

HƯỚNG DẪN SỬ DỤNG

**BỘ DỤNG CỤ THÍ NGHIỆM PIN HYDRO
FCJJ-24, FCJJ-37**

MỤC LỤC

I. THIẾT BỊ ĐO VÀ XỬ LÝ DỮ LIỆU	2
1. Giới thiệu thiết bị đo và xử lý dữ liệu	2
2. Các chức năng	3
II. BỘ THÍ NGHIỆM PIN HYDRO	18
III. THỰC HÀNH THÍ NGHIỆM	18
1. Thí nghiệm 1: Sử dụng pin năng lượng mặt trời để cấp nguồn cho mô-đun Led..	18
2. Thí nghiệm 2: Sử dụng pin năng lượng mặt trời để cấp nguồn cho mô-đun quạt/ mô-đun bánh xe.....	19
3. Thí nghiệm 3: Tạo ra hydro bằng pin năng lượng mặt trời	20
4. Thí nghiệm 4: Sử dụng pin nhiên liệu để cấp nguồn cho mô-đun Led.....	23
5. Thí nghiệm 5: Sử dụng pin nhiên liệu để cấp nguồn cho mô-đun quạt/bánh xe ...	24
6. Thí nghiệm 6: Sử dụng pin nhiên liệu để cấp nguồn cho mô-đun quạt/bánh xe và Led mắc song song.....	25
7. Thí nghiệm 7: Sử dụng tua bin gió để cấp nguồn cho mô-đun Led.....	25
8. Thí nghiệm 8: Tạo ra hydro bằng tua bin gió	27
9. Thí nghiệm 9: Sử dụng pin để thực hiện điện phân	28
IV. CÁC LỖI THƯỜNG GẶP VÀ CÁCH KHẮC PHỤC	29

I. THIẾT BỊ ĐO VÀ XỬ LÝ DỮ LIỆU

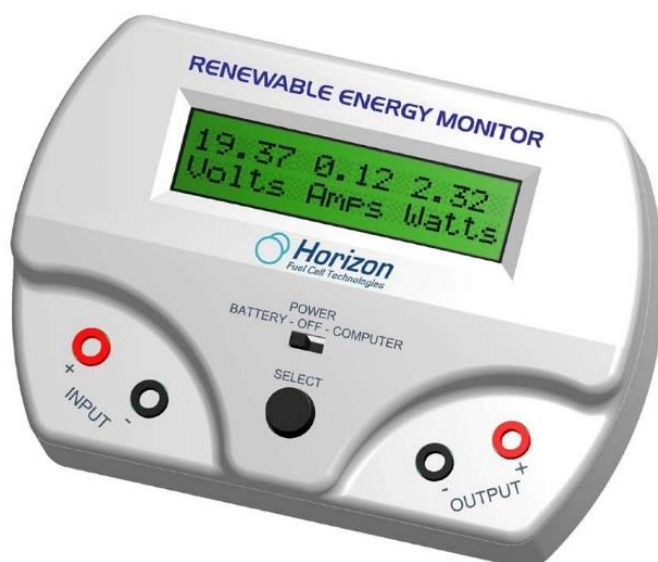
1. Giới thiệu thiết bị đo và xử lý dữ liệu

Thiết bị đo và xử lý dữ liệu là một thiết bị giám sát với phần mềm được cài đặt trên máy tính Windows, các dữ liệu được hiển thị trên màn hình LCD 2 dòng của thiết bị hoặc trên phần mềm ứng dụng máy tính của bạn. Trên bộ thiết bị này bạn có thể chuyển sang phép đo khác bằng cách nhấn nút Select trên mặt máy.

Thiết bị đo và xử lý dữ liệu vận hành bằng pin và cổng kết nối USB, vì vậy có thể sử dụng được ngoài trời - nơi bạn thực hiện các phép đo năng lượng mặt trời và năng lượng gió trực tiếp khi không có máy tính.

Horizon đã phát triển Thiết bị đo và xử lý dữ liệu cho phép bạn sử dụng, thiết lập một cách dễ dàng. Tích hợp các tính năng ghi dữ liệu trực tiếp, tự động hiển thị kết quả trên màn hình mà không cần tính toán. Nhiều thí nghiệm sử dụng pin nhiên liệu hydro, bộ tua-bin gió thu nhỏ và tấm pin mặt trời hiển thị dữ liệu theo thời gian thực về điện áp, dòng điện, công suất, năng lượng – công năng (joules), điện trở và thậm chí cả tốc độ RPM của tua bin gió, tất cả đều có thể xem và ghi lại được!

Thiết bị Đo và xử lý dữ liệu có thể sử dụng với bất kỳ bộ dụng cụ giáo dục nào của Horizon.



- **Thông số kỹ thuật**

Thiết bị đo và xử lý dữ liệu sẽ đo các thông số trong phạm vi sau:

Điện áp : 0 - 28 VDC

Dòng điện : 0 - 1 Ampe DC

Công suất : 0 - 28 Watt

Điện trở : 0 - 999 Ohm

Công năng : 0 - 65535 Joule

RPM : 200 - 2500

Lưu ý: Không thể đo chính xác khi tốc độ quá thấp và tốc độ quá cao. Mặc dù tuabin gió có thể quay nhưng mạch điện tử chỉ có khả năng đo một phạm vi tốc độ

nhất định. Đầu ra điện áp thấp từ tua bin gió cũng có thể ảnh hưởng đến độ chính xác của tốc độ khi đo.

2. Các chức năng

2.1 Công tắc và nút bấm Select

- Có hai chế độ hoạt động:

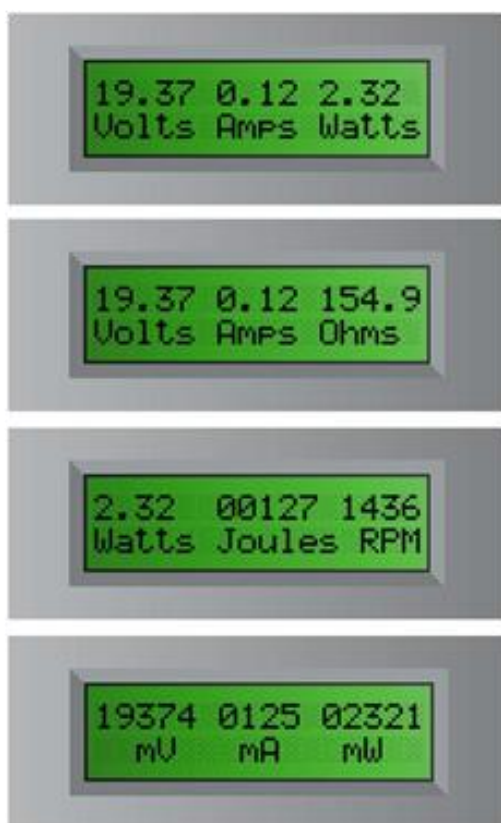
- **Battery – OFF - Computer**

Đặt chế độ Battery khi bạn muốn thực hiện các phép đo của mình ngoài trời hoặc khi không có máy tính. Chuyển sang chế độ Computer khi kết nối với máy tính của bạn bằng cáp USB được cung cấp kèm theo. Và chế độ OFF khi bạn tắt thiết bị.

Chú ý: Thiết bị đo và xử lý dữ liệu sử dụng pin tiêu chuẩn 9V. Màn hình LCD sẽ thông báo khi pin yếu và cần thay thế. Chuyển công tắc thành OFF để kéo dài tuổi thọ pin khi không sử dụng.

- **Select**

Nhấn nút **Select** để chuyển qua bốn màn hình hiển thị thang đo chính. Bạn có thể nhấn giữ nút **Select** để khóa màn hình nếu màn hình thay đổi quá nhanh.



2.2 Đầu vào và đầu ra

Có hai cặp đầu vào (Input) và đầu ra (Output). Đầu vào (Input) ở phía bên trái và đầu ra (Output) ở phía bên phải của thiết bị. Màu Đỏ (+) là cực dương và màu Đen (-) là cực âm. Bạn phải gắn đúng cực khi lắp vào pin, tấm pin mặt trời, tua-bin gió hoặc pin nhiên liệu.

2.3 Công thức chung

Thiết bị đo và xử lý dữ liệu đo các đơn vị tiêu chuẩn như điện áp, dòng điện, công suất, năng lượng, điện trở và tốc độ RPM của tua bin gió. Sử dụng các công thức phổ biến sau đây để đo và tính toán điện áp, dòng điện, điện trở và công suất.

$$U = I * R$$

Trong đó: U là hiệu điện thế

I là cường độ dòng điện

R là điện trở

Hiệu điện thế được đo bằng volt (V) hoặc millivolt (mV). Một millivolt bằng 1/1000 volt.

Ví dụ: 1.23 volt = 1230 mV

10.456 volt = 10456 mV

Cường độ dòng điện được đo bằng ampe (A) hoặc milliampe (mA). Một milliampe bằng 1/1000 của Amp.

Ví dụ: 0.003 ampe = 3 mA

1.256 ampe = 1256 mA

Đo điện trở - Điện áp phải được kết nối đầu vào input để đo điện trở được gắn với các đầu ra output.

Ngoài ra, điện trở sẽ thay đổi tùy thuộc vào điện áp và dòng điện được tạo ra trong mạch. Thiết bị đo và xử lý dữ liệu sử dụng định luật Ohm để tính toán điện trở, do đó, bất kỳ sự thay đổi nhỏ nào về điện áp và dòng điện sẽ ảnh hưởng đến việc đọc điện trở.

$$P = U * I$$

Trong đó: P là công suất

U là Hiệu điện thế

I là cường độ dòng điện

Công suất được đo bằng watt(W) hoặc milliwatt (mW). Một milliwatt bằng 1/1000 của một watt.

Ví dụ: 0.034 watt = 34 mW

2.987 watt = 2987 mW

$$J = P * T$$

Trong đó: J là năng lượng

P là công suất

T là thời gian tính bằng giây (s)

Năng lượng được đo bằng Joules. Về cơ bản Năng lượng là công suất x thời gian và 1 Joule bằng 1 watt.giây.

Ví dụ: 21 Joules = 21 watt.giây hoặc lượng điện năng tiêu thụ trong 21 giây.

RPM là đơn vị đo tốc độ quay của cánh quạt gió. **RPM** được sử dụng trong các thí nghiệm của horizon để cho thấy các tham số trên bị ảnh hưởng như thế nào bởi các giá trị tốc độ **RPM** cao hơn hoặc thấp hơn.

2.4 Phần mềm và kết nối

Phần mềm cho các máy tính Windows (XP, Vista, Windows 7 và Windows 10) nhằm nâng cao khả năng hoạt động của thiết bị đo và xử lý dữ liệu. MAC hiện không được hỗ trợ. Kết nối cáp USB giữa bộ đo và máy tính của bạn để hiển thị dữ liệu đồ họa sống động.

• Cài đặt phần mềm

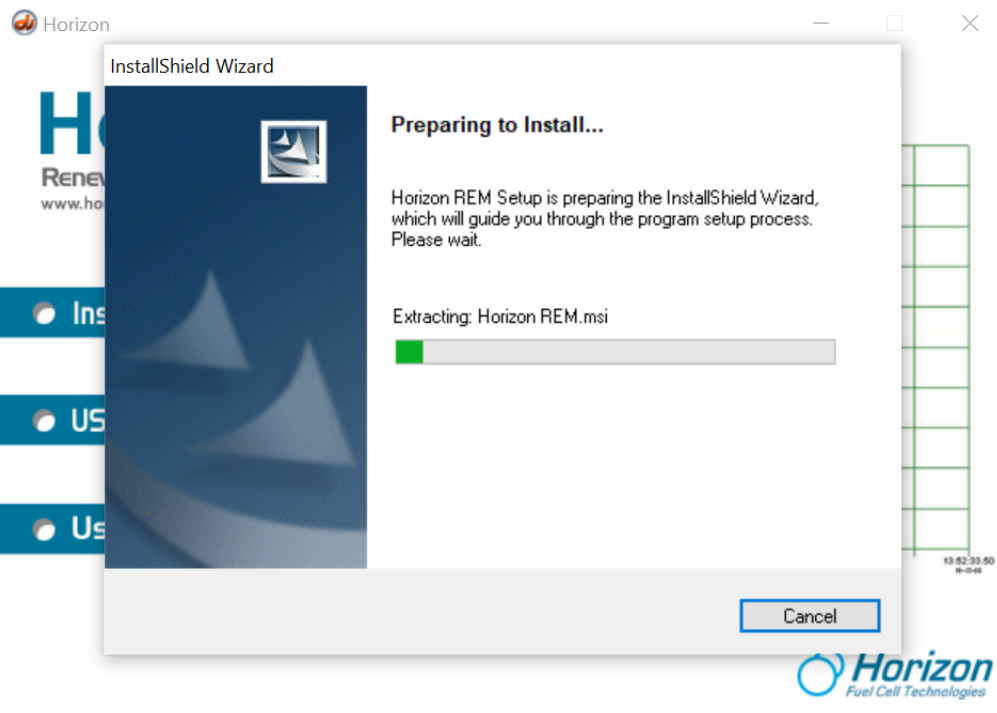
Trình tự thực hiện:

- Kết nối Thiết bị đo và xử lý dữ liệu với máy tính của bạn.
- Cho đĩa CDROM vào máy tính và chọn thư mục ổ đĩa CD. Kích đúp chuột vào file cài đặt.

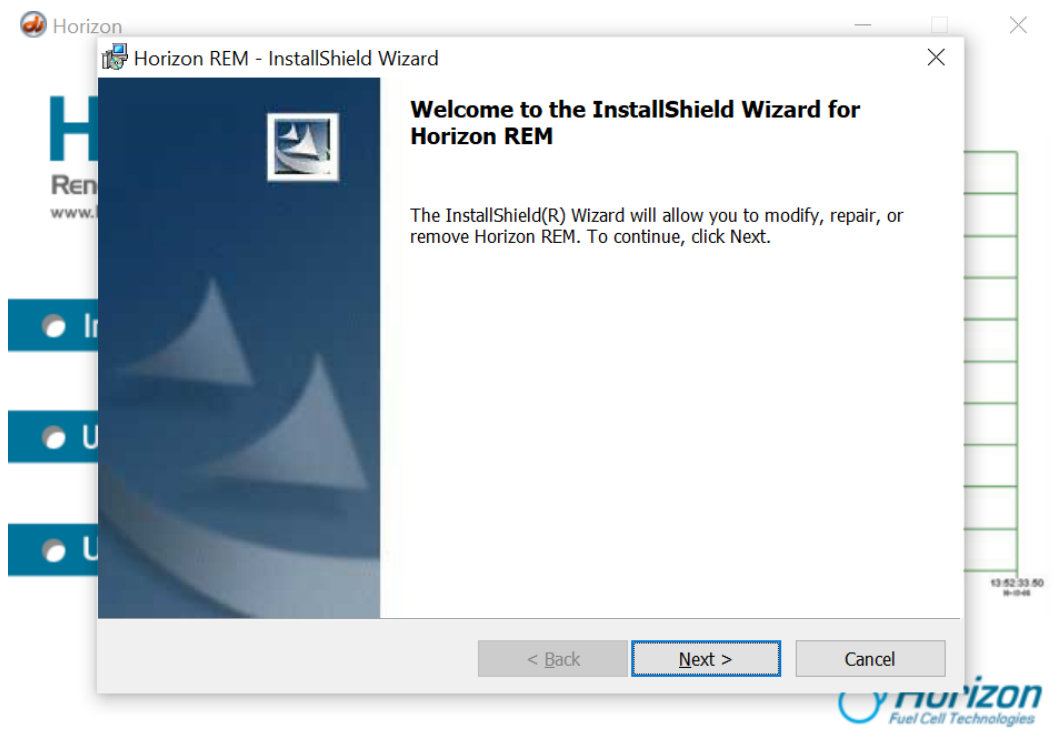
Name	Date modified	Type	Size
Source	7/19/2013 7:44 PM	File folder	
AutoRun	7/19/2013 9:54 AM	Setup Information	1 KB
Holizon	7/7/2020 9:40 AM	Disc Image File	43,694 KB
Horizon	7/19/2013 9:55 AM	Application	3,717 KB
Horizon	7/19/2013 9:54 AM	Icon	4 KB

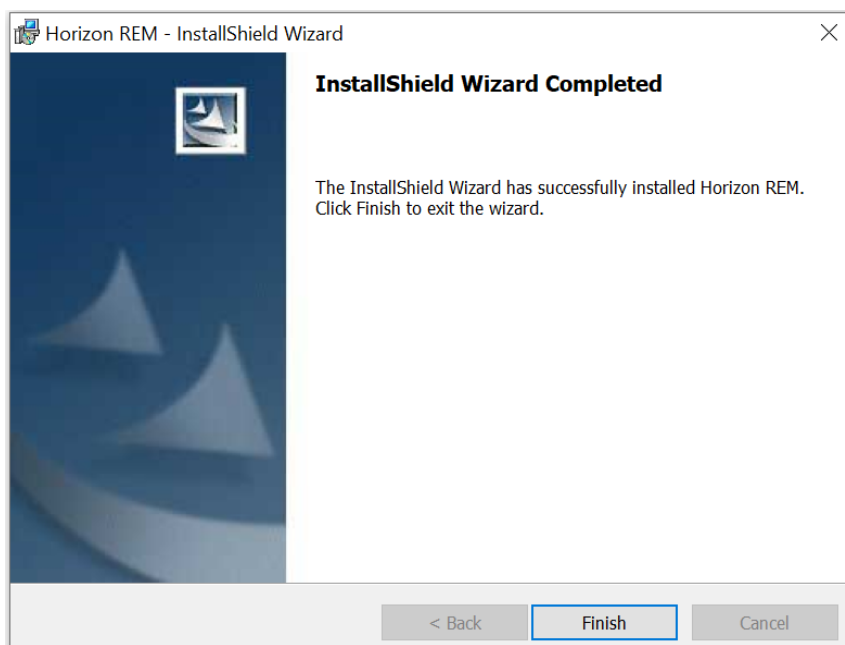
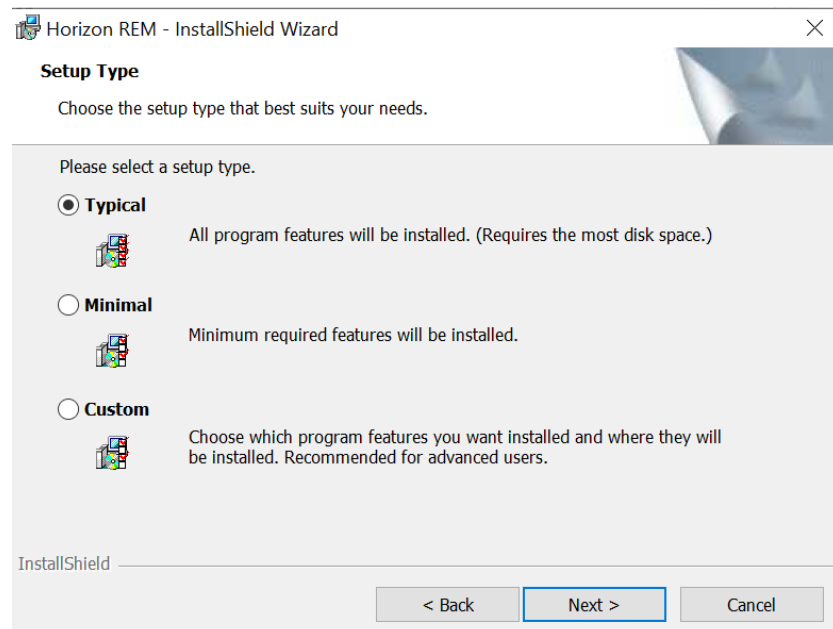
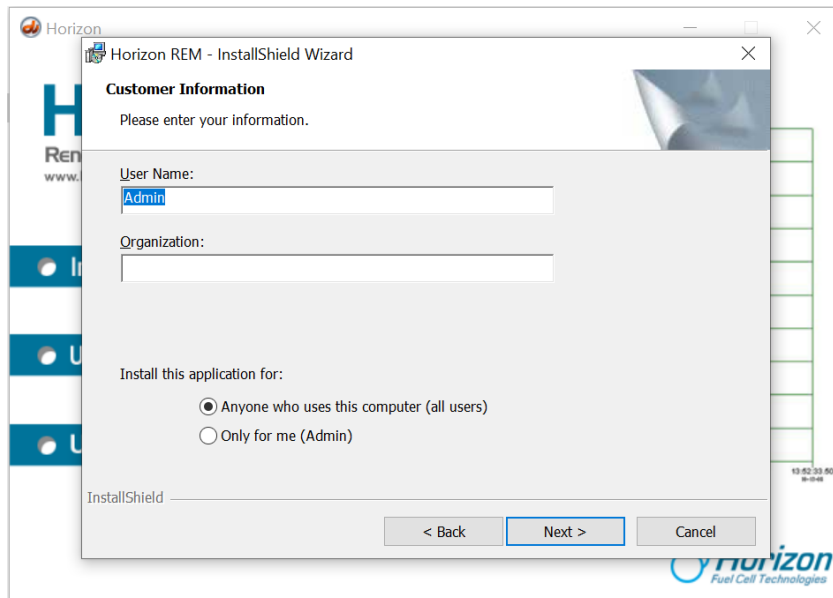



- Kích chuột chọn **Install Software** phần mềm sẽ được tự động cài đặt. Trên màn hình xuất hiện cửa sổ như sau:

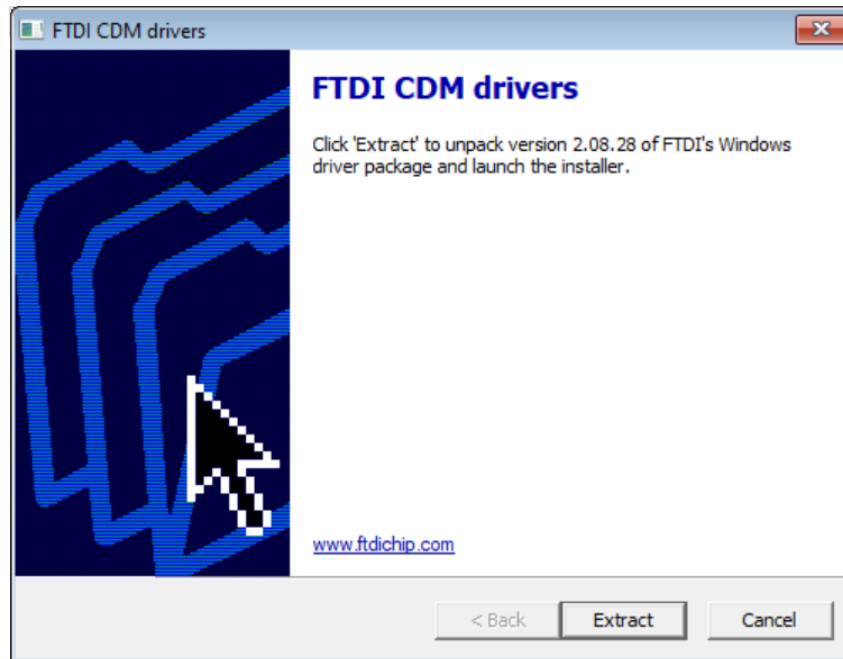


- Nhấn **Next** để tiếp tục cài đặt.

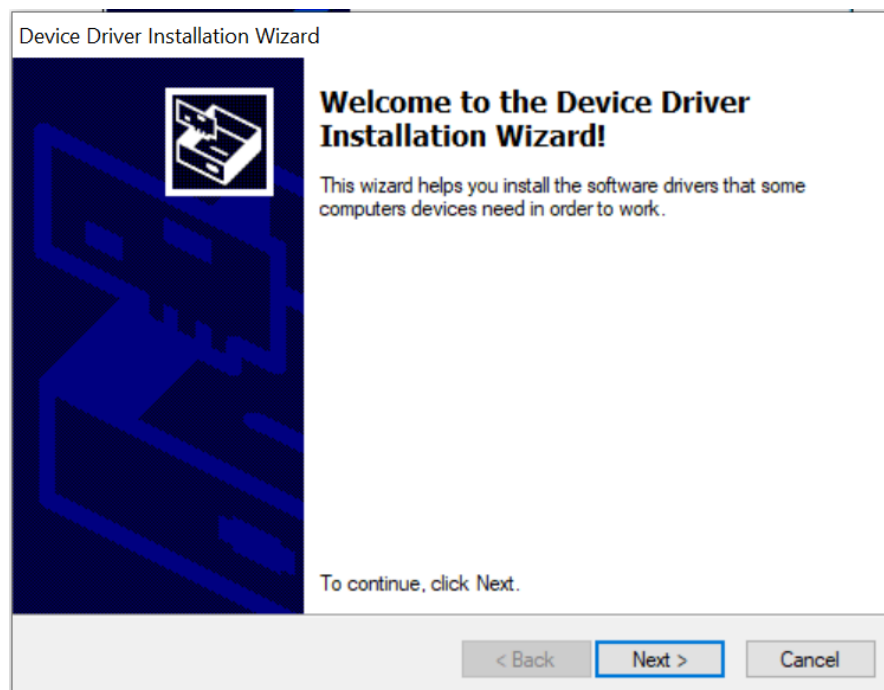




- Nhấn **Finish** để hoàn thành quá trình cài đặt.
- Sau khi cài đặt xong phần mềm. Tiếp tục cài đặt Driver USB như sau:
- Vào ổ đĩa CD chọn thư mục **Source > USB Driver** và cài đặt driver tương ứng với hệ điều hành Windows trên máy tính.
- Bấm chuột phải vào file cài đặt  **CDM20828_Setup** chọn **Run as administrator**.
Màn hình xuất hiện cửa sổ sau:



- Nhấn **Extract** để tiếp tục. Phần mềm sẽ được tự động cài đặt.



- Nhấn **Next** để tiếp tục cài đặt Driver USB



- Nhấn “**Finish**” để hoàn thành cài đặt Driver USB.

- **Chạy phần mềm**

Sau khi phần mềm được cài đặt trên máy tính của bạn, một biểu tượng phần mềm

phải giống như ở đây. Nhấp đúp vào biểu tượng để khởi chạy phần mềm .

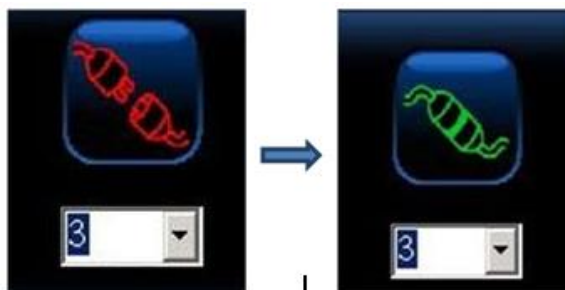


Chú ý: Luôn kết nối USB giữa thiết bị đo và máy tính trước khi bạn khởi động phần mềm. Sau đó nhấp vào biểu tượng Kết nối hiển thị trên phần mềm nhìn thấy trên máy tính của bạn.

- **Kết nối**

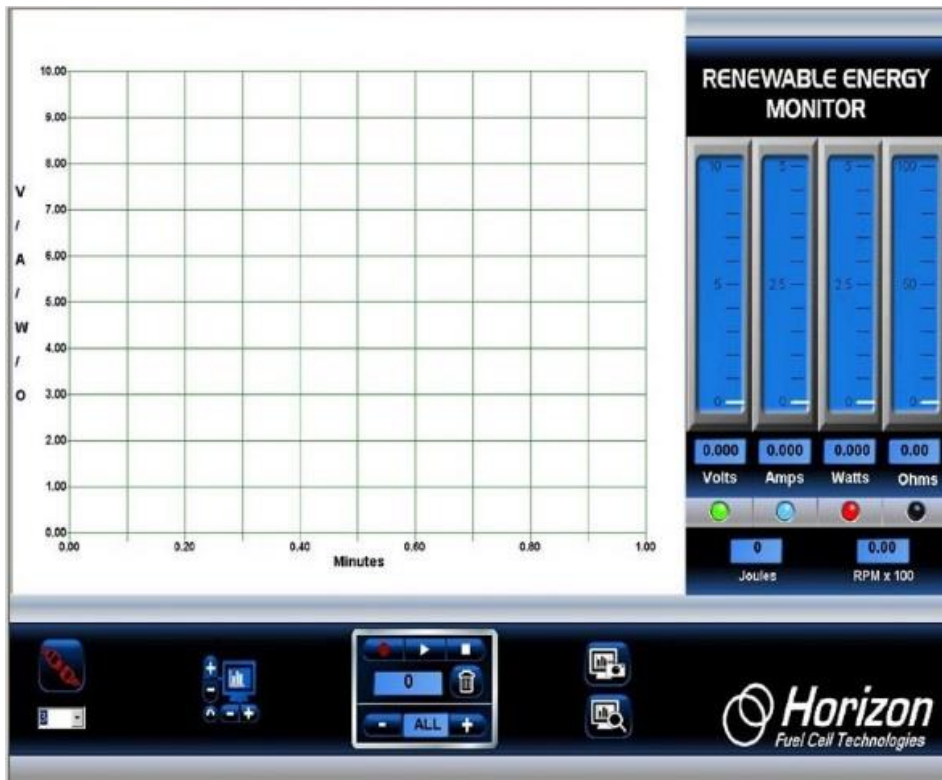
Cổng kết nối USB nằm ở sau thiết bị cho phép kết nối với máy tính Windows PC (máy tính MAC không được hỗ trợ tại thời điểm này).

Khi phần mềm được hiển thị trên màn hình máy tính của bạn, hãy nhấp chuột vào biểu tượng Kết nối ở phía góc dưới bên trái màn hình. Nó sẽ chuyển từ màu đỏ sang màu xanh lá cây để cho thấy rằng nó đã được kết nối với thiết bị đo và xử lý dữ liệu.



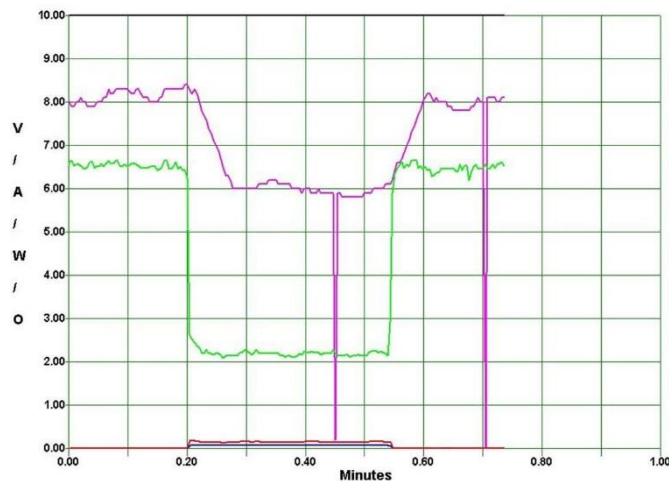
Chú ý: Sẽ không hiển thị số cổng Com nếu thiết bị đo chưa được kết nối với máy tính và số bên dưới biểu thị cổng Com được gắn với bộ thiết bị.

Chạy phần mềm sẽ hiện lên giao diện sau.



2.5 Biểu đồ

Biểu đồ hiển thị dữ liệu điện áp, dòng điện, công suất, điện trở và tốc độ quay (RPM) - tất cả cùng một lúc. Dữ liệu này được cập nhật liên tục 5 lần một giây từ thiết bị đo và luôn hiển thị dữ liệu mới nhất từ các thí nghiệm của bạn.



- **Màu đặc trưng của các đường đồ thị**

Đồ thị dữ liệu sẽ được hiển thị bằng màu sắc khác nhau để dễ dàng quan sát dữ liệu đo được.

Xanh lá cây: Điện áp (Volt)

Xanh dương: Dòng điện (Ampe)

Đỏ: Công suất (Watt)

Đen: Điện trở (Ohm)

Hồng: Tốc độ (RPM) x 100

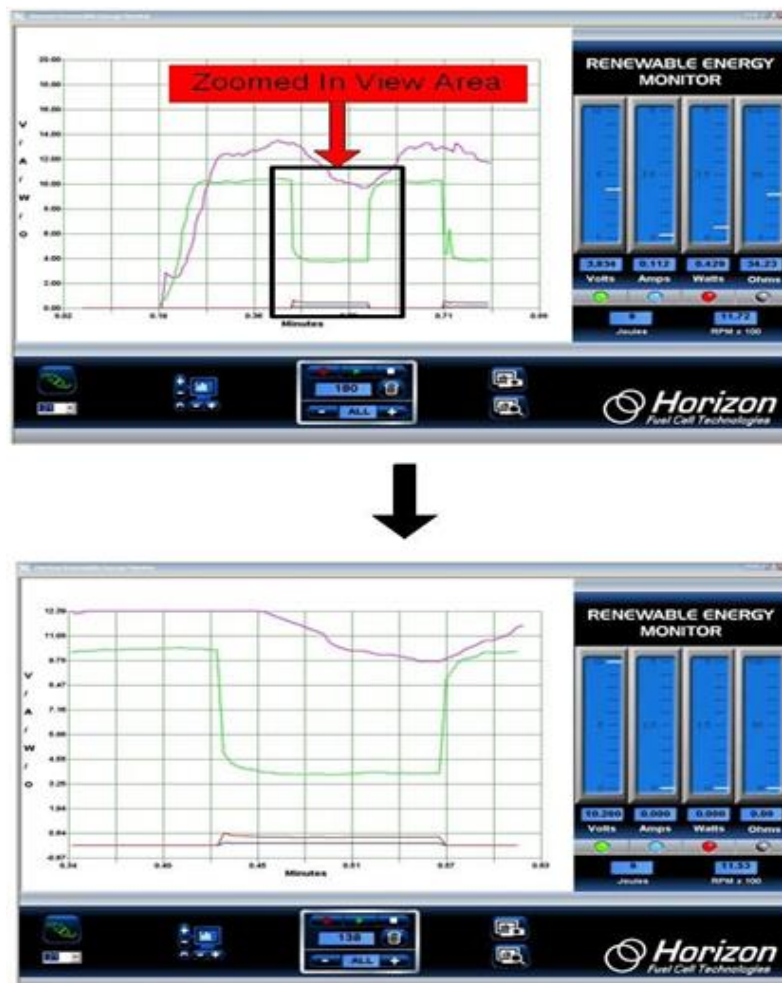
- **Thu phóng biểu đồ**

Bạn có thể thay đổi tỷ lệ đồ thị để phù hợp với dữ liệu đầu vào từ bộ thiết bị bằng cách sử dụng biểu tượng Chiều dọc (+, -) điều khiển thang đo dọc, trong khi chiều ngang (+, -) điều khiển thang thời gian. Nhấp vào biểu tượng mũi tên xoay ngược (dưới cùng bên trái) sẽ xóa màn hình và cho phép hiển thị một biểu đồ dữ liệu mới.



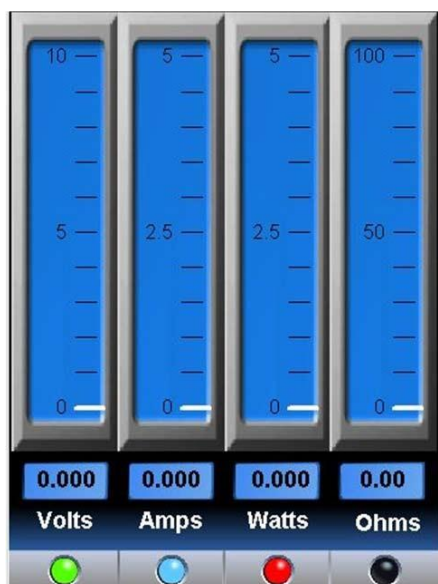
- **Phóng to vùng dữ liệu biểu đồ**

Trong khi dữ liệu biểu đồ đang hiển thị theo thời gian thực hoặc đang phát lại dữ liệu sau khi ghi, bạn có thể phóng to một phần dữ liệu bất cứ lúc nào. Chỉ cần đặt con trỏ chuột lên khu vực bạn muốn phóng to và nhấp vào nút chuột trái. Sau đó nhấn nút chuột trái để thực hiện tính năng thu phóng.



2.6 Các thang đo

Bốn thang đo chiều dọc hiển thị điện áp, dòng điện, công suất và điện trở tương ứng với số liệu ở phía dưới. Nhấp vào bất kỳ nút đèn LED nào ở dưới cùng của mỗi thang đo sẽ bật hoặc tắt đường biểu đồ tương ứng. Các đèn LED được mã hóa màu để phù hợp với các đường biểu đồ để dễ hiểu hơn.



Thang đo Công năng (Joules) và Tốc độ (RPM):

Joules (công năng) là một thước đo năng lượng (công suất x thời gian). Nó tương đương với 1 watt.giây hoặc công suất được tạo ra trong 1 giây và cho biết mức năng lượng đang được tạo ra trong bài thí nghiệm.

Tốc độ (RPM) được hiển thị dưới dạng RPM x 100. Ví dụ, đọc số RPM của 1436 được hiển thị là 14,36



2.7 Ghi và phát lại dữ liệu

Tính năng ghi hình tích hợp giống như ghi một chương trình TV để dùng cho việc phát lại sau này thay vì bạn sử dụng dữ liệu thực từ thiết bị đo và xử lý dữ liệu. Việc điều khiển ghi và phát lại được hiển thị dưới đây.



- **Ba nút điều khiển chính là:**



- **Ghi dữ liệu**

Nhấp vào biểu tượng ghi hình tròn (màu đỏ) để bắt đầu ghi dữ liệu. Biểu tượng sẽ chuyển sang màu đỏ sáng hơn.



- **Dừng ghi**

Nhấp vào biểu tượng dừng (hình vuông) khi bạn đã hoàn tất ghi. Biểu tượng dừng sẽ tạm thời đổi từ màu trắng sang màu xanh - sau đó trở lại trắng. Biểu tượng ghi màu đỏ cũng sẽ tắt và biểu đồ sẽ trở lại thời gian thực.



- **Bật và tạm dừng**

Nhấp vào biểu tượng (tam giác) play để bắt đầu phát lại dữ liệu đã ghi. Biểu tượng play sẽ thay đổi từ trắng sang xanh trong khi phát lại.



Bạn có thể Tạm dừng phát lại bằng cách nhấp lại vào biểu tượng Phát (tam giác). Nó sẽ thay đổi từ một hình tam giác màu xanh lá cây thành một đường đôi màu xanh lá cây. Nhấp vào biểu tượng Tạm dừng một lần nữa để tiếp tục phát lại.



2.8 Bộ đếm ghi dữ liệu và Tốc độ lấy mẫu

- **Bộ đếm ghi dữ liệu**

Hiện thị số lượng lấy mẫu dữ liệu được ghi lại (hoặc đã ghi) để phát lại sau. Nó có thể dao động từ 1 đến 999.



- **Tốc độ lấy mẫu**

Bạn có thể kiểm soát tốc độ lấy mẫu dữ liệu bằng cách nhấp vào biểu tượng + hoặc - trên phần hiển thị tốc độ lấy mẫu, dưới biểu tượng thùng rác.



Mặc định là ALL, có nghĩa là tất cả dữ liệu từ Bộ thiết bị Đo và xử lý dữ liệu được ghi lại. Nhấp vào biểu tượng dấu cộng sẽ làm chậm tốc độ lấy mẫu xuống như sau:

- 1 giây lấy mẫu 1 lần.



- 2 giây lấy mẫu 1 lần.



- 5 giây lấy mẫu 1 lần.



2.9 Thông tin chi tiết

Phần này cung cấp cho bạn thông tin chuyên sâu hơn về các chức năng quan trọng mà bạn quan tâm.

- **Biểu tượng dừng và thùng rác**

Biểu tượng dừng và thùng rác là các điều khiển quan trọng nhất để hiển thị đồ thị.



Nếu đồ thị dường như đang dừng lại hoặc không thực hiện những gì bạn muốn, đó có thể là do bạn chưa nhấp vào biểu tượng dừng. Đảm bảo nhấp vào biểu tượng dừng sau mỗi lần ghi.

Biểu tượng thùng rác không chỉ xóa tất cả dữ liệu đã ghi, nó còn kiểm soát thang thời gian trên đồ thị. Nhấp vào biểu tượng Thùng rác đặt lại thang thời gian để bắt đầu lại ở phút 0,0.

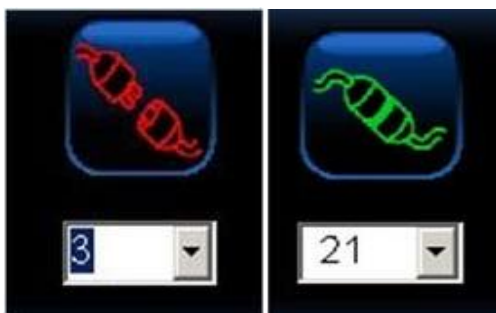
- **Biểu tượng kết nối**

Trước khi bắt đầu thí nghiệm, phần mềm phải kết nối với thiết bị đo và xử lý dữ liệu để truyền dữ liệu.

Thông thường số hiển thị ngay bên dưới biểu tượng Kết nối là số cổng Com; đôi khi bạn phải lựa chọn một số khác để việc hiển thị biểu đồ thực hiện được.

Để làm như vậy, trước tiên hãy chọn số cổng Com chính xác. Nhấp vào mũi tên bên cạnh số để xem cổng Com số cao hơn có được hiển thị không. Nếu có, nó có thể là số để sử dụng. Khi nghi ngờ, hãy tìm đúng cổng Com trên PC của bạn bằng cách vào Control Panel -> System -> Hardware Manager -> Device Manager, sau đó nhấp vào cổng Com. Vì bạn đang sử dụng kết nối USB thay vì kết nối RS-232 truyền thống, số cổng Com không phụ thuộc quá nhiều vào phần cứng, mà phụ thuộc vào các thiết lập phần mềm trong Bảng điều khiển của hệ điều hành Windows.

Khi được kết nối chính xác, biểu tượng kết nối sẽ được thực hiện. Nếu cổng Com vẫn không đúng, một thông báo lỗi sẽ được hiển thị, thường là do cổng Com đã được sử dụng bởi một ứng dụng Windows khác.



- **Biểu tượng Chụp và xem ảnh màn hình**

Một tính năng quan trọng của phần mềm là khả năng chụp nhanh màn hình bất cứ lúc nào. Bằng cách này, bạn có thể lưu những hình ảnh quan trọng về đồ thị và dữ liệu thang đo để xem lại sau này.

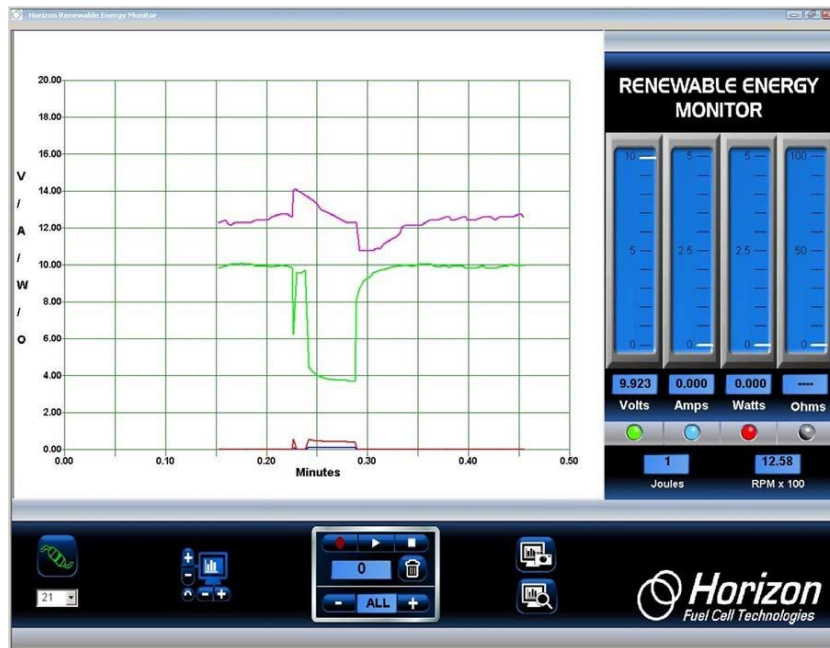


Ví dụ: để chụp nhanh toàn bộ màn hình, hãy nhấp vào biểu tượng chụp màn hình phía trên - biểu tượng có hình camera.

Để xem ảnh chụp, hãy nhấp vào biểu tượng xem màn hình - ảnh có kính lúp.



Tất cả các ảnh chụp được lưu vào ổ cứng của máy tính. Chỉ cần tìm theo đường dẫn sau C: / Desktop / Documents / Horizon, nơi bạn sẽ thấy một danh sách hình ảnh và dữ liệu đo được tương tự như dưới đây. Mỗi ảnh chụp được đặt tên REM cùng với ngày và thời gian được chụp, do đó, bạn có thể dễ dàng tìm kiếm được hình ảnh mình cần.



2.10 Kết quả thí nghiệm

Ngoài phần mềm hiển thị đồ họa và ghi dữ liệu theo thời gian thực, phiên bản mới nhất của Bộ thiết bị Đo và xử lý dữ liệu còn có tính năng chuyển dữ liệu đã ghi vào bảng tính Excel ®

Bằng cách sử dụng các tính năng Ghi và Phát lại của phần mềm, mỗi khi thực hiện một trình tự Ghi-Dừng hoặc Ghi-Phát mới, một tệp CSV (file gồm các biến số được phân tách nhau bằng dấu phẩy) tương thích với ứng dụng Excel sẽ được lưu vào ổ cứng. Tên tệp bắt đầu bằng các chữ cái REM và chứa ngày và thời gian ghi được bắt đầu.

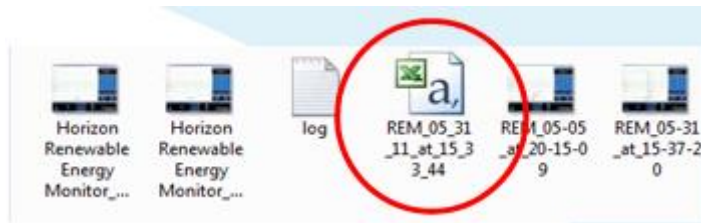
Ví dụ: Để bắt đầu Ghi dữ liệu, nhấp vào nút Ghi hình tròn màu đỏ. Nó sẽ thay đổi từ màu đỏ đậm sang màu đỏ tươi cho biết dữ liệu đang được ghi lại.



1. Đồng thời một file CSV mới được mở ra và các dữ liệu đo điện áp, dòng điện, công suất, điện trở, tốc độ RPM, công năng Joule được lưu vào trong file này.

2. Để kết thúc việc ghi dữ liệu, hãy nhấp vào nút Phát (hình tam giác) hoặc nút Dừng (hình vuông). Nút Ghi sẽ chuyển sang màu đỏ đậm một lần nữa và nút Phát hoặc Dừng sẽ chuyển sang màu xanh lục. Lúc này cũng sẽ kết thúc việc ghi dữ liệu vào file CSV và nó được nhập dữ liệu tự động vào Excel thành file tên REM được lưu vào ổ cứng máy tính.





Ví Dụ: REM_05_31_11_at_15_33_44

Chỉ cần mở tệp này trên Excel®, bạn có thể phân tích sâu hơn về dữ liệu đã ghi.

Dữ liệu được lưu trên ổ cứng của bạn. Và được lưu cùng thư mục chụp ảnh màn hình. Link dẫn đến thư mục lưu ở bên dưới:

C:/Desktop/ Documents/Horizon/file

Để tìm file vừa ghi, hãy vào ổ C theo đường dẫn sau

C:/Desktop/ Documents/Horizon. Thư mục Horizon nơi bạn sẽ thấy file được ghi đã trộn lẫn với các file ảnh chụp màn hình được lưu trước đó. Nếu các thư mục của bạn được thiết lập để xem file dưới dạng biểu tượng thì nó sẽ được hiển thị như bình bên.

File có logo Excel là file bạn phải mở trên Excel.

Để mở file Excel, bạn có thể: 1) Nhấp đúp vào nó hoặc 2) Khởi chạy Excel rồi tìm thư mục lưu file và mở ra bình thường. Dữ liệu tương tự như hình dưới đây.

Kết quả thí nghiệm được hiển thị trên Google Sheets

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	Date	Time	Sample	Plot Seconds	Voltage	Current	Power	Resistance	Joules	RPM
2	04/14/21	16:58:01	1	437	53	0.443	0.356	0.158	1.24	23
3	04/14/21	16:58:01	2	437	7	0.443	0.361	0.16	1.23	23
4	04/14/21	16:58:01	3	437	86	0.443	0.356	0.158	1.24	23
5	04/14/21	16:58:02	4	438	3	0.443	0.351	0.155	1.26	23
6	04/14/21	16:58:02	5	438	2	0.443	0.361	0.16	1.23	23
7	04/14/21	16:58:02	6	438	37	0.443	0.356	0.158	1.24	23
8	04/14/21	16:58:02	7	438	54	0.443	0.356	0.158	1.24	23
9	04/14/21	16:58:02	8	438	7	0.443	0.351	0.155	1.26	23
10	04/14/21	16:58:02	9	438	87	0.443	0.351	0.155	1.26	23
11	04/14/21	16:58:03	10	439	4	0.443	0.356	0.158	1.24	24
12	04/14/21	16:58:03	11	439	21	0.443	0.346	0.153	1.28	24
13	04/14/21	16:58:03	12	439	38	0.443	0.351	0.155	1.26	24
14	04/14/21	16:58:03	13	439	55	0.443	0.351	0.155	1.26	24
15	04/14/21	16:58:03	14	439	72	0.443	0.346	0.153	1.28	24
16	04/14/21	16:58:03	15	439	89	0.443	0.356	0.158	1.24	24
17	04/14/21	16:58:04	16	440	6	0.443	0.346	0.153	1.28	24
18	04/14/21	16:58:04	17	440	23	0.443	0.351	0.155	1.26	24
19	04/14/21	16:58:04	18	440	4	0.443	0.341	0.151	1.3	24

Kết quả thí nghiệm được hiển thị trên MS. Excel

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	Date,Time	Sample	Plot	Seconds	Voltage	Current	Power	Resistance	Joules	RPM
2	04/14/21,16:58:01	1,437	53,443	356,158	1,24	23,0				
3	04/14/21,16:58:01	2,437	7,443	361,16	1,23	23,0				
4	04/14/21,16:58:01	3,437	86,443	356,158	1,24	23,0				
5	04/14/21,16:58:02	4,438	03,443	351,155	1,26	23,0				
6	04/14/21,16:58:02	5,438	2,443	361,16	1,23	23,0				
7	04/14/21,16:58:02	6,438	37,443	356,158	1,24	23,0				
8	04/14/21,16:58:02	7,438	54,443	356,158	1,24	23,0				
9	04/14/21,16:58:02	8,438	7,443	351,155	1,26	23,0				
10	04/14/21,16:58:02	9,438	87,443	351,155	1,26	23,0				
11	04/14/21,16:58:03	10,439	04,443	356,158	1,24	24,0				
12	04/14/21,16:58:03	11,439	21,443	346,153	1,28	24,0				
13	04/14/21,16:58:03	12,439	38,443	351,155	1,26	24,0				
14	04/14/21,16:58:03	13,439	55,443	351,155	1,26	24,0				
15	04/14/21,16:58:03	14,439	72,443	346,153	1,28	24,0				
16	04/14/21,16:58:03	15,439	89,443	356,158	1,24	24,0				
17	04/14/21,16:58:04	16,440	06,443	346,153	1,28	24,0				
18	04/14/21,16:58:04	17,440	23,443	351,155	1,26	24,0				
19	04/14/21,16:58:04	18,440	4,443	341,151	1,3	24,0				
20	04/14/21,16:58:04	19,440	57,443	346,153	1,28	24,0				
21	04/14/21,16:58:04	20,440	74,443	341,151	1,3	24,0				
22	04/14/21,16:58:05	21,440	9,443	341,151	1,3	24,0				
23	04/14/21,16:58:05	22,441	07,443	341,151	1,3	24,0				
24	04/14/21,16:58:05	23,441	24,443	341,151	1,3	24,0				

II. BỘ THÍ NGHIỆM PIN HYDRO

• Chú ý

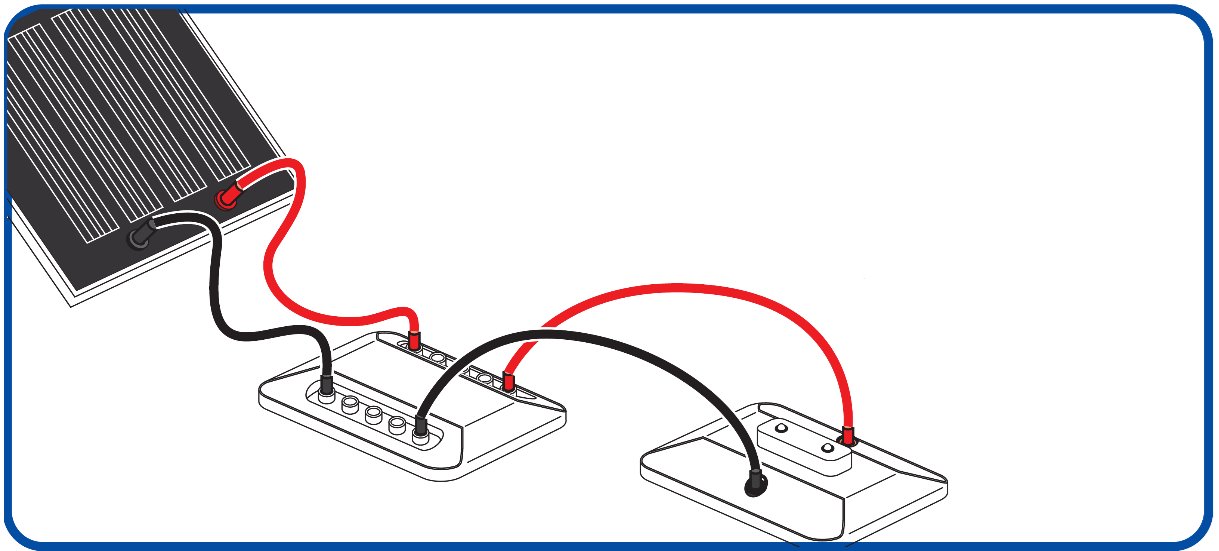
- Đọc kỹ hướng dẫn sử dụng trước sử dụng bộ thiết bị này.
- Một số bộ phận nhỏ và dễ vỡ: hãy thao tác cẩn thận khi xử lý và lắp ráp các bộ phận để tránh bị vỡ.
- Không sử dụng bất kỳ bộ phận hoặc thành phần nào được cung cấp trong bộ sản phẩm này cho bất kỳ mục đích nào khác. Không tháo rời bất kỳ bộ phận hoặc thành phần nào trong bộ sản phẩm này.
- Sử dụng bộ thiết bị này bằng cách kết nối các bộ phận được mô tả trong hướng dẫn. Kết nối không đúng cách có thể gây ra hỏng hóc thiết bị của bạn.

III. THỰC HÀNH THÍ NGHIỆM

1. Thí nghiệm 1: Sử dụng pin năng lượng mặt trời để cấp nguồn cho mô-đun Led

Kết nối dây cáp điện với tấm pin mặt trời và bảng mạch (cầu nối điện) để cấp nguồn cho mô-đun đèn Led như hình bên dưới. Đảm bảo dây cáp màu đen và màu đỏ được cắm đúng các chốt cắm màu đen và đỏ tương ứng.

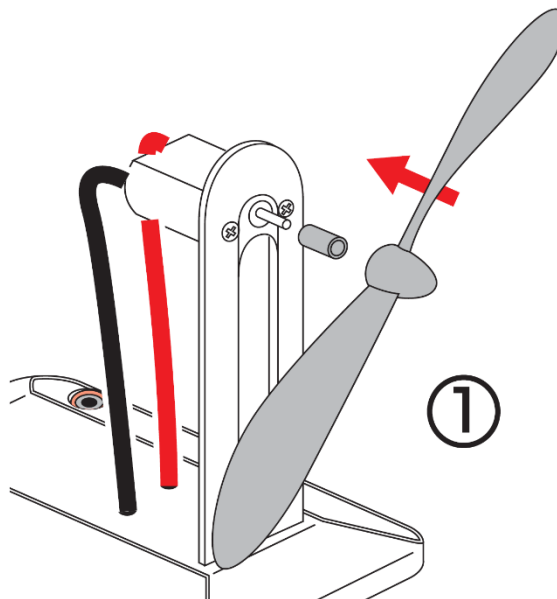
Quan sát trạng thái mô-đun đèn Led sau khi kết nối với pin năng lượng mặt trời.



2. Thí nghiệm 2: Sử dụng pin năng lượng mặt trời để cấp nguồn cho mô-đun quạt/ mô-đun bánh xe

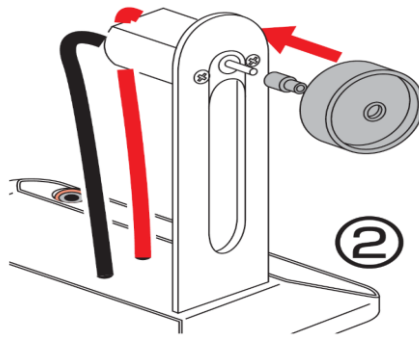
a. Lắp ráp mô-đun quạt:

Lắp đầu nối tròn nhỏ màu trắng với trục động cơ. Sau đó lắp cánh quạt vào đầu nối đó.

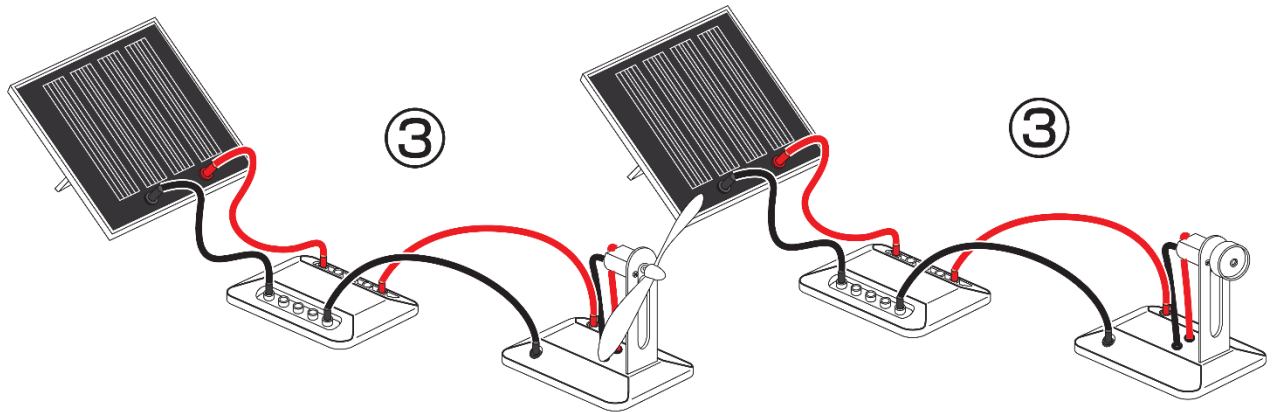


b. Lắp ráp bánh xe:

Lắp đầu nối chuyển đổi màu trắng (hình côn) vào trục động cơ. Gắn bánh xe vào đầu nối.

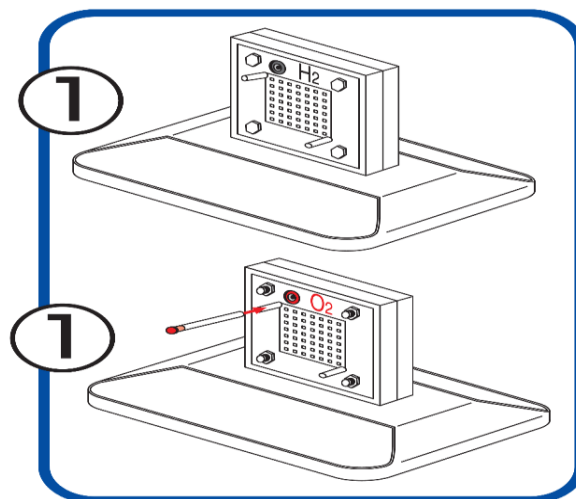


Kết nối pin năng lượng mặt trời với bảng mạch, sau đó kết nối bảng mạch với mô-đun quạt như hình. Ta có thể dùng ngón tay xoay nhẹ cánh quạt để quạt quay.

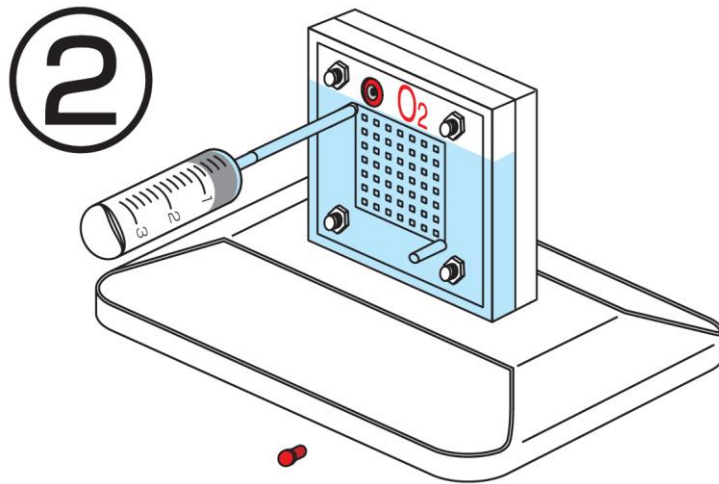


3. Thí nghiệm 3: Tạo ra hydro bằng pin năng lượng mặt trời

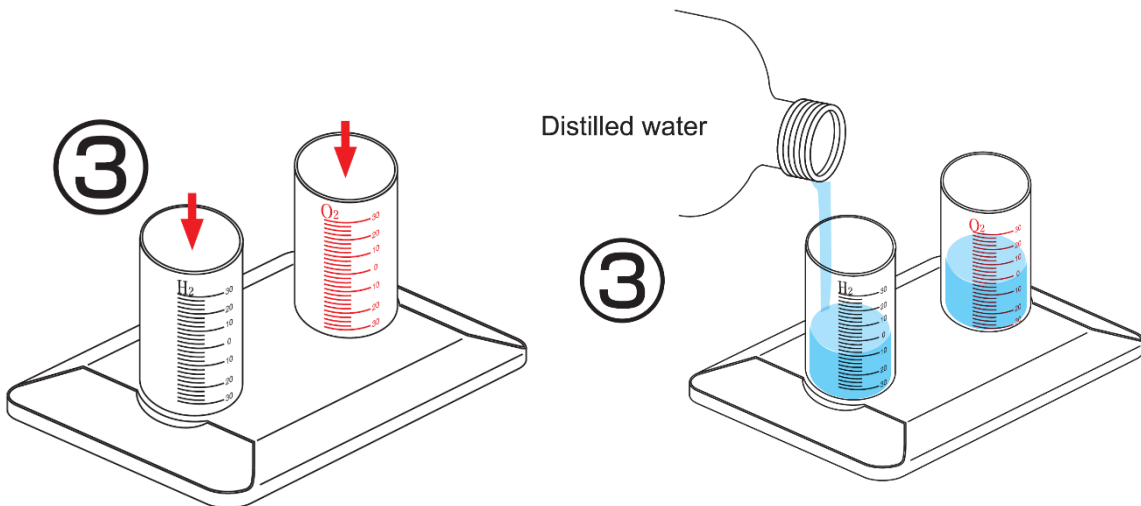
a. Gắn bộ điện phân vào rãnh trên đế, các đầu kết nối ở trên cùng. Cắt 2 đoạn ống cao su có chiều dài 4cm và nút một cái ghim cắm màu đen vào đầu của mỗi ống. Lắp ống có ghim cắm màu đen vào chốt trên cùng ở phía mặt hydro (với đầu cắm màu đen). Lắp ống còn lại chắc chắn vào đầu vòi phun trên mặt oxy (bên chốt cắm màu đỏ).



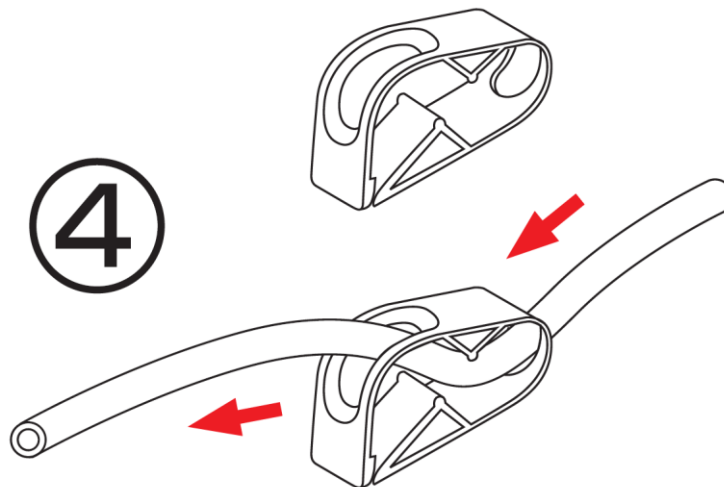
b. Hút một ít nước cất vào xi lanh. Trên mặt oxy màu đỏ của bộ điện phân, nối ống tiêm với ống cao su chưa đậy nắp. Đổ đầy nước vào bình điện phân cho đến khi nước bắt đầu chảy ra khỏi ống bên dưới. Tháo xi lanh và gắn một cái chốt cắm màu đỏ vào ống cao su bên mặt oxy. Để yên trong 3 phút.



c. Gắn bình chứa nước và hydro và bình chứa nước và oxy vào đế bằng cách ấn xuống các khe và vặn vào vị trí. Sau đó đổ nước lên đến vạch "0".

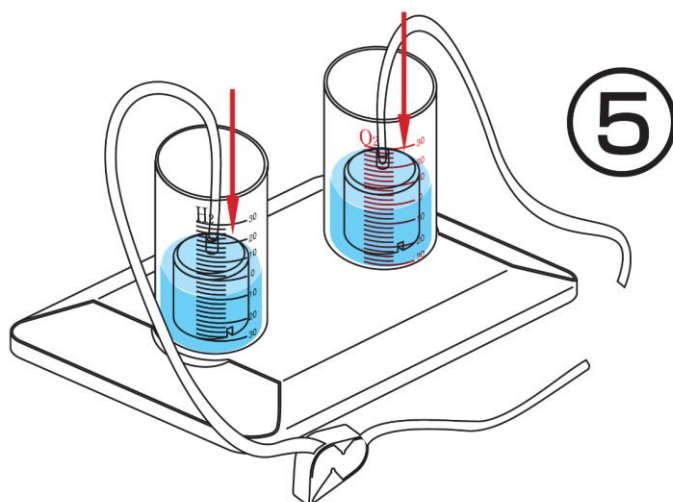


d. Cắt ra một ống cao su dài 20 cm. Lắp nó thông qua 2 lỗ trên kẹp nhựa màu trắng, kẹp nhựa cách đầu ống 4 cm.

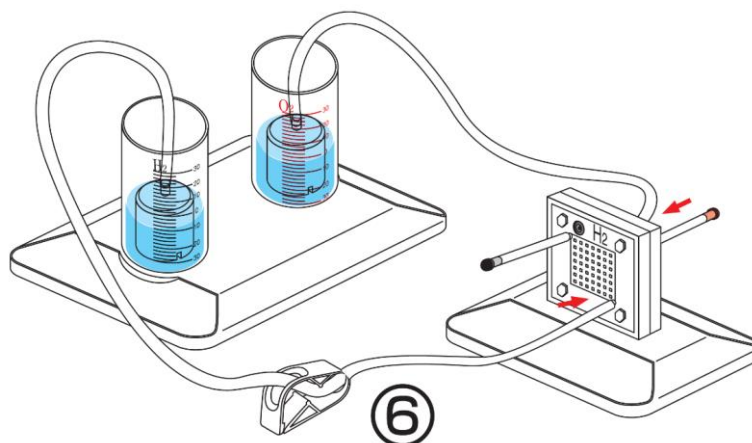


e. Lắp hai nắp chụp vào 2 cột hình trụ sao cho các khe hở không bị chặn bởi các vành nhựa bên trong. Đảm bảo rằng mực nước vẫn ở mức 0 (nếu không hãy đổ bớt nước sao cho mực nước đến 0). Lấy ống cao su lắp vào các đầu vòi trên cùng của 2 nắp chụp

bên trong các cốc chứa hình trụ. Nếu ống cao su được nối với các nắp chụp lúc cuối cùng, thì sẽ không có không khí bị kẹt bên trong các nắp chụp.



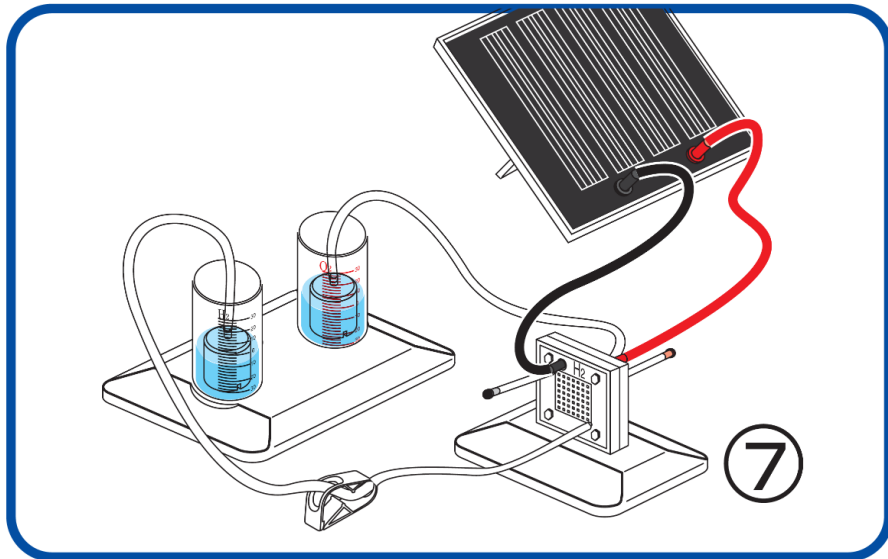
f. Nối đầu còn lại của ống cao su với đầu dưới cùng bên mặt hydro (bên chốt cắm màu đen) của bộ điện phân. Nối đầu còn lại của ống cao su còn lại với đầu dưới cùng bên mặt oxy (bên chốt cắm màu đỏ) của bộ điện phân.



g. Kết nối bộ điện phân với pin năng lượng mặt trời bằng các dây cáp điện tương ứng với cực của nó và cho tiếp xúc trực tiếp với ánh sáng mặt trời. (Lưu ý quan trọng: đảm bảo các đầu kết nối phải chính xác nếu không sẽ có thể gây hư hỏng vĩnh viễn cho thiết bị. Hãy chắc chắn rằng kẹp nhựa đã MỎ.)

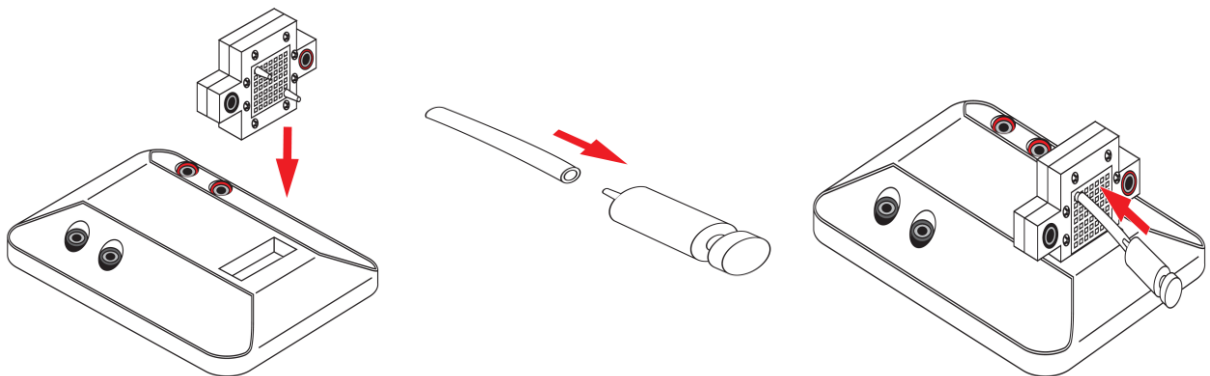
Bây giờ hệ thống sẽ bắt đầu sản xuất ra oxy và hydro trong các cốc chứa tương ứng. Khi các bong bóng bắt đầu nổi lên trong cốc chứa hydro thì chu trình hoàn tất. Ngắt kết nối bộ điện phân.

Quy trình sản xuất khí được lặp đi lặp lại: tháo các chốt cắm nhỏ khỏi các ống cao su được nối với các vòi phun trên bộ điện phân. Điều này sẽ cho phép nước vào các nắp chụp bình trong cốc hình trụ để thay thế khí và thiết lập lại mực nước về vạch "0". Cắm lại các chốt cắm vào các ống cao su và lặp lại quá trình điện phân.

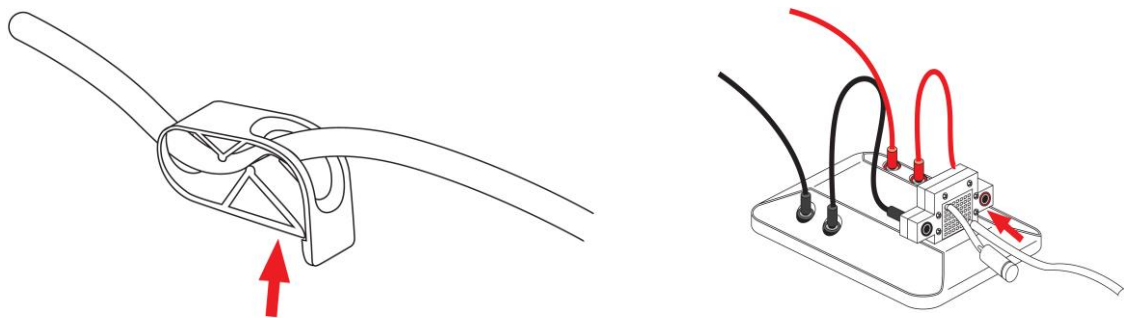


4. Thí nghiệm 4: Sử dụng pin nhiên liệu để cấp nguồn cho mô-đun Led

Lắp pin nhiên liệu vào đế sao cho chốt cắm màu đỏ ở cùng phía với chốt cắm màu đỏ trên đế. Kết nối một van thanh lọc màu xanh lá cây với một đầu của ống silicon 2cm và kết nối đầu còn lại với vòi phun trên của pin nhiên liệu.

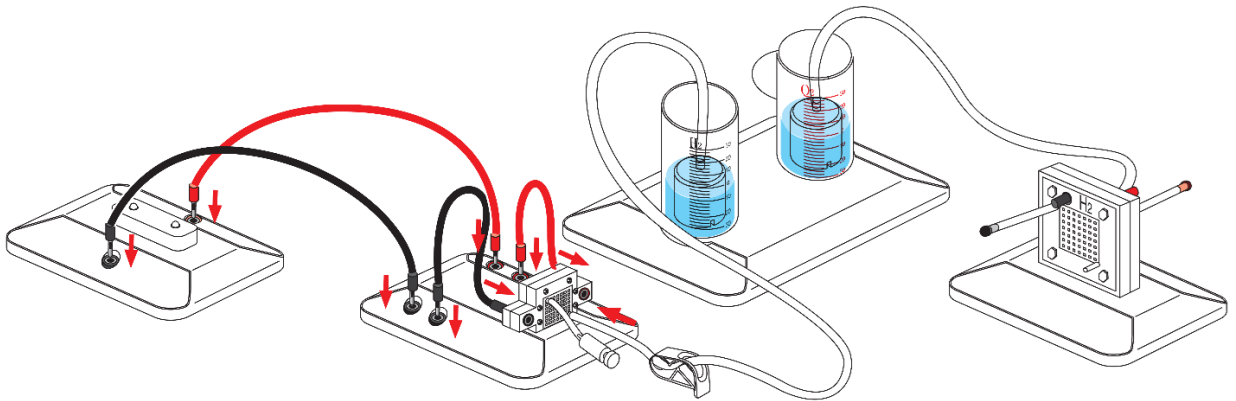


Khóa ống nối với bộ điện phân và bình chứa nước và hydro để không cho khí hydro trong bình thoát ra ngoài từ thí nghiệm trước. Tiếp theo, ngắt kết nối ống ra khỏi bộ điện phân và kết nối nó với đầu vòi phun phía dưới của pin nhiên liệu. Sau đó mở khóa ống.



Kết nối pin nhiên liệu với bộ đỡ pin nhiên liệu bằng dây cáp màu đỏ và đen. Chắc chắn rằng các dây cáp được kết nối với các đầu cắm có màu tương ứng. Bây giờ hãy kết nối mô-đun Led với bộ đỡ pin nhiên liệu bằng dây cáp tương tự như trên.

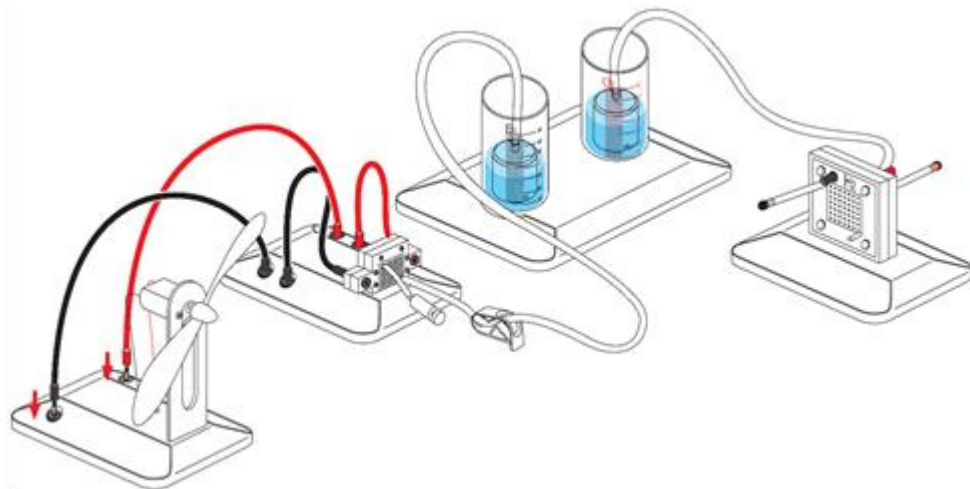
Ta sẽ thấy đèn Led bắt đầu nhấp nháy. Nếu không, hãy xả một lượng rất nhỏ khí hydro ra khỏi van thanh lọc để cho phép một phần khí di chuyển vào pin nhiên liệu. Khi đèn Led tiêu thụ điện, pin nhiên liệu sẽ tiêu thụ hydro từ bình chứa và bạn sẽ thấy mực nước giảm dần, điều này phản ánh sự thay đổi lượng khí hydro tiêu thụ.



5. Thí nghiệm 5: Sử dụng pin nhiên liệu để cấp nguồn cho mô-đun quạt/bánh xe

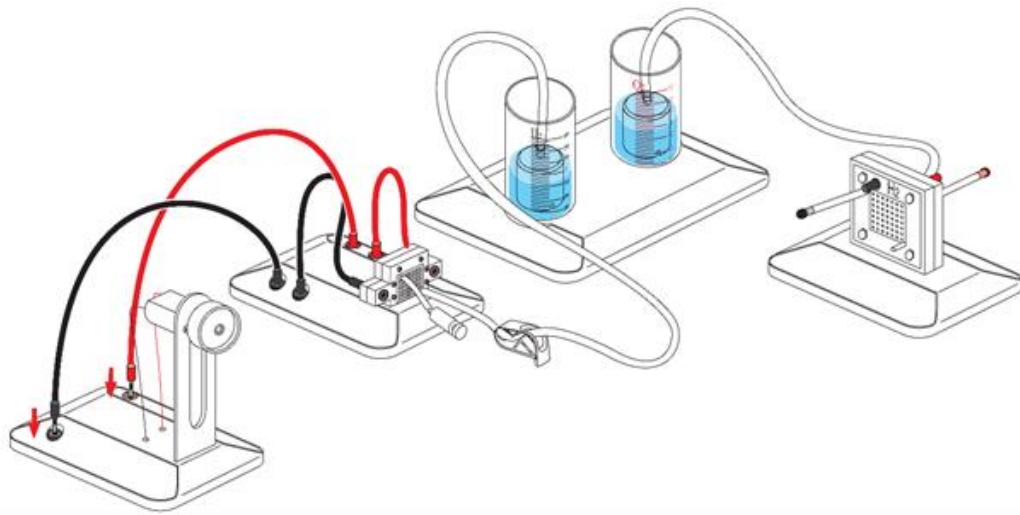
- Sử dụng pin nhiên liệu PEM để cấp nguồn cho mô-đun quạt

Lặp lại các bước sản xuất hydro và chuẩn bị pin nhiên liệu. Tiếp theo, kết nối động cơ quạt với pin nhiên liệu để tạo ra năng lượng điện cho động cơ.



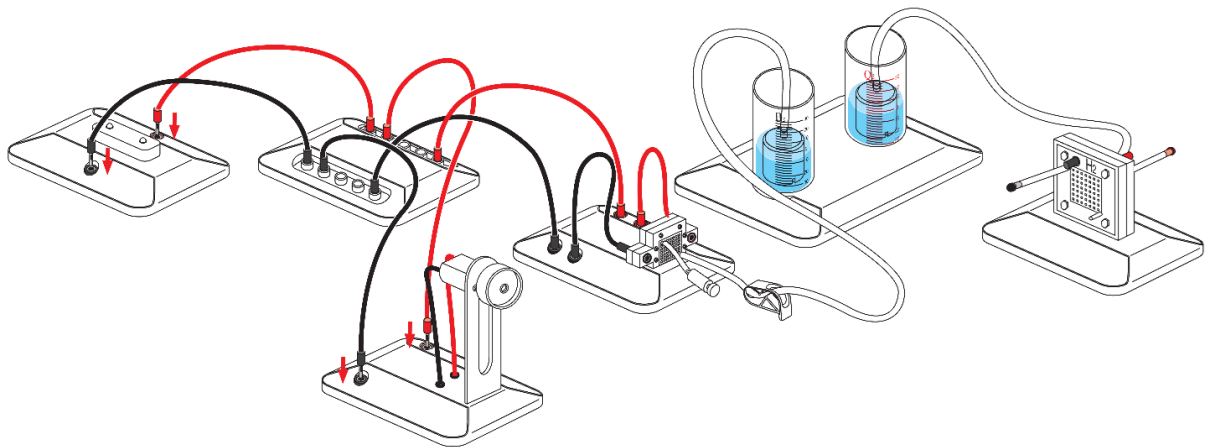
- Sử dụng pin nhiên liệu PEM để cấp nguồn cho mô-đun bánh xe

Lặp lại các bước sản xuất hydro và chuẩn bị pin nhiên liệu. Tiếp theo, kết nối động cơ bánh xe với pin nhiên liệu để tạo ra năng lượng điện cho động cơ.



6. Thí nghiệm 6: Sử dụng pin nhiên liệu để cấp nguồn cho mô-đun quạt/bánh xe và Led mắc song song

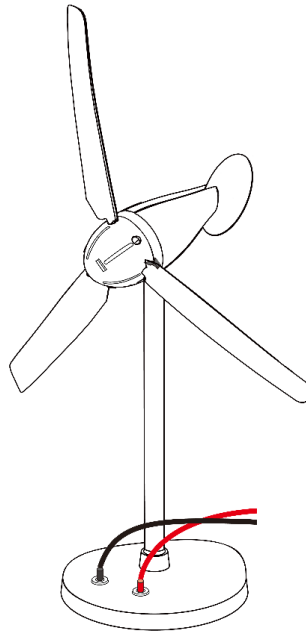
Lặp lại các bước sản xuất hydro và chuẩn bị pin nhiên liệu nói trên. Tiếp theo, kết nối Mô-đun quạt hoặc Mô-đun bánh xe và mô-đun Led với bảng mạch. Sau đó kết nối bảng mạch với pin nhiên liệu để tạo ra nguồn điện cho cả hai mô-đun song song như hình vẽ.



7. Thí nghiệm 7: Sử dụng tua bin gió để cấp nguồn cho mô-đun Led

• Lắp ráp tua-bin gió

Dùng thân tua bin gió, đầu cánh quạt, dụng cụ mở khóa cánh quạt, 9 cánh quạt, bộ đỡ tua bin để lắp ráp Tua bin gió thành hình sau:



Bảng bên dưới đây biểu thị tốc độ số vòng trên một phút (RPM), dòng điện, điện áp và công suất dự kiến khi đặt tua-pin gió ở tốc độ gió không đổi 10mph (16km/h) khi được kết nối với tải 50 Ohms. Mức điện trở này có thể được áp dụng bằng cách sử dụng chiết áp thông thường hoặc mô-đun biến trở (có trong Bộ thí nghiệm pin hydro - FCJJ-37)

Sử dụng thiết bị đo và xử lý dữ liệu để kiểm tra các thông số dưới đây.

- **Thông số kỹ thuật của các loại cánh quạt:**

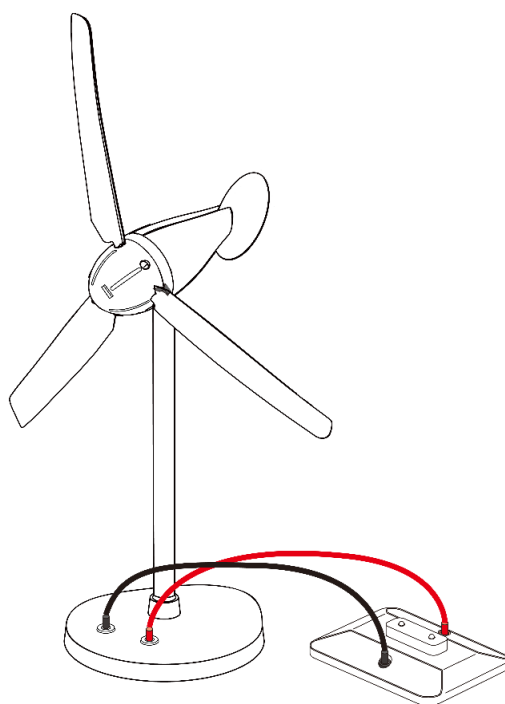
Bảng 1. 1

Loại cánh quạt	Số cánh	Tốc độ gió	Tải (Ω)	Điện áp ra	Dòng điện ra	Công suất ra	Tốc độ Rotor
Cánh quạt A	3	10	50	1.15	28	0.03	400
Cánh quạt B	3	10	50	1.35	30	0.04	490
Cánh quạt C	3	10	50	2.50	50	0.125	705

(Kết quả đo ở trên đạt được trong điều kiện lý tưởng, trong thực tế sẽ có sai số)

- **Cấp nguồn cho mô-đun Led**

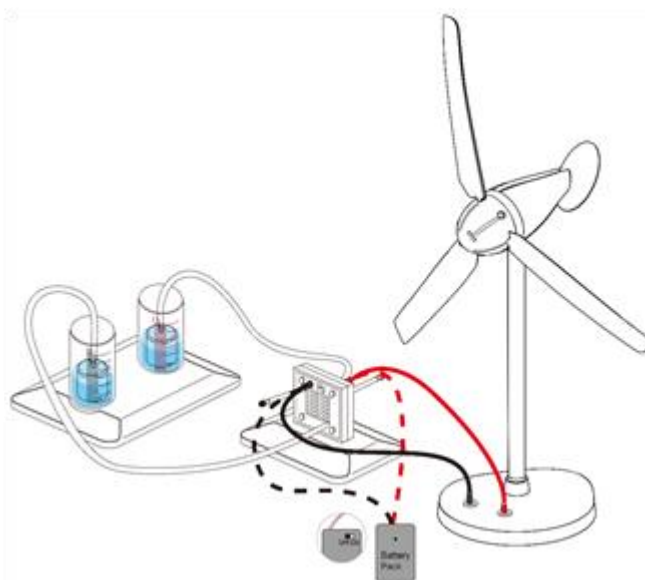
Cấp nguồn cho mô-đun đèn Led bằng cách kết nối dây điện từ tua bin gió với mô-đun đèn Led. Tua-bin gió được đặt trực tiếp với hướng của nguồn gió.



8. Thí nghiệm 8: Tạo ra hydro bằng tua bin gió

Kết nối cáp màu đỏ và màu đen với các chốt cắm tương ứng nằm trên tua-bin gió và bộ điện phân. Để có kết quả tốt nhất khi sử dụng tua-bin gió tạo ra hydro bằng bộ điện phân đi kèm, hãy lắp tua-bin gió với 3 cánh quạt được định hình cung cấp kèm theo bộ thí nghiệm. Sử dụng các cánh A, B hoặc C.

Thiết lập góc nghiêng của cánh thành 6 độ (khắc ở giữa). Hãy chắc chắn rằng tua-bin gió đang tạo ra điện áp ít nhất là 2.5V. Nếu không, di chuyển tua-bin gió đến gần quạt cho đến khi đạt được giá trị đó. Ngoài ra, đảm bảo rằng độ nghiêng của cánh quạt nằm trong khoảng từ 10 đến 15 độ. Tua-bin gió rất nhạy cảm với thiết lập này ở tốc độ gió cao. Cho phép quạt bàn và tua-bin gió chạy trong 60 phút ở chế độ cài đặt tốc độ gió cao để tạo ra đủ lượng khí hydro và oxy được lưu trữ trong các bình chứa nước/khí.



9. Thí nghiệm 9: Sử dụng pin để thực hiện điện phân

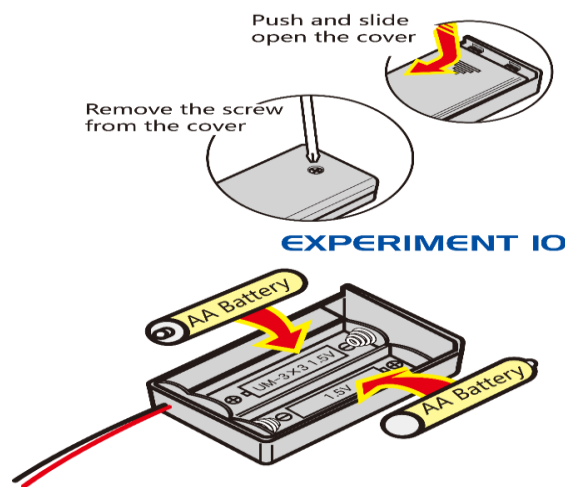
• Hướng dẫn tháo lắp hộp pin:

Việc tháo, lắp pin được thực hiện bằng cách dùng tuốc-nơ-vít để tháo vít nắp đậy. Dùng ngón tay (không sử dụng vật bằng kim loại) ấn trượt nắp đậy và mở nắp hộp pin ra. Khi lắp pin, đảm bảo phải lắp đúng cực (đầu cực dương của pin phải khớp với dấu “+” và đầu cực âm của pin phải khớp với dấu “-” ghi trên hộp pin), sau đó đóng nắp đậy pin và nắp bằng cách siết chặt vít.

Không chạm vào dây điện khi bạn mở nắp ra. Lắp hai pin AA theo đúng cực.

Ấn và trượt nắp đậy hộp pin lại vào vị trí đóng, sau đó vặn chặt vít lại bằng tuốc nơ vít.

Để công tắc ở vị trí "Tắt" khi bạn lắp pin vào hộp.



• Thí nghiệm

Lắp lại các bước như trong thí nghiệm 3. Ta sử dụng pin để thay thế pin năng lượng mặt trời.

Kết nối cáp màu đỏ và màu đen của hộp pin với các chốt cắm tương ứng trên bộ điện phân.

Bật công tắc trên hộp pin, hệ thống sẽ bắt đầu sản xuất ra oxy và hydro trong các cốc chứa tương ứng. Khi các bong bóng bắt đầu nổi lên trong cốc chứa hydro thì chu trình hoàn tất.

Quy trình điện phân được lặp đi lặp lại: khi tháo các chốt cắm nhỏ khỏi các ống cao su được nối với các vòi phun trên bộ điện phân. Điều này sẽ cho phép nước vào các nắp chụp bình trong cốc hình trụ để thay thế khí và thiết lập lại mực nước về vạch “0”. Cắm lại các chốt cắm vào các ống cao su và lặp lại quá trình điện phân.

Lưu ý:

1. Nếu dây cáp bị ngắn mạch, pin bên trong có thể bị nóng và có khả năng gây cháy nổ, làm chảy các bộ phận bên trong hoặc gây ra nguy cơ hỏa hoạn.

Năng lượng của pin có thể bị tiêu hao sau 4-5 lần sử dụng.

2. Pin dùng một lần (không có khả năng sạc lại) thì không được phép sạc lại.

3. Không được lắp lẫn các loại pin khác nhau như pin sạc (có thể sạc lại nhiều lần), pin alkaline (pin kiềm) và pin mẫu hoặc pin mới và pin đã qua sử dụng; chúng cũng phải được sử dụng theo từng loại riêng biệt.
4. Không được cắm các đầu dây cáp của hộp pin vào ổ cắm điện nguồn AC.
5. Không được để các đầu cực của hộp pin bị đoản mạch (ngắn mạch).
6. Không được cắm hai dây cáp dự phòng màu đỏ và đen vào ổ cắm điện nguồn AC.
7. Pin đã hết thì phải được tháo ra khỏi hộp pin.

IV. CÁC LỖI THƯỜNG GẶP VÀ CÁCH KHẮC PHỤC

1. Mực nước không giảm khi các ống thoát khí ở cả hai phía của pin nhiên liệu được rút ra.

Cách khắc phục:

Kiểm tra xem các lỗ trên thành của nắp chụp bên trong cốc hình trụ có bị bịt kín không. Nếu có, hãy xoay nắp chụp này cho đến khi nước lọt vào qua các lỗ và lấp đầy nắp chụp bên trong.

2. Bộ điện phân không tạo ra hydro và / hoặc oxy.

Cách khắc phục:

a. Kiểm tra xem các dây cáp có được kết nối đúng cách hay không và liệu có bất kỳ đầu kết nối nào bị lỏng lẻo không. Pin nhiên liệu có thể bị phá hủy hoàn toàn nếu dây màu đỏ của hộp pin được kết nối với giắc cắm màu đen của pin nhiên liệu.

b. Thay các pin cũ bằng pin mới trong hộp pin.

3. Tải không thể hoạt động trong khi vẫn còn hydro trong bình chứa bên trong.

Cách khắc phục:

Bóp van thanh lọc màu xanh lá cây để giải phóng một lượng nhỏ khí hydro ra ngoài. Sau đó ta có thể quan sát tải hoạt động tốt trở lại.

4. Quá trình điện phân nước chậm lại.

Cách khắc phục:

Bơm nước vào phía mặt oxy của pin nhiên liệu bằng cách sử dụng ống tiêm và đợi khoảng 3 phút trước khi sử dụng lại bộ điện phân.

5. Không có hydro được sản xuất ra bằng cách sử dụng tua bin gió ở ngoài trời.

Cách khắc phục:

Nếu tốc độ gió không đủ, điện sẽ không được tạo ra. Sử dụng quạt bàn thông thường có tốc độ gió nhanh hơn để thực hiện quá trình điện phân bằng máy điện phân, hoặc tiến hành thí nghiệm trong điều kiện gió mạnh hơn.

6. Nếu pin nhiên liệu và/ hoặc bộ điện phân bị ngập trong nước

Cách khắc phục:

a. Sử dụng xi lanh để hút sạch nước ra khỏi pin nhiên liệu.

b. Sử dụng máy sấy tóc để sấy khô pin nhiên liệu và các vòi phun ở mỗi bên. Chắc chắn rằng không khí ẩm được thổi về phía pin nhiên liệu.

7. Pin nhiên liệu không thể tạo ra điện trong khi vẫn còn hydro trong bình chứa hydro.

Cách khắc phục:

a. Bóp van thanh lọc để giải phóng lượng hydro còn lại.

b. Sử dụng xi lanh để hút sạch nước ra khỏi pin nhiên liệu.

Liên hệ hỗ trợ kỹ thuật:

CTCP ĐIỆN TỬ CHUYÊN DỤNG HANEL

Địa chỉ: Tầng 11 tòa nhà Diamond Flower, số 48 Lê Văn Lương, Thanh Xuân, Hà Nội

Hotline: 0942195862