждат електрически сили. Тези ефекти помагат на учениците да разберат електрическите мотори и генератори. Измерете термичната и електрическата проводимост на различни материали и обяснете резултатите.

Анализирайте връзката между електрическия ток и силата на неговото магнитно поле, използвайки прости електромагнити. Изследвайте и сравнете последователни и паралелни вериги.

## Често задавани въпроси

### Какво е кондензатор, как работи?

Кондензаторът е електрически компонент, който се състои от две плочи, разделени от електрическа изолация. Този компонент може да функционира в два режима - зареждане и разреждане. Зареждането настъпва, когато има разлика в потенциала между проводниците. Той позволява да се съхранява енергия в генерираното електрическо поле. Обикновено, този вид компонент се използва за блокиране на правия ток и за пропускане на променливия. Те могат да се използват за стабилизиране на напрежението и потока на мощност в електрическото предаване на енергия.

### Какво е генератор с ръчна дръжка:

Генераторът с ръчна дръжка е двигател, който се използва като генератор. Той преобразува механичната енергия в електрически ток. Състои се от три основни компонента - статора, ротора и ротационната дръжка. Потребителят ще завърти ротационната дръжка, което ще накара магнита да се завърти вътре в намотката. Поради въртенето на магнита, електрическото поле се променя и електрически ток ще се появи в намотката.

### Какво ще се случи, ако завъртя ръчната дръжка в грешна посока?

Генераторът с ръчна дръжка може да функционира в двете посоки, както много двигатели. Посоката на въртене ще повлияе само на посоката на генерирания ток. Въпреки това, трябва да бъдете внимателни с компонентите, свързани към генератора. Всъщност, някои компоненти са поляризирани и не могат да работят в двете посоки.

### Какво ще се случи, ако свържа генератора с ръчна дръжка към вентилатора в грешна посока?

Нищо лошо, вентилаторът се състои от малък двигател, който работи по същия начин като генератора, но в обратната посока (преобразува електрически ток в механично движение). Ако свържете проводниците на генератора в грешна посока, вентилаторът ще се завърти в обратната посока от преди.

### Има ли специална позиция за свързване на генератора към потенциометъра?

Има само едно нещо, което трябва да знаете, когато използвате потенциометър - той трябва да бъде свързан паралелно с компонента, чийто волтаж искате да измерите.

### Какво ще се случи, ако свържа генератора с ръчна дръжка към кондензатора в грешна посока?

Ще повредите сериозно кондензатора, ако завъртите дръжката, когато проводниците са неправилно свързани към кондензатора. По този начин рискувате да счупите или напукате кондензатора. Внимание, ако свържете кондензатора правилно, но завъртите дръжката на генератора с ръчна дръжка в грешна посока, също рискувате да счупите кондензатора.

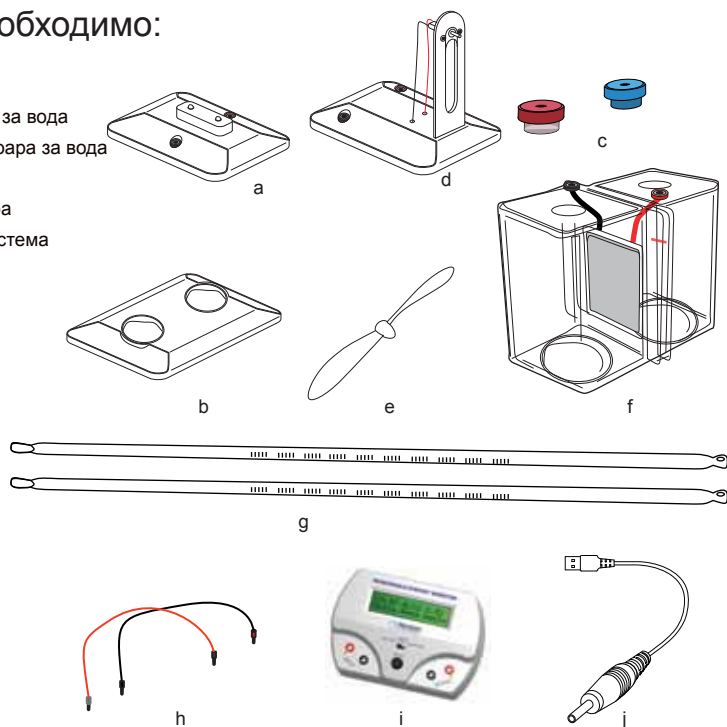
### Отстраняване на проблеми

1. Лампата на генератора с ръчна дръжка не работи, когато завъртам ръката. Заменете лампата. Тя може да е била повредена от дългото използване.
2. Вентилаторът не работи, когато завъртам ръката и всички връзки са правилни. Моля, потупайте перката на вентилатора с пръста си, за да му помогнете да стартира.

# Термална енергия

## Какво ви е необходимо:

- a. LED модул
- b. Основа на резервоара за вода
- c. Уплътнения на резервоара за вода
- d. Модул на вентилатора
- e. Лопатка на вентилатора
- f. Термоелектрическа система
- g. Термометри
- h. Кабели
- i. REM
- j. REM USB кабел



Ще ви трябват и следните предмети за различни експерименти (не са включени в този комплект):

- Пречистена или дестилирана гореща (над 85°C) и студена (под 10°C) вода
- Контейнери за вода
- Котел
- Ледени кубчета
- 0 - 2 A ; 0 - 4 V електрически генератор
- Две термодвойки тип K

## ВАЖНИ ЗАБЕЛЕЖКИ:

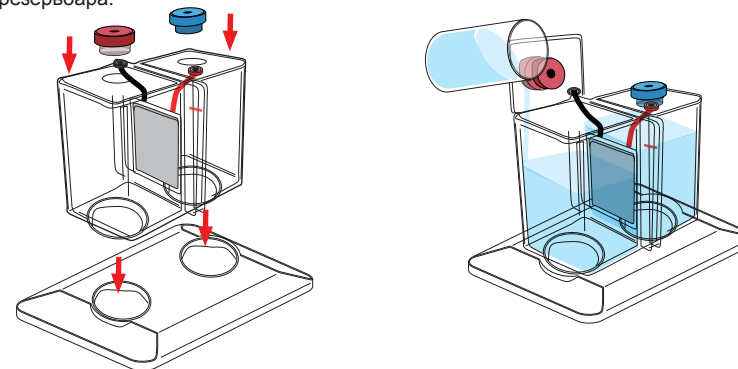
1. Внимавайте с горещата вода, за да не се нараните.
2. Препоръчително е да носите водонепроницаеми ръкавици и очила.
3. Има риск от изгаряне от горещата вода.
4. Термометрите са крехки и ако ги счупите, има риск от сериозно нараняване.

### Подгответе водата

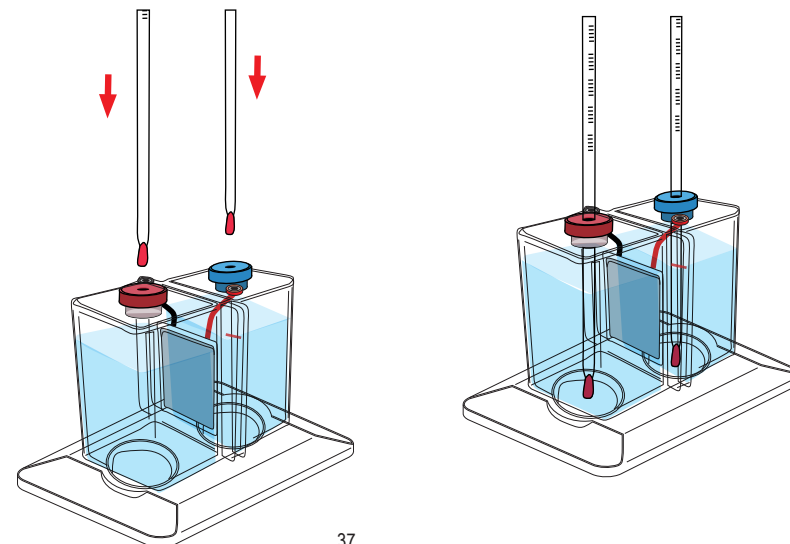
В първия контейнер сложете вода и ледена кубче. Използвайте котела, за да получите много гореща вода и я изсипете в втория контейнер. Добавете по един термометър във всеки контейнер и изчакайте температурата да достигне необходимото ниво. Горещата вода трябва да бъде над 85°C и студената вода трябва да бъде под 10°C.

### Експеримент 1 : Създаване на електричество от два различни източника на топлина Подготовка на термоелектрическия модул

- a. Вмъкнете термоелектрическия модул в слота на основата му.
- b. Поставете уплътненията в дупките, които можете да видите на върха на всеки резервоар на термоелектрическия модул. Уверете се, че поставяте синьото уплътнение в дупката от страната на червения контакт и червеното в дупката от страната на черния контакт.
- c. Изсипете водата в всеки воден резервоар в термоелектрическата система и се уверете, че запълвате резервоара в подходящата посока, т.е. студената вода в резервоара, който показва синьото уплътнение (червена контактна страна), и горещата вода от противоположната страна (червено уплътнение и черен контакт). Уверете се, че централният компонент е напълно покрит с вода и горещата и студената вода достигат линията на водното ниво, маркирана на водния резервоар.
- d. Внимателно и бавно вмъкнете термометрите в дупките на уплътненията, докато почти не достигнат дъното на резервоара.

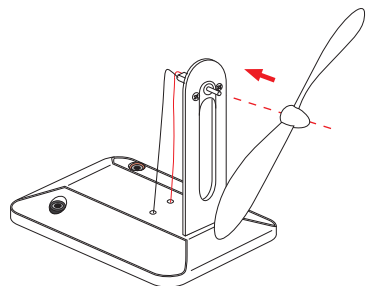


**Забележка: Термометрите са крехки и ако ги счупите, има риск от сериозно нараняване.**



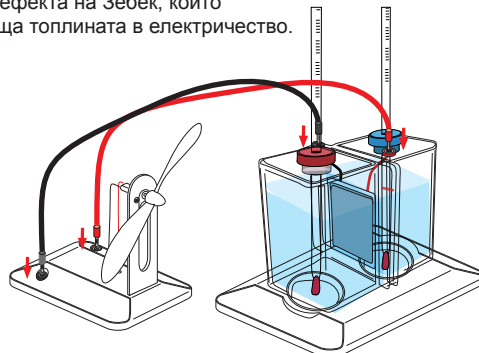
### Подготовка на модула на вентилатора:

Премахнете модула на вентилатора от кутията и поставете лопатката на вентилатора върху оста на мотора. Уверете се, че връзката е стегната.

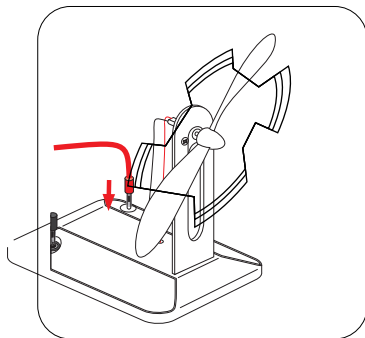


### Захранете вентилатора с два източника на топлина:

Свържете проводниците към контактите на вентилатора и към гнездата на термоелектрическата система. Уверете се, че спазвате цветния код. Ще видите, че вентилаторът започва да се върти незабавно. Това е заради ефекта на Зебек, който превръща топлината в електричество.

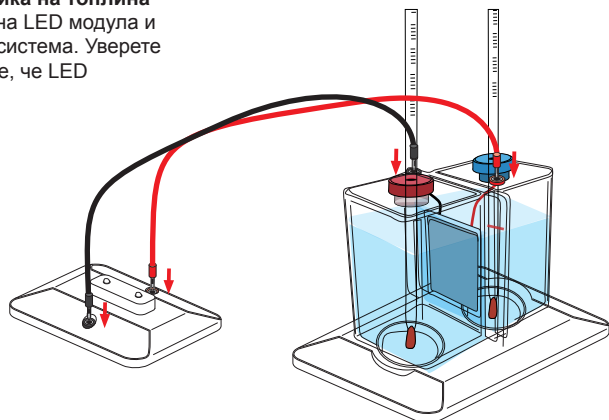


**Забележка:** В този момент, температурната разлика между двете страни трябва да бъде повече от 70°C. Температурната разлика е пропорционална на генерираната мощност. Разлика от 70°C е достатъчна, за да захрани вентилатора за дълго време. Мощността се генерира поради ефекта на Сийбек, който превръща топлината в електричество. Има топлообмен между двата източника на топлина поради температурната разлика. Горещата вода постепенно ще се охлади, а студената ще се загрее. След дълго време, и двете страни ще достигнат същата температура.



### Захранете LED модула с два източника на топлина

Свържете проводниците в контактите на LED модула и в контактите на термоелектрическата система. Уверете се, че спазвате цветния код. Ще видите, че LED светлината започва да мига веднага.



### Експеримент 2:

Направете същото като в експеримент 1, но този път свържете монитора за възобновяема енергия, за да можете да видите генерираната мощност. След свързването на кабела и вентилатора, записвайте на всеки 2 минути температурата на всеки източник на топлина и съответната стойност на генерираната мощност.

Време [минути]	T <sub>топло</sub> [°C]	T <sub>студено</sub> [°C]	Температурна разлика [°C]	Генерирана мощност [W]
0	90	10	80	
2				
4				
6				
8				
10				
12				
14				
16				
18				
20				
22				
24				
26				
28				

**Забележка:** Температурната разлика между двата водни резервоара ще се намалява с времето, произведената електрическа енергия също ще бъде намалена. Вентилаторът или LED светлината ще работят слабо постепенно, докато спрат.

### Експеримент 3:

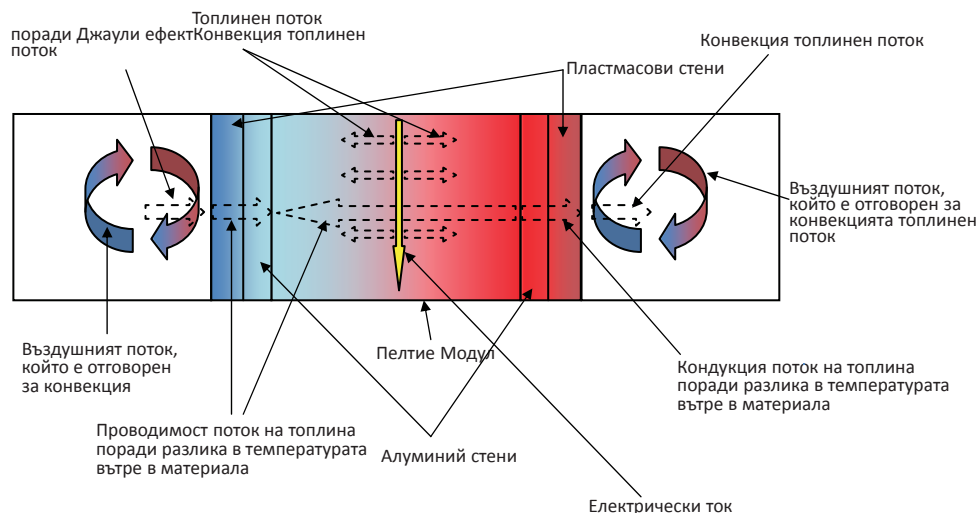
- Направете същото, както в експеримент 1, но свържете проводниците на основата на вентилатора в противоположна посока на показаната от цветния код. Ще видите вентилатора да започне да се върти в противоположната посока. Това се дължи на способността на мотора да работи, когато е преминал от ток, независимо от посоката, от която идва.
- Изключете вентилатора и свържете LED модула към термоелектрическия генератор. Уверете се, че спазвате цветния код. Ще видите LED светлината да свети, след което изключете проводниците и ги включете в другата посока. LED светлината няма да свети, защото токът, генериран от модула на Пелтие (централният компонент на термалния генератор), преминава само в една посока, а LED позволява тока да преминава само в другата посока.

### Експеримент 4:

- Свържете един термопара от всяка страна на модула на Пелтие, в средата на стените вътре в резервоарите.
- Свържете електрическия генератор към контактите на термоелектрическата система. Въведете различен ток и запишете стойността на температурата на стената. Изчакайте 5 минути между времето, когато увеличавате тока, и момента, когато записвате температурите.

Ток [A]	Температура на студената страна	Температура на горещата страна
	[°C]	[°C]
0		
0,25		
0,5		
0,75		
1		
1,25		
1,5		
1,75		

Ще видите, че температурите започват да варират веднага щом включите системата. Това се дължи на обратния ефект на ефекта на Сийбек: ефектът на Пелтие, който се проявява в съединението между два материала, които са подложени на електрически ток. Ще забележите също, че едната страна стана по-студена, а другата стана по-топла. Това е абсолютно нормално за този вид модул. Последната точка, която трябва да се отбележи, е, че температурата на студа намалява в началото и след това започва отново да нараства, дори и да остава по-ниска от температурата на другата страна. Това е главно поради термалния ефект (кондукция) вътре в материала и електрическият ефект, дължащ се на преминаващия ток (ефект на Джоул). Всъщност обменът на топлина започва веднага щом има разлика в температурите, а ефектът на Джоул се проявява всеки път, когато ток преминава през резистивен материал. Можете да видите модел, който обобщава целия обмен на топлина по време на експеримента (с изключение на радиацията).



### ЧЗВ

#### 1. Какво е Пелтиев модул? Какво е ефектът СЕЕБЕК?

Пелтиевият модул е електрически компонент, изработен от полупроводник. Използва се за генериране на топлина, когато се подаде електричество. Ефектът СЕЕБЕК е физическо явление, което може да бъде описано с появата на ток в съединението между два материала, когато е преминало от топлинен поток.

#### 2. Какво е дипол? Има ли различни видове диполи? Ако да, класифицирайте диполите, съдържащи се в този комплект.

Диполът е електрически компонент, който се състои от 2 терминала. Има два вида диполи - активни и пасивни. Първият тип дипол е способен да генерира електрически ток, а вторият може само да приема ток.

Име на дипола	Тип
Пелтиев модул (Peltier module)	Активен
Вентилаторен мотор	Пасивен

#### 3. Какво е полупроводник? Какво е PN съединение?

Полупроводникът е специфичен материал, който показва специална способност да реагира с околната среда. Този вид материал има специфична атомна структура с недостиг или излишък на електрони. Когато този вид материал получи енергия (светлина, магнетизъм, топлинна енергия), електроните в валентната лента (най-високият слой, който може да бъде напълно запълнен с електрони) преминават в външния слой, наречен проводяща лента. Когато електроните достигнат тази позиция, те могат да текат вътре в материала. С други думи, материалът става по-проводим, когато електроните достигнат валентната лента. Някои полупроводници са направени от няколко елемента, които нямат същия брой електрони. Ако добавеният елемент показва по-висок брой електрони, има локален излишък на електрони и материалът се нарича n-тип допиран материал. От противоположната страна, p-тип допиран полупроводник показва недостиг на електрони около добавения елемент, тъй като той има по-нисък брой електрони. PN съединението се състои от два полупроводника, свързани заедно. Когато в съединението постъпи енергия, и двата материала реагират и стават проводими. Поради разликата в електрическия потенциал между положителната (p-тип) и отрицателната (n-тип) част на съединението, се появява ток.

#### 4. Какъв е централният компонент на генератора? С какъв физически ефект функционира? Цитирайте друг термоелектрически ефект.

Централният компонент е Пелтиев модул. Той работи благодарение на ефекта на СЕБЕК, който е допълнителният ефект на ПЕЛТИЕВИЯ ефект.

### Отстраняване на проблеми

**След като горещата и студената вода бяха налети в резервоара, вентилаторът не работи.**

#### Решение:

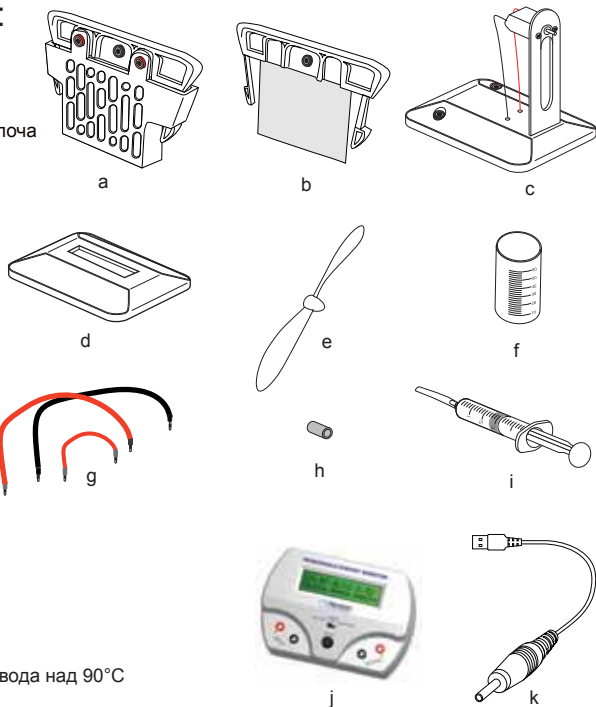
1. Убедете се, че всички връзки са правилни.
2. Убедете се, че горещата вода е налята в резервоара с червена печат и студената вода в резервоара с син печат.
3. Убедете се, че температурната разлика е по-висока от 70°C.
4. Докоснете лопатката на вентилатора с пръста си, за да я преместите.

# Енергия от солена вода

Какво ви е необходимо:

Списък на компонентите

- a. Солена вода горивна клетка
- b. Солена вода горивна клетка анодна плоча
- c. Модул на вентилатора
- d. Солена вода горивна клетка база
- e. Лопатка на вентилатора
- f. Постепенен контейнер
- g. Жици
- h. Адаптер за лопатки на вентилатора
- i. Спринцовка и нейната тръба
- j. REM USB кабел
- k. REM



Ще ви трябват и следните предмети (не са включени в този комплект):

- Пречистена или дестилирана гореща вода над 90°C
- Сол (хранителна) 50g
- Електронна везна

## IMPORTANT NOTES:

1. Внимавайте с горещата вода, за да не се нараните.
2. Препоръчително е да носите водонепроницаеми ръкавици и очила.
3. Внимавайте с вентилатора, за да не се нараните.
4. След всяка употреба почиствайте анодната плоча, за да запазите най-доброто ѝ представяне за по-късна употреба.
5. Съхранявайте анодната плоча на сухо място.

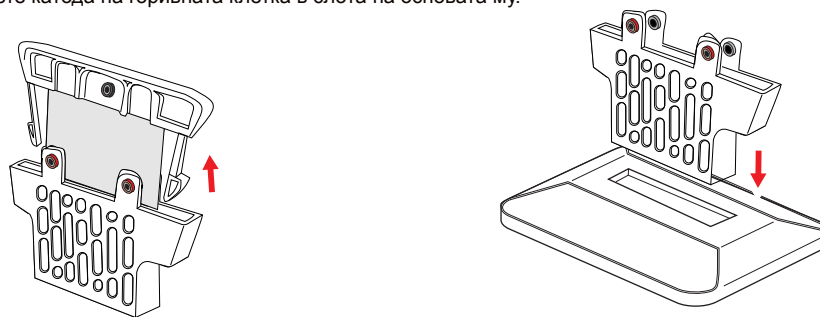
Пригответе солен разтвор:

1. Теглете 15 мг сол с помощта на везна. В постепенното съдче поставете солта и добавете 25 мл гореща вода. Температурата на водата трябва да бъде около 90°C (363 K).
2. С лъжица разбъркайте съдържанието на контейнера, докато солта се разтопи напълно във водата. Понякога малка част от солта остава в твърдо състояние.

## Експеримент 1 : Създаване на електричество от солен разтвор

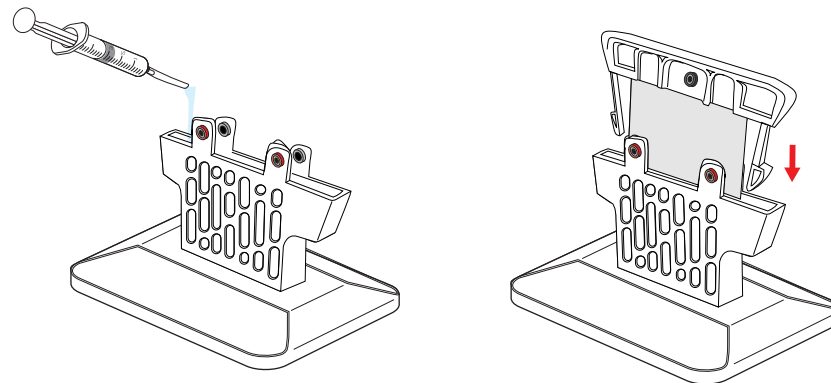
Подготовка на горивната клетка:

- a. Извадете горивната клетка с солена вода от опаковката.
- b. В същото време натиснете долната част на сините компоненти, които можете да видите от двете страни на горивната клетка. По този начин можете да премахнете анода на горивната клетка от резервоара на горивната клетка.
- c. Поставете катода на горивната клетка в слота на основата му.



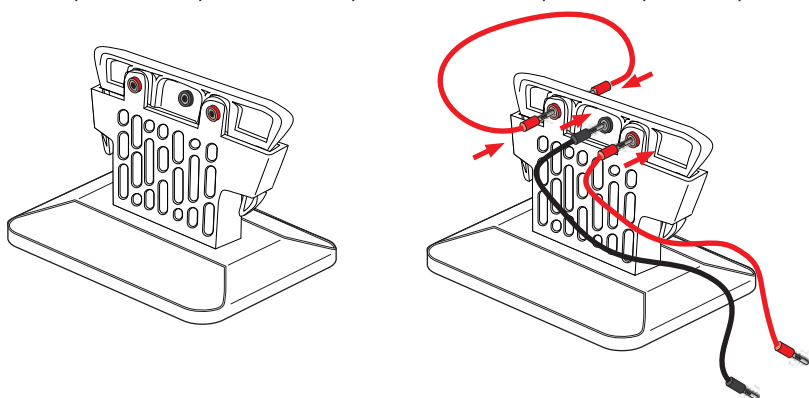
d. С помощта на спринцовката засмучете малко солен разтвор и го изсипете в резервоара на катода, така че да запълните ¾ от максималното ниво на резервоара (над 15 mL).

e. Вземете металния анод и го закрепете към катода, както е показано по-долу.



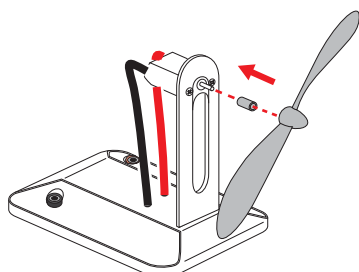
### Свързване на проводниците в клетката:

- Поставете горивната клетка пред вас, за да видите три щепсела.
- Свържете късия проводник в левия червен щепсел и другия му край в левия щепсел зад клетката.
- Свържете черния дълъг проводник в централния щепсел и червения в предния червен щепсел.



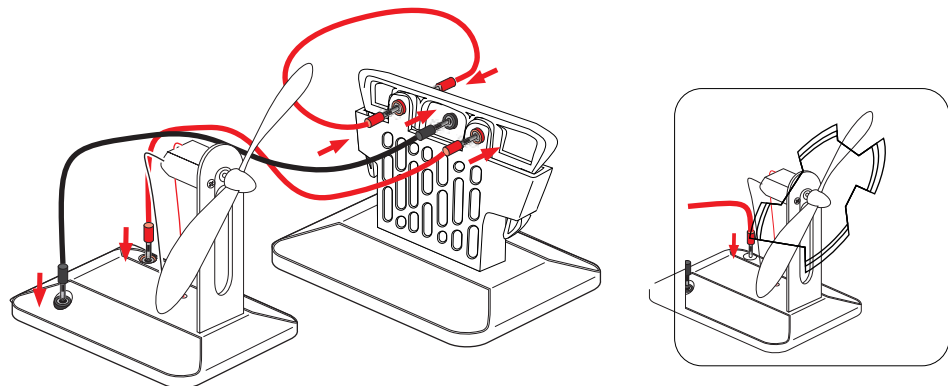
### Подготовка на модула на вентилатора:

Поставете адаптера около оста на мотора на вентилатора. Поставете лопатката на вентилатора върху адаптера и се уверете, че връзката е здрава.



### Захранете вентилатора с горивната клетка с солена вода:

- Свържете останалия край на дългите проводници към модула на вентилатора и се уверете, че спазвате полярността, показана от цветния код.
- Ще забележите, че вентилаторът ще започне да се върти веднага щом проводниците бъдат свързани към модула на вентилатора. Генерираната от разтвора енергия е осигурена за минимум 4 часа.



### Експеримент 2 : Използване на различни концентрации на сол

Направете същото, както в експеримент едно, но свържете REM с горивната клетка. Измерете изходния ток и напрежение на горивната клетка за различните концентрации на сол, които можете да намерите в таблицата по-долу. Не забравяйте да почистите горивния резервоар всеки път, когато сменяте солената вода. Ще видите, че концентрацията на сол влияе на ефективността на горивната клетка.

маса [g]	Концентрация на соли [%]	Ток [A] / Напрежение [V]
2	4%	
5	9%	
10	19%	
15	28%	

### Експеримент 3 : Използване на различна температура на водата.

Направете същото като в експеримент 2, но този път добавете 15g сол в гореща вода (90°C) и оставете сместа да се освежи. След това я загрейте, за да достигнете различните температури, показани по-долу, и измерете изходния ток с REM. Не забравяйте да почистите резервоара за гориво всеки път, когато сменяте солената водна горивна смес. Ще забележите, че температурата е пряко свързана с ефективността на реакцията и така с предоставената енергия.

Температура на разтвора [°C]	Ток [A] / Напрежение [V]
25	
45	
65	
80	

### Експеримент 4 : Използване на различен обем гориво

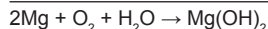
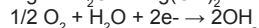
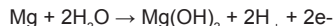
Подгответе сместа както в експеримент 1 и този път използвайте хронометър (не е предоставен), за да измерите времето на работа с различни концентрации. Ще видите, че най-важното време на работа се достига, когато резервоарът не е напълно напълнен.

Обем, налят в резервоара за гориво [mL]	% от обема на резервоара	Ток [A] / Напрежение [V]
5	25%	
7	35%	
10	50%	
12	60%	
15	75%	

## Често задавани въпроси

### 1. Какво е солевият водороден горивен елемент? Как работи?

Този вид горивен елемент работи с въздух и с плоча, изработена от магнезий. Електричеството се произвежда от две химични реакции, които се случват в две различни точки на елемента. Първият етап на реакцията е на плочата, която се нарича анод. От тази страна водата реагира с магнезия и създава водородни йони (протони) и магнезиев хидроксид, като генерира две свободни електрони. От другата страна на елемента (катод), кислородът, съдържащ се във въздуха, който преминава през стените на елемента, реагира с водата, за да образува хидроксидни йони. Тази реакция е възможна само ако има допълнителни електрони, които се предоставят. Така по време на реакцията свободните протони, генерирани на анода, се привлекат от катода поради разликата в потенциала. Ако елементът е свързан с електрическа верига, свободните електрони ще преминат през нея, за да достигнат катода и да позволят да се случи втората реакция. Можете да намерите двете половинни редокс уравнения по-долу.



Солта във водата се използва като катализатор. С други думи, това означава, че солта ускорява реакцията между Mg и водата.

### 2. Възможно ли е да се увеличи изходът на горивната клетка с морска вода? И как?

Да. Възможно е да се увеличи изходът на горивната клетка с морска вода. Можете да увеличите размера на анода и катода, за да увеличите изходната мощност. Можете да опитате да увеличите температурата на солевия разтвор или можете да увеличите концентрацията на солевия разтвор, за да получите висок изход от горивната клетка.

### 3. Каква е най-добрата концентрация на солевия разтвор?

Можете да направите експеримент 2: Използване на различни концентрации на сол, за да намерите отговора.

### 4. От какво е направена анодната метална пластина?

Металната пластина е направена от магнезий (Mg).

### 5. Какви са спецификациите на горивната клетка?

Обикновено изходното напрежение е 1.2V, а токът е 200mA.

**6. Къде мога да купя анодната метална пластина?** Можем да предоставим анодната метална пластина. Моля, свържете се с [sales@horizonfuelcell.com](mailto:sales@horizonfuelcell.com) за повече информация.

### 7. Има ли други образователни продукти, свързани с енергията? Къде мога да ги купя?

Предоставяме много видове образователни продукти за енергия. Те са свързани със слънчева енергия, водородна енергия, химическа енергия, механична енергия, вятърна енергия, термална енергия и др. За повече информация относно продажбите, моля, свържете се с [sales@horizonfuelcell.com](mailto:sales@horizonfuelcell.com)

### 8. Как да поддържам горивната клетка в добро състояние?

След всяка употреба, почиствайте горивната клетка с прясна вода. Уверете се, че няма останала сол вътре. Съхранявайте анодната пластина и горивната клетка отделно на сухо място.

### 9. Какви са белите частици на анодната метална пластина?

Те са магнезиев хидроксид и натриев хлорид, в резултат на реакцията между морската вода и металната пластина.

## Отстраняване на проблеми

### Сложих анодната пластина в резервоара, но не се генерира електричество.

Решение: 1. Уверете се, че свързванията са направени правилно.

- Опитайте да почистите анодната пластина, ако все още не работи, полирайте металните части.

- Сменете анодната пластина.

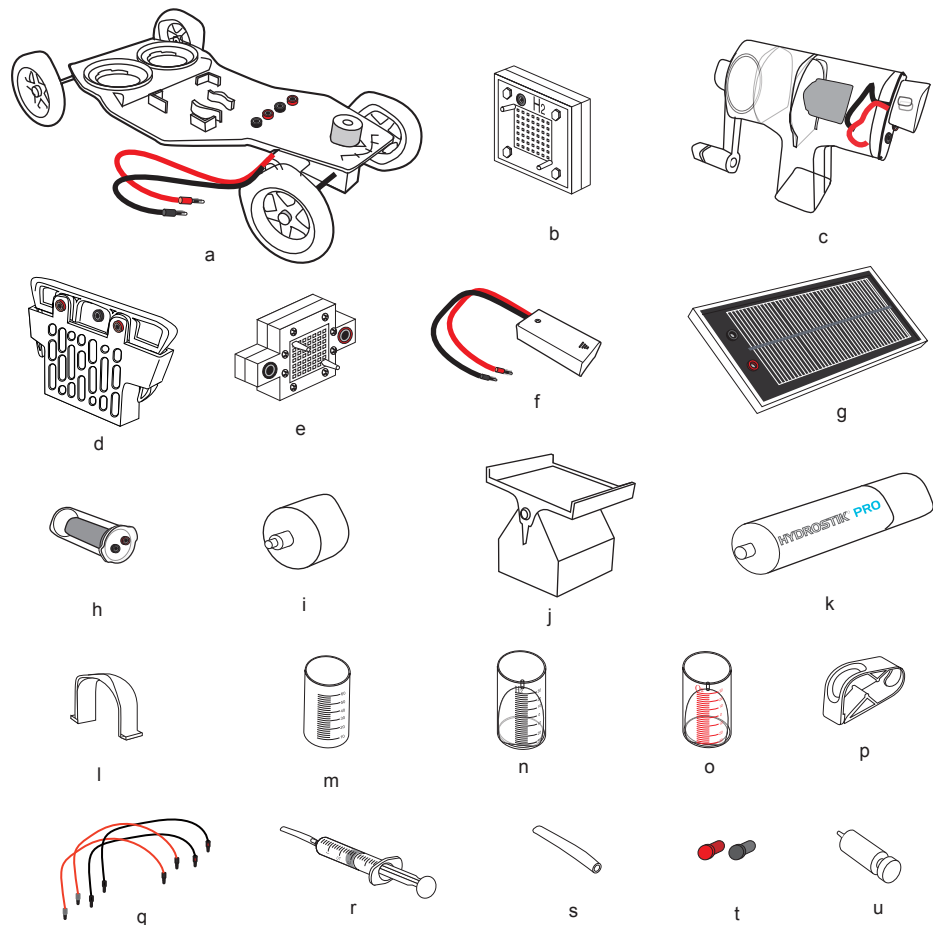
- Уверете се, че сте налили соления разтвор в резервоара.

# Многоенергийно захранван автомобил

## Списък с части

- a. Шаси на автомобила
- b. Обратим горивен елемент
- c. Генератор с ръчна дръжка
- d. Горивен елемент с морска вода
- e. Мини горивен елемент
- f. Батерия
- g. Слънчев панел
- h. Супер кондензатор
- i. Регулатор на налягане HYDROSTIK PRO
- j. Подпора за слънчев панел
- k. HYDROSTIK PRO

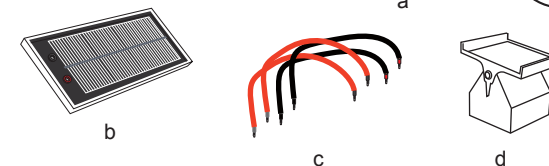
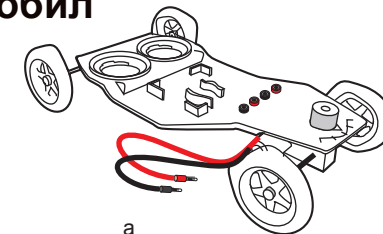
- l. У фиксиращо устройство за HYDROSTIK PRO
- m. Контейнер за горивен разтвор
- n. Резервоар за вода и водород
- o. Резервоар за вода и кислород
- p. Скоба
- q. Жици
- r. Спринцовка
- s. Силиконови тръби
- t. Червени и черни щифтове
- u. Клапан за източване



# Слънчево захранван автомобил

## Какво ви е необходимо:

- a. Каросерия на автомобила
- b. Фотоволтаичен соларен панел
- c. Жици
- d. Подпора за соларен панел

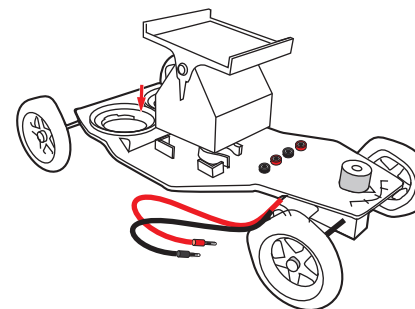


## Важни бележки:

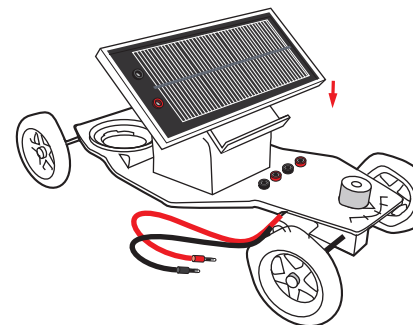
1. Можете да настроите позицията на колелата, използвайки волана отпред на колата
2. Уверете се, че електрическите връзки под колата са здрави.
3. При първото използване, свалете термообвивката от соларния панел.
4. Колата трябва да се движи под пряка силна слънчева светлина.

## Захранвайте колата със соларна енергия

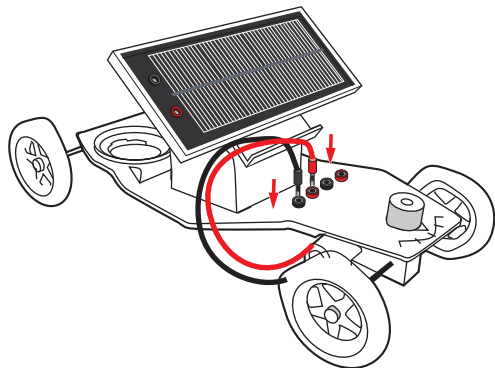
Стъпка 1. Монтирайте опората на соларния панел върху колата. Уверете се, че се срещат здраво.



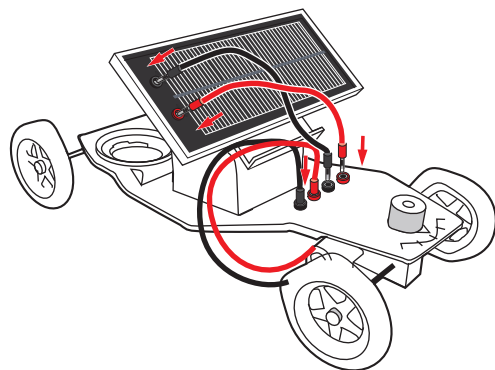
Стъпка 2. Поставете соларния панел, както е показано на изображението по-долу. Запомнете, че щепселите трябва да са от дясната страна, когато сте с лице към колата.



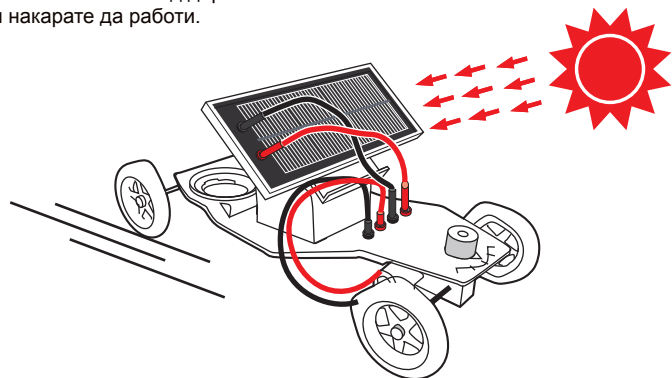
Стъпка 3. Свържете проводниците на двигателя, които излизат извън дъното на колата, към най-близките червени и черни щепсели.



Стъпка 4. Свържете соларния панел и колата, използвайки двете останали жици. Уверете се, че спазвате полярността, показана от цветния код.



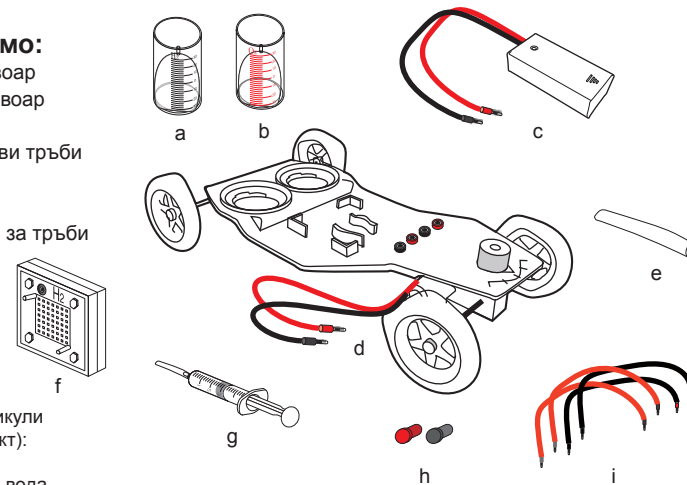
Стъпка 5. Поставете колата под директни силни слънчеви лъчи, за да я накарате да работи.



## Автомобил на водородно гориво

### Какво ви е необходимо:

- Воден и водороден резервоар
- Воден и кислороден резервоар
- Батерия
- Шаси на кола е.
- Силиконови тръби
- Обратима горивна клетка
- Спринцовка
- Червени и черни щифтове за тръби
- Жици



Ще ви трябват и следните артикули (не са включени в този комплект):

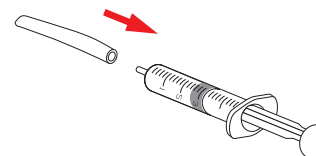
- AA батерии
- Пречистена или дестилирана вода

### Важно бележки:

1. Тръбата O<sub>2</sub> трябва да бъде влажна отвътре преди употреба. Обратно, входът H<sub>2</sub> трябва да бъде сух.
2. Уверете се, че електрическите връзки под колата са здрави.
3. Избягвайте всякакъв контакт между батерията и водата.
4. Използвайте само дестилирана или пречистена вода, за да овлажните горивната клетка със спринцовката.
5. Можете да настроите позицията на колелата, използвайки волана отпред на колата.
6. Дръжте обратимата горивна клетка в запечатан плик за съхранение.

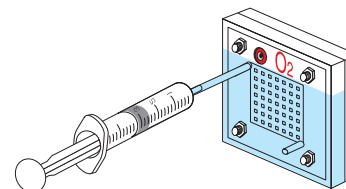
### Подготовка на горивната клетка

Стъпка 1. Поставете една 5 см дълга тръба на края на спринцовката, както е показано по-долу.

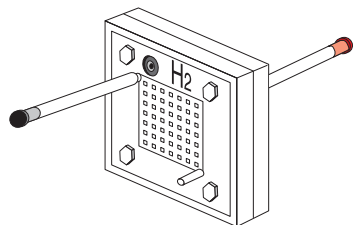


Стъпка 2. Изсмукайте малко дестилирана или пречистена вода и я впръскайте в горивната клетка през дюзата, която е най-близо до черния щепсел от страната на кислорода на горивната клетка. Щом водата започне да изтича от клетката, изключете спринцовката от тръбата и оставете тази свързана с горивната клетка.

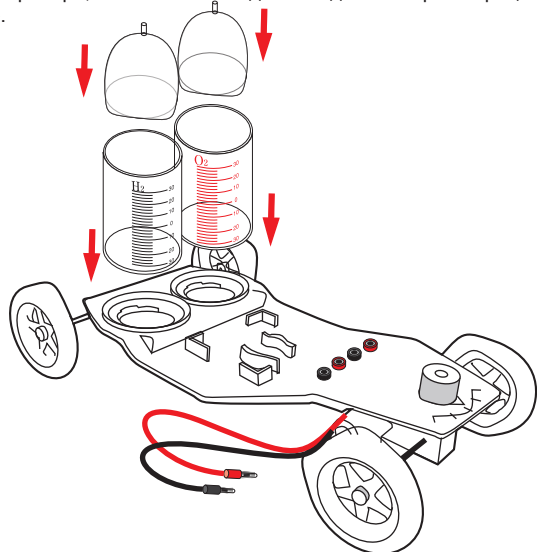
**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:** Полимерната мембрана от страната на кислорода е важна част от мембраната за обмен на протони (PEM) в горивната клетка, трябва да се предотврати



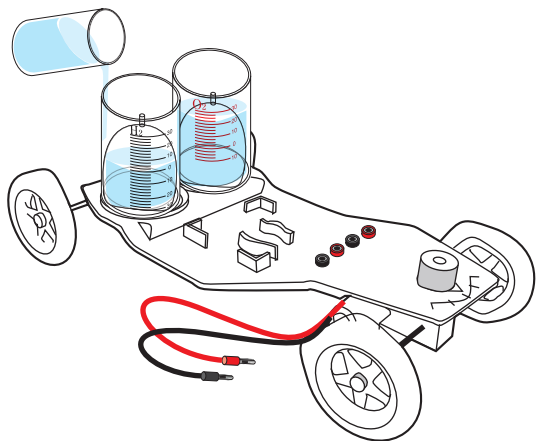
Стъпка 3. Свържете другата тръба с дължина 5 см към противоположния накрайник (най-близо до черния щепсел) и добавете червените и черните уплътнения на всеки от останалите краища. Поставете уплътнението в зависимост от цвета на щепсела.



Стъпка 4. Прикрепете водния резервоар към основата на резервоара на рамката на автомобила, като натиснете надолу в кръглите слотове и завъртите на място. Поставете вътрешните газови резервоари в външните водни резервоари, като внимавате да не бъдат блокирани процепите от вътрешните пластмасови рингове.

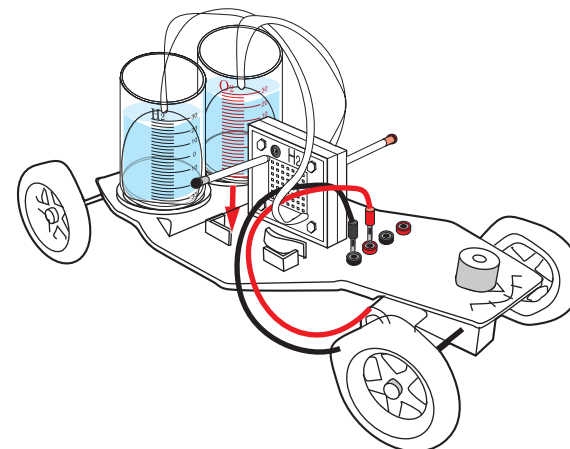


Стъпка 5. Напълнете контейнерите с 40мл дестилирана вода. Забележка: Можете да използвате спринцовката, за да изсмукате въздуха, който може да е заседнал в вътрешните газови резервоари на всеки воден резервоар. Уверете се, че има само вода и няма останал въздух под газовите резервоари.



Стъпка 6. Поставете обратимата горивна клетка върху рамката на колата, точно пред контейнерите и се уверете, че черният щепсел е разположен от страната на контейнера O2.

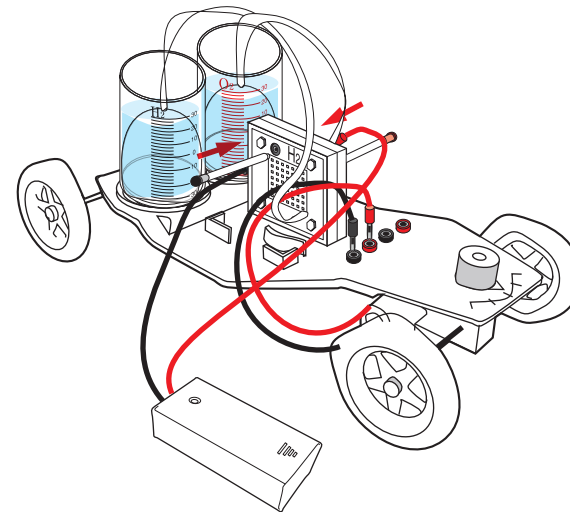
Стъпка 7. Свържете двата тръби с дължина 20 см към горните дюзи на вътрешните газови резервоари, свържете противоположния край на тръбите към долните дюзи, разположени на долните позиции от двете страни "H2" и "O2" на горивната клетка, показана по-долу. Уверете се, че тръбите са свързани правилно към съответните страни на горивната клетка.



#### Създайте гориво с електролиза на вода и захранете колата.

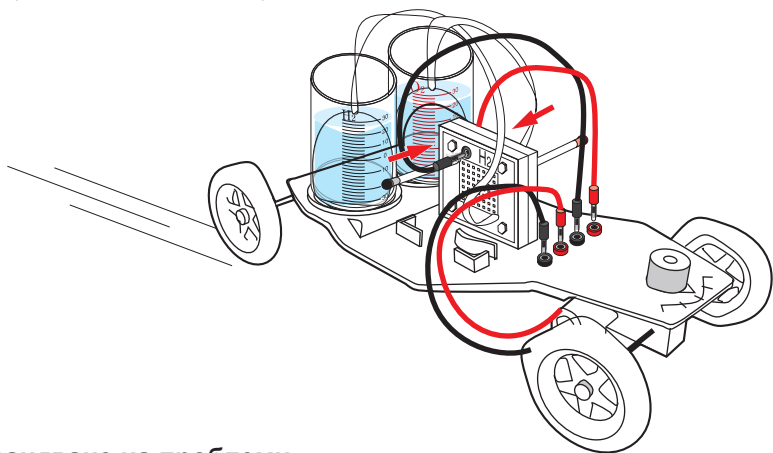
Стъпка 1. Отворете батерийната кутия и поставете 2 AA батерии с правилната полярност.

Стъпка 2. Свържете батерийната кутия с горивната клетка и включете батерията. Уверете се, че спазвате полярността, показана от цветния код. Ще видите, че вътрешният газов резервоар ще бъде напълнен с газ. Също така ще забележите, че обемът на O2 ще бъде два пъти по-нисък от този на водорода. Това е абсолютно нормално, защото молекулата на водата е съставена от един атом кислород и два атома водород. Когато мехурчетата излизат от вътрешния резервоар, това означава, че вътрешният газов резервоар е напълно запълнен с газ. Изключете батерийната кутия и я изключете.



Стъпка 3. Свържете проводниците на двигателя, които излизат от дъното на колата, към най-близките червени и черни контакти.

Стъпка 4. С помощта на двата останали проводника, свържете горивната клетка към рамката на колата. Уверете се, че спазвате полярността, показана от цветния код. Колата ще работи, докато в вътрешния резервоар за газ няма повече водород.



### Отстраняване на проблеми

1. Нивата на водата не спадат, когато газовите изходни тръби от двете страни на горивната клетка са изключени.

Решение:

Проверете дали отворите на стената на вътрешния цилиндър са запушени. Ако е така, завъртете вътрешния цилиндър, докато водата влезе в отворите и запълни вътрешния цилиндър.

2. Обратимата горивна клетка не произвежда водород и/или кислород.

Решение:

a. Проверете дали проводниците са правилно свързани и дали има разхлабени връзки. Горивната клетка може да бъде напълно унищожена, ако червеният проводник на батерийната кутия е свързан към черния контакт на горивната клетка.

b. Проверете дали превключвателят на батерийната кутия е в положение "включено".

3. Процесът на електролиза на водата забавя.

Решение:

a. Добавете вода от страната на кислорода на горивната клетка и изчакайте около 5 минути.

b. Сменете старите AA батерии с нови AA батерии в батерийната кутия.

4. Колата спира да се движи, докато все още има водород в резервоарите.

Решение:

a. Изпуснете газовете и извършете електролиза на водата в продължение на 4-5 минути. Изключете тръбата за изход на водорода и тръбите за кислород, за да изпуснете газовете. Извършете електролиза на водата отново, докато резервоарът за водород се напълни, и свържете мотора към горивната клетка. Ако проблемът продължава, преминете към следващата стъпка.

b. Нека процесът на електролиза на водата продължи около 10 минути, за да се консумира остатъчната вода. За да изтласкате водата от горивната клетка, изпуснете газовете. Извършете електролиза на водата отново, докато резервоарът за водород се напълни, след което свържете мотора към горивната клетка.

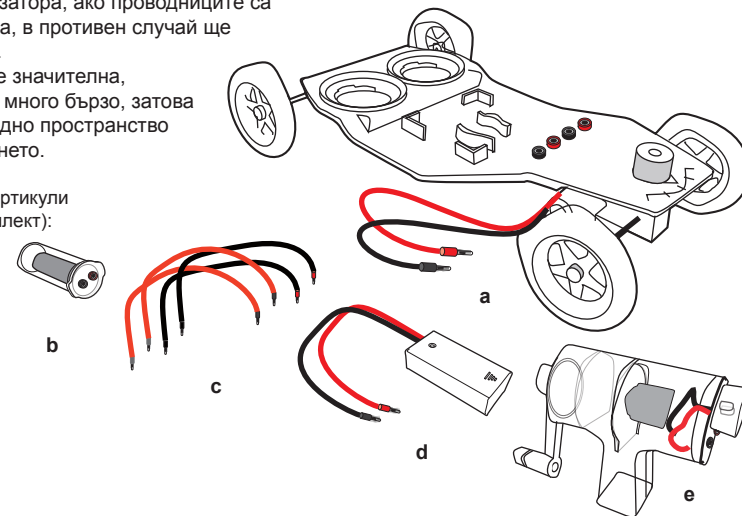
## Супер кондензатор захранвана кола

### Какво ви е необходимо:

1. Можете да настроите позицията на колелата, използвайки волана отпред на колата.
2. Уверете се, че електрическите връзки под колата са здрави.
3. Не зареждайте кондензатора, ако проводниците са свързани в грешна посока, в противен случай ще повредите кондензатора.
4. Съхранената енергия е значителна, автомобилът ще потегли много бързо, затова се уверете, че има свободно пространство пред него преди свързването.

Ще ви трябват и следните артикули (не са включени в този комплект):

- AA батерии



### Важни бележки:

1. Можете да настроите позицията на колелата чрез управлението в предната част на автомобила.
2. Уверете се, че електрическите връзки под автомобила са добре затегнати.
3. Не зареждайте кондензатора, ако проводниците са свързани с грешна полярност, в противен случай може да повредите кондензатора.
4. Съхранената енергия е значителна и автомобилът ще потегли много бързо, затова се уверете, че има свободно пространство пред него преди свързване.

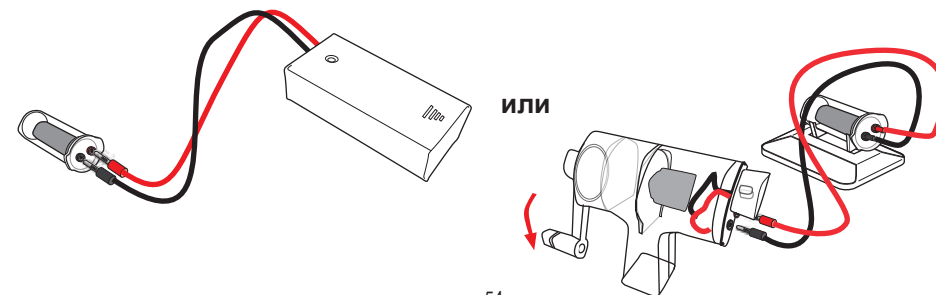
### Заредете кондензатора

Стъпка 1. Отворете батерийната кутия и поставете 2 AA батерии с правилната полярност.

Стъпка 2. С помощта на проводниците свържете кондензатора с батерийната кутия и се уверете, че спазвате полярността, показана от цветния код. Оставете кондензатора да се зарежда в продължение на 1 мин и след това го отключете. Можете също да използвате ръчния генератор, за да извършите тази операция. Свържете го и се уверете, че спазвате цветния код, завъртете дръжката по часовниковата стрелка в продължение на 1 мин с скорост от две завъртания в секунда.

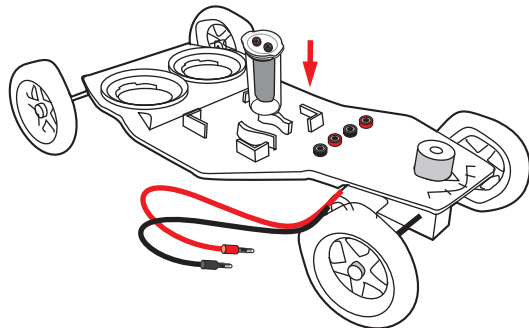
### ВНИМАНИЕ:

1. Не е разрешено да завъртате ръката обратно на часовниковата стрелка, за да заредите супер кондензатора. В противен случай супер кондензаторът ще бъде повреден от обратния ток.
2. Не завъртайте ръката твърде бързо, в противен случай ръчният генератор може лесно да се повреди от силната сила.

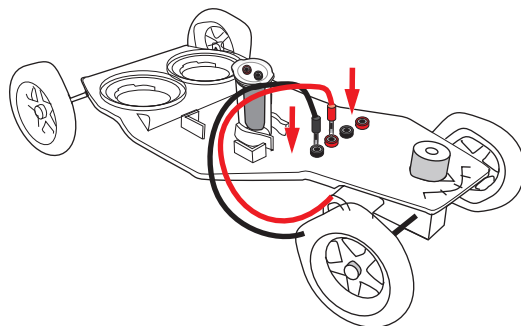


## Захранете колата с електричеството, съхранено в кондензатора

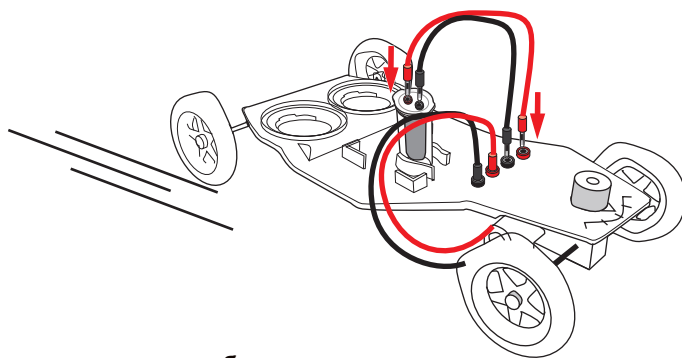
Стъпка 1. Прикрепете кондензатора към рамката на колата.



Стъпка 2. Свържете проводниците на двигателя, които надвишават дъното на колата, към най-близките червени и черни щепсели.



Стъпка 3. Свържете кондензатора и колата, използвайки двете останали жици. Уверете се, че спазвате полярността, показана от цветния код. Колата ще започне да се движи незабавно. Ако свържете жиците в грешна посока, колата ще се върне назад.



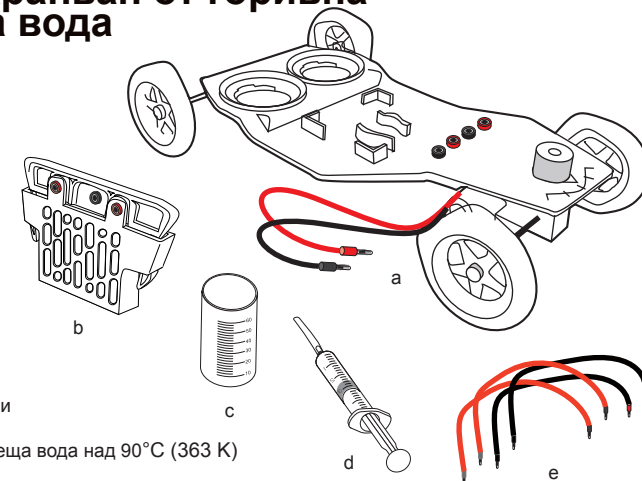
### Отстраняване на проблеми

1. Лампата на ръчния генератор не работи, когато завъртя ръката.  
Решение: Смяна на лампата. Тя може да е била повредена от дългото използване.
2. Колата не работи, когато я свържа с кондензатора.  
Решение: Заредете кондензатора, като използвате батерийния пакет или ръчния генератор.

## Автомобил, захранван от горивна клетка с морска вода

### Какво ви е необходимо:

- a. Рамка на автомобила
- b. Горивна клетка с морска вода
- c. Постепенен контейнер
- d. Спринцовка и нейната тръба
- e. Жици



Ще ви трябват и следните елементи (не са включени в този комплект):

- Пречистена или дестилирана гореща вода над 90°C (363 K)
- Сол (хранителен клас) 50g
- Електронна везна

### Важни бележки :

1. Прочетете внимателно и ясно разберете инструкциите преди да сглобите този комплект.
2. Можете да настроите позицията на колелата, използвайки волана от предната част на колата.
3. Уверете се, че електрическите връзки под колата са здрави.
4. Температурата на пречистената или дестилирана гореща вода трябва да бъде над 90°C.
5. Внимавайте с горещата вода, за да не се нараните.
6. Препоръчително е да носите водоустойчиви ръкавици и очила.
7. След всяка употреба почиствайте анодната плоча, за да запазите най-доброто й представяне за по-късна употреба.
8. Съхранявайте анодната плоча и катодния резервоар на сухо място.

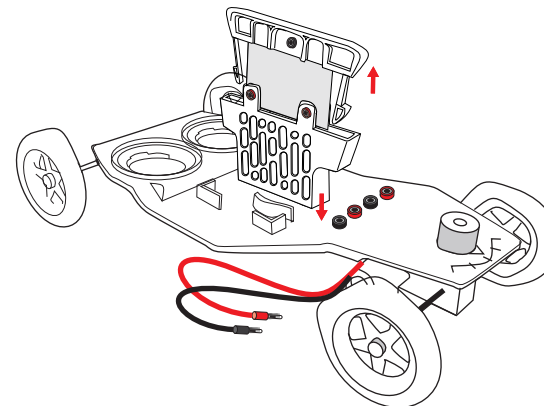
### Пригответе солен разтвор :

Стъпка 1. Теглете 15 мг сол, използвайки везна. В градуирания контейнер поставете солта и добавете 25ml гореща пречистена или дестилирана вода. Температурата на водата трябва да бъде над 90°C (363 K).

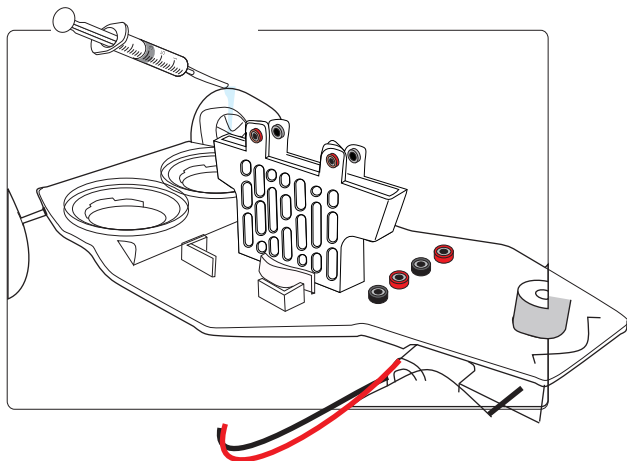
Стъпка 2. С лъжица разбъркайте съдържанието на контейнера, докато солта се е разтворила напълно във водата. Понякога малка част от солта остава в твърдо състояние.

### Приготвяне на горивната клетка

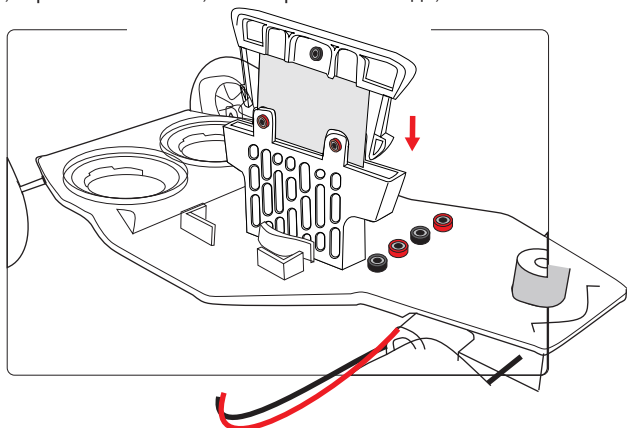
Стъпка 1. Вкарайте горивната клетка в слота на рамката на колата. Натиснете долната част на сините компоненти, които можете да видите от двете страни на горивната клетка. По този начин можете да премахнете анода на горивната клетка от резервоара на горивната клетка.



Стъпка 2. С помощта на спринцовката, всмукнете малко солен разтвор и го излейте в катодния резервоар, за да напълните  $\frac{3}{4}$  от максималното ниво на резервоара (около 15ml).



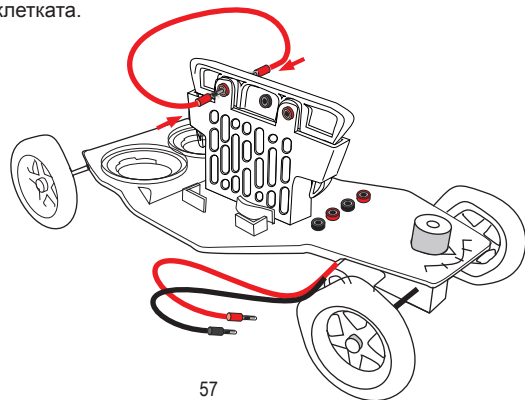
Стъпка 2. Вземете анода, изработен от метал, и го закрепете в катода, както е показано по-долу



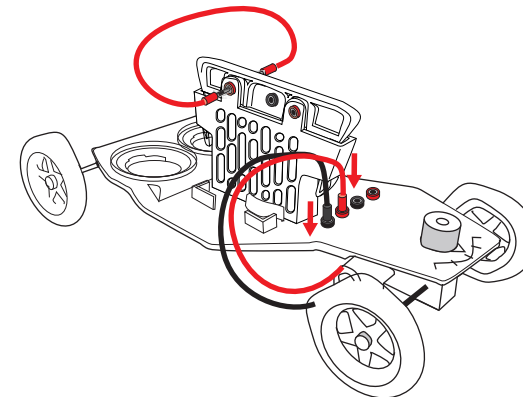
### Свързване на проводниците в клетката.

Стъпка 1. Поставете горивната клетка пред вас, за да видите три щепсела.

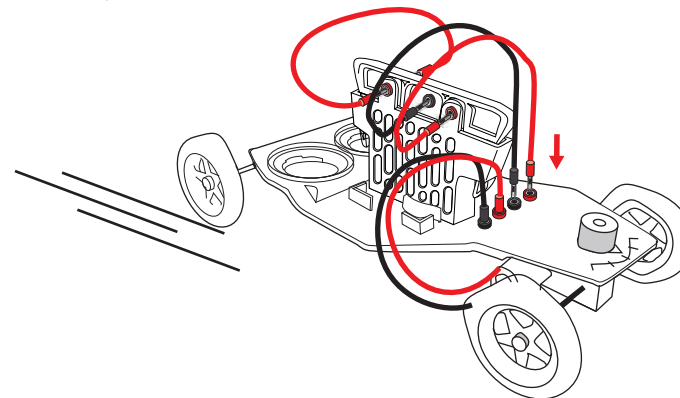
Стъпка 2. Свържете малкия 10 см проводник в левия червен щепсел и другия му край в десния щепсел зад клетката.



Стъпка 3. Свържете проводниците на автомобила към контактите на автомобила.



Стъпка 4. Свържете черния дълъг проводник в централния контакт и червения в предния червен контакт. Свържете другия край на тези проводници в десните контакти на колата. Колата започва да се движи. Убедете се, че сте свързали проводниците в правилната посока. В противен случай, колата ще се върне назад.



Забележка: След дълго време работа, скоростта на колата ще намалее или спре. Ако искате да продължите да управлявате колата, трябва да извадите анодната метална плоча, за да я почистите с течаща вода. Добавете малко солен разтвор в резервоара на горивната клетка. Поставете обратно анодната метална плоча в резервоара на катодната горивна клетка, колата ще продължи да работи. След употреба, трябва да извадите анодната метална плоча и да почистите резервоара на горивната клетка с течаща вода. Дръжте ги сухи за съхранение.

### Отстраняване на проблеми

#### Колата не работи.

Решение: 1. Уверете се, че връзките са направени правилно.

Опитайте да почистите анодната плоча, ако все още не работи, полирайте металните части.

Сменете анодната плоча.

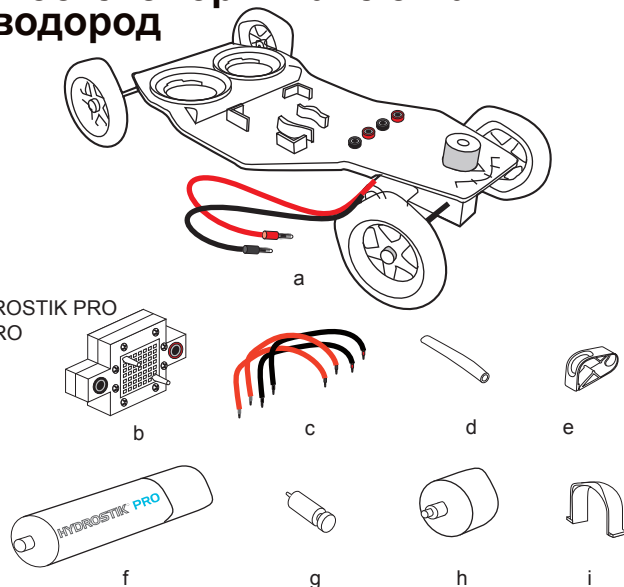
Уверете се, че сте replenished соления разтвор в резервоара.

## Задвижете автомобил с горивна клетка и съхранение на водород

### Какво ви е необходимо:

- a. Каросерия на автомобила
- b. Мини горивна клетка
- c. Жици
- d. Тръби
- e. Кламп
- f. HYDROSTIK PRO
- g. Клапан за изпразване
- h. Регулатор на налягането HYDROSTIK PRO
- i. U фиксатора за HYDROSTIK PRO

Ще ви трябват и следните артикули (не са включени в този комплект):  
 - HYDROFILL PRO за зареждане на HYDROSTIK PRO  
 - Ножици



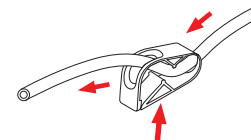
Забележка: HYDROSTIK PRO не съдържа водород, когато го получите за първи път, трябва да заредите напълно HYDROSTIK PRO с зарядната станция HYDROFILL PRO (не е предоставена) или тръбата за зареждане с водород (не е предоставена). Или моля свържете се с местния си дилър за подробна информация.

### ИНФОРМАЦИЯ ЗА БЕЗОПАСНОСТТА НА HYDROSTIK PRO

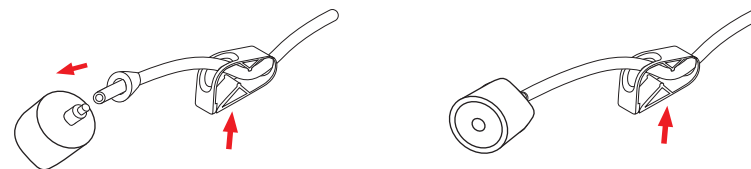
- НЕ се опитвайте да разглобявате, отваряте или ремонтирате картриджите, когато са счупени или износени!
- НЕ съхранявайте картриджи под пряка слънчева светлина.
- Дръжте далеч от огън. Опасност от пожар!
- Дръжте на безопасно, сухо и хладно място.
- Дръжте далеч от температури над 50°C по време на пълнене, съхранение и използване.
- Осигурете адекватна вентилация и се въздържайте от поставяне на предмети върху или около уреда по време на работа. Въздържайте се от поставяне на уреда в затворени пространства или причиняване на затруднено вентилиране.
- Дръжте далеч от алкална и кисела среда.
- Това не е играчка – дръжте далеч от деца.
- HYDROSTIK PRO трябва да бъде поставен хоризонтално, когато се зарежда, в противен случай картриджът може да се счупи!
- Съдържанието на HYDROSTIK PRO е запалимо. Не разглобявайте. Избягвайте контакт със съдържанието на HYDROSTIK PRO.
- Премахнете HYDROSTIK PRO от регулатора на налягането незабавно след употреба.
- Водородът трябва да се съхранява, обработва и използва с внимание, за да не се застрашава животът и здравето и рискът от щети на имуществото да бъде минимизиран.
- Този уред не е тестван за употреба с медицински устройства.
- Запазете тези инструкции и ги преглеждайте редовно по време на употреба.

## Подготовка на водородното хранване и горивната клетка

Стъпка 1. Прекарайте тръбата през скобата и затворете тази, както е показано по-долу.



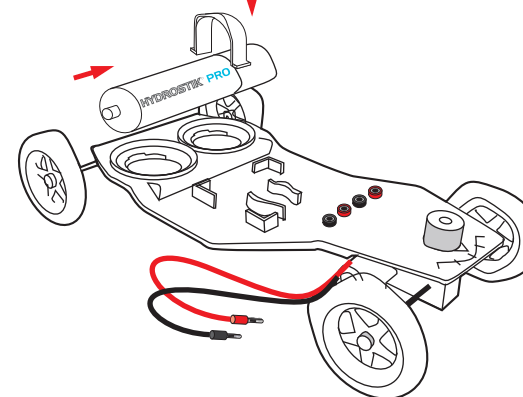
Стъпка 2. Развийте болта на регулатора на налягането и го поставете около тръбата. Свържете края на тръбата с регулатора на налягането. Уверете се, че връзката е стегната, след което завийте болта към регулатора на налягането.



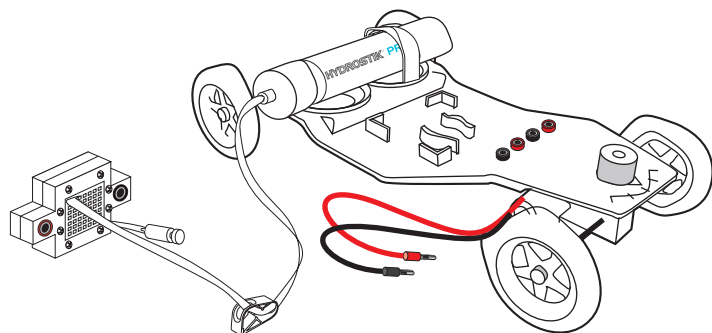
Стъпка 3. Поставете вентила за изпразване на тръбата с дължина 5 см и се уверете, че връзката е стегната. След това го свържете с дюзата, която можете да видите в долната част на мини горивната клетка.



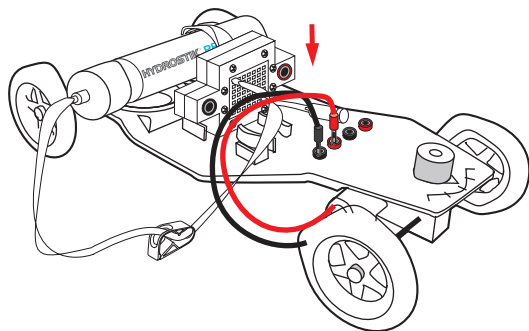
Стъпка 4. Поставете U фиксатора на задната част на рамката на автомобила. След това поставете под HYDROSTIK PRO, за да сте сигурни, че е правилно блокиран.



Стъпка 5. Свържете другия край на тръбата на регулатора на налягането към по-високия дюза на горивната клетка (близо до черния щепсел). След това леко завийте регулатора на налягането към HYDROSTIK PRO. Спирайте да завивате веднага щом двете части се съединят.

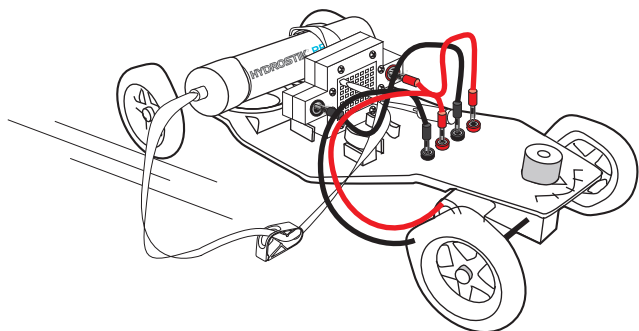


Стъпка 6. След това поставете мини горивната клетка в слота, разположен на горната част на рамката на колата. Уверете се, че пасва добре. След това свържете проводниците на двигателя на колата в неговите контакти.



Стъпка 7. Свържете двата проводника към червените и черните щепсели на рамката на колата. Свържете другия край към горивната клетка.

Стъпка 8. Отворете скобата и завийте регулатора на налягането към мини горивната клетка. Натиснете клапана за изпускане за две секунди и оставете малко количество водород да премине през мини горивната клетка. Колата ще започне да се движи.



## Водород: Гориво на бъдещето

Водородът предлага обещание за устойчива енергийна източник за бъдещето на транспорта и потенциал за значително намаляване на CO<sub>2</sub> емисиите. Водородът е най-често срещаният елемент във Вселената. Той е безцветен, без мирис, нетоксичен газ, който е по-лек от въздуха. Водородът е едно от най-важните алтернативни горива за бъдещето, тъй като има способността да замени всички фосилни горива, използвани на пътя днес, и по този начин да намали емисиите на парникови газове. Правителствата на страните по света виждат обещанието на водорода и инвестират милиарди долари в изследвания и разработки на технологии за водородна енергия. Министерството на енергетиката на САЩ има програма за водород, която работи с индустрията, училища, лаборатории и други правителствени агенции, за да преодолее препятствията пред широко разпространеното приемане на горивни клетки. Те се занимават с въпроси, свързани с производството на водород, доставка, съхранение, безопасност и самата технология на горивните клетки. Според HyWays, изследователски проект, финансиран от Европейския съюз, изграждането на инфраструктура за водород в Европа би позволило намаляване на CO<sub>2</sub> емисиите от автомобилния транспорт с над 50 процента до 2050 г. и това може да бъде постигнато по икономически приемлив начин. Критично препятствие за използването на това иновативно гориво, което трябва да бъде преодоляно, е разпределението на водорода до индивидуалните автомобили. Ще трябва да бъде инсталирана голяма мрежа от станции за зареждане с водород, точно както нашата текуща мрежа от станции за зареждане с бензин. Това е икономически жизнеспособно и осъществимо само като мащабна инициатива. Силните съвместни усилия от всички заинтересовани страни в публичния и частния сектор са от решаващо значение за успешното приемане на водородната технология.

## Значението на горивната клетка

Горивната клетка може да играе важна роля, докато променяме начина, по който задоволяваме енергийните си нужди. Тя има редица предимства:

1. Тя предоставя електричество по-ефективно от конвенционалните електрически станции, които получават електричество по "заобиколен" път от химически произведена топлинна енергия през механична до електрическа енергия. Горивната клетка, от своя страна, произвежда електричество директно от енергията на химичната реакция (чрез "студено" горене). Така че тя има значително по-висока степен на ефективност от конвенционалните видове енергийна конверсия (с изключение на газовите турбинни електрически станции).
2. Горивото, което е водород или други газове, може да бъде получено от възобновяеми източници на енергия.
3. То е чисто, тъй като вместо вредния за климата CO<sub>2</sub>, единственото "отпадъчно" вещество, което освобождава, е водна пара. Освен това, то е тихо.
4. Специални горивни клетки могат удобно да се използват в мазето на къща като миниатюрни автономни отоплителни и електрически единици. Освен електричество, те също отделят много топлина от газообразното си гориво и околното пространство.

## Отстраняване на проблеми

1. Колата не работи след като HYDROSTIK PRO подава водород на горивната клетка.
 

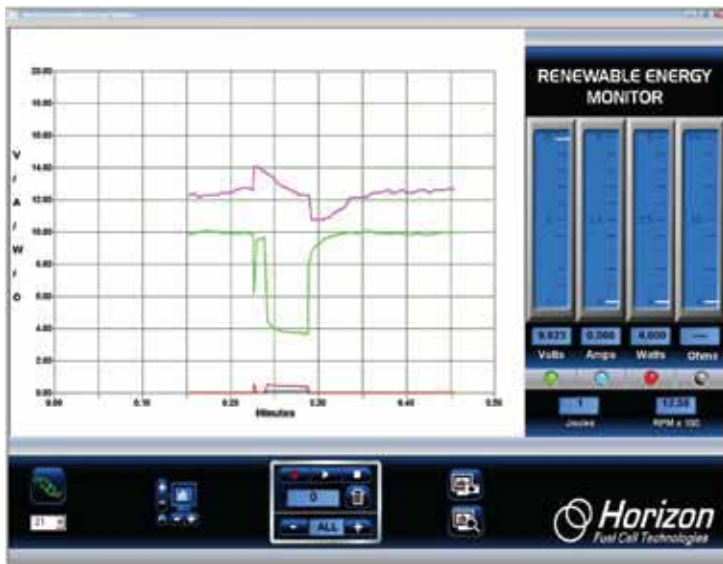
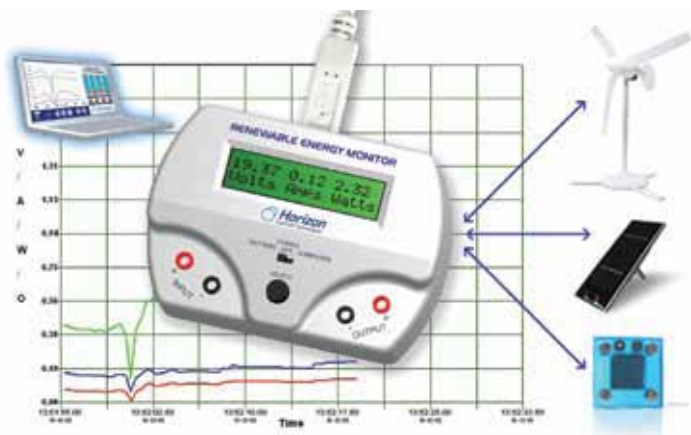
Решение:

  - a. Колата може да се нуждае от леко натискане с пръст, за да стартира.
  - b. Напълнете HYDROSTIK PRO напълно.
  - c. Натиснете клапана за изпускане, за да изтласкате малко количество водород от системата.
  - d. Убедете се, че HYDROSTIK PRO е здраво свързан с регулатора на налягането.
2. Колата работи по-бавно от преди.
 

Решение:

  - a. Напълнете HYDROSTIK PRO напълно.
  - b. Натиснете клапана за изпускане, за да изтласкате малко количество водород от системата.

## Ръководство за потребителя на монитора за възобновяема енергия и справочник за софтуер



## Представяне на Монитора за Възобновяема Енергия Horizon

**Renewable Energy Monitor** е образователно устройство за измерване и оценка, със софтуер за компютър, който позволява графично визуализиране на работните характеристики както на вградения двуредов LCD дисплей, така и на вашия Windows компютър. Устройството разполага с **двуредов LCD екран** за преглед на измерванията, между които можете да превключвате само с натискане на бутон.



Renewable Energy Monitor работи с батерии и разполага с USB порт, което позволява използването му с или без компютър — на закрито или на открито — където можете да правите директни измервания на слънчева и вятърна енергия.

Силата му е в неговата простота.

Horizon разработи Renewable Energy Monitor, за да избегнете сложната настройка на мултиметри и трудоемките изчисления, като предостави незабавен и графичен начин за запис на данни, без формули и без нужда от изчисления. Множество експерименти и оценъчни дейности с водородни горивни клетки, мини вятърни турбини и соларни панели вече могат да бъдат измервани в реално време за:

- Напрежение
- Ток
- Мощност
- Енергия (джаули)
- Съпротивление
- Обороти на вятърна турбина (RPM)

**Всички тези параметри могат да се наблюдават и записват едновременно.**

**Renewable Energy Monitor** е напълно съвместим с всички образователни комплекти на Horizon.



## Превключватели

Има само два превключвателя за работа:

- **Battery – OFF - Computer**
- **Select**

Задайте на **Battery**, когато искате да правите измервания на открито или без компютър, или задайте на **Computer**, когато устройството е свързано към компютър чрез предоставения USB кабел.

Задайте на **OFF**, когато устройството не се използва.

Натиснете бутона **Select**, за да преминавате между четирите основни LCD екрана. Можете също да задържите бутона **Select**, за да „замразите“ дисплея, ако стойностите се променят твърде бързо.

## USB връзка

USB конектор тип B на задната страна на устройството позволява свързване към Windows компютър (Mac компютри не се поддържат към момента).

Захранването на **Renewable Energy Monitor** се осигурява от компютъра чрез USB кабела.

## Изисквания за батерия

*Renewable Energy Monitor използва стандартна 9-волтова батерия, която може лесно да бъде заменена при необходимост.*

*LCD дисплеят ще покаже, когато батерията е изтощена и трябва да бъде сменена.*

*Уверете се, че превключвателят е в положение OFF, когато устройството не се използва, за да се удължи животът на батерията.*



## Единици за измерване

Renewable Energy Monitor измерва стандартни електрически величини като напрежение, ток, мощност, енергия и съпротивление. Също така измерва обороти в минута (RPM) на вятърната турбина WindPitch.

**Напрежението** се измерва във волтове (V) или милivolтове (mV). Един милivolт е 1/1000 от волта, но когато се показва на LCD дисплея, той може да предостави по-точно измерване на напрежението.

1.23 volts = 1230 mV  
10.456 volts = 10456 mV

**Токът** се измерва в амperi (A) или милиамperi (mA). Един милиампер е 1/1000 от ампер. Например:

0.003 amps = 3 mA  
1.256 amps = 1256 mA

**Мощността** се измерва във ватове (W) или милivatове (mW). Един милivat е 1/1000 от ват. Например:

0.034 watts = 34 mW  
2.987 watts = 2987 mW

**Енергията** се измерва в джаули (J). Енергията по същество е мощност × време, като един джаул е равен на един ват-секунда. Например:

21 Joules = 21 watt-seconds или количеството енергия, използвано за 21 секунди.

**RPM (обороты в минута)** е мярка за скоростта на въртене на перките на вятърната турбина. RPM се използва в експерименти, за да покаже как горните параметри се влияят при по-високи или по-ниски обороти.

## Входни и изходни терминали



Има два комплекта **входни** и **изходни** терминали. **Входните** терминали са от лявата страна, а **изходните** терминали са от дясната страна на устройството. Червеният терминал е + или положителен, докато черният терминал е – или отрицателен. Трябва да спазвате правилната полярност при свързване на батерии, соларни панели, вятърни турбини или горивни клетки към терминалите.

## Спецификации

Устройството за **мониторинг** на **възобновяема енергия** ще измерва електрически параметри до следните граници:

- Волтаж:** 0 - 28 VDC
- Ток:** 0 - 1 amp DC
- Мощност:** 0 - 28 watts  
0 - 999 ohms
- Енергия:** 0 - 65535 Joules
- Обороти:** 200 - 2500

Забележка: много ниските и много високите скорости на въртене (RPM) не могат да бъдат измерени точно. Въпреки че вятърната турбина може да се върти, електронната схема е способна да измерва само определен диапазон от скорости на въртене (RPM). Ниските изходни напрежения от вятърната турбина WindPitch също могат да повлияят на точността на RPM.

## Често срещани уравнения

Мониторът за възобновяема енергия използва следните общи уравнения вътрешно, за да измерва и изчислява напрежение, ток, съпротивление и мощност.

$$V = I * R \text{ където } V = \text{волтаж}$$
$$I = \text{ток}$$
$$R = \text{съпротивление}$$

$$P = V * I \text{ където } P = \text{мощност}$$
$$V = \text{волтаж}$$
$$I = \text{ток}$$

$$J = P * T \text{ където } J = \text{джаули}$$
$$T = \text{време в секунди}$$

## Съвети за работа

**Основи на електротехниката** – Вижте **Ръководството за експерименти REES** за обяснение на основните електрически параметри като напрежение, ток, мощност, съпротивление и други.

**Измерване на съпротивление** – Трябва да се приложи напрежение върху входните терминали, за да се измери съпротивлението, свързано с изходните терминали.

Също така, съпротивлението ще варира в зависимост от напрежението и тока, произведени в схемата. **Мониторът за възобновяема енергия** използва закона на Ом за изчисляване на съпротивлението, така че всякакви малки вариации в напрежението и тока ще повлияят на отчитането на съпротивлението.

## Софтуер

Софтуер за Windows компютри (XP, Vista и Windows 7) е предоставен за разширяване на оперативните възможности на **Монитора за възобновяема енергия**. MAC в момента не се поддържат. Свържете USB кабела между Монитора и вашия компютър за живи графични дисплеи на данни.

## Инсталиране на софтуера

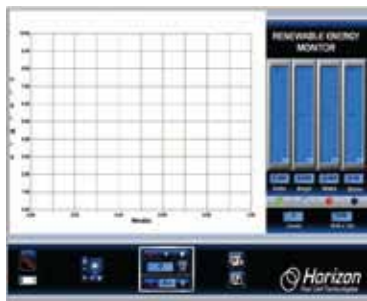
Поставете предоставения CDROM диск във вашия компютър и следвайте указанията, за да заредите софтуера.

## Стартиране на софтуера

След като софтуерът е инсталиран на вашия компютър, на работния плот се показва икона като тази тук. Щракнете двукратно върху иконата, за да стартирате софтуера.

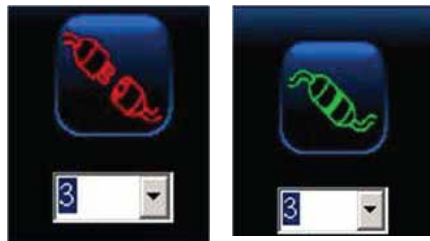


**Съвет:** Винаги свързвайте USB кабела между Монитора за възобновяема енергия и компютъра ПРЕДИ да щракнете върху иконата REM, за да стартирате софтуера. След това щракнете върху иконата Connect, след като софтуерът стане видим на вашия компютър.



## Свързване

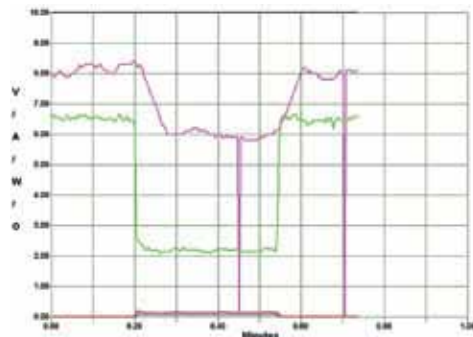
След като софтуерът се появи на екрана на вашия компютър, кликнете върху иконата за свързване в долния десен ъгъл на екрана. Тя ще се промени от червено на зелено, за да покаже, че е свързана с **Монитора за възобновяема енергия**.



**Съвет:** Нищо няма да се случи, освен ако не щракнете върху иконата за свързване, а числото под нея представлява **com порта, свързан с монитора за възобновяема енергия**. Обърнете се към раздела **“Повече подробности” за допълнително обяснение**.

## Площ на графиката

Площта на графиката показва линейните графики на напрежение, ток, мощност, съпротивление и обороти в минута – всичко това едновременно. Тези данни се актуализират пет (5) пъти в секунда от Монитора за възобновяема енергия, така че винаги представляват най-новата информация, идваща от вашите експерименти.



## Цветно кодирани линии за графики

Всеки графичен участък е в различен цвят, за да се улесни разбирането на измерваните данни.

- Зелено** - Напрежение във волтове
- Синьо** - Ток в ампери
- Червено** - Мощност във ватове
- Черно** - Съпротивление в омове
- Розово** - Обороти в минута x 100

## Настройване на мащаба на графиката

Можете да променят мащаба на графиката, за да съответства на входящите данни от Renewable Energy Monitor, като използвате иконата Plot Scale.



Вертикалните бутони + и – управляват вертикалния мащаб, докато хоризонталните + и – управляват времевия мащаб.

Щракването върху иконата със стрелка за връщане (долу вляво) изчиства екрана и позволява да се покаже нова графика с данни.

## Метри и бутони за включване и изключване на LED

Четири вертикални метра показват напрежението, тока, мощността и съпротивлението заедно със съответните числа в долната част. Кликването на някой от LED бутоните в долната част на всеки метър включва или изключва съответната линия на графиката. LED-овете са цветново кодирани, за да съответстват на линиите на графиката, което улеснява разбирането.

## Дисплей за джаули и RPM

Джаулите са мярка за енергия (мощност x време). Те са еквивалент на ват-секунда или броя ватове, генерирани за една секунда, и показват колко енергия генерира експериментът.

RPM се показва като RPM x 100, за да се побере по-добре в областта на графиката. Например, показание на RPM от 1436 се показва като 14.36.

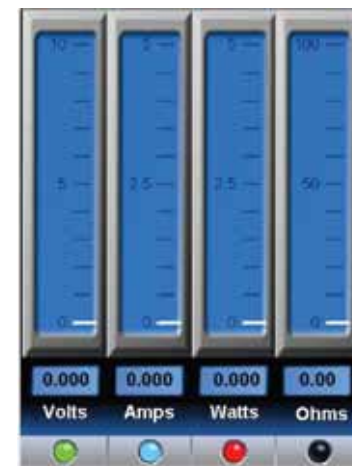


## Екранни снимки

Можете да направите снимка на екрана по всяко време, като щракнете върху горната икона за заснемане на екрана.



След това щракнете върху иконата за преглед на екрана под нея, за да видите какво сте заснели.



## Запис и възпроизвеждане на данни

Вградената функция за запис е като запис на телевизионно предаване за по-късно възпроизвеждане, освен че използвате данни, идващи от **Монитор за възобновяема енергия**. Контролите за запис и възпроизвеждане са показани тук.



Трите основни контроли са



Запис | Възпроизвеждане – Пауза | Стоп

## Записване на данни

Кликнете върху (кръглата) икона за запис, за да започнете записването на данни. Иконата ще се промени в по-ярък червен цвят.



## Спиране на записа

Щракнете върху иконата Спиране (квадрат), когато приключите със записа. Иконата Спиране ще промени цвета си за момент от бял на зелен – след това отново на бял. Червената икона за запис също ще се изключи и графиката ще се върне към реално време.



## Пускане и Пауза

Щракнете върху иконата (триъгълник) за Пускане, за да започнете възпроизвеждането на записаните данни. Иконата за Пускане ще се промени от бяла на зелена по време на възпроизвеждането.



Можете да поставите на пауза възпроизвеждането, като щракнете отново върху иконата за възпроизвеждане (триъгълник). Тя ще се промени от зелен триъгълник на зелена двойна линия. Щракнете отново върху иконата за пауза, за да възобновите възпроизвеждането.



## Брояч на записите

Броячът на записите показва броя на пробите от данни, които са (или са били) записани за по-късно възпроизвеждане. Може да варира от 1 до 999.



## Иконата за кошчето

Щракнете върху иконата за кошчето, за да изтриете всички записани данни. Това също ще нулира времето в областта на графиката обратно на 0.0 минути. Можете да натиснете иконата за кошчето по всяко време; просто се уверете, че наистина искате да изтриете всички записани данни.

## Честота на вземане на проби

Можете да контролирате честотата, с която вземате данни, като щракнете върху иконите + или – на индикатора за честота на вземане на проби.



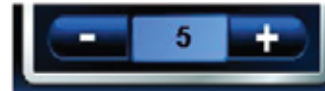
По подразбиране е ВСИЧКИ, което означава, че всички данни от Монитора за възобновяема енергия се записват. Щракването върху иконата минус ще забави честотата на пробите до следното:



Once each second ...



Every 2 seconds ...



Every 5 seconds ...



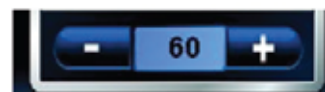
Every 10 seconds ...



Every 15 seconds ...



Every 30 seconds ...



Every 60 seconds ...

## Приближаване

Докато изчертавате данни в реално време или възпроизвеждате данни след записване, можете да увеличите част от данните по всяко време. Просто позиционирайте курсора на мишката върху областта, която искате да увеличите, и щракнете с левия бутон на мишката. След това освободете левия бутон на мишката, за да изпълните функцията за приближаване.



## Допълнение към интерфейса на Excel REGISTERED TRADEMARK за мониторинг на възобновяема енергия



В допълнение към вече мощния софтуер за графично изобразяване в реално време и запис на данни, последната версия на Horizon за мониторинг на възобновяема енергия идва с възможността за прехвърляне на записаните данни към електронна таблица на Excel®.

Ето как работи...

Чрез използването на функциите за запис и възпроизвеждане на софтуера, всеки път, когато се изпълнява нова последователност Запис – Стоп или Запис – Възпроизвеждане, се записва CSV файл (файл с променливи, разделени със запетаи), съвместим с Excel®, който се записва на твърдия диск. Името на файла започва с буквите REM и съдържа датата и часа, когато е започнал записът.

**Пример:**  
REM\_05\_31\_11\_at\_15\_44\_03

Като просто импортирате този файл във вашата електронна таблица на Excel®, можете да извършите допълнителен анализ на записаните данни, включително изобразяване на променливите в произволен ред или стил, който отговаря на вашето приложение.

CSV файловете могат да бъдат намерени на вашия твърд диск в същата папка като заснетите екранни .jrg файлове. Просто потърсете под **C:/Desktop/ Documents/ Horizon/file**

### Пример

1. За да започнете запис, натиснете червения бутон REC. Той ще се промени от тъмно към ярко червено, показвайки, че данните се записват.

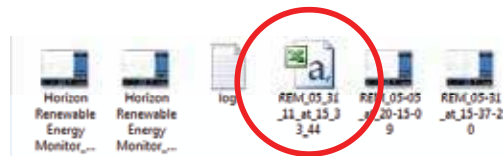


2. В същото време се отваря нов CSV текстов файл и входящите данни за напрежение, ток, мощност, съпротивление, обороти в минута и джаули се запазват във файла.

3. За да приключите записа, натиснете триъгълния бутон Play или квадратния бутон Stop. Бутонът REC ще стане отново тъмно червен, а бутонът Play или Stop ще стане зелен. Това също ще затвори CSV текстовия файл където може да бъде импортиран в Excel®.



4. За да намерите CSV текстовия файл, отидете в **C:/Desktop/ Documents/Horizon** папката, където ще намерите файла сред други предварително запазени изображения на екрана. Ако вашите папки са настроени да показват файловете като икони, трябва да видите нещо подобно.



5. Файлът с логото на Excel® е този, който искате да използвате за импортиране в Excel®.

6. За да импортирате файла в Excel®, можете 1) просто да кликнете два пъти върху него или 2) да стартирате Excel® ръчно, да намерите папката и да отворите файла нормално. Данните трябва да

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Date	Time	Sample	Plot Seconds	Voltage	Current	Power	Resistance	
2	06/02/11	12:59:59	1	3	6.095	0.053	0.318	113.3	
3	06/02/11	12:59:59	2	3.25	6.003	0.053	0.32	113.77	
4	06/02/11	12:59:59	3	3.52	6.142	0.053	0.326	115.89	
5	06/02/11	12:59:59	4	3.75	6.03	0.053	0.32	113.77	
6	06/02/11	13:00:00	5	4.03	5.976	0.053	0.317	112.75	
7	06/02/11	13:00:00	6	4.27	6.059	0.053	0.321	114.32	
8	06/02/11	13:00:00	7	4.48	6.096	0.053	0.318	113.3	
9	06/02/11	13:00:00	8	4.75	5.976	0.053	0.317	112.75	
10	06/02/11	13:00:01	9	5	6.005	0.053	0.318	113.3	
11	06/02/11	15:00:01	10	5.3	5.947	0.053	0.315	112.21	
12	06/02/11	13:00:01	11	5.53	5.947	0.053	0.315	112.21	
13	06/02/11	13:00:01	13	5.76	5.893	0.053	0.312	111.19	
14	06/02/11	13:00:02	14	6.04	5.893	0.053	0.312	111.19	
15	06/02/11	13:00:02	15	6.28	5.918	0.053	0.314	111.66	
16	06/02/11	13:00:02	16	6.54	5.893	0.053	0.312	111.19	
17	06/02/11	13:00:02	17	6.79	5.947	0.053	0.315	112.21	
18	06/02/11	13:00:03	18	7.03	6.005	0.053	0.318	113.3	
19	06/02/11	15:00:03	19	7.28	6.005	0.053	0.318	113.3	
20	06/02/11	13:00:03	20	7.54	5.918	0.053	0.314	111.66	
21	06/02/11	13:00:04	21	7.81	5.976	0.053	0.317	112.75	
22	06/02/11	13:00:04	22	8.03	5.947	0.053	0.315	112.21	
23	06/02/11	13:00:04	23	8.28	5.918	0.053	0.314	111.66	
24									
25									
26									



Обърнете се към **Ръководство за потребителя на Horizon Renewable Energy Monitor** и справочник за софтуер за пълно описание на всички софтуерни функции.

Новата функция на Excel® е налична в софтуер версия 1.10 и по-нова.



За повече информация се свържете  
с [sales@horizonfuelcell.com](mailto:sales@horizonfuelcell.com)