

NGHIÊN CỨU, TÍNH TOÁN XÂY DỰNG MÔ HÌNH TẬP THỂ DỤC - MÁY PHÁT ĐIỆN TẠO NGUỒN CUNG CẤP CHO SẠC ĐIỆN THOẠI VÀ CHIẾU SÁNG NƠI CÔNG CỘNG

RESEARCHING, CALCULATING TO BUILD FITNESS EQUIPMENT WITH GENERATORS WHICH CREATES ELECTRICITY FOR CHARGING PHONES AND LIGHTING IN PUBLIC PLACES

Nguyễn Tiến Đàm¹, Cao Đức Thiện²,
Hoàng Trọng Nho³, Nguyễn Việt Anh^{4*}

TÓM TẮT

Với sự phát triển của công nghệ hiện đại, máy móc, robot được tạo ra phục vụ đời sống của con người, điều đó cũng đồng nghĩa với việc con người ngày càng lười vận động. Những chiếc máy tập thể dục ngoài mục đích giúp con người cải thiện tình trạng sức khỏe, với các kết cấu có bánh đà quay quanh một trục, ta có thể tận dụng cơ năng được sinh ra từ năng lượng con người tạo ra và chuyển hóa chúng thành điện năng có ích. Năng lượng điện sinh ra có thể đáp ứng với các phụ tải không quá lớn như các thiết bị chiếu sáng và sạc điện thoại. Nghiên cứu là sự kết hợp hoàn hảo giữa việc tận dụng cơ năng của con người chuyển hóa thành điện năng hữu ích và phương pháp theo dõi, khuyến khích con người tập thể dục thường xuyên giúp cải thiện sức khỏe trong cuộc sống hiện đại.

Từ khóa: Máy tập tạo điện, Xe đạp tạo điện, Năng lượng tái tạo, Máy phát điện bàn đạp.

ABSTRACT

With the development of modern technology, machines and robots are created to serve human, but it also means that people are increasingly lazy to exercise. Exercise equipments help people improve their health. Besides, with flywheel-like structures revolving around an axis, we can take advantage of the power generated by human energy transfer them into useful electricity. The generated electrical energy can provide to loads not so large as lighting devices and charging phones. Research is the perfect combination of utilizing human energy to transform it into useful electricity as well as monitoring methods, encouraging people to exercise regularly to improve health in modern life.

Keywords: Exercise Equipment Generator, Bicycle Generator, Renewable Energy, Pedal Power Generator.

¹Lớp TĐH 1 - K11, Khoa Điện, Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội

²Lớp TĐH 2 - K11, Khoa Điện, Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội

³Lớp Điện 2 - K11, Khoa Điện, Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội

⁴Khoa Điện, Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội

*Email: anhnguyen.hau@gmail.com

1. GIỚI THIỆU

Thế giới là một kho năng lượng. Chúng ta đều biết rằng năng lượng có thể được tạo ra hoặc không bị phá hủy nhưng có thể được chuyển đổi từ dạng này sang dạng

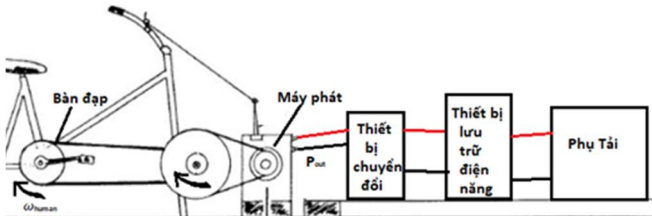
khác. Nhưng chúng ta đang lãng phí tài nguyên có thể tạo ra năng lượng như thể chúng là vô hạn. Nếu chúng ta có thể làm mới và tái sử dụng năng lượng mà chúng ta lãng phí, thì nó sẽ giúp ích cho vấn đề khan hiếm năng lượng. Con người có thể tạo ra khoảng 150W năng lượng trong khi đi xe đạp. Tuy nhiên, sức mạnh này bị lãng phí mà không sử dụng. Nếu chúng ta có thể sử dụng năng lượng này, chúng ta sẽ có thể cung cấp năng lượng cho nhiều thiết bị điện, điện tử. Một máy phát điện hoặc máy phát điện xoay chiều có thể được sử dụng để thu năng lượng được tạo ra bởi một người lái xe đạp trong khi đi xe. Chúng ta có thể sạc điện thoại di động hoặc một thiết bị chiếu sáng nhỏ với nguồn điện này. Trong số tháng 7 năm 2011 [1] của IEEE, một nghiên cứu và phân tích chi tiết về sản xuất năng lượng bàn đạp, việc sử dụng, tính khả thi và kinh tế của nó được trình bày. Năng lượng được tạo ra từ những chiếc xe đạp tập thể dục được sử dụng trong phòng tập thể dục bằng một máy phát nhỏ. Bài báo [2] cho thấy các thử nghiệm trên xe đạp tập thể dục cho thấy 75W công suất có thể được tạo ra bởi một người lái trung bình tại tốc độ đường trong khung thời gian một giờ. Người ta cũng thấy rằng ở tốc độ 20km/h, có thể đạt được 200W cho thời gian ngắn. Các thiết bị có thể được cung cấp năng lượng, tiêu thụ một lượng nhỏ, bao gồm radio VHF / UHF, máy tính xách tay, âm thanh nổi, đèn huỳnh quang hiệu quả cao cho phép ví dụ 200W để đi một chặng đường dài (bóng đèn huỳnh quang 25W điển hình, thay thế cho 100W bóng đèn sợi đốt, sẽ kéo dài 8 giờ với công suất trị giá 200W) và cuối cùng là đèn LED (Phát sáng Điốt) thậm chí còn hiệu quả hơn và sẽ kéo dài trong ngày với công suất trị giá 200W (một vài phút đạp sẽ đủ để tạo ra giờ ánh sáng). Nơi hoàn hảo để áp dụng máy phát điện chạy bằng xe đạp tập thể dục có thể là một câu lạc bộ thể dục, nơi thường là ít nhất vài chiếc xe đạp có người tập. Ngoài vấn đề tận dụng chuyển hóa cơ năng của con người thành điện năng. Người tập thể dục trên mô hình sẽ quan tâm đến thông số liên quan đến sức khỏe như: quãng đường đã đạp được, số calo đã đốt cháy được, huyết áp,... Như vậy việc có một hệ

thống xử lý và hiển thị các thông số, gửi dữ liệu về thiết bị thông minh của người sử dụng sẽ là ưu điểm lớn làm con người quan tâm đến sức khỏe của mình và đồng thời điện năng tạo ra sẽ dồi dào hơn.

2. CƠ SỞ LÝ THUYẾT VÀ CÁC PHƯƠNG PHÁP THỰC HIỆN

2.1. Cơ sở lý thuyết

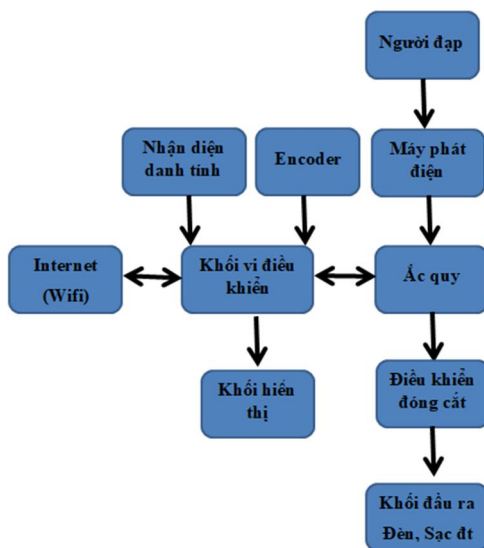
2.1.1. Tổng quan mô hình cơ bản



Hình 1. Mô hình máy tập tạo điện cơ bản

Mô hình hoạt động dựa trên nguồn năng lượng cơ học được cung cấp bởi con người trong khi quay trục, với tốc độ góc (ω_{human}) và mô-men xoắn tương ứng (T_{human}). Thông thường, cần có một hệ thống truyền cơ học để điều chỉnh các biến này thành các biến cần thiết của bộ tạo ($\omega_{\text{generator}}$ và $T_{\text{generator}}$). Sau đó, năng lượng cơ học này được biến thành năng lượng điện bởi máy phát điện (Generator P_{out}). Cuối cùng, Generator P_{out} được chuyển đổi qua các mạch điện tử công suất với mục đích được lưu trữ (P_{in} -Storage). Cuối cùng điện năng sẽ được cấp vào phụ tải yêu cầu.

2.1.2. Xây dựng mô hình ứng dụng theo dõi sức khỏe và điều khiển phụ tải



Hình 2. Sơ đồ khối mô hình ứng dụng theo dõi sức khỏe và điều khiển phụ tải

Chức năng của các khối chính:

Sau khi người tập đạp quay trục sẽ tác động lực vào máy phát điện.

Điện năng sẽ được đưa qua các bộ chuyển đổi vào Ăc quy để lưu trữ điện năng.

Khối vi điều khiển: Nhận tín hiệu thông qua Internet (Wifi) kết nối với điện thoại thông minh để tác động điều

khiển khởi đầu ra và truyền dữ liệu theo dõi sức khỏe cho người sử dụng máy tập thể dục.

Encoder: Đo tốc độ vòng quay của bánh xe để chuyển đổi ra các thông số tính toán liên quan.

Khối Internet có chức năng lấy thời gian thực trên internet để cài đặt thời gian bật tắt phụ tải, đồng thời việc bật tắt phụ tải cũng điều khiển bằng điện thoại của người quản lý thông qua khối Internet.

Mô hình sẽ thông qua thiết bị quét vân tay sẽ đưa thông tin cá nhân và dữ liệu theo dõi sức khỏe giúp người đạp theo dõi tình trạng sức khỏe dễ dàng hơn.

Khối hiển thị: Hiển thị các thông số liên quan đến sự vận động hay tình trạng sức khỏe của người đạp như: số quãng đường đi được, số Calo đốt cháy tương đương,...

Khối đầu ra: Nhận tín hiệu điều khiển để cung cấp điện cho phụ tải.

2.2. Phương pháp thực hiện

2.2.1. Ứng dụng phần mềm Auto CAD

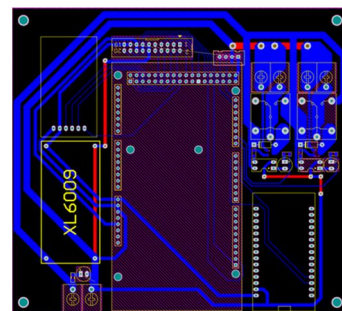
Auto CAD là phần mềm chuyên dụng để thiết kế xây dựng mô hình 2D, 3D. Sau khi tham khảo các kết cấu của các máy tập thông dụng, Auto CAD là công cụ hữu ích để thiết kế khung máy tập sao cho tối ưu về diện tích cũng như tối ưu khi đặt các khối điều khiển và hiển thị lên mô hình.



Hình 3. Khung mô hình được thiết kế

2.2.2. Ứng dụng phần mềm Altium Designer

Altium designer là một phần mềm chuyên ngành được sử dụng trong thiết kế mạch điện tử. Đây là công cụ giúp thiết kế các board mạch ứng dụng cho mô hình.



Hình 4. Thiết kế khối điều khiển trên Altium Designer

2.2.3. Lập trình cho các khối điều khiển và hiển thị

```
// Gui du lieu len servers
```

```
void sent_data1() {
```

```
//real_last_value_save ; calories
if (!client.connect("maker.ifttt.com", 80))
{
Serial.println(F("Connection failed"));
return;
}
Serial.println(F("Connected!"));
// Send HTTP request
String suffix = " HTTP/1.1";
String b = String(button1.numberKeyPresses / 1600 * 1.5);
String c = String(calories);
String a = "GET
https://maker.ifttt.com/trigger/fbchat/with/key/dz_0EAp6p
GiE4DAvPiJ1DG/?value1=" + b + "&value2=" + c ;
client.println(a);
//client.println("GET
https://maker.ifttt.com/trigger/homefeed/with/key/dz_0EA
p6pGiE4DAvPiJ1DG/?value1=thienlccd HTTP/1.1");
client.println(F("Host: maker.ifttt.com"));
client.println(F("Connection: close"));
if (client.println() == 0) {
Serial.println(F("Failed to send request"));
return;
}
char status[32] = {0};
client.readBytesUntil("\r", status, sizeof(status));
if (strcmp(status, "HTTP/1.1 200 OK") != 0)
{
Serial.print(F("Unexpected response: "));
Serial.println(status);
return;
}
client.stop();
}
```

3. KẾT QUẢ ĐẠT ĐƯỢC



Hình 5. Mô hình sau khi hoàn thành

Về phần tạo điện năng đầu ra, dựa theo tính toán và thực nghiệm của nhóm nghiên cứu với các đối tượng: Sinh viên đại học trong độ tuổi từ 18 đến 24, các giảng viên tuổi từ 28 đến 40. Kết quả được lấy trung bình từ các đối tượng thì vận tốc đạp trung bình khi sử dụng máy tập là 15km/h. Tính toán theo phần cứng của máy tập, cứ sau 1h sử dụng máy tập sẽ tạo ra khoảng 1,5kWh. Ước tính, với 30 phút đạp xe liên tục, nguồn điện được tạo ra sẽ đủ dùng để thắp

sáng cho 2 bóng đèn LED (50W) trong vòng 10 giờ. Với 3 giờ đạp xe, bình ắc quy sẽ được sạc đầy, đủ thắp sáng bóng đèn LED(50W) trong gần 3 ngày, thậm chí có thể dùng quạt, xem tivi. Lưu ý rằng sau 3 - 4 năm, cần thay ắc quy mới để tăng hiệu quả sử dụng.

Về phần ứng dụng của mô hình nhằm theo dõi sức khỏe của người sử dụng, hình 6 dưới đây thể hiện lên màn hình các chỉ số tại thời điểm đang sử dụng máy tập.



Hình 6. Màn hình hiển thị chỉ số về vận tốc và quãng đường đang thực hiện

Hình 7 là kết quả trả về tài khoản Messenger của người sử dụng đã đăng kí trước đó.



Hình 7. Kết quả trả về Messenger

4. KẾT LUẬN

Nghiên cứu, tính toán xây dựng mô hình tập thể dục - Máy phát điện tạo nguồn cung cấp cho sạc điện thoại và chiếu sáng nơi công cộng đã bước đầu hoàn thiện và đáp ứng được yêu cầu đặt ra. Qua nghiên cứu thực tế trên thiết bị đã phát triển, nhóm tác giả nhận thấy đây là một thiết bị rất hữu ích trong cuộc sống hằng ngày, nâng cao sức khỏe, tận dụng nguồn năng lượng được tạo ra. Nhóm tác giả sẽ tiếp tục nghiên cứu, đổi mới và nâng cấp để sản phẩm có thể tối ưu, với giá thành rẻ hơn để đáp ứng đa số nhu cầu của người sử dụng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Tom Gibson, 2011. *These Exercise Machines Turn Sweat into Electricity*. IEEE Spectrum.
 [2]. R. Strzelecki, M. Jamut, G. Benysek, 2007. *Exercise bike powered electric generator for fitness club appliances*. IEEE Spectrum, 2-5.
 [3]. L. Gambarota. *Exercisers & Equipments, Motor Gym*. Available: <http://www.motorwavegroup.com/Motorgym/>.