



----***----

Tp. Hồ Chí Minh, ngày tháng năm 2019

NHIỆM VỤ ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Họ và tên sinh viên 1: Trần Anh Kiệt

MSSV: 15141033

Họ và tên sinh viên 2: Nguyễn Thanh Tùng

MSSV: 15141084

Ngành: Điện tử công nghiệp

Lớp: 15141CLĐT2A

Giảng viên hướng dẫn: Trương Ngọc Anh

ĐT: 0902680065

Ngày nhận đề tài: / /2019

Ngày nộp đề tài: / /2019

1. Tên đề tài: Thiết kế và thi công hệ thống giám sát điện năng không dây.

2. Các số liệu, tài liệu ban đầu: Kiến thức cơ bản về các môn Điện tử cơ bản, Vi xử lý.

3. Nội dung thực hiện đề tài:

- Thiết kế hệ thống.
- Thiết kế website.
- Thi công mạch.
- Viết báo cáo.

4. Sản phẩm: Hệ thống đo và giám sát điện năng.

GIẢNG VIÊN HƯỚNG DẪN



PHIẾU NHẬN XÉT CỦA GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN

Họ và tên Sinh viên 1: Trần Anh Kiệt MSSV: 15141033

Họ và tên Sinh viên 2: Nguyễn Thanh Tùng MSSV: 15141084

Ngành: Công nghệ kỹ thuật Điện tử - Truyền thông

Tên đề tài: Thiết kế và thi công hệ thống giám sát điện năng không dây.....

Họ và tên Giáo viên hướng dẫn: Trương Ngọc Anh.....

NHẬN XÉT

1. Về nội dung đề tài & khối lượng thực hiện:

.....
.....

2. Ưu điểm:

.....
.....

3. Khuyết điểm:

.....
.....

4. Đề nghị cho bảo vệ hay không?

.....

5. Đánh giá loại:

.....

6. Điểm:(Băng chữ:)

Tp. Hồ Chí Minh, ngày tháng năm 2019

Giáo viên hướng dẫn
(Ký & ghi rõ họ tên)



PHIẾU NHẬN XÉT CỦA GIÁO VIÊN PHẢN BIỆN

Họ và tên Sinh viên: Trần Anh KiệtMSSV: 15141033

Họ và tên Sinh viên 2: Nguyễn Thanh TùngMSSV: 15141084

Ngành: Công nghệ kỹ thuật Điện tử - Truyền thông

Tên đề tài: Thiết kế và thi công hệ thống giám sát điện năng không dây.....

Họ và tên Giáo viên phản biện:.....

NHẬN XÉT

1. Về nội dung đề tài & khối lượng thực hiện:

.....
.....

2. Ưu điểm:

.....
.....

3. Khuyết điểm:

.....
.....

4. Đề nghị cho bảo vệ hay không?

.....

5. Đánh giá loại:

.....

6. Điểm:(Bằng chữ:)

Tp. Hồ Chí Minh, ngày tháng năm 2019

Giáo viên phản biện

(Ký & ghi rõ họ tên)

LỜI CẢM ƠN

Lời đầu tiên nhóm nghiên cứu xin gửi lời cảm ơn chân thành nhất tới thầy Trương Ngọc Anh, thầy đã tận tình hướng dẫn, giúp đỡ và tạo điều kiện thuận lợi nhất để nhóm có thể tìm hiểu và hoàn thành được đề tài. Ngoài ra, nhóm cũng xin cảm ơn Ban giám hiệu trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật TP.HCM đã tạo điều kiện tốt nhất để nhóm học tập, vui chơi và nghiên cứu. Nhờ có môi trường học tập tốt cũng như sự dạy bảo quý giá của các thầy cô khoa Điện-Điện Tử nói riêng và các thầy cô trong những khoa khác nói chung, nhóm mới có được những kiến thức bổ ích để phục vụ cho việc làm đề tài. Nhóm xin gửi lời cảm ơn chân thành nhất, vì kiến thức mà nhà trường, cũng như các thầy cô đã truyền đạt không chỉ trợ giúp nhóm trong việc hoàn thành đề tài mà nó còn là phương tiện cho nhóm nghiên cứu sau này bước vào đời.

Mặc dù rất cố gắng trong quá trình thực hiện nhưng kiến thức vẫn còn hạn chế nên không thể tránh khỏi những sai sót, rất mong quý thầy cô góp ý và chỉ dẫn để nhóm nghiên cứu hoàn thiện hơn.

Nhóm nghiên cứu xin chân thành cảm ơn.

TÓM TẮT

Hiện nay, điện năng đóng vai trò hết sức quan trọng trong sản xuất và đời sống cũng như là một điều kiện để phát triển nền công nghiệp hóa, hiện đại hóa đất nước. Do đó, điện năng được sử dụng hết sức rộng rãi và không thể thiếu đối với sự phát triển của một quốc gia. Tuy nhiên, trong quá trình sử dụng, chúng ta vô tình đã gây ra sự lãng phí điện năng không hề nhỏ. Vì thế, để đảm bảo độ sử dụng điện hợp lý, không gây thất thoát tài nguyên thì việc giám sát hoạt động của các thiết bị đang là mối quan tâm hàng đầu của mỗi nhà máy, xí nghiệp.

Nhằm hệ thống hoá lại kiến thức và vận dụng những điều đã được học được trong những năm ở trường, nhóm nghiên cứu đã được giao thực hiện đề tài thiết kế và thi công hệ thống giám sát điện năng này để đưa ra những phương hướng để giải quyết tình trạng trên.

MỤC LỤC

TRANG PHỤ BÌA	TRANG
NHIỆM VỤ ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP	i
PHIẾU NHẬN XÉT CỦA GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN.....	ii
PHIẾU NHẬN XÉT CỦA GIÁO VIÊN PHẢN BIỆN	iii
LỜI CẢM ƠN	iv
TÓM TẮT	v
MỤC LỤC.....	vi
DANH MỤC CÁC TỪ VIẾT TẮT	ix
DANH MỤC CÁC BẢNG BIỂU	x
DANH MỤC CÁC HÌNH ẢNH, BIỂU ĐỒ	xi
Chương 1	1
TỔNG QUAN	1
1.1. Tình hình nghiên cứu.....	1
1.2. Tính cấp thiết của đề tài	1
1.3. Mục tiêu nghiên cứu	1
1.4. Nhiệm vụ nghiên cứu	1
1.5. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu.....	2
1.5.1. Đối tượng	2
1.5.2. Lý do chọn đối tượng	3
1.5.3. Phạm vi nghiên cứu	3
1.6. Phương pháp nghiên cứu	3
1.7. Bố cục của đồ án.....	3
Chương 2	4
CƠ SỞ LÝ THUYẾT	4
2.1. Hệ thống giám sát, quản lý điện năng	4
2.1.1. Tình hình quản lý điện năng tại Việt Nam.....	4
2.1.2. Ứng dụng	6
2.1.3. Lợi ích của hệ thống	6
2.2. Website	7
2.2.1. Giới thiệu	7

2.2.2.	Phân loại dữ liệu Website	8
2.2.3.	Các thành phần của Website.....	9
2.3.	Web Server	12
2.3.1.	Giới thiệu.....	12
2.3.2.	Phương thức hoạt động của Web Server	13
2.4.	Wifi	14
2.4.1.	Giới thiệu.....	14
2.4.2.	Cách thức hoạt động của Wifi.....	14
2.4.3.	Các chuẩn Wifi phổ biến.....	15
2.5.	Giao thức Modbus.....	16
2.5.1.	Giới thiệu.....	16
2.5.2.	Một số chuẩn Modbus thông dụng	17
2.5.3.	Modbus RS485 và Modbus RS232.....	19
Chương 3	22
THIẾT KẾ HỆ THỐNG	22
3.1.	Bài toán thiết kế.....	22
3.2.	Sơ đồ khối	22
3.2.1.	Sơ đồ khối toàn hệ thống	22
3.2.2.	Sơ đồ khối của từng trạm	23
3.2.3.	Phân tích, lựa chọn từng khối	24
Chương 4	43
THI CÔNG HỆ THỐNG	43
4.1.	Thiết kế mạch	43
4.1.1.	Sơ đồ nguyên lý	43
4.1.2.	Sơ đồ layout.....	47
4.1.3.	Sơ đồ 3D.....	49
4.1.4.	Hình ảnh thực tế	50
4.2.	Thiết kế hộp đựng hệ thống	51
4.2.1.	Mặt trước và sau của hộp	52
4.2.2.	Mặt bên của hộp	52
4.2.3.	Mặt trên và dưới của hộp	53

4.2.4. Hình ảnh hoàn thiện hệ thống	54
4.3. Lưu đồ giải thuật.....	55
4.3.1. Lưu đồ toàn hệ thống	55
4.3.2. Lưu đồ giải thuật các chương trình con	56
4.3. Tạo cơ sở dữ liệu	63
4.4. Đăng ký tên miền.....	66
Chương 5.....	76
KẾT QUẢ, PHÂN TÍCH VÀ THÔNG KÊ	76
5.1. Phân tích, thống kê.....	76
5.2. Kết quả	77
Chương 6.....	79
KẾT LUẬN VÀ HƯỚNG PHÁT TRIỂN.....	79
6.1. Kết luận.....	79
6.2. Hướng phát triển.....	79
TÀI LIỆU THAM KHẢO	81
PHỤ LỤC 1.....	84
PHỤ LỤC 2.....	121

DANH MỤC CÁC TỪ VIẾT TẮT

CPU: Central Processing Unit: bộ xử lý trung tâm.

DC: Direct Current: dòng điện một chiều.

AC: Alternating Current: dòng điện xoay chiều.

RTU: Remote Terminal Units.

TX: Transmitter.

RX: Receiver.

GND: Ground.

DANH MỤC CÁC BẢNG BIỂU

Bảng 2.1: Phạm vi đo của module PZEM-014

Bảng 2.2: Các thanh ghi của module PZEM-014

Bảng 5.1: Bảng thống kê thời gian truyền dữ liệu lên Website

DANH MỤC CÁC HÌNH ẢNH, BIỂU ĐỒ

Hình 2.1: Biểu đồ sử dụng năng lượng giúp lên kế hoạch hiệu quả

Hình 2.2: Một hệ thống giám sát năng lượng sử dụng PLCPi

Hình 2.3: Một số giao diện Web

Hình 2.4: Mô hình về Web Server

Hình 2.5: Truyền nhận dữ liệu trên Web Server

Hình 2.6: Kết nối Wifi được trang bị trên điện thoại di động

Hình 2.7: Cách thức hoạt động của Wifi

Hình 2.8: Một mô hình của giao thức Modbus

Hình 2.9: Mô hình giao thức Modbus RTU

Hình 2.10: Mô hình giao thức Modbus TCP

Hình 2.11: Mô hình giao thức Modbus ASCII

Hình 2.12: Sơ đồ kết nối giữa PLC và PC theo chuẩn truyền RS232

Hình 2.13: Cách truyền dữ liệu theo chuẩn truyền RS485

Hình 2.14: So sánh các đặc tính của chuẩn RS232 và RS485

Hình 3.1: Sơ đồ khái toàn hệ thống

Hình 3.2: Sơ đồ khái của từng trạm

Hình 3.3: Module PZEM-016 và biến dòng

Hình 3.4: Module PZEM-014

Hình 3.5: Sơ đồ khái của module PZEM004T

Hình 3.6: Phần mềm giám sát điện năng của hãng Peacefair

Hình 3.7: Mạch chuyển giao tiếp UART TTL sang RS485 V2

Hình 3.8: Nút nhấn thông thường

Hình 3.9: Nút nhấn 10mm

Hình 3.10: Board Arduino và module Wifi

Hình 3.11: Module ESP8266 NodeMCU

Hình 3.12: Module ESP32S

Hình 3.13: Sơ đồ khói của ESP32

Hình 3.14: Sơ đồ chân ESP32

Hình 3.15: LCD 16x2

Hình 3.16: LCD 20x4

Hình 3.17: Module led 7 đoạn

Hình 3.18: Module I2C

Hình 3.19: Sơ đồ kết nối I2C với các thiết bị

Hình 3.20: Quá trình truyền nhận dữ liệu của I2C

Hình 3.21: Led đục 5mm

Hình 3.22: Thông tin chi tiết 000webhost

Hình 3.23: Đặc trưng của Hostinger

Hình 4.1: Sơ đồ nguyên lý toàn hệ thống

Hình 4.2: Sơ đồ nguyên lý của khói cảm biến điện năng

Hình 4.3: Sơ đồ nguyên lý của khói cảm module chuyển giao tiếp UART

Hình 4.4: Sơ đồ nguyên lý của khói cảm module I2C

Hình 4.5: Sơ đồ nguyên lý của khói cảm module LCD

Hình 4.6: Sơ đồ nguyên lý của khói cảm ESP32

Hình 4.7: Sơ đồ nguyên lý của khói đèn báo

Hình 4.8: Sơ đồ nguyên lý của khói cảm mạch chuyển UART với ESP32

Hình 4.9: Sơ đồ nguyên lý của khói nút nhấn

Hình 4.10: Sơ đồ mạch in của hệ thống

Hình 4.11: Sơ đồ bố trí linh kiện

Hình 4.12: Sơ đồ 3D của hệ thống

Hình 4.13: Hình ảnh thực tế của hệ thống

Hình 4.14: Giao diện phần mềm CorelDraw

Hình 4.15: Mặt trước và sau của hộp

Hình 4.16: Mặt bên của hộp

Hình 4.17: Mặt trên và dưới của hộp

Hình 4.18: Hình ảnh hoàn thiện của hệ thống

Hình 4.19: Lưu đồ giải thuật của hệ thống

Hình 4.20: Chương trình con đo thông số điện năng

Hình 4.21: Chương trình con kiểm tra nút nhấn

Hình 4.22: Chương trình con hiển thị thông số điện năng, trạng thái máy

Hình 4.23: Chương trình con xử lý dữ liệu trên Web Server

Hình 4.24: Chương trình con xử lý dữ liệu trên Web Server

Hình 4.25: Chương trình con xác định trạng thái của vòng màu

Hình 4.26: Chương trình con tính thời gian hoạt động của thiết bị

Hình 4.27: Chương trình con hiển thị trên Web

Hình 4.28: Đăng nhập vào hostinger

Hình 4.29: Chọn cơ sở dữ liệu phpMyAdmin

Hình 4.30: Tạo cơ sở dữ liệu

Hình 4.31: Chọn mục phpMyAdmin

Hình 4.32: Tạo bảng trong cơ sở dữ liệu.

Hình 4.33: Đặt tên bảng và số cột trong bảng

Hình 4.34: Đặt tên và kiểu dữ liệu cho các thành phần trong bảng

Hình 4.35: Bảng đã tạo thành công

Hình 4.36: Giao diện website www.dot.tk

Hình 4.37: Giao diện kiểm tra tên miền miễn phí

Hình 4.38: Giao diện kiểm tra tên miền có tính phí

Hình 4.39: Tên miền nhóm đã chọn

Hình 4.40: Giao diện website <https://www.hostinger.vn/>

Hình 4.41: Giao diện đặt mua host

Hình 4.42: Giao diện lựa chọn thời gian thuê host

Hình 4.43: Giao diện đăng nhập thanh toán thuê host

Hình 4.44: Các phương thức thanh toán trên hostinger

Hình 4.45: Kết quả sau khi thanh toán

Hình 4.46: Giao diện gia hạn tên host

Hình 4.47: Quá trình vào giao diện gửi file lên host – bước 1

Hình 4.48: Quá trình vào giao diện gửi file lên host – bước 2

Hình 4.49: Quá trình vào giao diện gửi file lên host – bước 3

Hình 4.50: Giao diện chọn file gửi lên host

Hình 4.51: Chọn file muốn gửi lên host

Hình 4.52: Tạo file trên host

Hình 4.53: Hoàn tất quá trình gửi file lên host

Hình 5.1: Kết quả phần cứng

Hình 5.2: Kết quả phần mềm

Chương 1

TỔNG QUAN

1.1. Tình hình nghiên cứu

Hiện nay, điện năng đóng vai trò hết sức quan trọng trong sản xuất và đời sống cũng như là một điều kiện để phát triển nền công nghiệp hóa, hiện đại hóa đất nước. Do đó, điện năng được sử dụng hết sức rộng rãi và không thể thiếu đối với sự phát triển của một quốc gia. Tuy nhiên, trong quá trình sử dụng điện năng, chúng ta đã vô tình gây ra sự lãng phí không ít do những lý do khách quan và chủ quan. Vì thế, để đảm bảo độ tin cậy, nâng cao chất lượng và tránh lãng phí điện năng đến mức tối thiểu là mối quan tâm hàng đầu của mỗi nhà máy, xí nghiệp.

Nhằm hệ thống hoá lại kiến thức và vận dụng những điều đã được học được trong những năm ở trường, nhóm nghiên cứu đã được giao thực hiện đề tài **Thiết kế hệ thống giám sát điện năng không dây** để đưa ra những phương hướng để giải quyết tình trạng trên.

1.2. Tính cấp thiết của đề tài

Ngày nay, trong các nhà máy sản xuất công nghiệp hầu hết đều sử dụng động cơ công suất lớn hơn so với công suất yêu cầu, hiệu suất thấp, động cơ hoạt động thường xuyên bị non tải và còn thiếu các thiết bị điều khiển. Hơn nữa, trong quá trình làm việc thì vẫn có nhiều lúc động cơ hoạt động mà không có tải. Điều này gây ra tổn thất điện năng lãng phí rất lớn cho doanh nghiệp. Với tình trạng cung không đủ cầu thì giá điện sẽ ngày càng tăng dẫn tới chi phí sản xuất sẽ tăng theo giá thành sản phẩm sẽ tăng lên để rồi khả năng cạnh tranh của các công ty sẽ giảm xuống. Đề án này có giúp các doanh nghiệp giám sát tỉ lệ thất thoát và lãng phí để đưa ra hướng giải quyết tốt nhất cho công ty.

1.3. Mục tiêu nghiên cứu

Giám sát thời gian và các thông số điện năng của hai trạm theo từng ca trong một ngày, thống kê và lưu trữ dữ liệu trên Web Server.

1.4. Nhiệm vụ nghiên cứu

- Nghiên cứu sử dụng module đo điện năng PZEM-014.
- Nghiên cứu sử dụng giao thức truyền dữ liệu Modbus.
- Nghiên cứu lưu trữ dữ liệu lên cơ sở dữ liệu, xuất dữ liệu ra file Excel.
- Nghiên cứu lập trình Web Server dùng ngôn ngữ PHP và HTML.
- Nghiên cứu truyền nhận dữ liệu lên web server thông qua Internet.

1.5. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu

1.5.1. Đối tượng

Máy điêu khắc quảng cáo trong các xí nghiệp làm quảng cáo.



Hình 1.1: Máy điêu khắc quảng cáo

(Nguồn: Tài liệu tham khảo tiếng Việt – mục số [2])

❖ Thông số kỹ thuật:

- Hành trình XYZ: 1300mm x 2500mmx 180mm.
- Chiều cao vật liệu: 180mm.
- Tốc độ di chuyển không: 1500.
- Công xuất trực quay: 3.7kW/5.5kW.
- Độ chính xác lập lại định vị: 0.01mm.
- Loại thanh trượt: Hình vuông.
- Phương cách chuyển động: Chuyển động thành răng.
- Hệ thống điều khiển: Tay cầm.
- Hệ thống khởi động: Motor khởi động.
- Quy cách hỗ trợ file: G-code HPGL ENG4 .X, ENG5.X NC.
- Phần mềm hỗ trợ: Artcam. Type3. Master Cam.UG.PowerMill.
- Nguồn điện: 220V/380V.
- Trọng lượng máy: 1400kG.
- Thích hợp sử dụng cho vật liệu: mica, ván gỗ, ván ép, inox 0.3-1mm, PVC.
- Thích hợp sử dụng cho ngành: sản xuất đồ chơi trẻ em, quảng cáo, trang trí nội thất, tủ gỗ, cắt rãp, mô hình, công trình xây dựng.

1.5.2. Lý do chọn đối tượng

Giám sát hiệu suất sử dụng của máy và thời gian vận hành của công nhân để từ đó giúp quản lý đưa ra được những điều chỉnh phù hợp nhất.

1.5.3. Phạm vi nghiên cứu

- Giám sát nghiên cứu tối đa 2 trạm đo.
- Giám sát được 2 ca trong một ngày làm việc.
- Tính toán thời gian làm việc của đối tượng theo từng ca.

1.6. Phương pháp nghiên cứu

- Đọc các tài liệu liên quan đến vi xử lý, lập trình Web Server và điện tử cơ bản.
- Tìm hiểu cách sử dụng các phần mềm liên quan.
- Tra cứu tài liệu trên Internet.

1.7. Bộ cục của đồ án

- Chương 1: Tổng quan.
- Chương 2: Cơ sở lý thuyết liên quan.
- Chương 3: Tính toán và thiết kế.
- Chương 4: Thi công hệ thống.
- Chương 5: Kết quả, phân tích và thống kê.
- Chương 6: Kết luận và hướng phát triển.

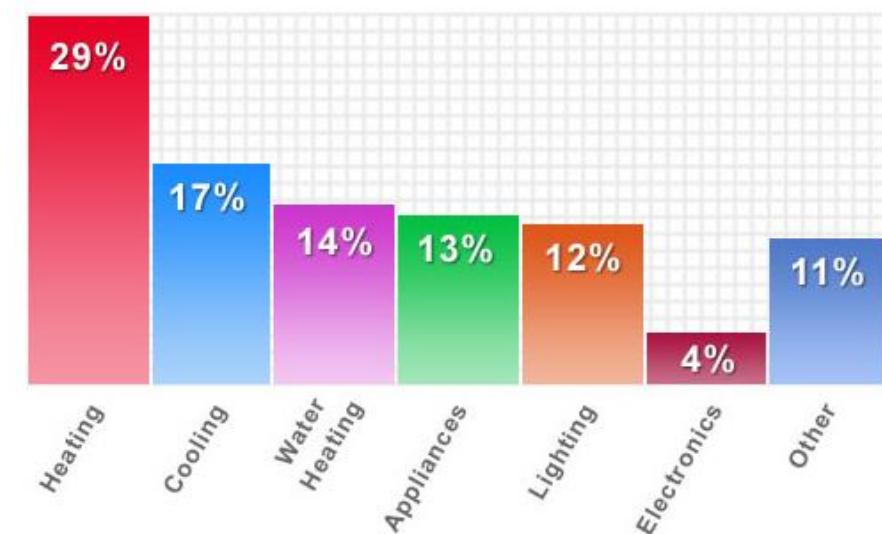
Chương 2

CƠ SỞ LÝ THUYẾT

2.1. Hệ thống giám sát, quản lý điện năng

2.1.1. Tình hình quản lý điện năng tại Việt Nam

Ngày nay thuật ngữ hệ thống giám sát điện năng đang trở thành một lĩnh vực được quan tâm trên mọi phương diện xã hội và đời sống. Hệ thống giám sát điện năng (Power Management System - PMS) là hệ thống đo lường, phân tích và giám sát thiết bị được lắp đặt trong nhà máy, tòa nhà, các khu công nghiệp... nhằm mục đích tự động hóa và quản lý năng lượng sao cho khai thác và sử dụng có hiệu quả nhất nguồn năng lượng.



Hình 2.1: Biểu đồ sử dụng năng lượng giúp lên kế hoạch hiệu quả

(Nguồn: Tài liệu tham khảo tiếng Việt – mục số [3])

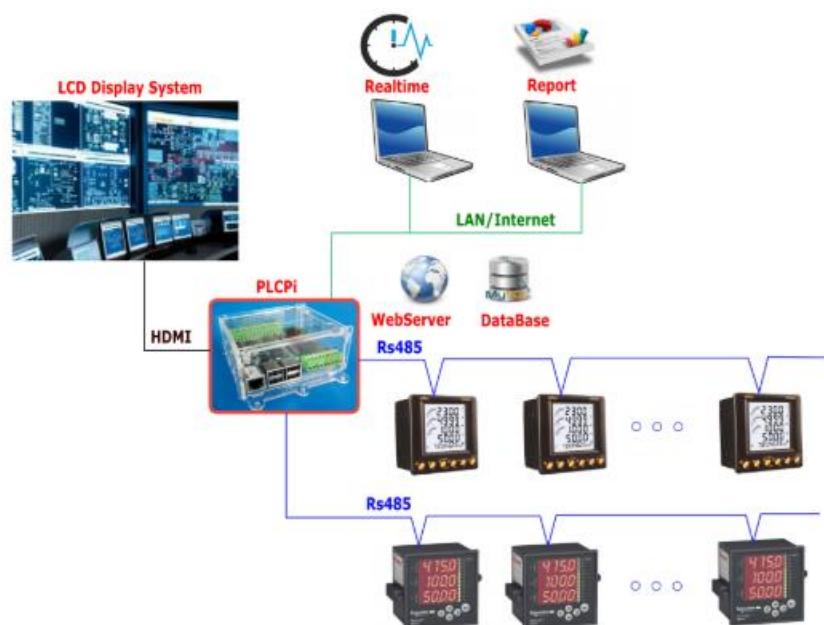
Không nằm ngoài những ảnh hưởng tiêu cực gây ra bởi xu hướng thiếu hụt năng lượng của thế giới nói chung, Việt Nam cũng đang gặp khó khăn bởi nhu cầu năng lượng ngày càng tăng nhanh trong khi khả năng cung cấp nội địa có hạn, khả năng nhập khẩu hạn chế và bị ảnh hưởng lớn bởi sự biến động giá cả trên thị trường thế giới. Năng lượng không tái tạo đang ngày càng cạn kiệt, nước ta từ vị trí xuất khẩu than ròng đã phải nhập khẩu để phục vụ nhu cầu năng lượng trong nước. Bên cạnh đó, việc tiêu thụ nhiều năng lượng còn làm gia tăng lượng khí thải ra môi trường, gây hiệu ứng nhà kính... Lo ngại khủng hoảng năng lượng ngày càng gia tăng, các

chương trình và chính sách sử dụng năng lượng hiệu quả tiết kiệm đã được Nhà nước dần chú trọng triển khai như “Chương trình mục tiêu quốc gia về sử dụng năng lượng tiết kiệm và hiệu quả” được Chính phủ thông qua tháng 4/2006...

Bởi vậy, việc đưa các công nghệ tiên tiến của các nước phát triển trên thế giới vào ứng dụng tại Việt Nam nhằm quản lý sử dụng khai thác nguồn năng lượng hợp lý tiết kiệm, bảo vệ môi trường và tránh được những tai nạn rủi ro khi sử dụng các thiết bị là vô cùng cấp thiết.

Theo thống kê hàng năm lượng điện năng tiêu thụ cho sản xuất than chiếm tới 63,3%, điện năng tiêu thụ cho các thiết bị như bơm nước, máy xúc và máy khoan khoảng 17,6%. Các hệ thống sàng tuyển, cơ khí sử dụng từ 4-9% và tổn thất trên toàn hệ thống khoảng 4,4%.

Qua thực tế sản xuất cho thấy các hệ thống băng tải trong khâu sàng tuyển thường vận hành ở chế độ không tải, các đối tượng vận tải (băng tải, máng cào) thường xuyên dừng/khởi động khoảng 70-80 lần/ca, các thiết bị sử dụng trong dây chuyền sản xuất không đồng bộ dẫn tới hiệu suất sử dụng chưa cao.



Hình 2.2: Một hệ thống giám sát năng lượng sử dụng PLCPi
(Nguồn: Tài liệu tham khảo tiếng Anh – mục số [1])

Hơn nữa việc giám sát điện năng tiêu thụ là mối quan tâm hàng đầu của các nhà quản lý và nó có ý nghĩa lớn đối với sự phát triển kinh tế - xã hội, nhất là ở các

doanh nghiệp. Trong các nhà máy sản xuất công nghiệp hầu hết đều sử dụng động cơ công suất lớn hơn so với công suất yêu cầu, hiệu suất thấp, động cơ hoạt động thường xuyên bị non tải và còn thiếu các thiết bị điều khiển. Cho nên gây ra tổn thất điện năng, gây lãng phí rất lớn cho doanh nghiệp và ảnh hưởng đến tình hình cung cấp điện của cả nước. Để khắc phục điều đó biến tần được ứng dụng để điều khiển động cơ sẽ giải quyết vấn đề mà thực tế sản xuất yêu cầu.

Nhằm thấy rõ các giải pháp tiết kiệm điện năng lượng trong vận hành khai thác động cơ điện cần phải xây dựng mô hình giám sát trực tiếp điện năng tiêu thụ của động cơ ứng với các phụ tải khác nhau. Từ đó, giúp cho các doanh nghiệp và các đơn vị sản xuất thấy rõ tiềm năng tiết kiệm điện năng lượng trong động cơ điện.

2.1.2. Ứng dụng

Cho các ứng dụng sản xuất, kinh doanh trong công nghiệp và thương mại: Việc giám sát điện năng giúp công ty quản lý các khoản đầu tư cho toàn bộ hệ thống điện một cách hiệu quả nhất.

Quản lý điện năng để sử dụng hiệu quả năng lượng, giúp tiết kiệm các nguồn năng lượng chống biến đổi khí hậu vì một môi trường xanh sạch.

Ngành than – khoáng sản chịu nhiều ảnh hưởng kỹ thuật của Nga (Liên Xô trước đây) và Trung Quốc. Do đó khi thiết kế, lựa chọn thiết bị các nhà thiết kế và chủ đầu tư thường sử dụng hệ số dự phòng công suất cao (30%) so với công suất tính toán làm việc.

Do trước đây chưa áp dụng công nghệ biến tần nên khi sử dụng động cơ có công suất lớn hơn 200kW thường dùng điện áp 6kV để tránh sụt áp ảnh hưởng đến mạng. Nhưng nếu sử dụng thiết bị làm việc non tải ở điện áp cao thì công suất phản kháng càng lớn.

Từ các thông tin về từ chế độ vận hành có thể phát hiện nguy cơ tiềm ẩn nhằm khắc phục trước khi có thể dẫn đến sự cố. Khả năng ghi nhận sự kiện cho phép phân tích nguyên nhân gây ra sự cố và có sự chuẩn bị thích hợp để giải trừ nhanh sự cố.

2.1.3. Lợi ích của hệ thống

PMS thực hiện tốt các nhiệm vụ giám sát vận hành hệ thống, là môi trường thu nhận, quản lý toàn bộ các thông số kỹ thuật của thiết bị của các hệ thống kết nối. Thông qua trao đổi thông tin, PMS đo lường và giám sát các thiết bị chấp hành của

từng hệ thống kĩ thuật khác nhau hoạt động theo yêu cầu của người quản lý, đảm bảo các yếu tố kĩ thuật cũng như các yếu tố an toàn, an ninh...

Giám sát điện năng là phương pháp căn bản để giảm chi phí, PMS mang lại những lợi ích sau:

- Theo dõi trực tuyến tiêu thụ điện hỗ trợ đội ngũ vận hành và lắp đặt tìm cách giảm chi phí.
- Xác định rõ chi phí điện cho từng ca, bộ phận, phân xưởng, sản phẩm...
- Đưa ra trách nhiệm tiết kiệm đến từng bộ phận, phân xưởng sản xuất.
- Xác định công suất thừa.
- Giám sát thiết bị để biết rõ trạng thái non tải hoặc quá tải.
- So sánh hiệu quả sử dụng điện để xác định thiết bị hoặc bộ phận sử dụng điện hiệu quả và đem lại lợi nhuận cao.
- Xác định các thiết bị chạy không ổn định.
- Nâng cao tuổi thọ thiết bị, tối ưu đầu tư.
- Giảm thời gian dừng máy sự cố một cách tích cực.
- Theo dõi liên tục hoạt động của hệ thống.
- Xác định chính xác loại sự cố chất lượng điện năng, thời gian, vị trí của sự cố.
- Gửi các cảnh báo để phòng trước sự cố xảy ra.
- Phân tích nguyên nhân, hỗ trợ xác định nguyên nhân sự cố nhanh và xử lý triệt để.

2.2. Website

2.2.1. Giới thiệu

Website còn gọi là trang Web, trang mạng, là một tập hợp các trang Web bao gồm văn bản, hình ảnh, video, flash..., thường chỉ nằm trong một tên miền (domain name) hoặc tên miền phụ (subdomain).

Trang Web được lưu trữ (Web Hosting) trên máy chủ Web (Server Web) có thể truy cập thông qua Internet.



Hình 2.3: Một số giao diện Web

(Nguồn: Tài liệu tham khảo tiếng Việt – mục số [5])

Website là tập hợp của rất nhiều trang Web - một loại siêu văn bản (tập tin dạng HTML hoặc XHTML) trình bày thông tin trên mạng Internet- tại một địa chỉ nhất định để người xem có thể truy cập vào xem. Trang Web đầu tiên người xem truy cập từ tên miền thường được gọi là trang chủ (homepage), người xem có thể xem các trang khác thông qua các siêu liên kết (hyperlinks).

2.2.2. Phân loại dữ liệu Website

Website động

Website động (Dynamic Website) là Website có cơ sở dữ liệu, được cung cấp công cụ quản lý Website (Admin Tool) để có thể cập nhật thông tin thường xuyên, quản lý các thành phần trên Website. Loại Website này thường được viết bằng các ngôn ngữ lập trình như PHP, Asp.net JSP, Perl... quản trị cơ sở dữ liệu bằng SQL hoặc MySQL...

Với Website động khi xây dựng sẽ bao gồm 2 phần:

- Một phần hiển thị trên trình duyệt mà khi truy cập Internet ta thường thấy.
- Phần ngầm bên dưới dùng để điều khiển nội dung của trang Web, phần nội dung ngầm này thường thì chỉ những người quản trị Website đó mới có thể có quyền truy cập vào.

Ưu điểm: Dễ dàng nâng cấp, bảo trì và quản lý nội dung và thường sử dụng tương tác với người dùng cao. Website động có thể xây dựng được Web lớn.

Nhược điểm: Chi phí xây dựng Web động cao, nếu Web lớn thì có thể cần thêm nhân sự chuyên ngành.

Website tĩnh

Website tĩnh (Static Website): Web tĩnh ở đây được hiểu theo nghĩa là dữ liệu không thay đổi thường xuyên, do lập trình bằng ngôn ngữ HTML theo từng trang như brochure, không có cơ sở dữ liệu và không có công cụ quản lý thông tin trên Website. Bạn phải biết kỹ thuật thiết kế trang Web (thông thường bằng các phần mềm như FrontPage, Dreamwaver...) khi muốn thiết kế hoặc cập nhật thông tin của những trang Web này.

Với dạng Web này người để thay đổi nội dung trên trang Web người sở hữu phải truy cập trực tiếp vào các mã lệnh để thay đổi thông tin. Không có cơ sở dữ liệu bên dưới hệ thống, không có công cụ để điều khiển nội dung gián tiếp. Định dạng file của trang Website tĩnh thường là HTML, HTM...

Ưu điểm: Web tĩnh dành cho các Web có nội dung đơn giản gọn nhẹ, không có sự can thiệp của người lập trình Web, không phải xử lý những mã lệnh phức tạp vì vậy việc thiết kế Website đặt để các đối tượng thoải mái và tự do sáng tạo của người thiết kế nên Web tĩnh thường sở hữu được một hình thức hấp dẫn và bắt mắt.

Khuyết điểm: Vì không có hệ thống hỗ trợ thay đổi thông tin nên việc cập nhật thông tin Web tốn nhiều chi phí và cần phải có người am hiểu kỹ thuật Web thực hiện.

2.2.3. Các thành phần của Website

Một Website hoạt động cần có 3 yếu tố cơ bản:

Tên miền: Tên miền hay còn gọi là domain, là yếu tố quan trọng nhất trong việc xây dựng Website, thường gắn với tên công ty, và nó giống như thương hiệu của công ty trên Internet đồng thời cũng là địa chỉ mà mọi người truy cập vào Website. Mỗi tên miền chỉ được cung cấp cho một chủ thể duy nhất theo quy tắc ưu tiên cho người đăng ký trước, vì vậy khi thành lập Website, chúng ta cần đăng ký tên miền càng sớm càng tốt. Tên miền sẽ được cấp cho chủ sở hữu trong thời gian chủ sở hữu đăng ký với cơ quan chức năng: ví dụ: 1 năm, 2 năm, 5 năm, 10 năm... Hết thời gian đó, chúng ta phải đăng ký lại.

Những nguyên tắc khi lựa chọn tên miền:

- Tên miền càng ngắn càng tốt.
- Tên miền phải dễ nhớ.
- Tên miền không gây nhầm lẫn.
- Tên miền khó viết sai.
- Tên miền phải liên quan đến lĩnh vực hoạt động.
- Tên miền phải dựa trên khách hàng mục tiêu.

Các loại tên miền: có 2 loại tên miền:

- *Tên miền quốc tế:*
 - + Tên miền quốc tế .com (Commercial – Thương mại – dành cho mọi đối tượng, cá nhân, doanh nghiệp).
 - + Tên miền quốc tế .net (Network – Mạng lưới – Dành cho các nhà cung cấp dịch vụ, diễn đàn).
 - + Tên miền quốc tế .info (Information – Thông tin – dành cho lĩnh vực cung cấp thông tin).
 - + Tên miền quốc tế .biz (Business – Kinh doanh – thường dùng cho lĩnh vực dịch vụ, giải trí).
 - + Tên miền quốc tế .org (Organization- Các tổ chức phi chính phủ hoặc phi lợi nhuận).
 - + Tên miền quốc tế .edu (Education – Giáo dục – dành cho các tổ chức giáo dục, đào tạo).
 - + Tên miền quốc tế .gov (Government – Chính phủ – dành cho các tổ chức chính phủ).
- *Tên miền Việt Nam:* Hiện nay VNNIC Việt Nam cung cấp 2 người dùng Việt Nam 2 loại tên miền như sau:
 - + Tên miền cấp 2 .vn dạng: www.Webico.vn
 - + Tên miền cấp 3 .vn dạng: Webico.com.vn (hoặc: .net.vn, .biz.vn, .org.vn, .gov.vn...).

Hosting: Hosting là nơi lưu trữ dữ liệu của Website trên Internet sau khi thiết kế, nếu không có hosting thì Website không thể chạy trên Internet.

Thông tin của Web được lưu trữ trên một máy tính (máy chủ – server), luôn được kết nối với Internet 24/24. Một server có thể lưu trữ nhiều Website, nếu server này bị sự cố (ngắt kết nối tại một thời điểm nào đó) thì không ai có thể truy cập vào các Website đó. Tùy vào nhu cầu của doanh nghiệp có thể thuê host với dung lượng thích hợp.

Dung lượng host: Là nơi để lưu trữ dữ liệu của Website, thường được tính bằng MB.

Băng thông hay dung lượng đường truyền: Là tổng số MB dữ liệu truyền trong 1 tháng.

Các lưu ý khi lựa chọn hosting:

- Tính ổn định cao.
- Phù hợp với ngôn ngữ lập trình của mã nguồn.
- Tính năng tích hợp, linh động, dễ dàng chuyển đổi linh hoạt giữa các gói dịch vụ.
- Dễ sử dụng, bảo mật cao.
- Hỗ trợ sử dụng từ nhà cung cấp 24/7.

Cơ sở dữ liệu thông tin: Cơ sở dữ liệu thông tin chính là nội dung của Website, bao gồm các hình ảnh và bài viết, các file mã lệnh hay còn gọi là mã nguồn – source code.

Nói cách khác, một Website cũng giống như một công ty, tên miền chính là địa chỉ công ty, hosting chính là nơi bạn đặt trụ sở công ty, và mã nguồn hay source code là các loại vật liệu xây dựng đã được gắn kết để xây dựng nên công ty đó.

Website là nơi cung cấp tất cả các thông tin về doanh nghiệp cũng như các sản phẩm và dịch vụ đến với khách hàng, những gì chúng ta viết trên đó cũng chính là những thông điệp, những thông tin mà chúng ta muốn gửi đến khách hàng. Website thường có 2 phần: Mã nguồn (do các chuyên viên thiết kế Web viết ra giúp cho Web có thể vận hành được và không thể hiện ra bên ngoài) và nội dung bao gồm các hình ảnh, bài viết (do người quản trị Web nhập vào – được hiển thị ra bên ngoài cho mọi người xem).

Khi thiết kế Website cần lưu ý:

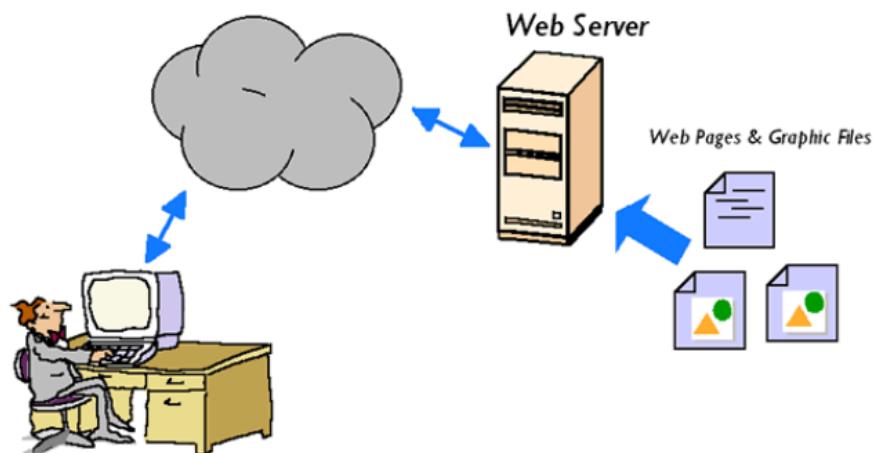
- Website phù hợp với loại hình doanh nghiệp, mục đích sử dụng.
- Website thiết kế đẹp, chuyên nghiệp, tông màu chuẩn, thu hút người xem.
- Đầy đủ tiện ích và có thể phát triển chúng theo mục đích sử dụng.
- Mã nguồn Web chắc chắn, ổn định.
- Phân bố nội dung, bố cục hợp lý, hài hòa.

2.3. Web Server

2.3.1. Giới thiệu

Web Server dịch ra tiếng Việt nghĩa là máy chủ. Web Server là máy tính lớn được kết nối với tập hợp mạng máy tính mở rộng. Đây là một dạng máy chủ trên Internet mỗi máy chủ là một IP khác nhau và có thể đọc các ngôn ngữ như file *.htm và *.html... Tóm lại máy chủ là kho để chứa toàn bộ dữ liệu hoạt động trên Internet mà nó được giao quyền quản lý.

Web Server phải là một máy tính có dung lượng lớn, tốc độ rất cao để có thể lưu trữ vận hành tốt một kho dữ liệu trên Internet. Nó sẽ điều hành trọn vẹn cho một hệ thống máy tính hoạt động trên Internet, thông qua các cổng giao tiếp riêng biệt của mỗi máy chủ. Các Web Server này phải đảm bảo hoạt động liên tục không ngừng nghỉ để duy trì cung cấp dữ liệu cho mạng lưới máy tính của mình.



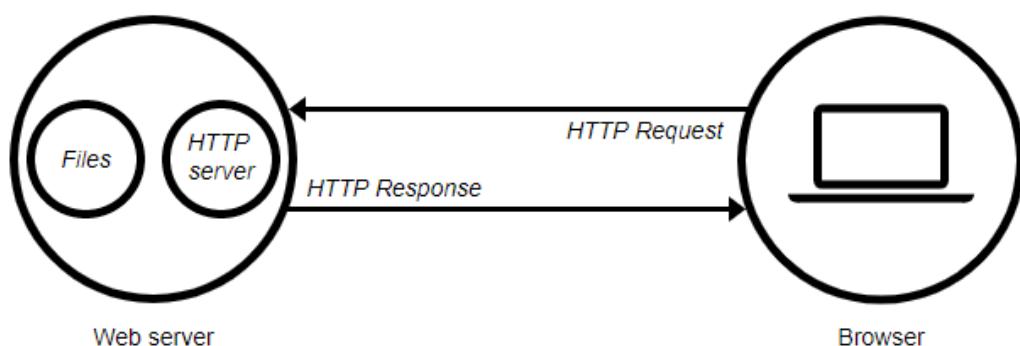
Hình 2.4: Mô hình về Web Server

(Nguồn: Tài liệu tham khảo tiếng Việt – mục số [8])

Nói cách khác, Web Server chính là máy chủ, được thiết kế với các siêu tính năng dùng để chứa các dữ liệu cho một phần mạng lưới máy tính trên Internet. Tất cả những hoạt động dịch vụ trên Internet nào đều phải có máy chủ này mới hoạt động được.

2.3.2. Phương thức hoạt động của Web Server

Ở mức cơ bản nhất, bất cứ khi nào một trình duyệt cần một file được lưu trữ trên một Web Server, trình duyệt request (yêu cầu) file đó thông qua HTTP. Khi một request tới đúng Web Server (phần cứng), HTTP server (phần mềm) gửi tài liệu được yêu cầu trở lại, cũng thông qua HTTP.



Hình 2.5: Truyền nhận dữ liệu trên Web Server

(Nguồn: Tài liệu tham khảo tiếng Việt – mục số [9])

Toàn bộ các Website cần một chương trình máy tính, phân phối các trang Web khi có yêu cầu từ người dùng. Chiếc máy tính chạy chương trình này là Web Server. Khi một người dùng sử dụng máy tính để truy cập một Website, họ nhập và gửi yêu cầu tới Internet về việc xem một trang Web.

Điều này có thể thực hiện được là vì mỗi máy tính/thiết bị kết nối Internet đều được định danh với một địa chỉ nhận dạng duy nhất IP (viết tắt của từ Internet Protocol – giao thức Internet). Thông qua địa chỉ này, các máy tính có thể tìm kiếm nhau.

Mỗi trang Web tương ứng có một địa chỉ duy nhất là URL (viết tắt của từ Uniform Resource Locator). Khi người dùng sử dụng máy tính (máy khách) nhập URL của Website vào trình duyệt Web. Ví dụ: Nhập <https://giamsatdiennangute.tk/> vào trình duyệt. Máy khách sẽ gửi yêu cầu truy cập đến IP của Web Server sẽ nhận được yêu cầu về việc xem nội dung trang Web của giamsatdiennangute.tk thông qua giao thức http – giao thức được thiết kế để gửi các file đến trình duyệt Web và

các giao thức khác. Web Server sẽ gửi nội dung Web (bài viết, hình ảnh, video...) đến máy khách thông qua đường truyền Internet.

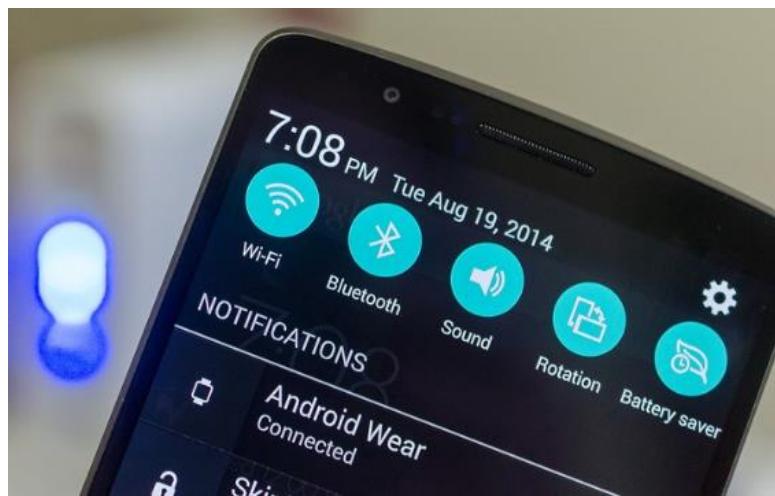
Mỗi Web Server đều có một địa chỉ IP hoặc cũng có thể có một domain name. Bất kỳ máy tính nào cũng có thể trở thành Web Server bởi việc cài đặt lên nó một chương trình phần mềm server software và sau đó kết nối vào Internet.

2.4. Wifi

2.4.1. Giới thiệu

Wifi là từ viết tắt của Wireless Fidelity, nó là một hệ thống hoạt động dựa trên sóng vô tuyến không dây, hay còn được gọi là mạng IEEE 802.11. Wifi cho phép truy cập mạng Internet ở một khoảng cách xác định mà không cần kết nối vật lý, nó sử dụng sóng vô tuyến để truyền tín hiệu. Loại sóng vô tuyến này tương tự như sóng điện thoại, truyền hình và radio. Và trên hầu hết các thiết bị điện tử ngày nay như máy tính, laptop, điện thoại, máy tính bảng... đều có thể kết nối Wifi. .

Kết nối Wifi dựa trên các loại chuẩn kết nối IEEE 802.11, và chủ yếu hiện nay Wifi hoạt động trên băng tần 54 Mbps và có tín hiệu mạnh nhất trong khoảng cách 100 feet (gần 32 mét).



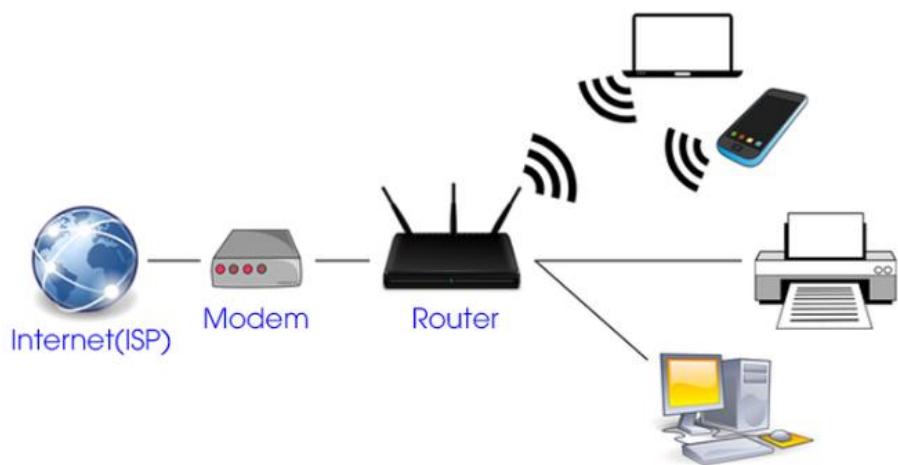
Hình 2.6: Kết nối Wifi được trang bị trên điện thoại di động

(Nguồn: Tài liệu tham khảo tiếng Việt – mục số [12])

2.4.2. Cách thức hoạt động của Wifi

Để một thiết bị có khả năng sử dụng Wifi để kết nối Internet, trước tiên nó phải được trang bị một bộ thu phát Wifi. Bộ thu thực chất là một thiết bị có khả năng thu sóng Wifi và chuyển sang tín hiệu sóng vô tuyến và truyền đi bằng một ăng-ten.

Modem là thiết bị mã hóa và giải mã các xung điện, mang nhiệm vụ chuyển tín hiệu số của máy tính, điện thoại thành tín hiệu tương tự mà hạ tầng Internet toàn cầu đang sử dụng và ngược lại. Nói rõ hơn, modem đóng vai trò chuyển hóa các gói dữ liệu do ISP cung cấp thành kết nối Internet cho router hoặc các thiết bị có liên kết mạng khác qua địa chỉ IP. Các Router đóng vai trò vừa là bộ thu vừa là bộ phát, nó nhận sóng vô tuyến là dữ liệu yêu cầu được gửi đi từ thiết bị yêu cầu, sau đó chuyển đổi thành dữ liệu để truyền đi qua kết nối vật lý.



Hình 2.7: Cách thức hoạt động của Wifi

(Nguồn: Tài liệu tham khảo tiếng Việt – mục số [13])

Khi tìm thấy dữ liệu yêu cầu của thiết bị, các Router mã hóa chúng thành sóng vô tuyến và gửi lại thông tin cho thiết bị gửi. Trên máy tính, điện thoại và các thiết bị thông minh khác thiết bị thu phát WiFi được gọi là Card mạng hay card WiFi. Một Router có thể kết nối với nhiều thiết bị khác nhau để truyền tải dữ liệu yêu cầu.

2.4.3. Các chuẩn WiFi phổ biến

Về bản chất kỹ thuật, tín hiệu WiFi hoạt động gửi và nhận dữ liệu ở tần số 2.5GHz đến 5GHz, cao hơn khá nhiều so với sóng vô tuyến truyền hình, sóng điện thoại và radio nên khá an toàn trong vấn đề bảo toàn thông tin khi truyền và nhận dữ liệu.

Sóng WiFi sử dụng chuẩn kết nối 802.11 trong thư viện IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers), chuẩn này bao gồm 5 chuẩn nhỏ hơn là b/g/a/n/ac:

- Chuẩn 802.11 b: thu phát ở tần số 2.4 GHz và có tốc độ truyền nhận dữ liệu lên đến 11 Megabit/s và sử dụng mã CCk để xử lý.
- Chuẩn 802.11 g: cùng đặc điểm với chuẩn b là tần số phát ở 2.4 GHz, nhưng nhờ sử dụng mã OFDM nên tốc độ truyền nhận dữ liệu tăng lên đáng kể, đạt 54 megabit/s
- Chuẩn 802.11 a: chuẩn Wifi này hoạt động ở tần số 5 GHz và có tốc độ truyền tương tự như chuẩn g với 54 megabit/s (cứ mỗi giây có đến 54 megabit dữ liệu được gửi đi).
- Chuẩn 802.11 n: công nghệ Wifi mới phát triển trực tiếp trên chuẩn g do đó tần số hoạt động vẫn dữ nguyên là 2.4 GHz nhưng tốc độ truyền tăng lên đáng kể. Lên đến 300 megabit/s và chỉ sau một thời gian ngắn, tốc độ của chuẩn này đã tăng lên đến 450 Mb/s.
- Chuẩn 802.11 ac: hoạt động trên băng tần 5 GHz là một trong số những chuẩn Wifi có số thiết bị được tích hợp rộng lớn nhất hiện nay.

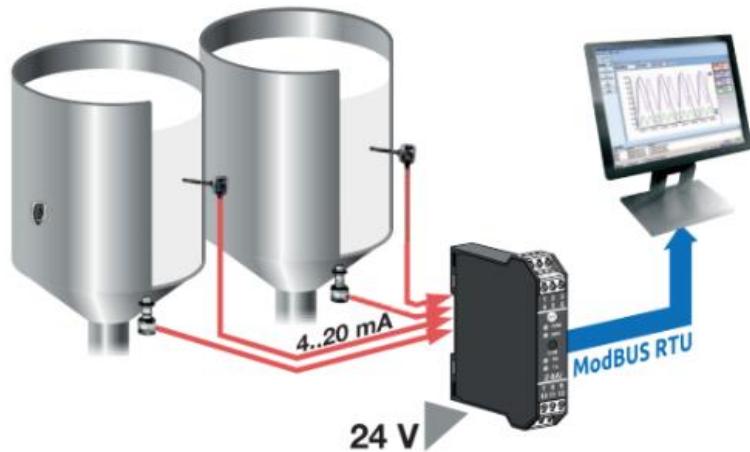
2.5. Giao thức Modbus

2.5.1. Giới thiệu

Giao thức (protocol) là một ngôn ngữ dùng chung để các thiết bị có thể giao tiếp được với nhau. Khi hai thiết bị muốn nói chuyện, trao đổi với nhau thì nó phải sử dụng cùng một giao thức.

Giao thức Modbus là một phương tiện truyền thông giữa nhiều thiết bị với nhau thông qua một cặp dây xoắn đơn. Modbus được phát triển bởi Schneider Electric.

Ban đầu, modbus sử dụng phương thức giao tiếp nối tiếp RS232 để trao đổi dữ liệu giữa các thiết bị. Tuy nhiên, khoảng cách và tốc độ dữ liệu khi truyền thông nối tiếp thấp nên sau này người ta chuyển sang sử dụng truyền thông RS485. Giao thức modbus hoạt động dựa trên nguyên lý master – slave (chủ – tớ). Trong đó sẽ có một thiết bị đóng vai trò là master và nhiều thiết bị slave.



Hình 2.8: Một mô hình của giao thức Modbus

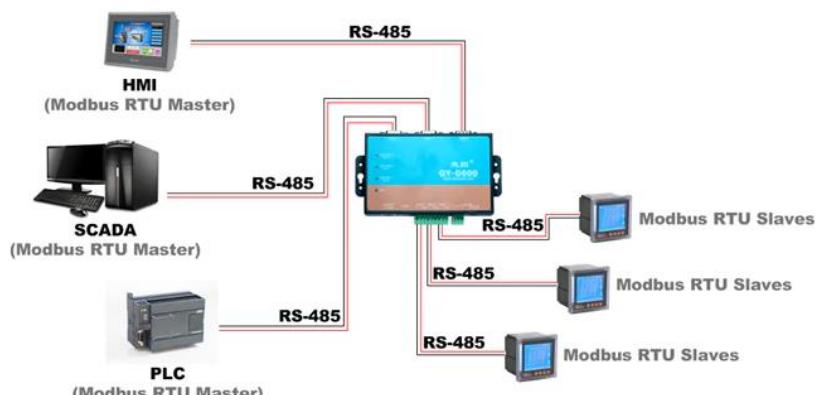
(Nguồn: Tài liệu tham khảo tiếng Việt – mục số [14])

2.5.2. Một số chuẩn Modbus thông dụng

Hiện nay, có 3 chuẩn modbus được sử dụng phổ biến trong công nghiệp – tự động hóa là: Modbus RTU, Modbus TCP, Modbus ASCII.

Modbus RTU

Trong chuẩn Modbus RTU, các dữ liệu được mã hóa theo hệ nhị phân. Đây là chuẩn lý tưởng cho truyền thông RS232, RS485 đa điểm, tốc độ từ 1200 baud đến 19200 baud. Trong đó phổ biến nhất là 9600 baud. Chuẩn này được sử dụng phổ biến nhất trong công nghiệp như ứng dụng: BMS, điện lực.... Một bản tin trong Modbus RTU gồm: 1 byte địa chỉ; 1 byte mã hàm; n byte dữ liệu; 2 byte CRC.



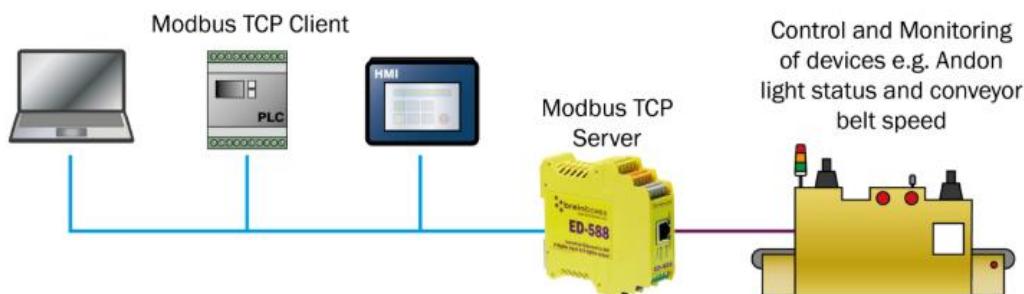
Hình 2.9: Mô hình giao thức Modbus RTU

(Nguồn: Tài liệu tham khảo tiếng Việt – mục số [14])

Modbus TCP

Modbus TCP đơn giản chỉ là giao thức modbus được truyền thông qua Ethernet. Các thiết bị slave và master sử dụng địa chỉ IP để nhận dạng và giao tiếp với nhau. Trong chuẩn này dữ liệu được mã hóa trong một gói tin TCP/IP. Các giao thức TCP/IP phổ biến nhất

- HTTP – Được sử dụng giữa một web client và một web server, để truyền dữ liệu không an toàn. Một web client(tức là trình duyệt Internet trên máy tính) gửi một yêu cầu đến một web server để xem một trang web. Máy chủ web nhận được yêu cầu đó và gửi thông tin trang web về cho web client.
- HTTPS – Được sử dụng giữa một web client và một web server, để truyền dữ liệu an toàn. Thường được sử dụng để gửi dữ liệu giao dịch thẻ tín dụng hoặc dữ liệu cá nhân khác từ một web client(ví dụ trình duyệt Internet trên máy tính) tới một web server.
- FTP – Được sử dụng giữa hai hoặc nhiều máy tính. Một máy tính gửi dữ liệu đến hoặc nhận dữ liệu từ máy tính khác một cách trực tiếp.



Hình 2.10: Mô hình giao thức Modbus TCP

(Nguồn: Tài liệu tham khảo tiếng Việt – mục số [14])

Modbus ASCII

Trong chuẩn này, các thông điệp được mã hóa bằng mã hexadecimal. Sử dụng 4 bit để mã hóa thông điệp. Mỗi byte thông điệp cần đến 2 byte để truyền thông nên chuẩn này có tốc độ thấp hơn so với Modbus RTU. Do đó, trong công nghiệp không sử dụng đến chuẩn này mà phần lớn sử dụng RTU hoặc TCP.



Hình 2.11: Mô hình giao thức Modbus ASCII

(Nguồn: Tài liệu tham khảo tiếng Việt – mục số [14])

2.5.3. Modbus RS485 và Modbus RS232

RS232

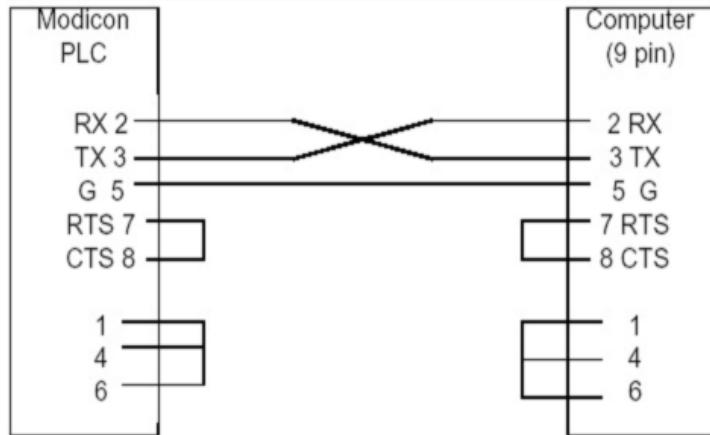
RS232 còn được gọi là cổng COM thường được thấy trong các máy tính bàn và tất cả đều có công truyền thông theo chuẩn RS232 để giao tiếp các thiết bị khác như máy in, máy fax...

Nhược điểm của chuẩn truyền RS232 là tín hiệu không thể truyền đi xa, do việc mất mát tín hiệu không thể phục hồi được, và việc kết nối theo chuẩn RS232 chỉ được thực hiện giao tiếp giữa 2 thiết bị (point – to – point) nên hạn chế số lượng thiết bị có trong mạng.

Một số đặc điểm của chuẩn truyền RS232:

- Khoảng cách truyền tối đa là 15m.
- Kốc độ truyền là 20Kbps.
- Kô trợ kết nối điểm – điểm trên một mạng.

Việc truyền dữ liệu được thực hiện nhờ 3 dây TX, RX và GND. Tín hiệu được truyền đi bằng cách: tín hiệu được so sánh với GND để phát hiện sự sai lệch. Điều này khiến cho dữ liệu khó có thể khôi phục lại ở trạm phát. Một điều nữa là chuẩn truyền RS232 chỉ được sử dụng để truyền tín hiệu giữa 2 trạm được kết nối trực tiếp, việc mở rộng số lượng trạm sử dụng chuẩn truyền RS232 là không khả thi.

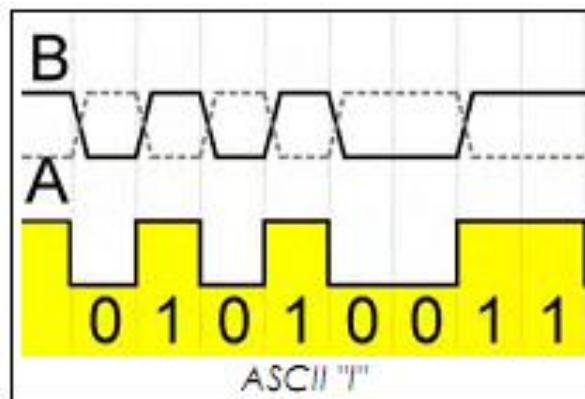


Hình 2.12: Sơ đồ kết nối giữa PLC và PC theo chuẩn truyền RS232

(Nguồn: Tài liệu tham khảo tiếng Việt – mục số [16])

RS485

Việc truyền dữ liệu được thực hiện trên 2 dây A, B. Chuẩn này truyền tín hiệu theo phương pháp lấy vi sai cân bằng. Có nghĩa là tín hiệu truyền đi nhờ cả 2 dây. Và dữ liệu nhận được được căn cứ theo sự sai lệch giữa 2 tín hiệu này.



Hình 2.13: Cách truyền dữ liệu theo chuẩn truyền RS485

(Nguồn: Tài liệu tham khảo tiếng Việt – mục số [16])

Giả sử khi A = 0, B = 1 thì dữ liệu được nhận biết đó là data = 1, và khi A = 1, B = 0 thì dữ liệu được nhận biết là data = 0. Nhờ việc so sánh như trên, nên khi có nhiễu xảy ra, thì cả 2 tín hiệu A, B điều bị suy giảm như nhau, thế nên độ chênh lệch điện áp giữa chúng là không đổi, vì vậy ở thiết bị nhận vẫn có thể nhận được tín hiệu một cách chính xác.

Khi sự chênh lệch điện áp giữa A và B nằm trong khoảng -1,6V đến -6V thì dữ liệu được nhận tương ứng với mức 1.

Khi sự chênh lệch điện áp giữa A và B nằm trong khoảng +1,5 đến +6V thì dữ liệu được nhận tương ứng với mức 0.

Ưu điểm của chuẩn truyền RS485 là giảm đi sự sai lệch dữ liệu ở thiết bị nhận, và việc truyền thông tin đi được xa hơn. Ngoài ra, ta còn có thể kết nối được nhiều thiết bị trên cùng một mạng, (chuẩn truyền RS485 sử dụng cách kết nối multidrop: kết nối đa điểm) sử dụng chuẩn truyền RS485 này.

Một số đặc tính của chuẩn truyền RS485:

- Khoảng cách truyền lên đến 1200m.
- Tốc độ truyền có thể lên đến 10Mbps.
- Số lượng thiết bị tối đa có thể kết nối là 32 thiết bị phát và 32 thiết bị thu.

KEY CHARACTERISTICS OF THE RS-232 AND RS-485 SERIAL INTERFACES		
Parameter	RS-232	RS-485
Line configuration	Single-ended	Differential
Mode of operation	Simplex or full duplex	Simplex or half duplex
Maximum cable length	50 feet	4000 feet
Maximum data rate*	20 kbits/s	10 Mbits/s
Typical logic levels	± 5 to ± 15 V	± 1.5 to ± 6 V
Minimum receiver input impedance	3 to 7 k Ω	12 k Ω
Receiver sensitivity	± 3 V	± 200 mV

Hình 2.14: So sánh các đặc tính của chuẩn RS232 và RS485

(Nguồn: Tài liệu tham khảo tiếng Việt – mục số [18])

Chương 3

THIẾT KẾ HỆ THỐNG

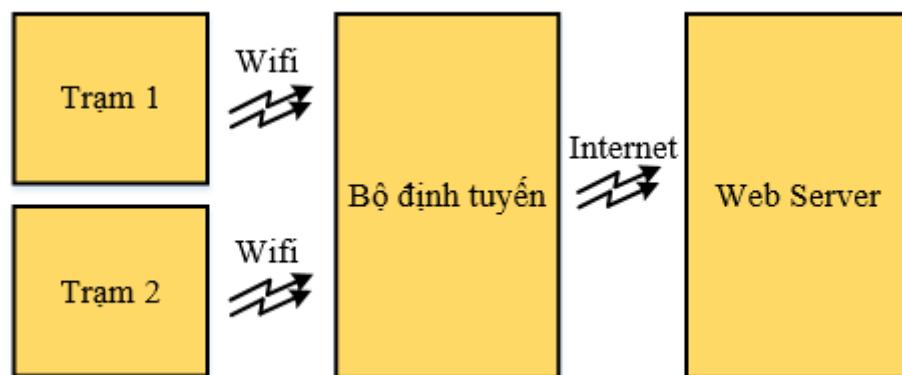
3.1. Bài toán thiết kế

Yêu cầu hệ thống:

- Các thông số cần theo dõi của điện năng bao gồm điện áp, dòng điện, công suất và năng lượng tiêu thụ.
- Mỗi trạm sẽ đo các thông số này và gửi dữ liệu cho vi điều khiển. Sau khi thu thập được dữ liệu, chúng ta sẽ bắt đầu lập trình Web Server và tiếp tục gửi dữ liệu lên Web Server.
- Sau khi gửi dữ liệu thành công lên Web Server thì sẽ xác định được thời gian gửi những dữ liệu này. Từ đó chúng ta tiếp tục tính toán các khoảng thời gian mà thiết bị hoạt động có tải, không tải cũng như thiết bị bị lỗi nào đó.
- Người dùng chỉ cần truy cập vào trang Web <http://giamsatdiennangute.tk>, nhập mật khẩu truy cập thì sẽ quan sát được tất cả các thông số đã đo và nắm được tình hình hoạt động của thiết bị cũng như thời gian làm việc có hiệu quả hay không.

3.2. Sơ đồ khái niệm

3.2.1. Sơ đồ khái niệm toàn hệ thống



Hình 3.1: Sơ đồ khái niệm toàn hệ thống

Chức năng từng khái niệm:

Trạm 1: Thu thập dữ liệu từ trạm 1.

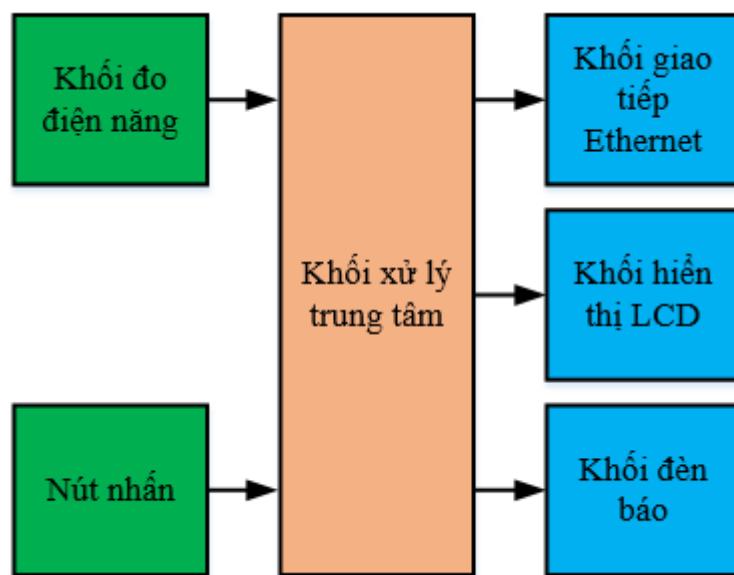
Trạm 2: Thu thập dữ liệu từ trạm 2.

Bộ định tuyến: Gửi dữ liệu đã thu thập lên Web Server.

Web Server: Hiển thị trạng thái hoạt động của thiết bị qua mạng Internet.

Giải thích hệ thống: Các dữ liệu từ trạm 1 và trạm 2 sẽ được chuyển đến Web Server nhờ bộ định tuyến. Bộ định tuyến dùng ở đây là trạm phát sóng điện thoại di động.

3.2.2. Sơ đồ khối của từng trạm



Hình 3.2: Sơ đồ khối của từng trạm

Chức năng từng khối:

- Khối đo điện năng: Đo các thông số điện năng.
- Nút nhấn: Báo trạng thái máy lỗi hoặc hoạt động bình thường.
- Khối xử lý trung tâm: Nhận các dữ liệu, thông số của điện năng và gửi những dữ liệu đó cho khối hiển thị và khối giao tiếp Ethernet.
- Khối giao tiếp Ethernet: Giao tiếp với Website.
- Khối hiển thị: Hiển thị các thông số đo được.
- Khối đèn báo: Cho biết trạng thái của thiết bị.

Giải thích hệ thống:

- Khối đo điện năng sẽ đo các thông số điện năng cùng với khói nút nhấn sẽ thu thập các thông số điện năng và trạng thái của thiết bị đo và gửi đến cho khói vi điều khiển.
- Khối xử lý trung tâm sẽ nhận dữ liệu và tính toán thực hiện các yêu cầu gửi dữ liệu này đến khói giao tiếp Ethernet, hiển thị các thông số này ra khói hiển thị để quan sát và đèn báo hiệu cho người dùng.

3.2.3. Phân tích, lựa chọn từng khối

❖ Phần cứng

a. Khối giám sát điện năng

Yêu cầu:

- Khối phải nhỏ gọn, kết nối đơn giản dễ dàng đóng thành hộp.
- Hoạt động ở điện áp thích hợp ở Việt Nam.

Các phương án lựa chọn:

- + PZEM-016:

Module PZEM-016 là một module đo các thông số điện năng phù hợp với điện áp ở Việt Nam và có thể đo dòng điện lên đến 100A nhờ biến dòng đi kèm. Vì phải sử dụng biến dòng nên kết nối thiết bị sẽ khó khăn. Kích thước của module này rất nhỏ gọn, tương tự như 1 chiếc điện thoại di động.



Hình 3.3: Module PZEM-016 và biến dòng

+ PZEM-014:

Module PZEM-014 cũng là một module đo các thông số điện năng tương tự như PZEM-016 về chức năng và kích thước. Điểm khác biệt duy nhất là module này có thể đo dòng điện mà không cần biến dòng, vì module này đã được tích hợp một điện trở Shunt để đo dòng điện. Vì sử dụng điện trở Shunt để đo dòng điện nên dòng điện tối đa mà thiết bị đo được chỉ lên đến 10A.



Hình 3.4: Module PZEM-014

Lựa chọn: Vì đồ án này chỉ làm thực nghiệm nên không cần dòng điện quá lớn. Do đó nhóm đã quyết định lựa chọn module PZEM-014.

❖ **Giới thiệu về module PZEM-014:**

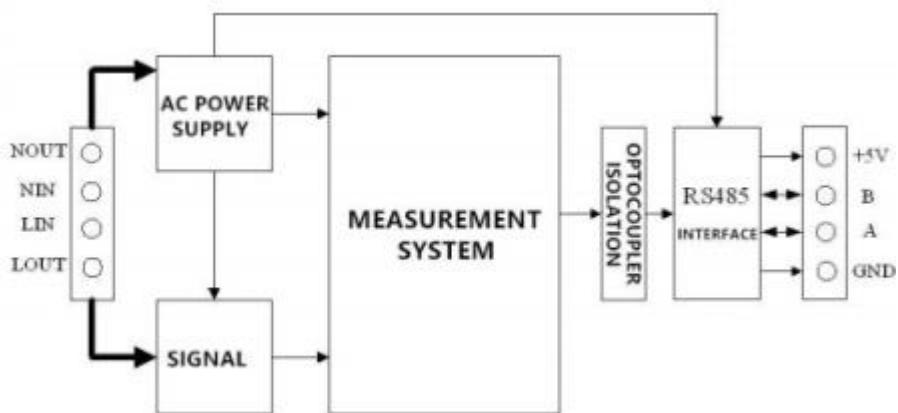
Mạch đo điện AC PZEM-014 được sử dụng để đo và theo dõi gần như hoàn toàn các thông số về điện năng AC của mạch điện như điện áp hoạt động, dòng tiêu thụ, công suất, tần số, hệ số công suất và năng lượng tiêu thụ của các thiết bị điện, dữ liệu được đọc về thông qua chuẩn giao tiếp RS485.

Bảng 2.1: Phạm vi đo của module

Điện áp	80 ~ 260VAC
Dòng điện	0 ~ 10A
Công suất	0 ~ 2.3kW
Tần số	45 ~ 65Hz

Hệ số công suất	0 ~ 1
Năng lượng	0 ~ 9999.99kW

❖ **Sơ đồ khói:**



Hình 3.5: Sơ đồ khói của module PZEM004T

Sơ đồ module này được chia thành hai phần:

- Phần kiểm tra điện áp và dòng điện đầu vào.
- Phần kết nối giao tiếp RS485.

❖ **Địa chỉ thanh ghi:**

Các thanh ghi của module này được sắp xếp theo bảng sau:

Bảng 2.2: Các thanh ghi của module PZEM-014

Địa chỉ thanh ghi	Mô tả	Độ phân giải
0x0000	Giá trị điện áp	1LSB tương ứng với 0.1V
0x0001	16 bit thấp của giá trị dòng điện	1LSB tương ứng với 0.001A
0x0002	16 bit cao của giá trị dòng điện	
0x0003	16 bit thấp của giá trị công suất	1LSB tương ứng với 0.1W

0x0004	16 bit cao của giá trị công suất	
0x0005	16 bit thấp của giá trị năng lượng	1LSB tương ứng với 1Wh
0x0006	16 bit cao của giá trị năng lượng	
0x0007	Giá trị tần số	1LSB tương ứng với 0.1Hz
0x0008	Giá trị hệ số công suất	1LSB tương ứng với 0.01
0x0009	Trạng thái báo động	0xFFFF là có báo động. 0x0000 là không báo động.

Ví dụ:

Điện áp là 0x0098, chuyển sang số thập phân là 2200, hiển thị 220.0V

Dòng điện là 0x000003E8, chuyển sang số thập phân là 1000, hiển thị 1.000A

Công suất là 0x00000898, chuyển sang số thập phân là 2200, hiển thị 220.0W

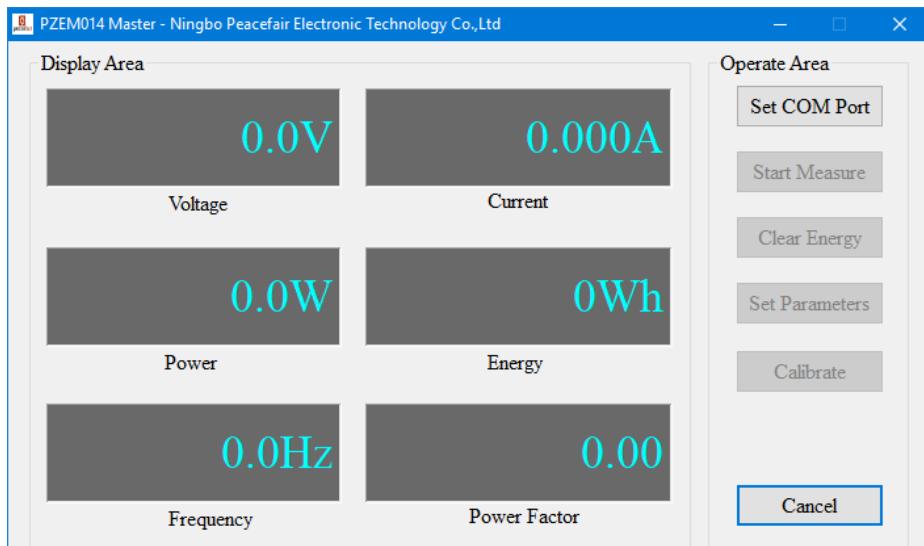
Năng lượng là 0x00000000, chuyển sang số thập phân là 0, hiển thị 0Wh

Tần số là 0x01F4, chuyển sang số thập phân là 500, hiển thị 50.0Hz

Hệ số công suất là 0x0064, chuyển sang số thập phân là 100, hiển thị 1.00

Trạng thái báo động là 0x0000, cho thấy rằng công suất hiện tại thấp hơn ngưỡng công suất báo động.

❖ Phần mềm hỗ trợ:



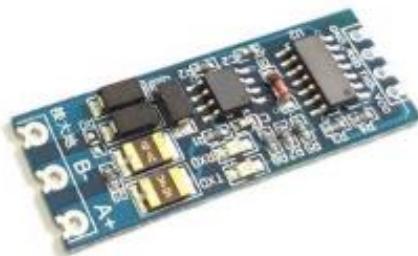
Hình 3.6: Phần mềm giám sát điện năng của hãng Peacefair

❖ Mạch chuyển giao tiếp UART TTL sang RS485 V2

Để giao tiếp với vi điều khiển, nhóm nghiên cứu đã dùng module chuyển giao tiếp UART sang RS485 để lập trình dễ dàng hơn. Mạch này được thiết kế để có thể giúp chúng ta chuyển giao tiếp từ chuẩn giao tiếp UART TTL (Vi điều khiển, máy tính nhúng,...) sang chuẩn giao tiếp RS485 và ngược lại.

Mạch chuyển giao tiếp UART TTL to RS485 V2 được thiết kế với khả năng chống nhiễu cao, tích hợp các bộ đệm, Cầu chì tự phục hồi, diode chống nhiễu giúp hệ thống chạy ổn định, an toàn hơn và không làm cháy board điều khiển trung tâm. Phần chân giao tiếp RS485 trên mạch có chân GND, nếu hệ thống có đường dây GND tiếp đất thì có thể sử dụng để nối vào chân GND này giúp tăng khả năng chống nhiễu và chống sét.

Mạch hỗ trợ kết nối nhiều điểm RS485 trên đường bus, mạch được thiết kế để các điểm có thể nối "nóng" mà không sợ hiện tượng module bị chết khi chưa ngắt đường truyền tổng.



Hình 3.7: Mạch chuyển giao tiếp UART TTL sang RS485 V2

❖ **Thông số kỹ thuật:**

- Điện áp hoạt động: 3 - 5V DC.
- Điện áp giao tiếp TTL: 3 - 5V DC.
- Khoảng cách truyền RS485 có thể lên đến 1km (khuyến nghị sử dụng dưới 800m và dây bus chuyên dụng cho RS485).
- Chuẩn chân cắm TTL 2.54mm.
- Có đèn led thông báo trạng thái truyền nhận RX và TX.

b. Khối nút nhấn

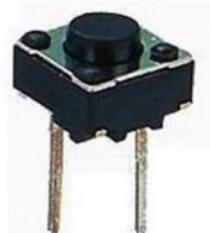
Yêu cầu:

- Phản hồi nhanh với hệ thống.
- Độ bền cao.
- Có thể nối dây dễ dàng.

Các phương án lựa chọn:

- Nút nhấn thông thường:

Đây là một linh kiện rất quen thuộc, độ bền rất cao. Do hệ thống phải đưa nút nhấn ra ngoài hộp để tương tác với người dùng nên rất khó kết nối. Nút nhấn thông thường này chỉ thích hợp với thiết kế và tích hợp vào board.



Hình 3.8: Nút nhấn thông thường

- Nút nhấn 10mm:

Để áp ứng với yêu cầu của hệ thống, nút nhấn này có thể kết nối dễ dàng bằng cách hàn các chân vào lỗ rất chắc chắn. Nút nhấn 10mm rất thích hợp cho việc kết nối ở khoảng cách xa.



Hình 3.9: Nút nhấn 10mm

Lựa chọn: Qua những phân tích trên, nhóm đã chọn nút nhấn 10mm để thực hiện.

c. Khối xử lý trung tâm

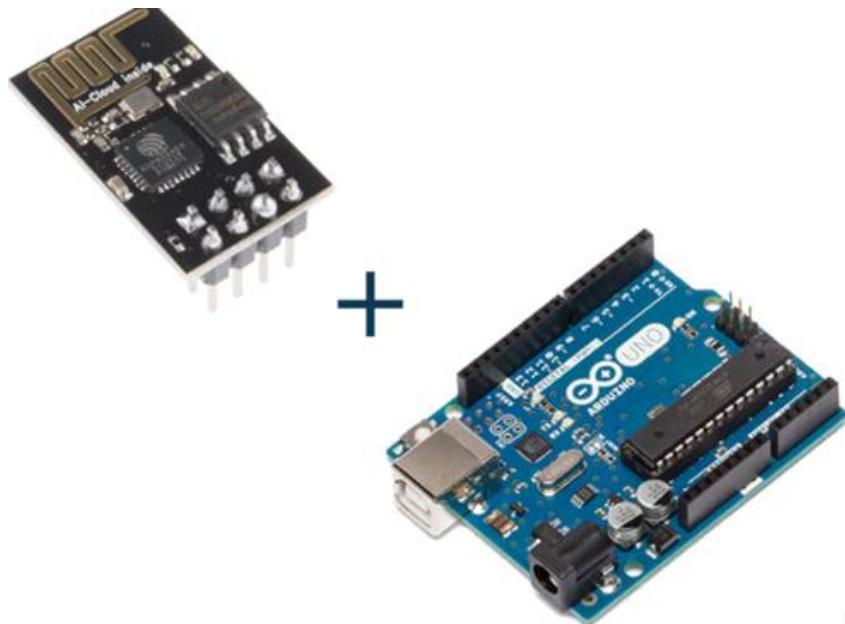
Yêu cầu:

- Vi điều khiển có thể hoạt động liên tục, kích thước nhỏ gọn.
- Vi điều khiển có thể giao tiếp tốt với Ethernet.
- Điện áp hoạt động phù hợp với module PZEM-014 cho đồng bộ.

Các phương án lựa chọn:

- Arduino:

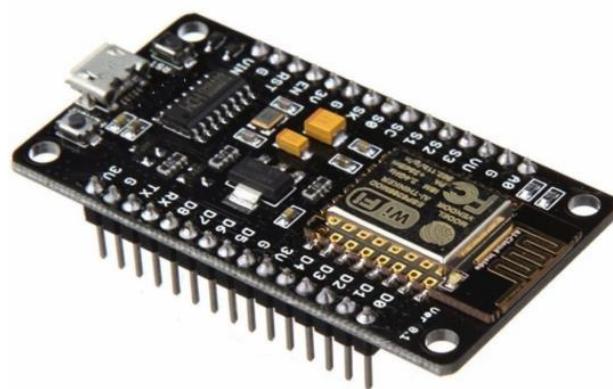
Arduino là một board thực nghiệm rất tiện lợi và dễ dàng sử dụng với độ ổn định cao. Nó đáp ứng được tất cả các yêu cầu trên nhưng việc kết nối với Ethernet phải dùng thêm module Wifi. Điều này gây thêm sự rắc rối trong quá trình kết nối các thiết bị.



Hình 3.10: Board Arduino và module Wifi

- ESP8266:

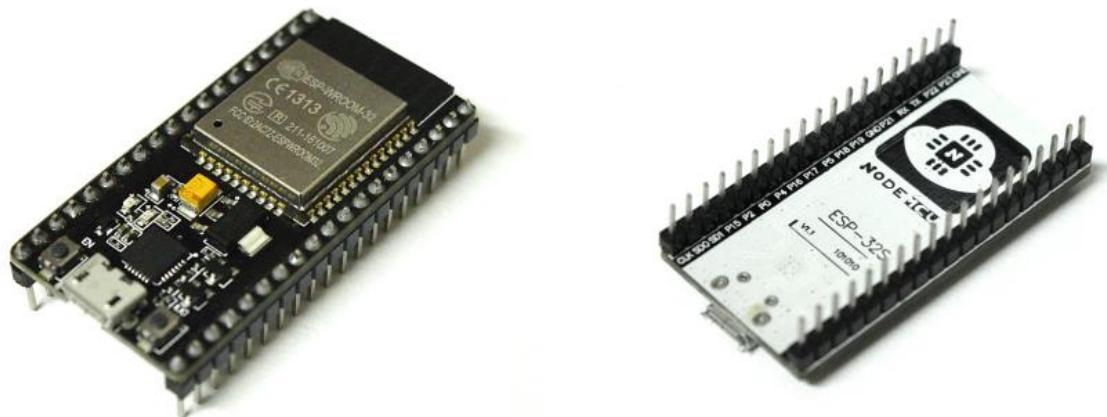
ESP8266 là một module với chức năng tương tự Arduino nhưng điểm mạnh là kích thước rất nhỏ gọn, chỉ bằng $\frac{1}{4}$ kích thước của Arduino. Hơn nữa, module này đã được tích sẵn module WiFi trong vi điều khiển. Nhưng trong thực tế, nhờ vào kinh nghiệm, nhóm đã thấy được một điểm yếu là ESP8266 hoạt động đôi khi không ổn định, gây thất thoát dữ liệu dẫn đến việc truyền nhận dữ liệu bị sai.



Hình 3.11: Module ESP8266 NodeMCU

- ESP32:

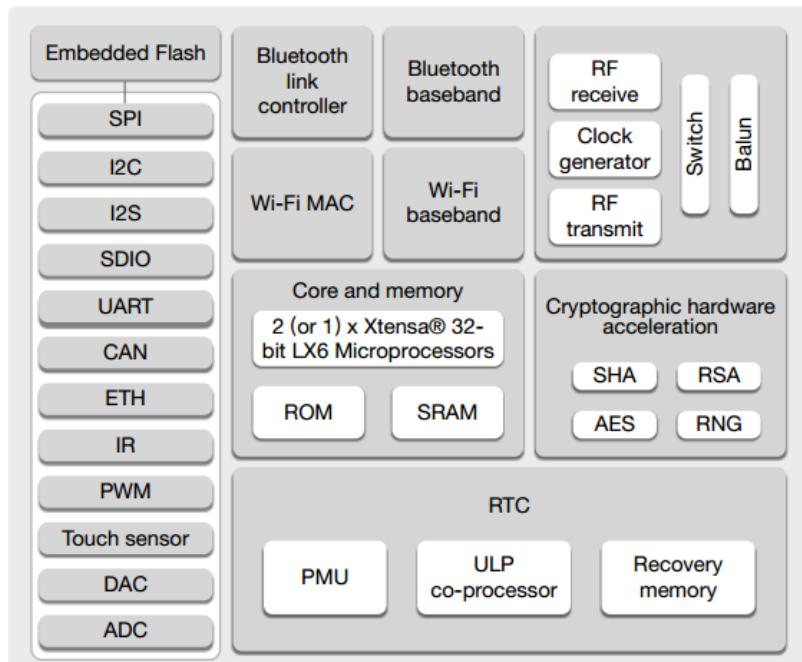
ESP32 là một module tương tự với ESP8266 về chức năng cũng như kích thước nhưng điều nổi bật vượt trội của module này chính là sự ổn định. Điều này gây giúp ích cho việc truyền nhận dữ liệu một cách trơn tru và dễ dàng.



Hình 3.12: Module ESP32S

Lựa chọn: Qua những phân tích ở trên, nhóm đã quyết định chọn module ESP32 để làm vi điều khiển chính cho hệ thống.

❖ **Sơ đồ khói của ESP32:**



Hình 3.13: Sơ đồ khói của ESP32

❖ **Thông số kỹ thuật:**

- CPU:
 - + CPU: Vi xử lý Xtensa Dual-Core LX6.
 - + Chạy hệ 32 bit
 - + Tốc độ xử lý 160 Mhz đến 240 Mhz
 - + Tốc độ xung nhịp đọc flash chip 40 Mhz -> 80 Mhz (tùy chỉnh khi lập trình)
 - + RAM: 520 KByte SRAM
 - + 520 KB SRAM liền chip (trong đó 8 KB RAM RTC tốc độ cao – 8 KB RAM RTC tốc độ thấp (dùng ở chế độ DeepSleep).
- Giao tiếp:
 - + 8-bit DACs (digital to analog) 2 cổng.
 - + Analog (ADC) 12-bit 16 cổng.
 - + I²C – 2 cổng.
 - + UART – 3 cổng.
 - + SPI – 3 cổng (1 cổng cho chip FLASH).
 - + I²S – 2 cổng.
 - + SD card /SDIO/MMC host.
 - + Slave (SDIO/SPI).
 - + CAN bus 2.0.
 - + IR (TX/RX).
 - + Băm xung PWM (tất cả các chân).
- GPIO:

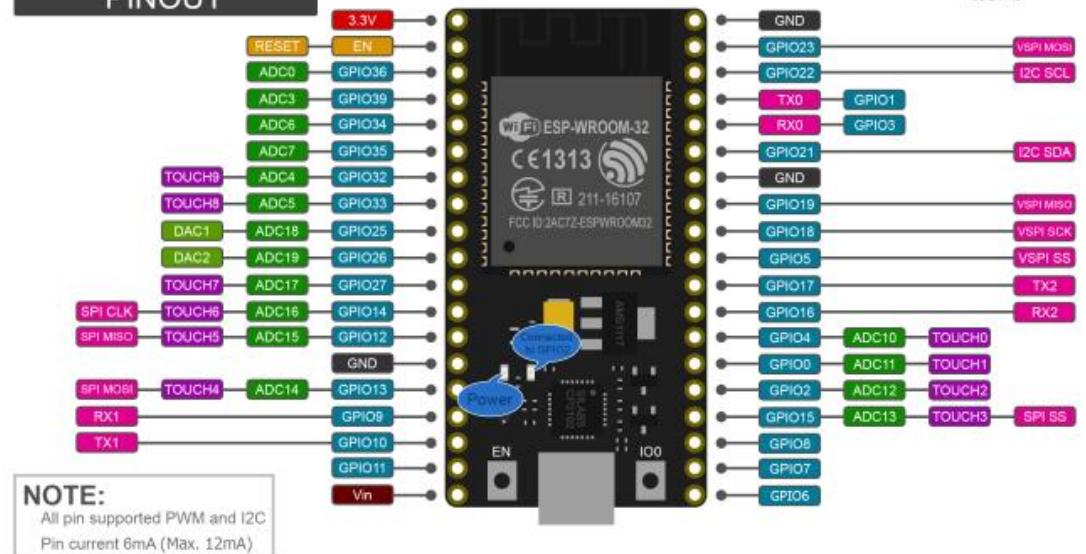
ESP32 Wroom32 DevKit có tổng cộng 25 GPIO, nhưng trong đó chỉ có một số chân chỉ được dùng là Input. Các chân Input đó là GPIO34, GPIO35, GPIO36, GPIO39.

Những chân có điện trở kéo bên trong là GPIO14, GPIO16, GPIO17, GPIO18, GPIO19, GPIO21, GPIO22, GPIO23.

Những chân không có điện trở kéo bên trong là GPIO13, GPIO25, GPIO26, GPIO27, GPIO32, GPIO33.

NodeMCU-32S

PINOUT



Hình 3.14: Sơ đồ chân ESP32

❖ HardwareSerial:

UART (Universal Asynchronous Receiver/Transmitter) là chuẩn giao tiếp truyền nhận dữ liệu không đồng bộ. Nó không phải là một giao thức truyền thông như SPI và I2C, mà là một mạch vật lý trong vi điều khiển hoặc IC độc lập. Mục đích chính của UART là truyền và nhận dữ liệu nối tiếp. Giới thiệu về Giao tiếp UART Trong giao tiếp UART, hai UART giao tiếp trực tiếp với nhau. UART truyền chuyển đổi dữ liệu song song từ thiết bị điều khiển như CPU thành dạng nối tiếp, truyền nó nối tiếp sang UART nhận, sau đó chuyển đổi dữ liệu nối tiếp thành dữ liệu song song cho thiết bị nhận. Chỉ cần hai dây để truyền dữ liệu giữa hai UART. Dữ liệu truyền từ chân Tx của UART truyền sang chân Rx của UART nhận.

Các UART truyền dữ liệu không đồng bộ, có nghĩa là không có tín hiệu đồng hồ để đồng bộ hóa đầu ra của các bit từ UART truyền đến lấy mẫu các bit bằng UART nhận. Thay vì tín hiệu đồng hồ, UART truyền phát thêm các bit start và stop vào gói dữ liệu được truyền. Các bit này xác định điểm bắt đầu và kết thúc của gói dữ liệu để UART nhận biết khi nào bắt đầu đọc các bit. Khi UART nhận phát hiện bit bắt đầu, nó bắt đầu đọc các bit đến ở tần số cụ thể được gọi là tốc độ truyền. Tốc độ Baud là thước đo tốc độ truyền dữ liệu, được biểu thị bằng bit trên giây (bps).

Cả hai UART phải hoạt động với tốc độ truyền giống nhau. Tốc độ truyền giữa UART truyền và nhận chỉ có thể khác nhau khoảng 3% trước khi thời gian của bit quá xa. Cả hai UART cũng phải được cấu hình để truyền và nhận cùng một cấu trúc gói dữ liệu.

Có 3 port serial trên ESP32 được biết là U0UXD, U1UXD and U2UXD làm việc ở mức điện áp 3.3V TTL. Có ba giao diện nối tiếp được hỗ trợ phần cứng trên ESP32 được gọi là UART0, UART1 và UART2. Giống như tất cả các thiết bị ngoại vi, các chân cho UART có thể được ánh xạ tới bất kỳ chân nào có sẵn trên ESP32. Tuy nhiên, các UART cũng có thể có quyền truy cập trực tiếp giúp cải thiện hiệu suất.

Khi làm việc với ESP32 Wifi / Bluetooth MCU trong Arduino SDK cho ESP32, serial hoạt động tốt. Nhưng Serial1 và serial2 thì không. ESP32 có 3 UART phần cứng có thể được ánh xạ tới hầu hết mọi pin. Nhưng, Serial1 và serial2 sẽ không hoạt động. Trong trường hợp của ESP32, điều này chỉ cần được thực hiện theo một cách hơi khác:

Class HardwareSerial chấp nhận một tham số trong hàm tạo, đó là một số của UART. Giá trị từ 0 (UART1) đến 2 (UART 3).

Cú pháp: Pzemserial.begin(9600, SERIAL_8N1, 16, 17);

Phương thức *begin* chấp nhận 4 tham số:

- Tốc độ baud.
- Chế độ UART.
- Pin RX.
- Pin TX.

d. Khối giao tiếp Ethernet:

Yêu cầu:

- Kích thước nhỏ gọn.
- Hoạt động ổn định.

Lựa chọn: Do ESP32 đã tích hợp sẵn khối giao tiếp Ethernet nên nhóm nghiên cứu không cần sử dụng thêm khối bên ngoài.

e. Khối hiển thị:

Yêu cầu:

- Hiển thị được các thông số: điện áp, dòng điện, công suất, năng lượng, trạng thái hoạt động.
- Dễ dàng lập trình.
- Giao tiếp với số chân ít nhất, tiết kiệm chân I/O cho module.
- Giá thành hợp lý.

Các phương án lựa chọn:

- LCD16x2:

Đây là một module quen thuộc với mọi người, lập trình dễ dàng nhưng điểm yếu của module này là hiển thị rất ít thông tin.



Hình 3.15: LCD 16x2

- LCD20x4:

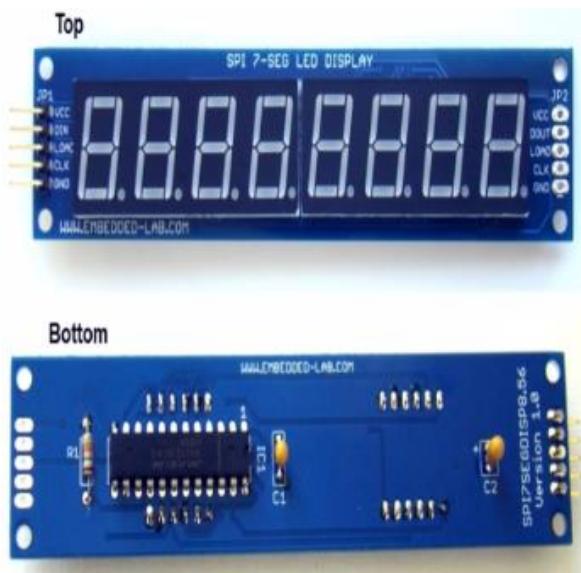
Đây là module tương tự như LCD16x2. Với số lượng là 20 cột với 4 hàng, lớn hơn nhiều so với 16 cột và 2 hàng nên sẽ hiển thị được rất nhiều thông tin.



Hình 3.16: LCD 20x4

- Led 7 đoạn:

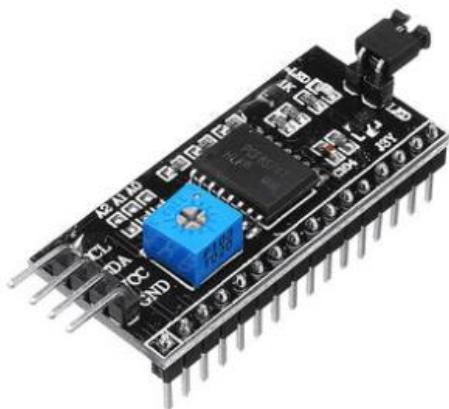
Module led 7 đoạn có lợi thế là có thể quan sát được ở vị trí xa nhưng nhược điểm của nó là kích thước rất to. Muốn hiển thị được nhiều thông tin thì phải sử dụng nhiều module led 7 đoạn. Do đó, sử dụng module này thì không phù hợp.



Hình 3.17: Module led 7 đoạn

Lựa chọn: Qua những phân tích trên, nhóm đã quyết định chọn khối hiển thị là LCD20x4. Để thuận lợi cho việc kết nối, nhóm đã sử dụng mạch chuyển đổi I2C để tiết kiệm chân I/O kết nối.

❖ Module I2C:

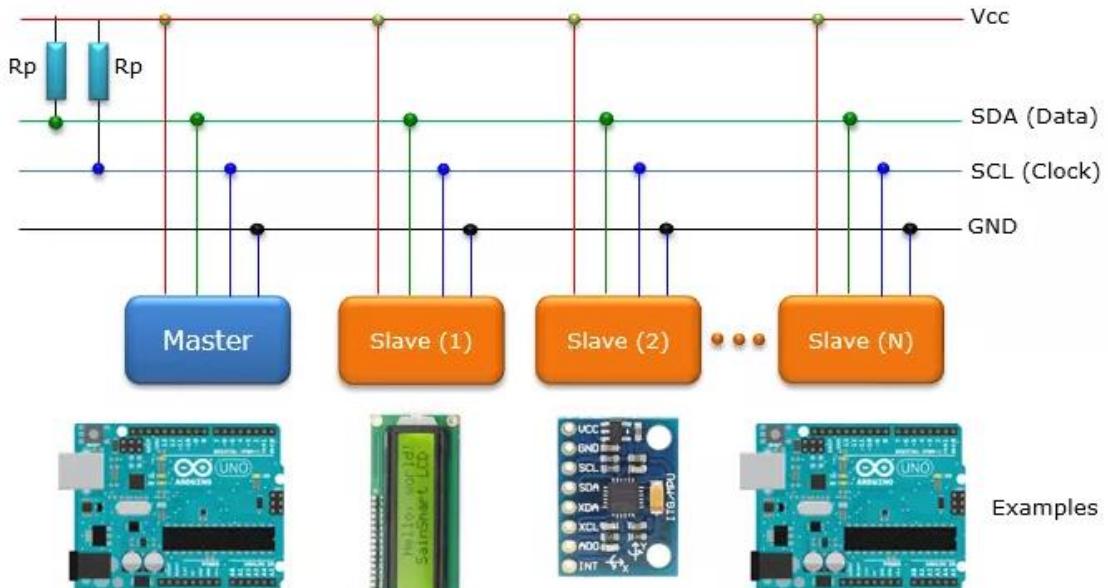


Hình 3.18: Module I2C

I2C là tên viết tắt của cụm từ Inter-Integrated Circuit. I2C bus là một chuẩn truyền thông trong hệ thống nhúng (embedded system) rất được ưa chuộng. Kết nối

giữa master (hoặc multimaster) với single slave (hoặc multi slave). Một trong những ưu điểm nổi bật của chuẩn giao tiếp I2C là nó chỉ duy nhất 2 dây SCL (serial clock) và SDA (serial data) để truyền nhận tín hiệu.

Trong đó dây SCL có tác dụng để đồng bộ hóa giữa các thiết bị khi truyền dữ liệu, còn SDA là dây dữ liệu truyền qua.



Hình 3.19: Sơ đồ kết nối I2C với các thiết bị

❖ Nguyên lý hoạt động của I2C:

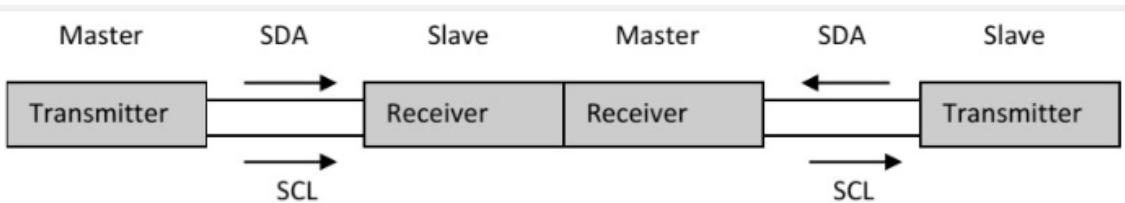
Trình tự Master muốn truyền dữ liệu cho Slave:

- Master là transmitter (IC gửi) sẽ truyền bit START và địa chỉ của Slave.
- Master sẽ truyền dữ liệu cho slave nhận (receiver).
- Master sẽ truyền bit STOP để kết thúc quá trình gửi.

Trình tự Master muốn nhận (hoặc đọc) dữ liệu từ Slave:

- Master là receiver (IC nhận) sẽ truyền bit START và địa chỉ của Slave (transmitter).
- Master (receiver) gửi thanh ghi được yêu cầu để đọc từ Slave (transmitter).
- Master (receiver) sẽ nhận dữ liệu từ Slave truyền đến.

- Master sẽ gửi bit STOP để kết thúc quá trình gửi.



Hình 3.20: Quá trình truyền nhận dữ liệu của I2C

f. Khối đèn báo

Yêu cầu:

- Có thể quan sát từ xa.
- Độ bền cao.



Hình 3.21: Led đục 5mm

Lựa chọn: Do không đòi hỏi cao về yêu cầu nên nhóm quyết định chọn đèn led đục 5mm thông thường.

❖ Phần mềm

a. Khối lưu cơ sở dữ liệu

Yêu cầu:

- Cơ sở dữ liệu được lưu trữ nhiều thông tin.
- Dễ dàng lập trình cho người không chuyên.
- Môi trường làm việc thân thiện với người dùng.

Các phương án lựa chọn:

- Cơ sở dữ liệu MySQL:

Được phát hành từ giữa thập niên 90s (sau đó bị thâu tóm bởi Oracle), MySQL ban đầu là một cơ sở dữ liệu mã nguồn mở và cũng vẫn mở cho tới tận bây giờ. Vì là mã nguồn mở, MySQL có rất nhiều phiên bản khác dựa trên nó.

Sự khác biệt giữa các biến thể này là không lớn; cấu trúc và chức năng cơ bản tương đương nhau.

Một điều đã trở thành đặc tính riêng của MySQL là nó cực kỳ phổ biến trong cộng đồng startup. Vì nó là mã nguồn mở và miễn phí, lập trình viên có thể dễ dàng bắt đầu với MySQL, và chỉnh sửa code nếu họ cần làm vậy. MySQL thường được dùng đồng thời với PHP và Apache Web Server, trên một bản Linux distribution, bộ tứ này đã trở thành một tên gọi nổi tiếng và quyền lực: LAMP (Linux, Apache, MySQL, PHP).

- Cơ sở dữ liệu PHPMyAdmin:

PhpMyAdmin là một công cụ nguồn mở miễn phí được viết bằng PHP dự định để xử lý quản trị của MySQL thông qua một trình duyệt Web. Nó có thể thực hiện nhiều tác vụ như tạo, sửa đổi hoặc xóa bỏ cơ sở dữ liệu, bảng, các trường hoặc bản ghi; thực hiện báo cáo SQL; hoặc quản lý người dùng và cấp phép.

Các tính năng được cung cấp bởi chương trình bao gồm:

- Giao diện Web.
- Quản lý cơ sở dữ liệu MySQL.
- Nhập dữ liệu từ CSV và SQL.
- Xuất dữ liệu sang các định dạng khác nhau: CSV, SQL, XML, PDF (through qua thư viện TCPDF), ISO/IEC 26300 - OpenDocument văn bản và bảng tính, Word, Excel, LaTeX và các định dạng khác.
- Quản lý nhiều máy chủ.
- Tạo PDF đồ họa của bố trí cơ sở dữ liệu.
- Tạo các truy vấn phức tạp bằng cách sử dụng Query-by-example (QBE).
- Tìm kiếm tổng quan trong cơ sở dữ liệu hoặc một tập hợp con của nó.
- Chuyển đổi dữ liệu được lưu trữ thành các định dạng bằng cách sử dụng một tập hợp các chức năng được xác định trước, như hiển thị dữ liệu BLOB như hình ảnh hoặc tải về liên kết.
- Giám sát các truy vấn (quy trình).

Lựa chọn: Qua những phân tích ở trên, nhóm đã quyết định chọn PHPMyAdmin để làm cơ sở dữ liệu.

b. Khởi Web Server

Yêu cầu:

- Băng thông 10GB.
- Dung lượng 1GB.
- Liên kết tới một tài khoản Gmail.
- Hỗ trợ đa ngôn ngữ.
- Chi phí thuê tên miền không quá đắt.

Lựa chọn:

- 000webhost:

Đây là một hosting miễn phí của Hostinger, đáp ứng được mọi yêu cầu của đề tài. Điểm mạnh lớn nhất của 000webhost là tất cả dịch vụ đều miễn phí. Nhưng trong thời gian thử nghiệm nhóm nhận thấy đường truyền kết nối tại đây thỉnh thoảng bị mất kết nối và hoạt động không ổn định.

WEB HOSTING MIỄN PHÍ		ĐĂNG KÝ MIỄN PHÍ
Giá cả hay bất cứ chi phí nào?		MIỄN PHÍ!
Dung lượng đĩa	1000 MB	
Băng thông	10000 MB = 10 GB!	
Website được dùng	2	
Control Panel		MIỄN PHÍ!
Quảng cáo của bạn có được hỗ trợ không?		✓
Domain hosting miễn phí		✓
WordPress hosting		✓

Hình 3.22: Thông tin chi tiết 000webhost

- Hostinger:

Hostinger là nơi cung cấp hosting. Thế nhưng, việc tạo Web tại đây sẽ tốn phí. Thay vào đó, chất lượng sẽ rất tốt, hoạt động cực kỳ ổn định. Chỉ với 120.000

đồng/quý, một số tiền cũng không quá lớn nên việc tạo Web tại Hostinger cũng là một lựa chọn sáng suốt cho nhóm.



Hình 3.23: Đặc trưng của Hostinger

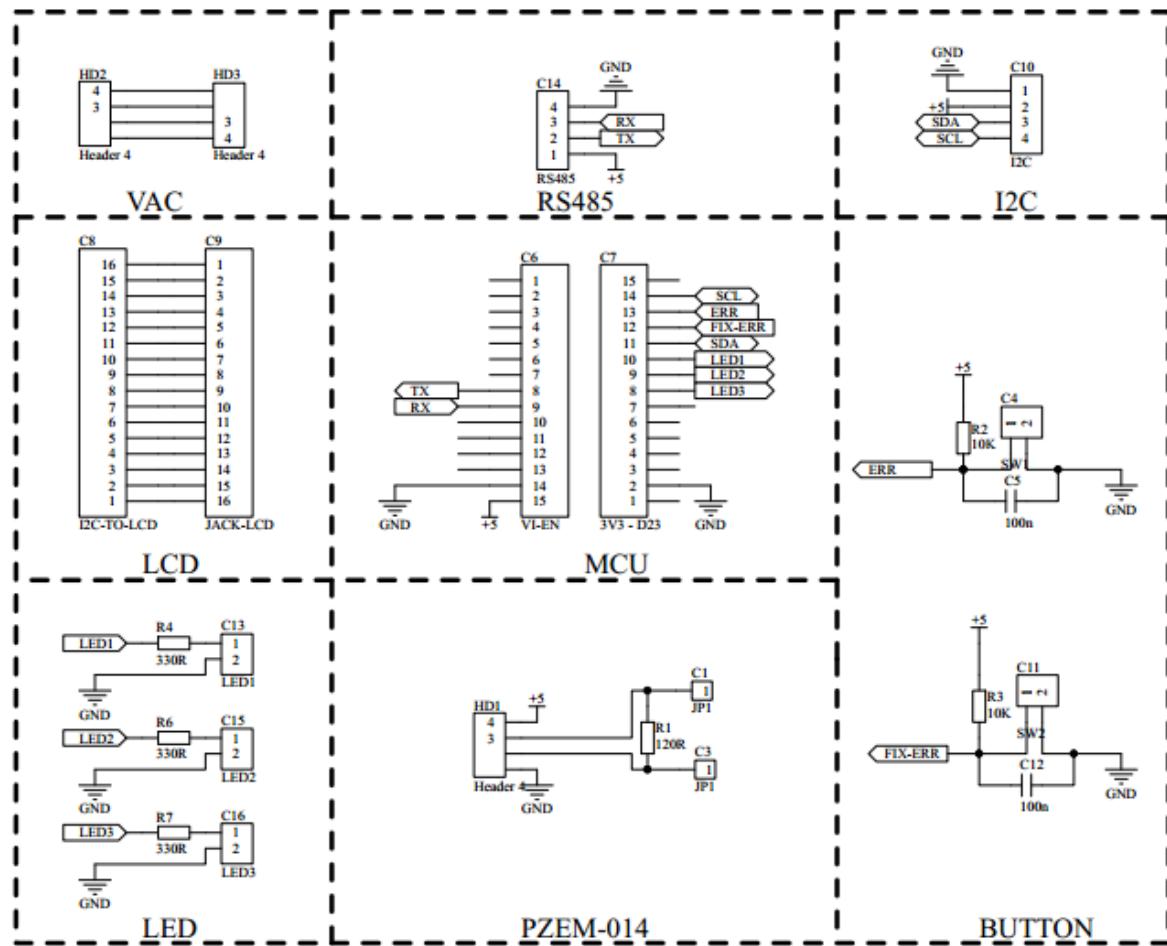
Lựa chọn: Qua những phân tích ở trên, nhóm đã quyết định chọn tạo trang Web trên Hostinger.

Chương 4

THI CÔNG HỆ THỐNG

4.1. Thiết kế mạch

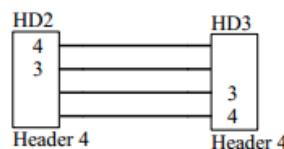
4.1.1. Sơ đồ nguyên lý



Hình 4.1: Sơ đồ nguyên lý toàn hệ thống

Do hệ thống được làm từ nhiều module khác nhau nên phải sử dụng nhiều header để kết nối các module này. Cụ thể là bao gồm các khối nhỏ như sau:

Khối VAC:

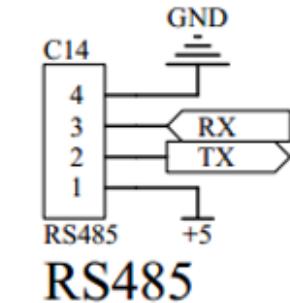


VAC

Hình 4.2: Sơ đồ nguyên lý của khối cảm biến điện năng

Chức năng: Dùng để nối nguồn từ PZEM-014 ra header để dễ dàng kết nối. HD2 sẽ kết nối từ phần đo điện năng của PZEM-014 ra HD3 bằng jack cắm.

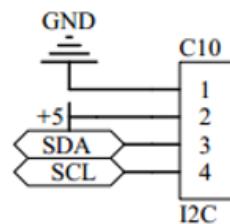
Khối RS485:



Hình 4.3: Sơ đồ nguyên lý của khối cảm module chuyển giao tiếp UART

Chức năng: Khối này dùng để cắm mạch Chuyển Giao Tiếp UART TTL To RS485 V2 để nối với vi điều khiển qua header C14.

Khối I2C:

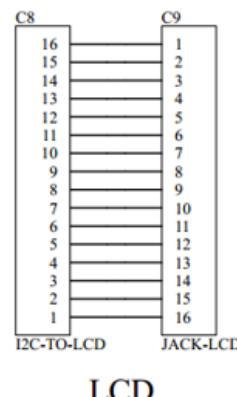


I2C

Hình 4.4: Sơ đồ nguyên lý của khối cảm module I2C

Chức năng: Khối này dùng để cắm module I2C để kết nối với LCD qua header C10.

Khối LCD:

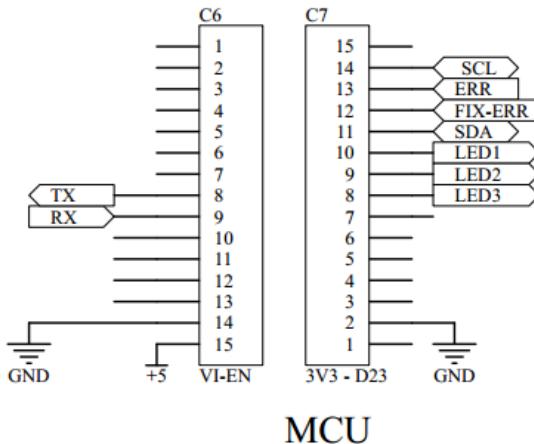


LCD

Hình 4.5: Sơ đồ nguyên lý của khối cảm module LCD

Chức năng: Khối này dùng để cắm module I2C và module LCD. Do LCD được đế trên bệ mặt trên của hộp nên phải dùng header C9 để kết nối gián tiếp.

Khối MCU:

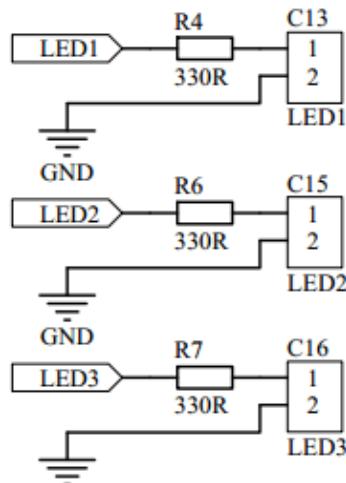


MCU

Hình 4.6: Sơ đồ nguyên lý của khối cắm ESP32

Chức năng: Khối dùng dùng để cắm module ESP32 để kết nối tất cả các ngoại vi của hệ thống.

Khối Led:



LED

Hình 4.7: Sơ đồ nguyên lý của khối đèn báo

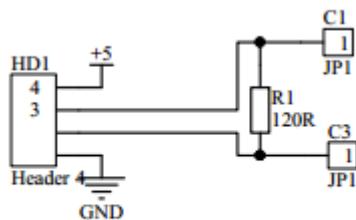
Chức năng: Khối này dùng để báo trạng thái của thiết bị.

Các thông số của linh kiện: $R = 330\Omega$ dùng để hạn dòng cho led.

$$I_{led} = 10mA - 20mA, \text{ chọn } I_{led} = 15mA, R = (5 - 2)/10 = 300\Omega.$$

Chọn $R = 330\Omega$.

Khối PZEM-014:



PZEM-014

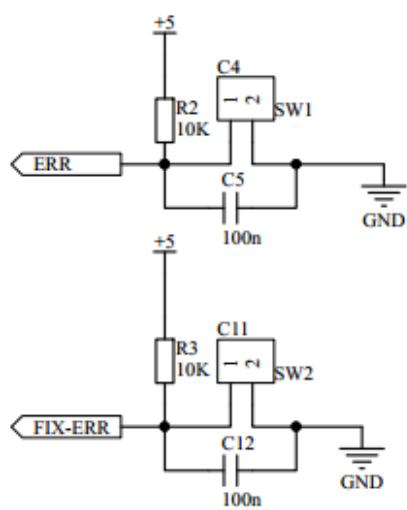
Hình 4.8: Sơ đồ nguyên lý của khối cảm mạch chuyển UART với ESP32

Chức năng: Khối này dùng để kết nối PZEM-014 với 1 phần của mạch Chuyển Giao Tiếp UART.

Các thông số của linh kiện:

- Điện trở $R1 = 120\Omega$: Đây là điện trở đầu cuối. Giữa 2 chân A&B của max485 phải có $R = 120\Omega$, rất nhiều tài liệu nói về điện trở này nếu không có truyền dữ liệu dễ bị nhiễu, nó là trở kháng bắt buộc. Phương pháp này còn được gọi là chặn song song. Điện trở được chọn có giá trị tương đương với trở kháng đặc trưng (trở kháng sóng) của cáp nối. Như vậy sẽ không có tín hiệu phản xạ và chất lượng tín hiệu mang thông tin sẽ được đảm bảo. Nhược điểm của phương pháp này là sự hao tốn nguồn tại hai điện trở.

Khối nút nhấn:



BUTTON

Hình 4.9: Sơ đồ nguyên lý của khối nút nhấn

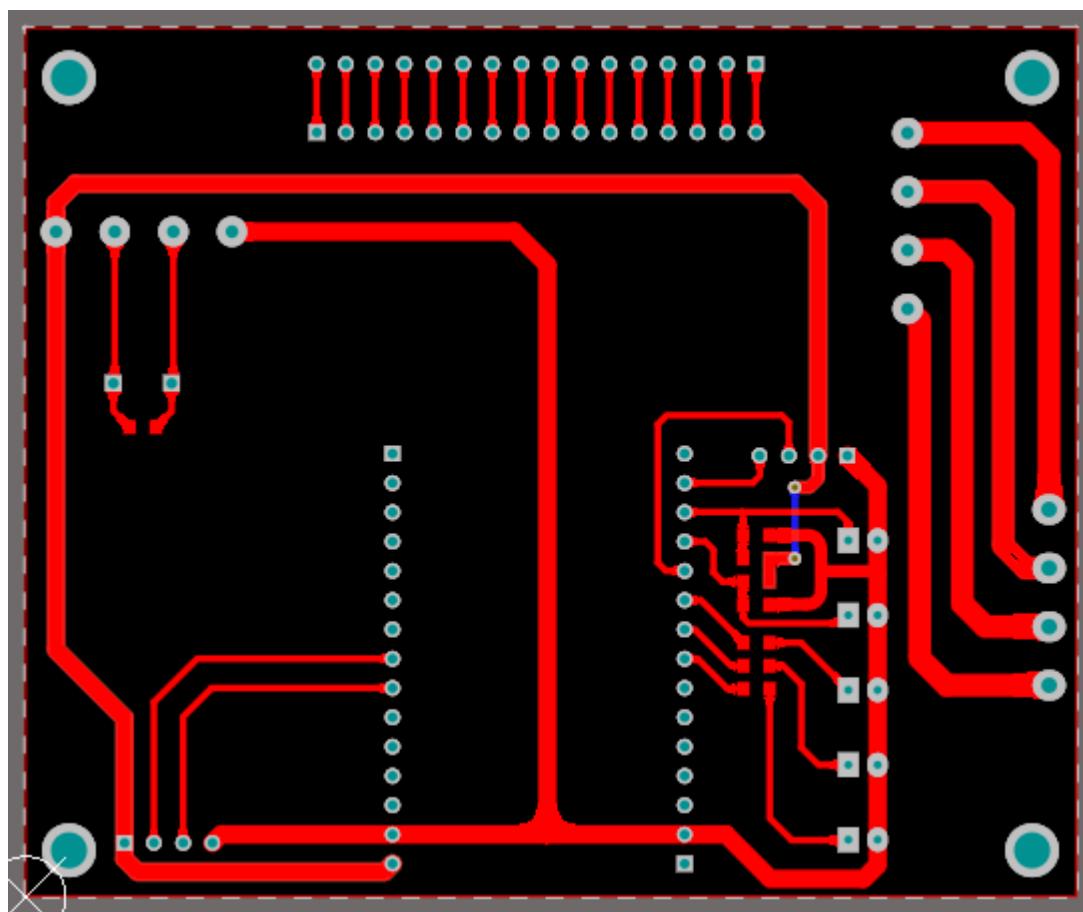
Chức năng: Khối này dùng để báo lỗi khi thiết bị gấp phải. SW1 dùng để báo thiết bị đang bị lỗi, SW2 báo rằng thiết bị đã sửa lỗi.

Các thông số của linh kiện:

- Điện trở R2, R3 = $10k\Omega$: Đây là điện trở kéo lên, có tác dụng hạn dòng từ VCC đến GND khi nhấn nút, tránh gây hiện tượng ngắn mạch, đảm bảo an toàn cho vi điều khiển và có tác dụng loại bỏ hiện tượng trôi nổi điện áp ở ngõ vào.
- Tụ điện 100nF: Tụ điện chống nhiễu cho nút nhấn.

4.1.2. Sơ đồ layout

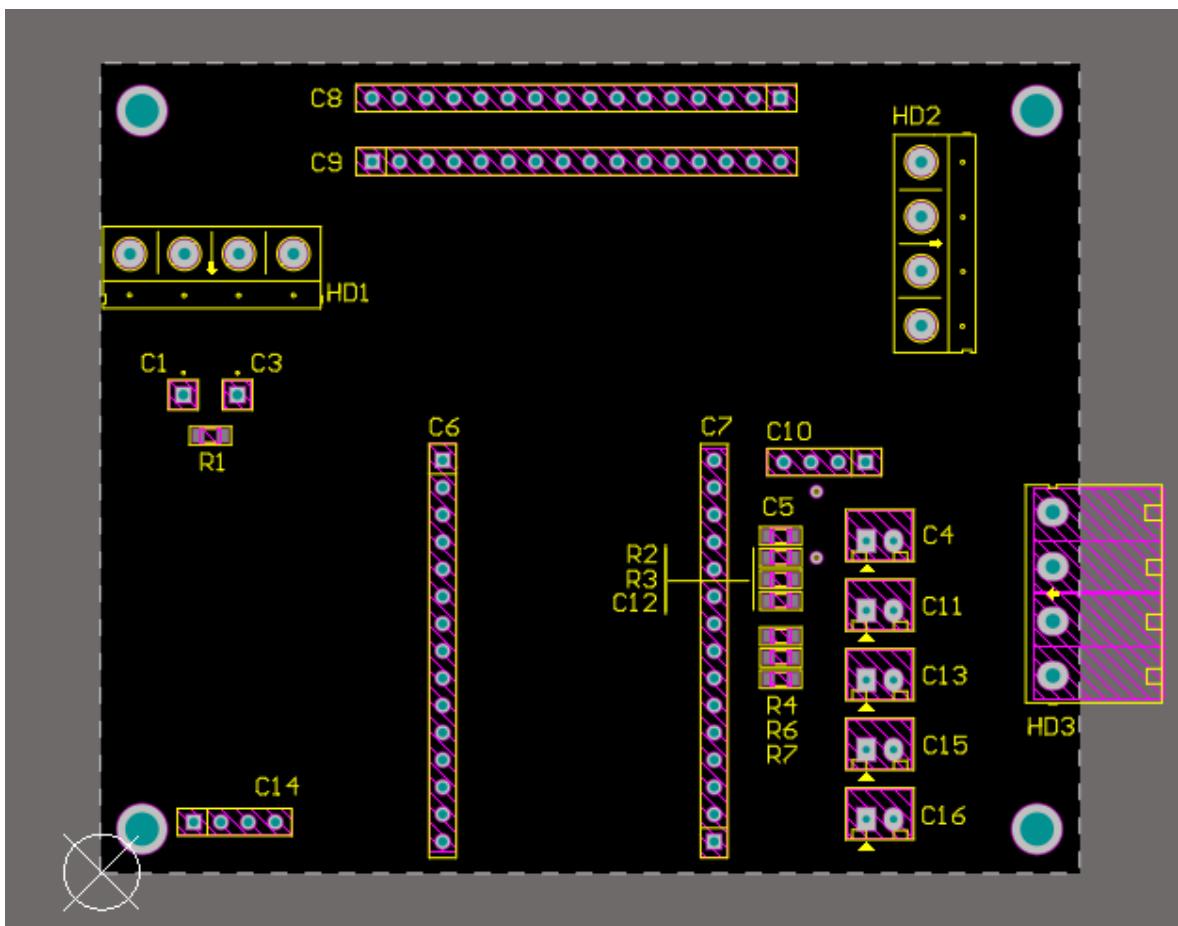
a. Sơ đồ mạch in



Hình 4.10: Sơ đồ mạch in của hệ thống

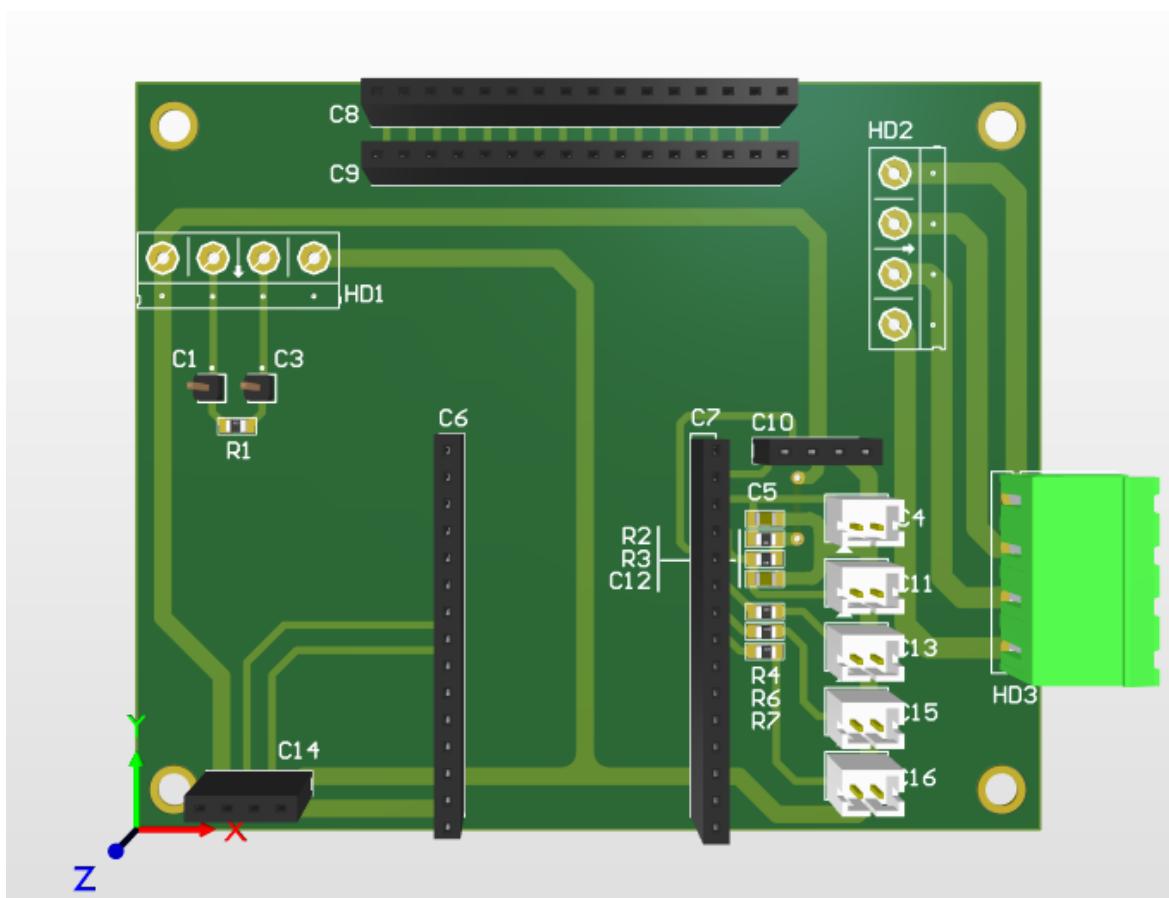
Sau khi thiết kế sơ đồ nguyên lý, nhóm sẽ cập nhật các linh kiện từ sơ đồ nguyên lý qua PCB. Để tiết kiệm được diện tích của mạch in, nhóm đã sử dụng một số linh kiện dán để giảm diện tích. Do đó nhóm đã chọn đi dây trên mặt bottom.

b. Sơ đồ bố trí linh kiện



Hình 4.11: Sơ đồ bố trí linh kiện

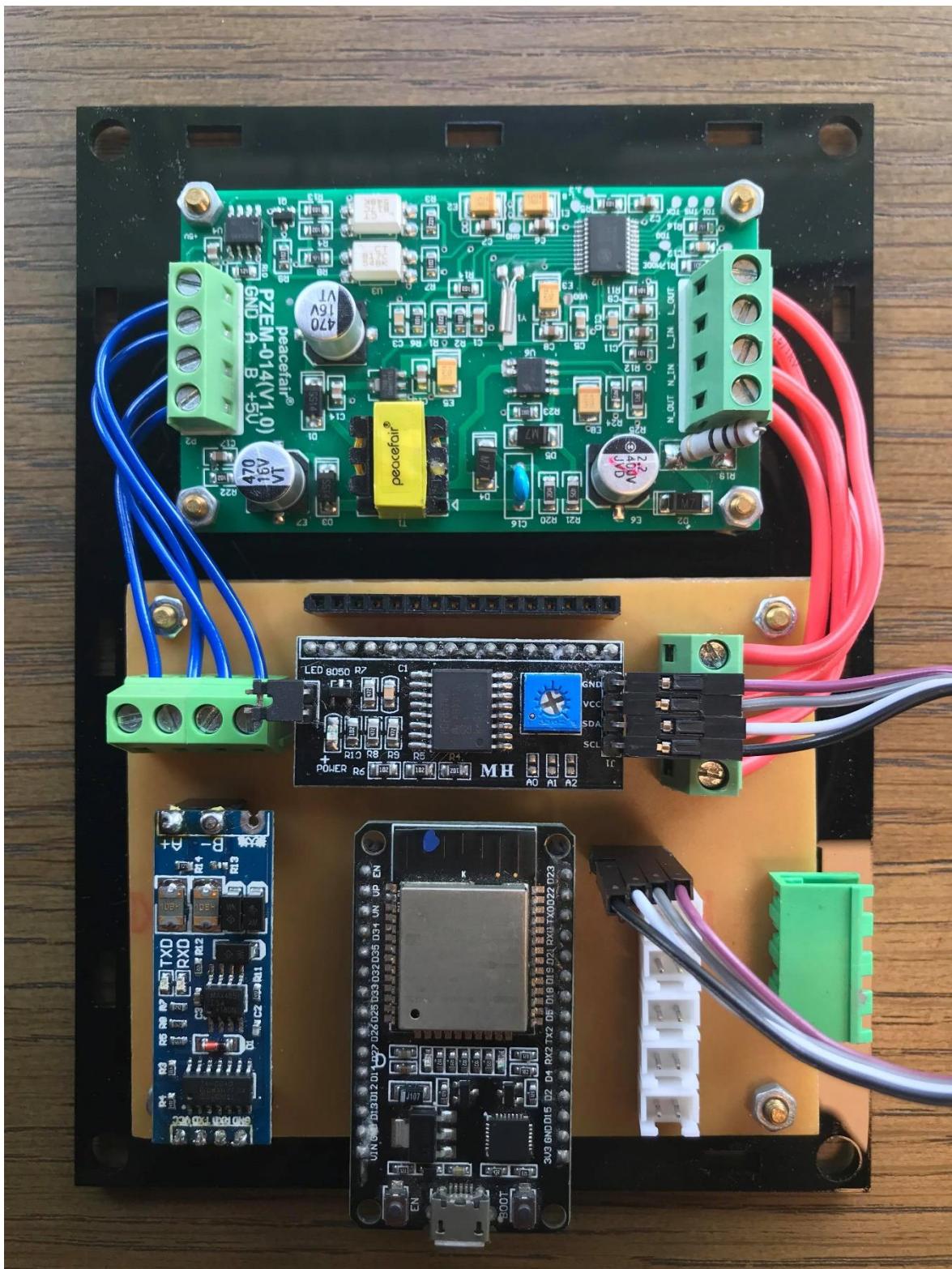
4.1.3. Sơ đồ 3D



Hình 4.12: Sơ đồ 3D của hệ thống

Sau khi thiết kế PCB xong, chúng ta nhấn phím số 3 để tự động chuyển sang dạng 3D của mạch. Giao diện 3D này sẽ giúp chúng ta quan sát một cách trực quan hơn.

4.1.4. Hình ảnh thực tế



Hình 4.13: Hình ảnh thực tế của hệ thống

4.2. Thiết kế hộp đựng hệ thống

Có rất nhiều phần mềm dùng để thiết kế hộp đựng cho hệ thống, nhưng tùy thuộc vào khả năng của nhóm, nhóm đã dùng phần mềm Corel Draw X7 để thiết kế hộp.



Hình 4.14: Giao diện phần mềm CorelDraw

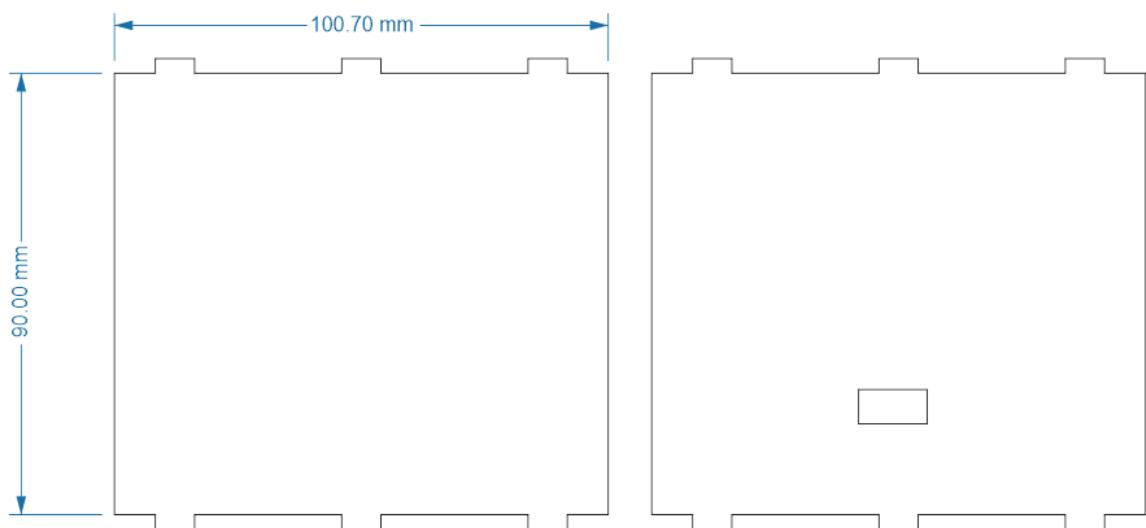
Corel Draw là một phần mềm thiết kế đồ họa sử dụng vector được phát triển bởi tập đoàn công nghệ Corel (Canada). Ra mắt lần đầu năm 1989, cùng với các phần mềm đồ họa nền tảng đầu tiên cho Window, Corel Draw đã thay đổi cách mọi người thể hiện và chia sẻ ý tưởng, và những người sử dụng đã bắt đầu tin tưởng sử dụng corel cho từ đó.

Với chức năng vẽ chính xác, tốc độ vượt trội trong việc thực hiện những sản phẩm trực quan, Corel Draw ngày càng được ưa chuộng trong việc thiết kế tài liệu, ấn phẩm, báo cáo thuộc các lĩnh vực khoa học, kỹ thuật...

Bên cạnh đó, với ưu thế dung lượng nhẹ, dễ dàng chạy trên các máy tính có cấu hình vừa phải, dễ dàng tìm kiếm các file cài đặt miễn phí trên mạng, Corel Draw được đánh giá là lựa chọn tuyệt vời cho những người làm việc không chuyên về thiết kế.

4.2.1. Mặt trước và sau của hộp

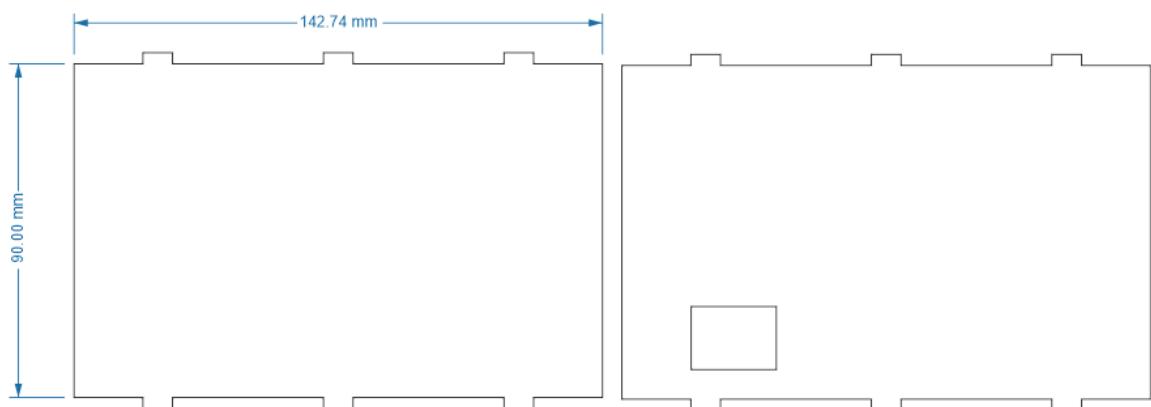
Kích thước (cao x rộng mm): 90 x 107 mm.



Hình 4.15: Mặt trước và sau của hộp

4.2.2. Mặt bên của hộp

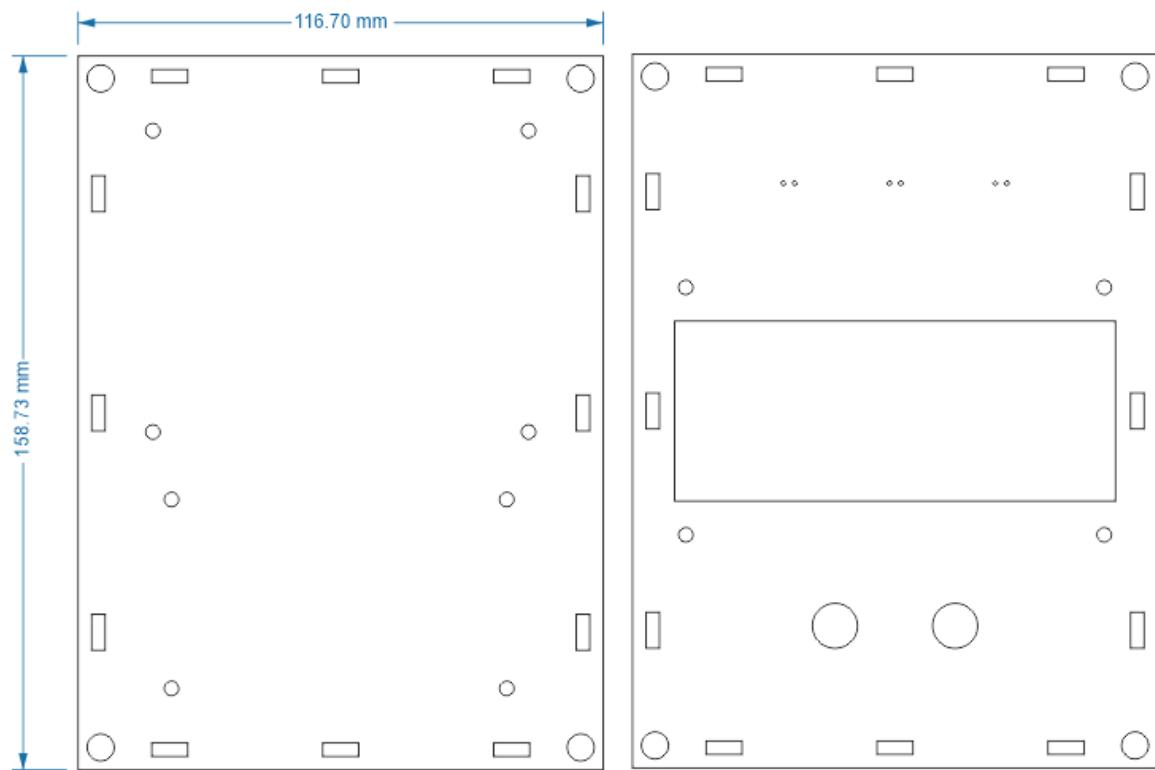
Kích thước (cao x dài mm): 90 x 142.74 mm.



Hình 4.16: Mặt bên của hộp

4.2.3. Mặt trên và dưới của hộp

Kích thước (dài x rộng mm): 158.73 x 116.7 mm.



Hình 4.17: Mặt trên và dưới của hộp

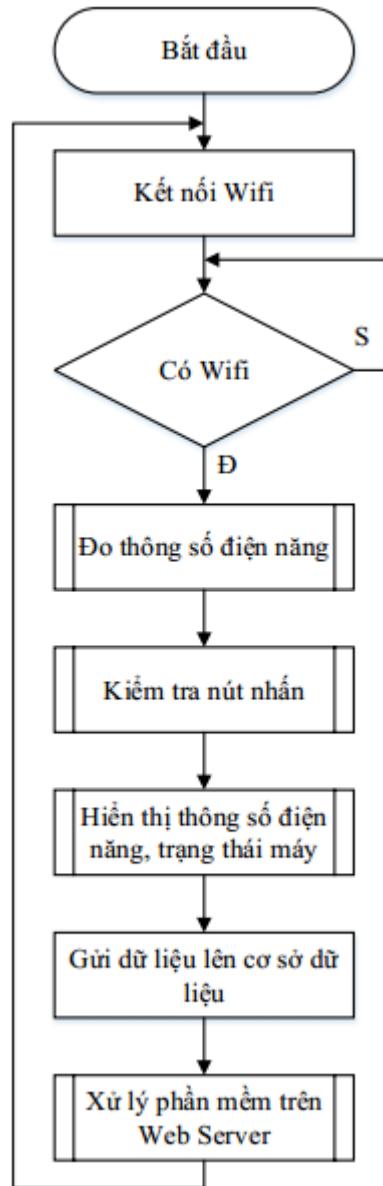
4.2.4. Hình ảnh hoàn thiện hệ thống



Hình 4.18: Hình ảnh hoàn thiện của hệ thống

4.3. Lưu đồ giải thuật

4.3.1. Lưu đồ toàn hệ thống



Hình 4.19: Lưu đồ giải thuật của hệ thống

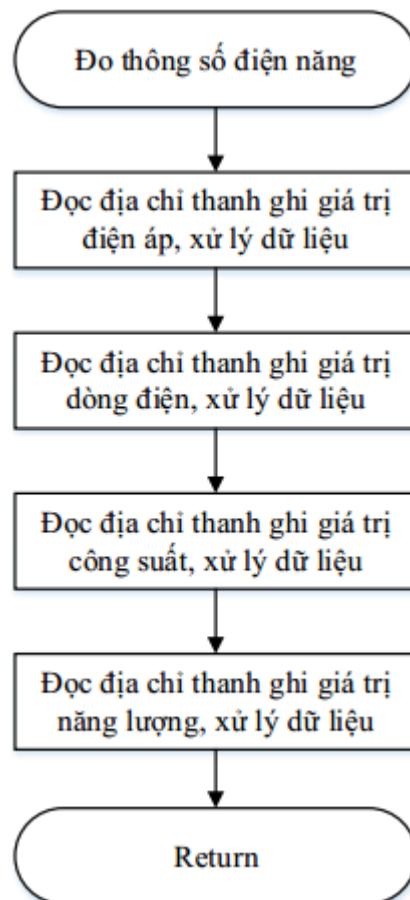
Giải thích lưu đồ:

- Hệ thống sẽ hoạt động khi được cấp nguồn từ điện áp 220V AC.
- Hệ thống sẽ tiến hành đo các thông số của điện năng khi đã được kết nối WiFi.

- Trong quá trình hoạt động, hệ thống sẽ nhận các lỗi từ nút nhấn và hiển thị cho người dùng. Bên cạnh đó, hệ thống sẽ luôn đo các thông số của điện năng và hiển thị cho người dùng quan sát.
- Sau khi đã đo được các dữ liệu, vì điều khiển sẽ gửi các dữ liệu này lên cơ sở dữ liệu thông qua Wifi, các thông số được gửi lên cơ sở dữ liệu bao gồm trạm, trạng thái, điện áp, dòng điện và công suất.
- Từ các cơ sở dữ liệu đó, nhóm nghiên cứu sẽ lập trình tính toán thời gian hoạt động của thiết bị và hiển thị lên Website.

4.3.2. Lưu đồ giải thuật các chương trình con

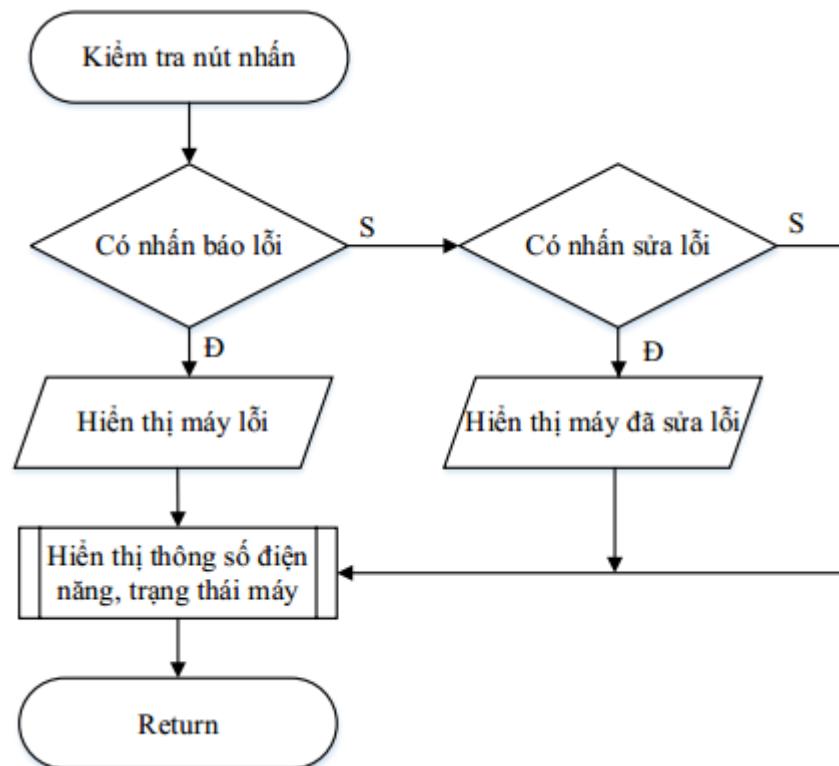
❖ Chương trình con đo thông số điện năng



Hình 4.20: Chương trình con đo thông số điện năng

Giải thích lưu đồ: Hệ thống sẽ đọc 4 thông số cơ bản nhất của điện năng đó là điện áp, dòng điện, công suất và điện năng tiêu thụ từ các thanh ghi.

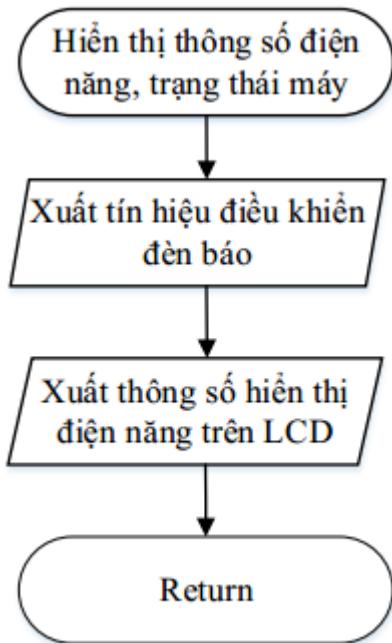
❖ Chương trình con kiểm tra nút nhấn



Hình 4.21: Chương trình con kiểm tra nút nhấn

Giải thích lưu đồ: Trong quá trình hoạt động, hệ thống sẽ nhận tín hiệu từ nút nhấn báo lỗi và nút nhấn sửa lỗi, sau đó hiển thị những trạng thái này cùng với thông số điện năng.

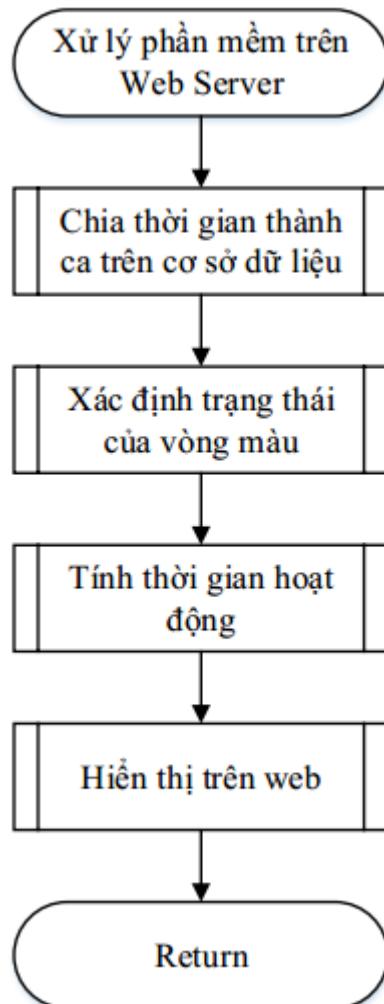
❖ Chương trình con hiển thị thông số điện năng, trạng thái máy



Hình 4.22: Chương trình con hiển thị thông số điện năng, trạng thái máy

Giải thích lưu đồ: Khi đo các thông số và nhận dữ liệu từ nút nhấn, vi điều khiển sẽ xuất các tín hiệu điều khiển đèn báo hiển thị trạng thái và xuất những thông số hiển thị điện năng trên màn hình

❖ Chương trình con xử lý dữ liệu trên Web Server

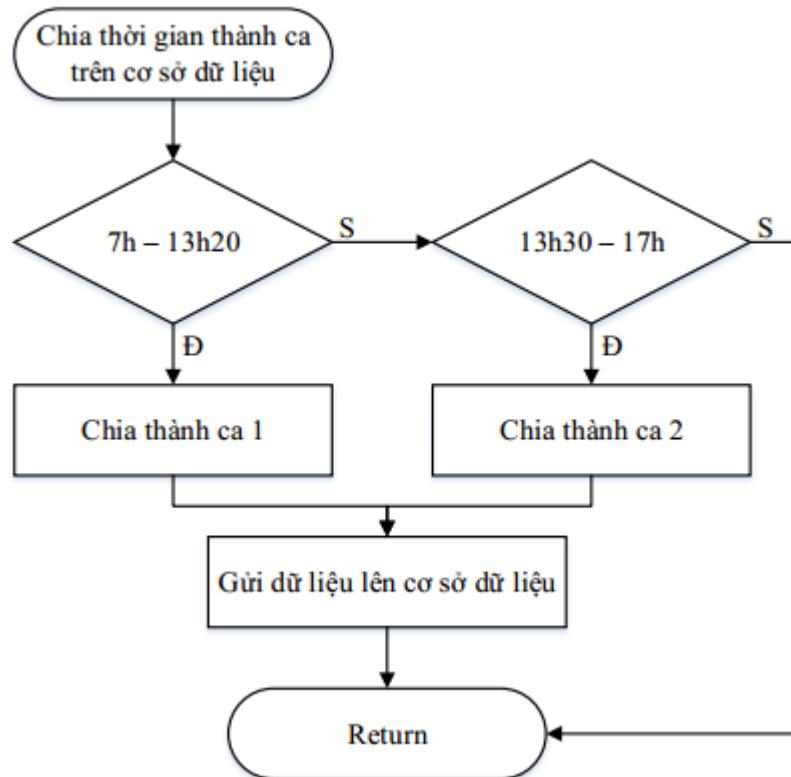


Hình 4.23: Chương trình con xử lý dữ liệu trên Web Server

Giải thích lưu đồ: Sau khi dữ liệu trên cơ sở dữ liệu, nhóm sẽ tiến hành xử lý các dữ liệu này để thuận tiện cho việc quan sát trên Web, các công việc xử lý này bao gồm:

- Chia thời gian gửi dữ liệu thành hai ca.
- Xác định trạng thái hoạt động của thiết bị để hiển thị vòng màu quan sát.
- Xác định thời gian hoạt động không tải, có tải và máy lỗi.
- Thiết kế hiển thị trên Web.

❖ **Chương trình con chia thời gian thành ca trên cơ sở dữ liệu**



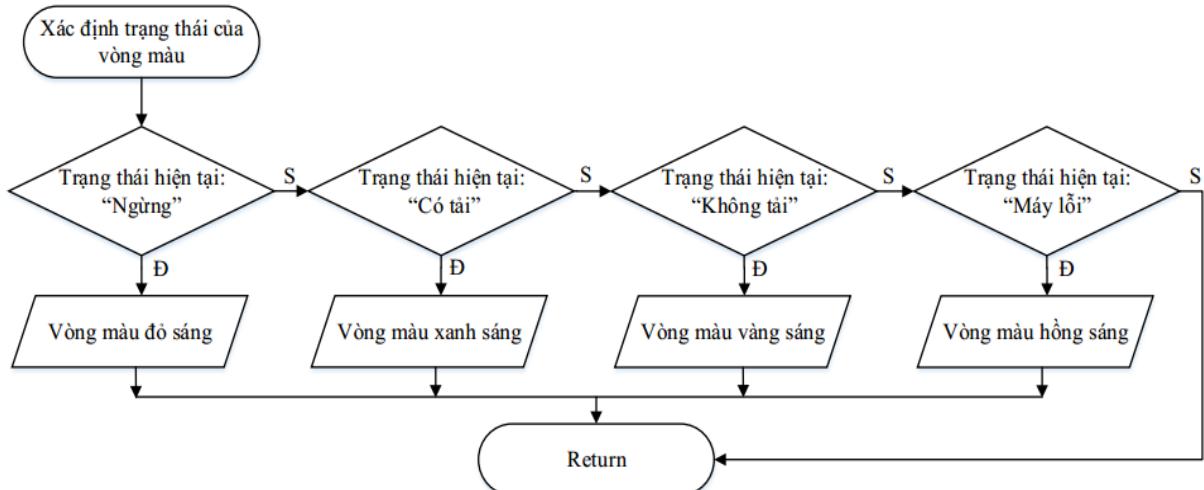
Hình 4.24: Chương trình con xử lý dữ liệu trên Web Server

Giải thích lưu đồ: Dựa vào thời gian gửi dữ liệu lên cơ sở dữ liệu, nhóm sẽ chia thời gian đó các thông số điện năng thành hai ca:

- Ca 1: Từ 7h đến 13h20.
- Ca 2: Từ 13h30 đến 17h.

Sau khi đã chia thành hai ca, các dữ liệu thuộc hai khoảng thời gian nói trên được lưu độc lập trên cơ sở dữ liệu, không bị lẫn lộn các thông số.

❖ Chương trình con xác định trạng thái của vòng màu



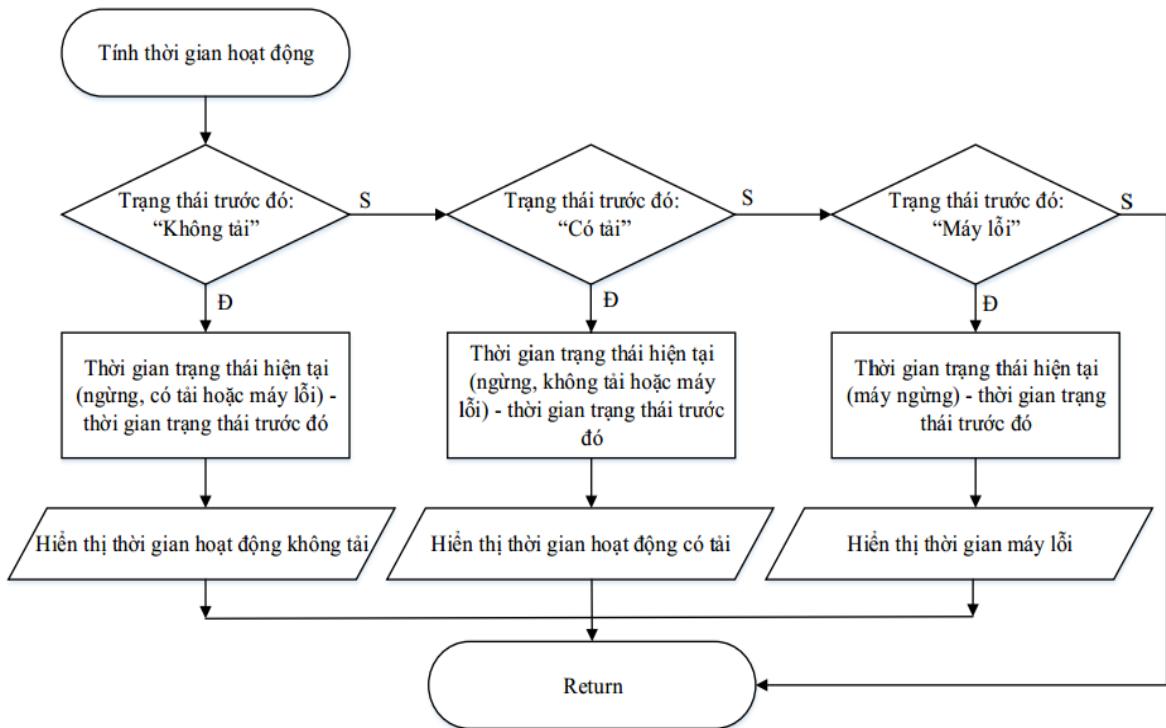
Hình 4.25: Chương trình con xác định trạng thái của vòng màu

Giải thích lưu đồ:

Khi đo được giá trị dòng điện, dựa vào đó nhóm sẽ xác định được trạng thái của thiết bị:

- Dòng điện = 0, trạng thái của thiết bị sẽ là “Ngừng” và hiển thị vòng màu đỏ.
- Dòng điện lớn hơn một giá trị nhất định, trạng thái của thiết bị sẽ là “Có tài” và hiển thị vòng màu xanh.
- Dòng điện nhỏ hơn một giá trị nhất định, trạng thái của thiết bị sẽ là “Không tài” và hiển thị vòng màu vàng.
- Nếu nhấn nút báo lỗi xảy ra thì trạng thái của thiết bị sẽ là “Máy lỗi” và hiển thị vòng màu hồng.

❖ Chương trình con tính thời gian hoạt động

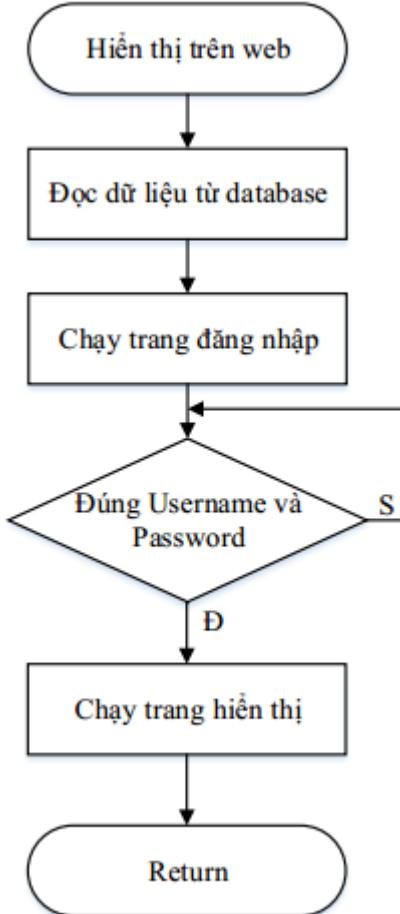


Hình 4.26: Chương trình con tính thời gian hoạt động của thiết bị

Giải thích lưu đồ: Thời gian hoạt động của thiết bị sẽ được tính dựa vào trạng thái trước đó của thiết bị:

- Trạng thái trước đó là “Không tải”: Thời gian hoạt động của thiết bị sẽ được tính bằng thời gian hoạt động của trạng thái hiện tại (“Ngừng”, “Có tải” hoặc “Máy lỗi”) trừ đi thời gian hoạt động của trạng thái “Không tải”.
- Trạng thái trước đó là “Có tải”: Thời gian hoạt động của thiết bị sẽ được tính bằng thời gian hoạt động của trạng thái hiện tại (“Ngừng”, “Không tải” hoặc “Máy lỗi”) trừ đi thời gian hoạt động của trạng thái “Có tải”.
- Trạng thái trước đó là “Máy lỗi”: Thời gian hoạt động của thiết bị sẽ được tính bằng thời gian hoạt động của trạng thái hiện tại (“Ngừng”) trừ đi thời gian hoạt động của trạng thái “Máy lỗi”.

❖ Chương trình con hiển thị trên Web



Hình 4.27: Chương trình con hiển thị trên Web

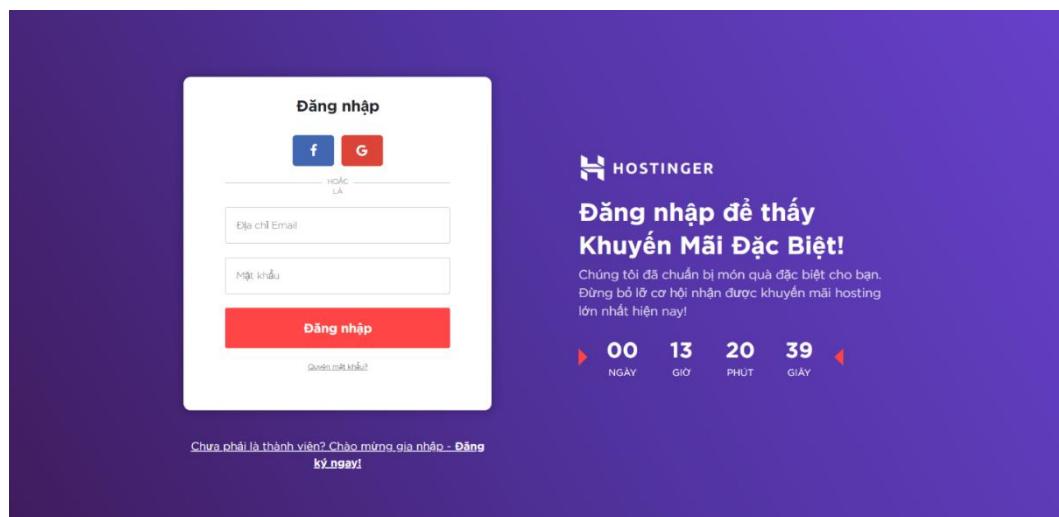
Giải thích lưu đồ:

- Từ các dữ liệu đã thu thập được trên cơ sở dữ liệu, nhóm sẽ lập trình đọc các dữ liệu đó dưới nền trang Web.
- Sau đó, khi vào trang đăng nhập của hệ thống, hệ thống sẽ yêu cầu nhập đúng tên đăng nhập và mật khẩu. Khi đã đăng nhập được thì sẽ quan sát được tất cả các thông số đã thu thập được.

4.3. Tạo cơ sở dữ liệu

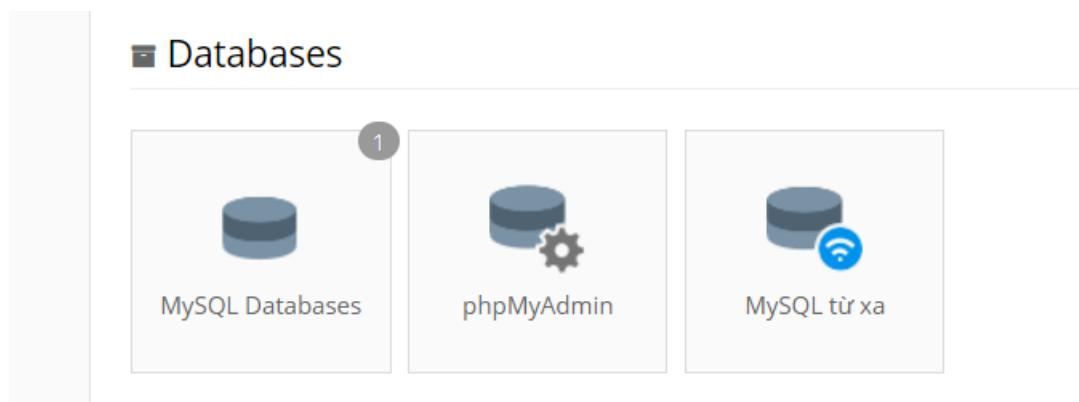
Bước 1: Đăng ký tài khoản

Vào trang hostinger.com để tiến hành tạo cơ sở dữ liệu và Web.



Hình 4.28: Đăng nhập vào Hostinger

Bước 2: Chọn mục Cơ sở dữ liệu, sau đó chọn phpMyAdmin.



Hình 4.29: Chọn cơ sở dữ liệu phpMyAdmin

Bước 3: Tạo cơ sở dữ liệu

⌚ Tạo Database MySQL mới và Database user mới	
MYSQL DATABASE NAME	<input type="text" value="u546640326_database"/>
MYSQL USERNAME	<input type="text" value="u546640326_user"/>
MẬT KHẨU	<input type="password" value="mật khẩu"/> <input type="button" value="Tạo mật khẩu"/>
<input type="button" value="✓ Tạo"/>	

Hình 4.30: Tạo cơ sở dữ liệu

Bước 4: Chọn phpMyAdmin

The screenshot shows a table listing MySQL databases. One database, 'u546640326_test', is selected. Below the table are several action buttons: Xóa (Delete), Sửa (Edit), Xem dung lượng (View storage), Backup, Đổi mật khẩu (Change password), Phân quyền (Privileges), and a link to 'phpMyAdmin'. At the bottom right, there are navigation links: ← Trước (Previous), 1, Tiếp tục (Next).

Hình 4.31: Chọn mục phpMyAdmin

Bước 5: Tạo bảng trong phpMyAdmin

The screenshot shows the phpMyAdmin interface with the 'Tạo bảng' (Create Table) dialog open. The table structure is defined with the following details:

Tên:	Số cột:
bang_demi	4

At the bottom right of the dialog is a 'Thực hiện' (Execute) button.

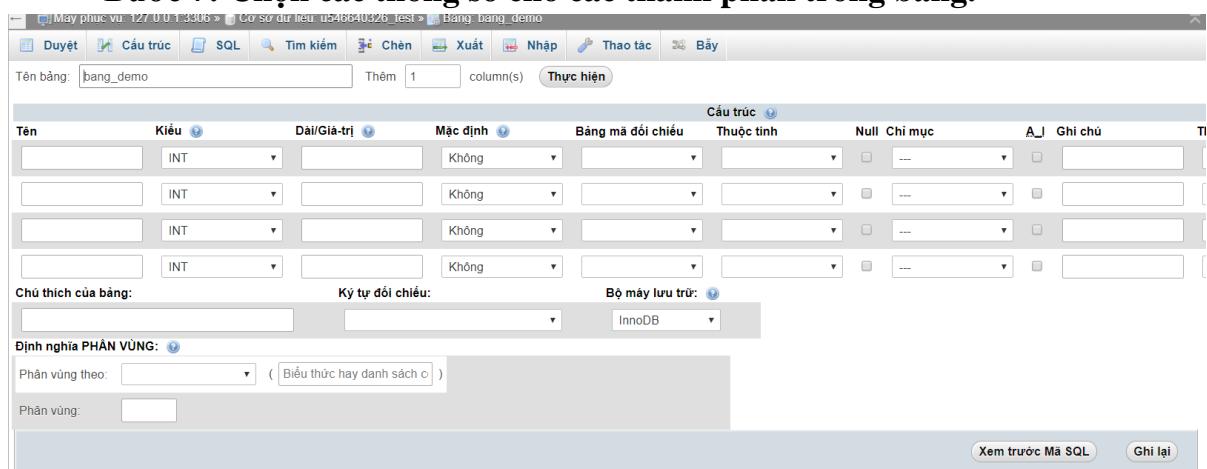
Hình 4.32: Tạo bảng trong cơ sở dữ liệu.

Bước 6: Đặt tên bảng và số cột muốn tạo

The screenshot shows the 'Tạo bảng' (Create Table) dialog with the table name 'bang_demi' and 4 columns specified. The 'Thực hiện' (Execute) button is visible at the bottom right.

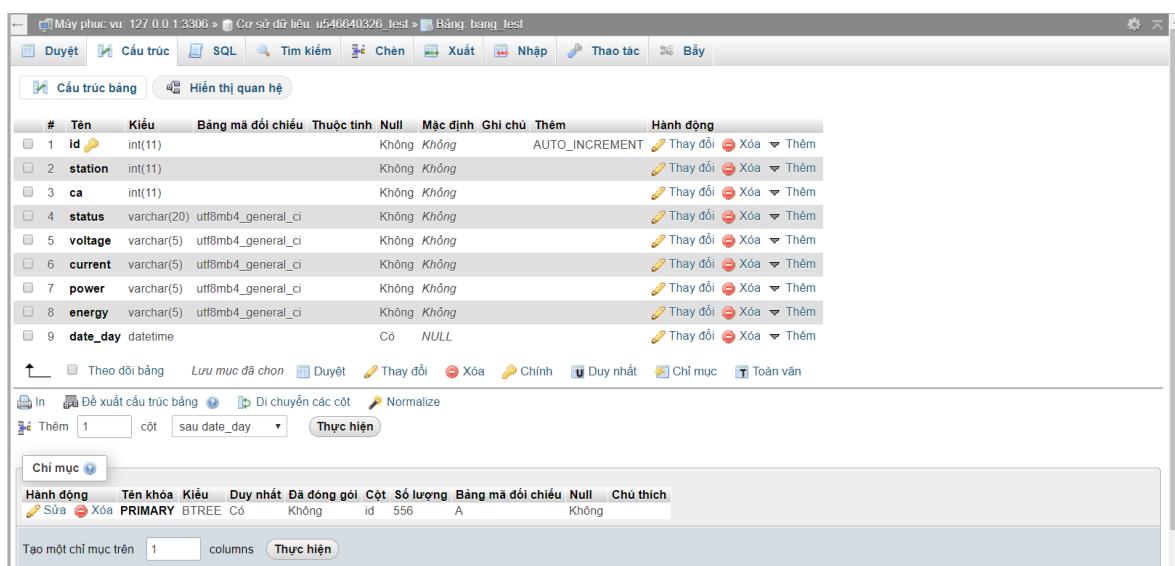
Hình 4.33: Đặt tên bảng và số cột trong bảng

Bước 7: Chọn các thông số cho các thành phần trong bảng.



Hình 4.34: Đặt tên và kiểu dữ liệu cho các thành phần trong bảng

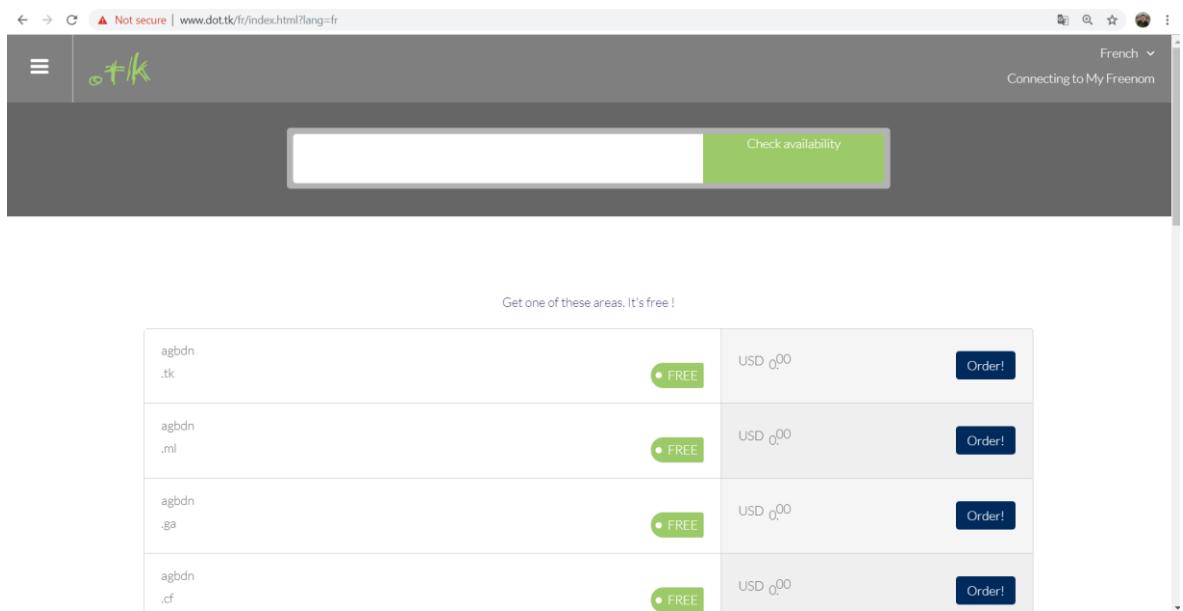
Bước 8: Quan sát kết quả khi đã tạo xong.



Hình 4.35: Bảng đã tạo thành công

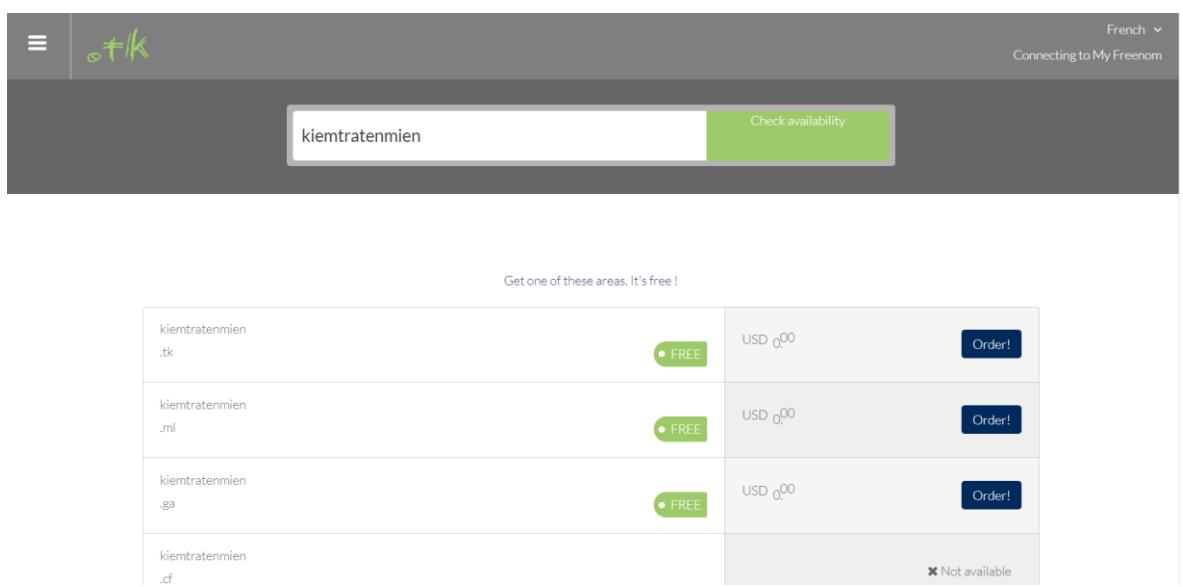
4.4. Đăng ký tên miền

Bước 1: Đăng nhập vào website www.dot.tk



Hình 4.36: Giao diện website www.dot.tk

Bước 2: Kiểm tra tên miền đã sử dụng hay chưa.



Hình 4.37: Giao diện kiểm tra tên miền miễn phí

CHARACTERS MAX.	35	<input type="checkbox"/> COUNTRIES / REGIONS ONLY
kiemtratenmien .com	<input checked="" type="radio"/> COST PRICE	USD 8 ³⁸
kiemtratenmien .net	<input checked="" type="radio"/> COST PRICE	USD 8 ⁷¹
kiemtratenmien .org	<input checked="" type="radio"/> COST PRICE	USD 9 ⁵⁸
kiemtratenmien .biz	<input checked="" type="radio"/> COST PRICE	USD 9 ¹⁶
kiemtratenmien .info	<input checked="" type="radio"/> COST PRICE	USD 8 ⁶⁹
kiemtratenmien .eu	<input checked="" type="radio"/> COST PRICE	USD 5 ⁰⁷
kiemtratenmien .nl	<input checked="" type="radio"/> COST PRICE	USD 4 ³⁶
kiemtratenmien .TV	<input checked="" type="radio"/> COST PRICE	USD 2 ³⁵
kiemtratenmien .cc	<input checked="" type="radio"/> COST PRICE	USD 20 ³⁵
kiemtratenmien .me	<input checked="" type="radio"/> COST PRICE	USD 12 ¹⁵
kiemtratenmien .mobi	<input checked="" type="radio"/> COST PRICE	USD 8 ⁴⁸
kiemtratenmien .name	<input checked="" type="radio"/> COST PRICE	USD 7 ¹³

Hình 4.38: Giao diện kiểm tra tên miền có tính phí

Bước 3: Chọn tên miền.

Để tiết kiệm chi phí và chỉ là sản phẩm giới thiệu nên nhóm đã chọn tên miền miễn phí.

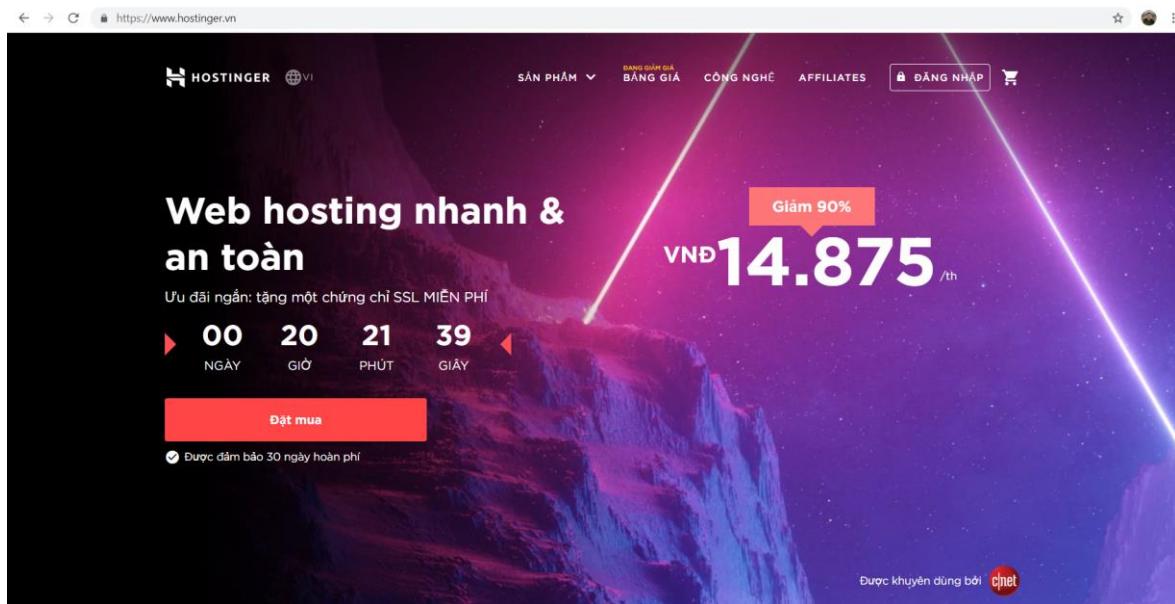
Get one of these areas. It's free !		
kiemtratenmien .tk	<input checked="" type="radio"/> FREE	USD 0. ⁰⁰ ✓ Selected -

Hình 4.39: Tên miền nhóm đã chọn

Như vậy là nhóm đã đăng ký được tên miền thành công.

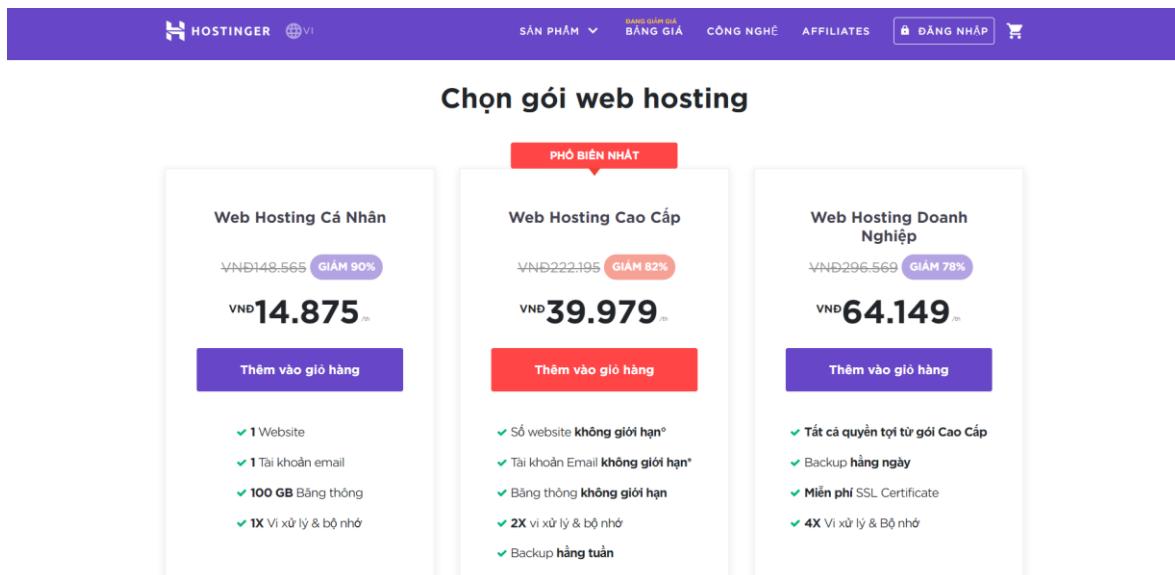
4.5. Thuê host

Bước 1: Vào website <https://www.hostinger.vn/>



Hình 4.40: Giao diện website <https://www.hostinger.vn/>

Bước 2: Chọn nút Đặt mua, giao diện mới sẽ hiện ra.



Hình 4.41: Giao diện đặt mua host

Do nhu cầu của đề tài chỉ cần một website và băng thông không vượt quá 100GB nên sẽ chọn web hosting cá nhân.

Bước 3: Lựa chọn thời gian thuê host

NHANH LÊN, THỜI GIAN ƯU ĐÃI ĐANG GIẢM DẪN

00 20 18 04
NGÀY GIỜ PHÚT GIÂY

Gần xong rồi! Hoàn tất đơn hàng của bạn thôi

WEB HOSTING CÁ NHÂN	1 Tháng	3 Tháng	12 Tháng	24 Tháng	48 Tháng
đ 148.565 /tháng	đ 39.979 /tháng	đ 36.259 /tháng	đ 26.965 /tháng	đ 14.875 /tháng	

TIẾT KIỆM 73% TIẾT KIỆM 76% TIẾT KIỆM 82% TIẾT KIỆM 90%

Tổng phụ: đ 119.937
Bạn tiết kiệm đ 325.758

Chứng chỉ SSL được tặng MIỄN PHÍ!

Bảo vệ website bằng **Backups hàng ngày** với giá chỉ đ 17.665 mỗi tháng!

Tăng sức mạnh cho website bằng **Cloudflare Protection** với giá chỉ đ 185.005 trọn đời!

Tóm tắt đơn hàng

Web Hosting Cá Nhân đ 119.937
L Kích hoạt chứng chỉ SSL đ 0

Có mã giảm giá? Nhấn vào đây

Tổng đ 1.003.410 đ 119.937

Thanh toán ngay

Bằng việc thanh toán bạn đã đồng ý với TOS của chúng tôi. Chúng tôi sẽ xử lý thông tin của bạn để hoàn tất đơn hàng và phục vụ các mục đích khác theo Chính sách riêng tư.

VISA MasterCard DISCOVER AMERICAN EXPRESS PAYPAL
BANK TRANSFER

Hình 4.42: Giao diện lựa chọn thời gian thuê host

Do giá của việc thuê host trong một tháng cao hơn giá của việc thuê host trong ba tháng, do đó nhóm đã thuê host trong thời gian ba tháng với giá gần 120.000 đồng.

Bước 4: Nhấn nút Thanh toán ngay để tiến hành thanh toán, hệ thống sẽ yêu cầu Đăng nhập để tiếp tục quá trình thanh toán.

Đăng ký hoặc đăng nhập vào tài khoản của bạn

Đăng ký **Đăng nhập**

f G

HOẶC LÀ

Tên Email Mật khẩu

Tạo tài khoản & thanh toán

Bằng cách tiếp tục bạn đã đồng ý với Điều khoản dịch vụ của chúng tôi

Tóm tắt đơn hàng

Web Hosting Cá Nhân đ 119.937
L Kích hoạt chứng chỉ SSL đ 0

Có mã giảm giá? Nhấn vào đây

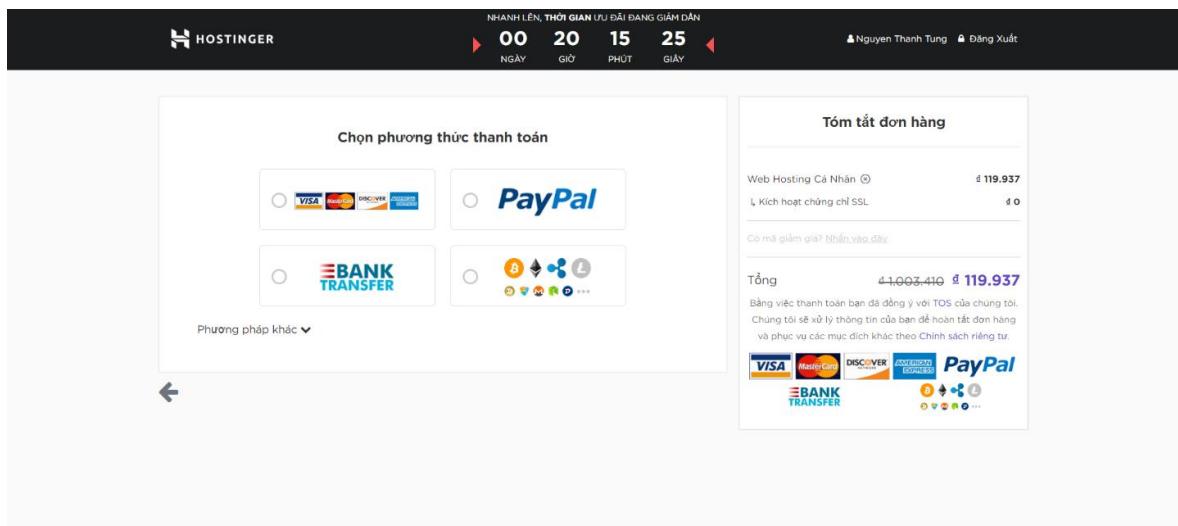
Tổng đ 1.003.410 đ 119.937

Bằng việc thanh toán bạn đã đồng ý với TOS của chúng tôi. Chúng tôi sẽ xử lý thông tin của bạn để hoàn tất đơn hàng và phục vụ các mục đích khác theo Chính sách riêng tư.

VISA MasterCard DISCOVER AMERICAN EXPRESS PAYPAL
BANK TRANSFER

Hình 4.43: Giao diện đăng nhập thanh toán thuê host

Bước 5: Chọn phương thức thanh toán.



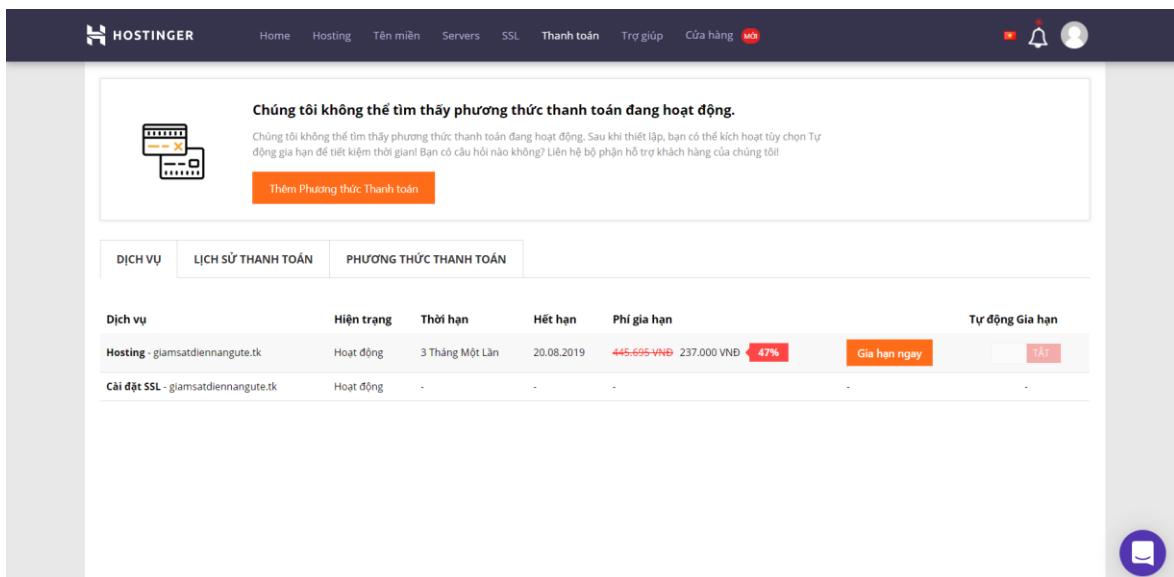
Hình 4.44: Các phương thức thanh toán trên hostinger

Bước 6: Kết quả sau khi thanh toán.

DỊCH VỤ	LỊCH SỬ THANH TOÁN	PHƯƠNG THỨC THANH TOÁN
Danh sách Biên lai		
Mã Biên Laí	Hiện trạng	Tổng Ngày được tạo Thanh toán vào
HVN22669844	ĐƯỢC THANH TOÁN	119.937 VND 20.05.2019 20.05.2019 View
Biên lai theo Đơn hàng		
Mã Biên Laí	Hiện trạng	Tổng Ngày được tạo Thanh toán vào
Hosting - giamsatdiennangutetk	ĐƯỢC THANH TOÁN	119.937 VND 20.05.2019 20.05.2019 View
HVN22669844	ĐƯỢC THANH TOÁN	119.937 VND 20.05.2019 20.05.2019 View
SSL Install - giamsatdiennangutetk	ĐƯỢC THANH TOÁN	119.937 VND 20.05.2019 20.05.2019 View
HVN22669844	ĐƯỢC THANH TOÁN	119.937 VND 20.05.2019 20.05.2019 View

Hình 4.45: Kết quả sau khi thanh toán

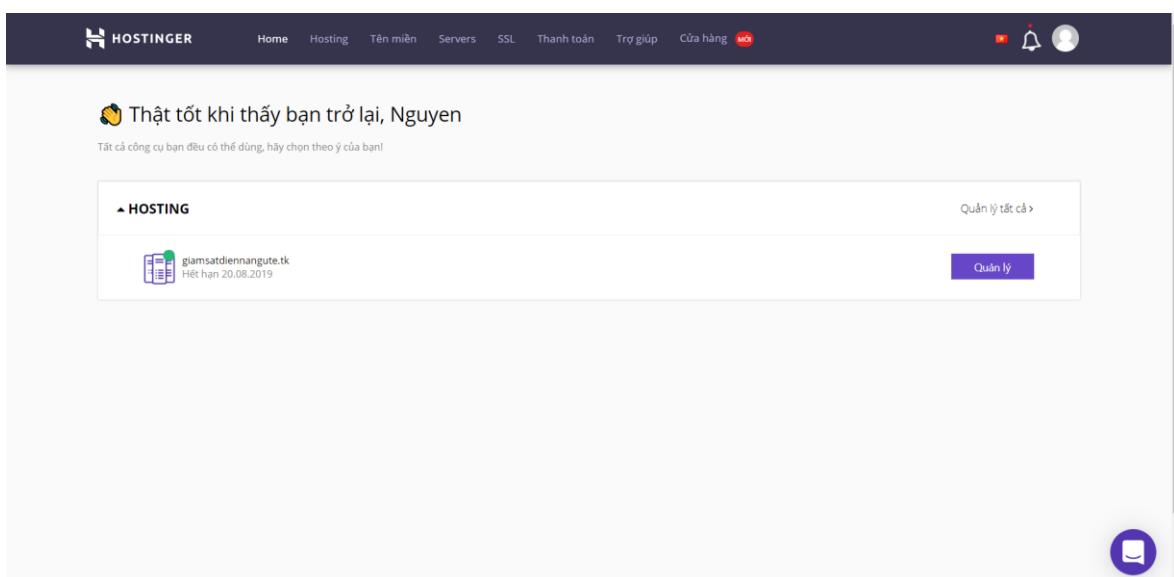
Bước 7: Gia hạn tên host.



Hình 4.46: Giao diện gia hạn tên host

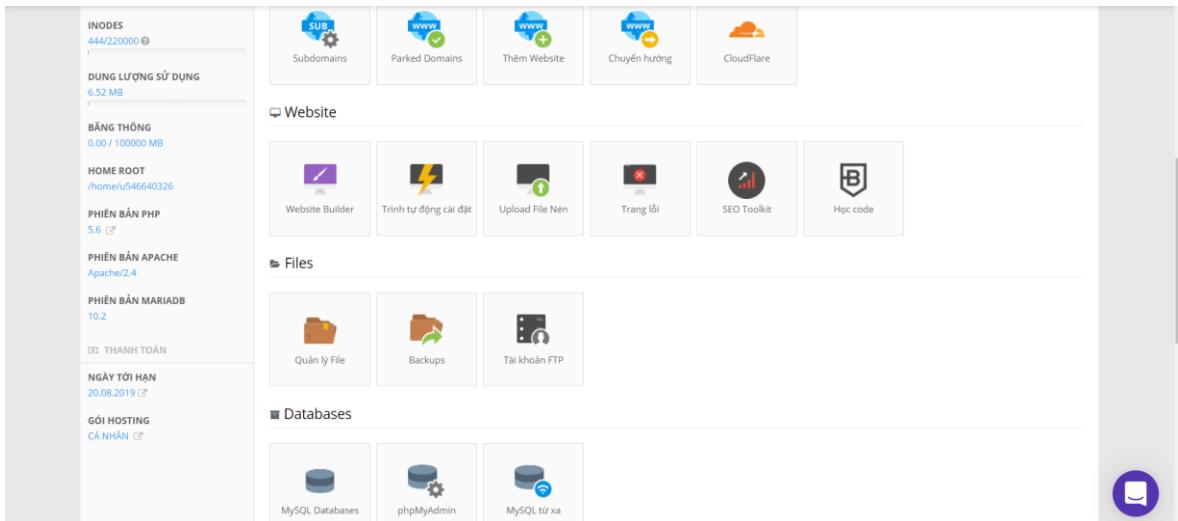
4.6. Gửi file PHP và HTML lên host

Bước 1: Vào mục Quản lý.



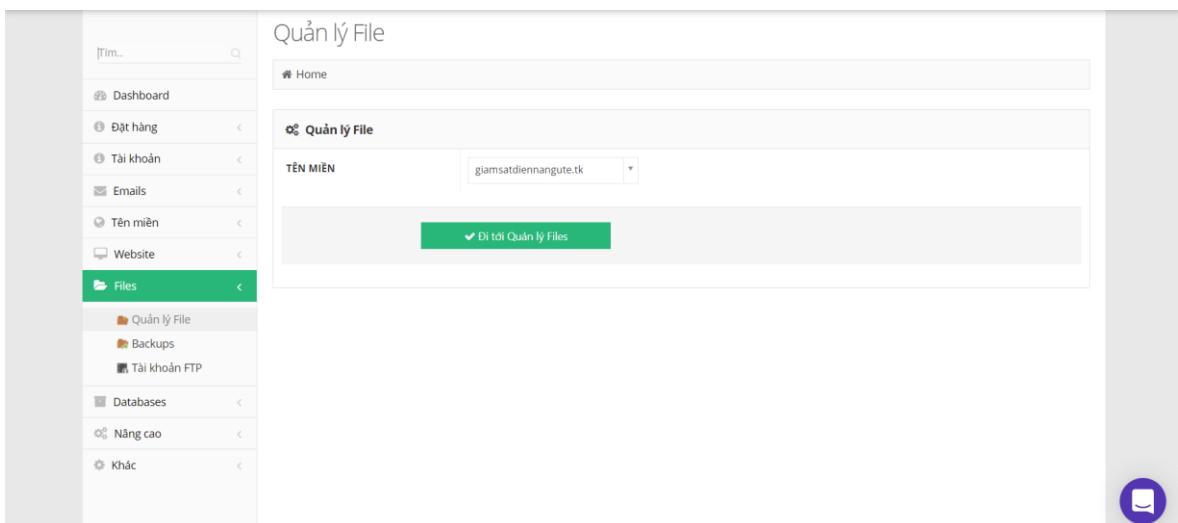
Hình 4.47: Quá trình vào giao diện gửi file lên host – bước 1

Bước 2: Chọn mục Quản lý file.



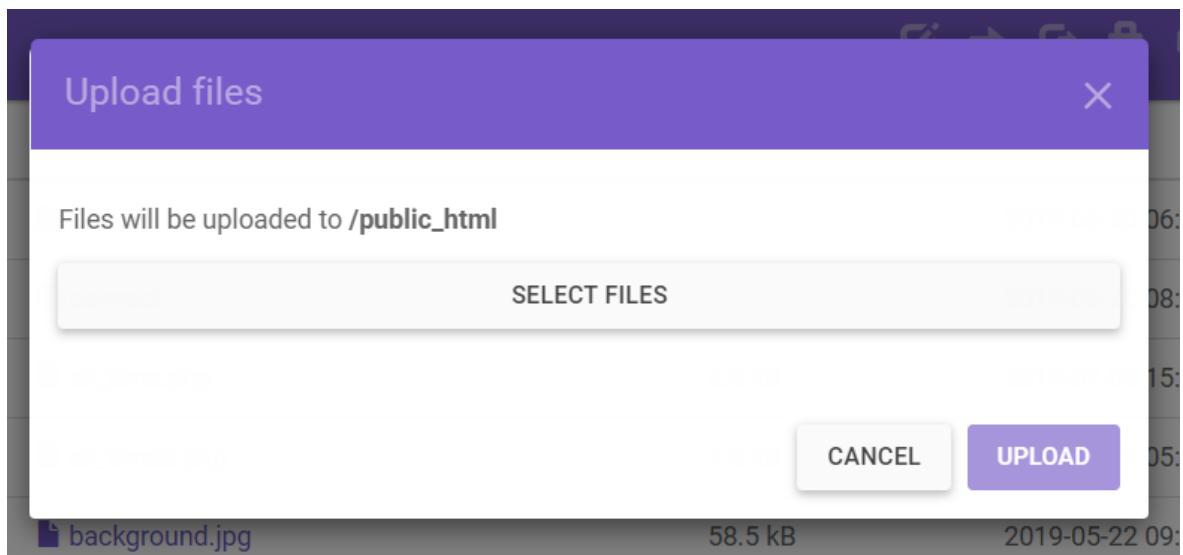
Hình 4.48: Quá trình vào giao diện gửi file lên host – bước 2

Bước 3: Chọn mục **Đi tới Quản lý file**.



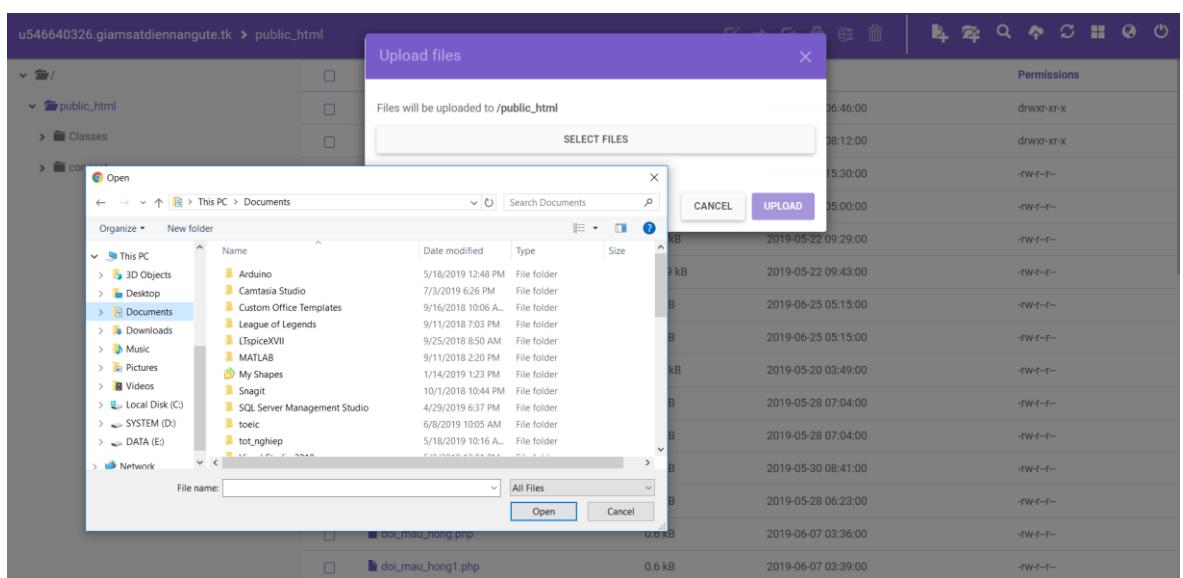
Hình 4.49: Quá trình vào giao diện gửi file lên host – bước 3

Bước 4: Tải file lên.



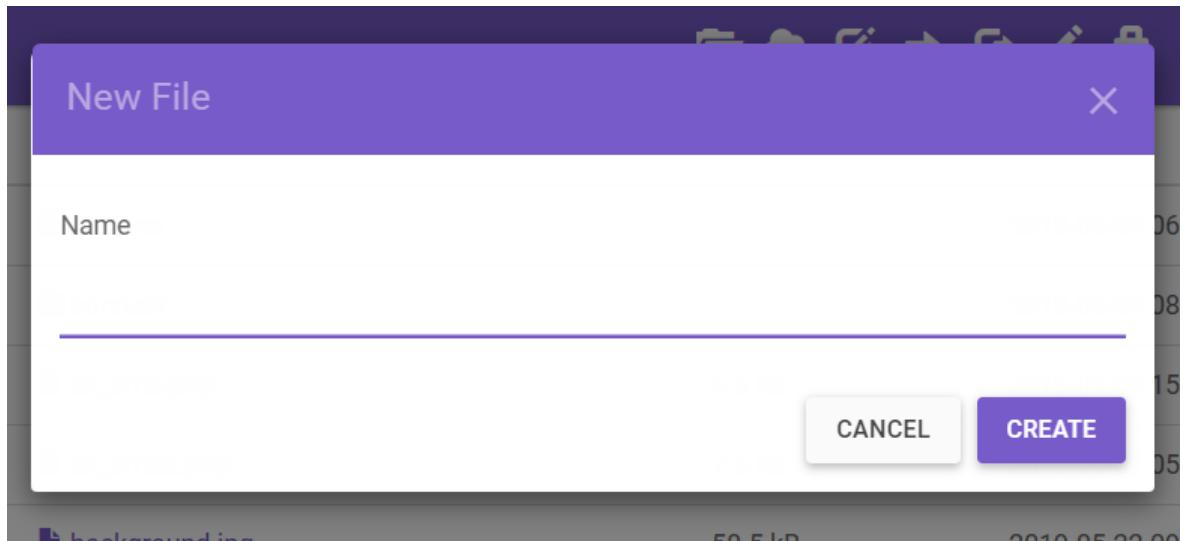
Hình 4.50: Giao diện chọn file gửi lên host

Nhấn Select Files.



Hình 4.51: Chọn file muốn gửi lên host

Ngoài ra, chúng ta có thể tạo file ngay tại đây.



Hình 4.52: Tạo file trên host

Sau đó tiến hành đặt tên file và chọn CREATE.

u546640326.giamsatdiennangut.tk > public_html				
	Name	Size	Date	Permissions
✓	/			
✓	public_html			
>	Classes		2019-05-20 06:46:00	drwxr-xr-x
>	connect		2019-05-20 08:12:00	drwxr-xr-x
	all_time.php	6.6 kB	2019-07-03 15:30:00	-rw-r--r--
	all_time2.php	7.5 kB	2019-06-07 05:00:00	-rw-r--r--
	background.jpg	58.5 kB	2019-05-22 09:29:00	-rw-r--r--
	bg.png	880.9 kB	2019-05-22 09:43:00	-rw-r--r--
	date_dif.php	3.3 kB	2019-06-25 05:15:00	-rw-r--r--
	date_dif1.php	3.2 kB	2019-06-25 05:15:00	-rw-r--r--
	default.php	10.6 kB	2019-05-20 03:49:00	-rw-r--r--
	doi_mau_blue.php	0.6 kB	2019-05-28 07:04:00	-rw-r--r--
	doi_mau_blue1.php	0.6 kB	2019-05-28 07:04:00	-rw-r--r--
	doi_mau_do.php	0.6 kB	2019-05-30 08:41:00	-rw-r--r--
	doi_mau_do1.php	0.6 kB	2019-05-28 06:23:00	-rw-r--r--
	doi_mau_hong.php	0.6 kB	2019-06-07 03:36:00	-rw-r--r--
	doi_mau_hong1.php	0.6 kB	2019-06-07 03:39:00	-rw-r--r--

Hình 4.53: Hoàn tất quá trình gửi file lên host

Chương 5

KẾT QUẢ, PHÂN TÍCH VÀ THỐNG KÊ

5.1. Phân tích, thống kê

Sau khi hoàn thành hệ thống, nhóm đã tiến hành cho chạy thử kiểm tra độ ổn định của hệ thống. Qua đó, nhóm đã thống kê được một số điểm đáng lưu ý sau:

- Hệ thống hoạt động liên tục trong hai giờ mà không thiếu bất kỳ dữ liệu khi gửi lên Web.
- Nhóm đã tiến hành thống kê thời gian gửi dữ liệu của từng thông số theo bảng sau:

Bảng 5.1: Bảng thống kê thời gian truyền dữ liệu lên Website

Số lần	Nội dung	Kết quả	Thời gian gửi
1	Gửi giá trị điện áp	Gửi thành công	1 giây
2	Gửi giá trị dòng điện	Gửi thành công	1 giây
3	Gửi giá trị công suất	Gửi thành công	1 giây
4	Gửi trạng thái “Máy lõi”	Gửi thành công	1 giây
5	Gửi trạng thái “Ngừng”	Gửi thành công	2 giây
6	Gửi trạng thái “Có tải”	Gửi thành công	2 giây
7	Gửi trạng thái “Không tải”	Gửi thành công	1.5 giây

- Kết quả cho thấy tốc độ truyền dữ liệu lên Web rất nhanh.



Hình 5.1: Kết quả phần cứng

TRẠM 2

Ca	Trạng Thái	Điện Áp	Dòng	Công Suất	Thời Gian
1	Khong_tai	0.000	0.000	0.000	2019-07-07 11:06:49
1	Ngung	220.8	0.000	0.000	2019-06-30 11:03:51
1	May_loi	0.000	0.000	0.000	2019-06-30 11:03:00
1	Khong_tai	222.1	0.049	10.90	2019-06-30 11:02:42
1	Co_tai	222.0	0.090	19.50	2019-06-30 10:53:44

dd/mm/yyyy

Ca_1

Ca_2

Xuất file Excel

THỜI GIAN HOẠT ĐỘNG

Ca	Không Tải	Có Tải	Máy Lỗi	Thời Gian
1	00:00:00	00:00:00	00:00:00	2019-07-01 12:20:07
1	00:12:43	00:09:24	00:07:37	2019-06-30 11:03:53
1	00:12:43	00:09:24	00:06:46	2019-06-30 11:03:06
1	00:12:25	00:09:24	00:06:46	2019-06-30 11:02:45

dd/mm/yyyy

Ca_1

Ca_2

Xuất file Excel

2019-07-07

Hình 5.2: Kết quả phần mềm

Phân tích: Ngày 30/06/2019, lúc 11h03'53":

Thời gian máy hoạt động không tải là 12'43" = 0.2h \Rightarrow Điện năng tiêu thụ khi máy hoạt động không tải là $A = Pt = 2000 \times 0.2 = 400$ Wh.

Thời gian máy hoạt động có tải là 9'24" = 0.15h \Rightarrow Điện năng tiêu thụ khi máy hoạt động có tải là $A = Pt = 2000 \times 0.15 = 300$ Wh

Qua đó cho thấy được thiết bị hoạt động không hiệu quả, chúng tôi được rằng cần phải nhập nhiều nguyên liệu hơn để máy hoạt động không lãng phí.

5.2. Kết quả

Qua quá trình nghiên cứu đề tài “**Thiết kế hệ thống giám sát điện năng không dây**”, nhóm nghiên cứu đã tiếp thu được nhiều kinh nghiệm về thi công, thiết kế mạch và hiểu rõ hơn về hoạt động của các giao thức truyền dữ liệu cũng như

hoạt động của một Website. Năm được cấu trúc cơ bản của một cơ sở dữ liệu, giao diện của Website và quan trọng nhất là kết nối tất cả lại để tạo nên một hệ thống hoàn chỉnh. Đề tài đã bước đầu hướng tới mục tiêu giám sát sự hao phí điện năng trong gia đình cũng như trong công nghiệp. Với hi vọng không chỉ tạo ra một sản phẩm chỉ mang tính hình thức, không áp dụng được vào thực tế, nhóm mong muốn sản phẩm sẽ được áp dụng vào trong công việc cũng như cuộc sống hàng ngày. Sản phẩm sẽ đóng góp có ích cho xã hội, tăng năng suất làm việc của con người, quy trình làm việc dễ dàng hơn từ đó nâng cao năng suất làm việc, hướng tới việc thúc đẩy nền nông nghiệp nước nhà phát triển, đẩy mạnh “Công nghiệp hóa, hiện đại hóa đất nước”.

Sau đây là kết quả mà nhóm nghiên cứu đã đạt được:

- Hệ thống đã đo được những yêu cầu đặt ra và giúp người dùng quản lý được hiệu suất làm việc của thiết bị.
- Hộp đựng hệ thống được làm bằng mica giúp bảo quản được linh kiện bên trong, sử dụng trong thời gian dài mà không sợ va đập từ bên ngoài tác động vào.
- Thời gian truyền dữ liệu lên Web dựa vào tốc độ Internet, nếu tốc độ đường truyền Internet nhanh thì tốc độ truyền dữ liệu nhanh (thấp hơn 3 giây, tính cả thời gian tải lại trang Web), hầu như không bị mất dữ liệu.
- Giao diện Web trực quan giúp người xem dễ dàng quan sát.
- Có thể xuất file Excel thống kê tình trạng hoạt động của thiết bị.
- Tính được chi phí hao hụt dựa vào thời gian hoạt động của thiết bị.

Chương 6

KẾT LUẬN VÀ HƯỚNG PHÁT TRIỂN

6.1. Kết luận

Qua những kết quả đã nêu trên, nhóm nghiên cứu đã tự đánh giá như sau:

Ưu điểm:

- Kích thước mạch nhỏ gọn, dễ đóng hộp và vận chuyển
- Giá thành phù hợp.
- Dễ dàng kiểm tra, thay thế linh kiện nếu có hư hỏng xảy ra.
- Tốc độ gửi dữ liệu cao.
- Website có hệ thống đăng nhập nên đảm bảo độ bảo mật.
- Board mạch được phủ nhựa thông giúp chống oxi hóa.
- Website có thể truy cập mọi nơi nếu được kết nối Internet.
- Đường truyền ổn định khi đã mua host.

Khuyết điểm:

- Phải biết được thiết bị cần đo mới có thể cài đặt được thông số đo không tải, có tải.
- Sài chung các chân TX, RX nên nạp chương trình bất tiện, phải tháo ESP ra mới nạp được chương trình.
- Không thể lưu trữ dữ liệu nếu mất kết nối Internet.
- Không lấy dữ liệu được từ Web để cài đặt thông số của thiết bị đo.
- Chưa tính toán được điện năng tiêu thụ theo từng ngày.

6.2. Hướng phát triển

Phản ứng:

- Thu gọn mạch.
- Nạp chương trình tại mạch, không cần tháo vi điều khiển ra.

- Đóng hộp đạt tiêu chuẩn khác như không bám bụi, chống trầy xước...

Phần mềm:

- Có chức năng đọc dữ liệu từ Web về, không cần phải cài đặt thủ công.
- Phát triển ứng dụng trên điện thoại Android.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Tiếng Việt

- [1] Trần Thu Hà (2013), “Giáo trình Điện tử cơ bản”, Nhà xuất bản ĐHQG, Tp.HCM, Việt Nam.
- [2] “Máy khắc laser”,
http://maykhaclasertphcm.com/?fbclid=IwAR1fmU5ErSRV0l5odUUuSHz_dtFc0sbpTH55_G95ZM1PzmddOqskk5Xw--E
- [3] “PHÂN TÍCH CHẤT LUỢNG, GIÁM SÁT VÀ QUẢN LÝ ĐIỆN NĂNG VỚI PEM - BENDER”, <http://mese.vn/vi/giam-sat-phan-tich-va-quan-ly-chat-luong-dien-nang-voi-he-thong-dong-ho-nang-luong-pem.html>
- [4] “GIÁM SÁT ĐIỆN NĂNG, QUẢN LÝ NĂNG LUỢNG EMS”,
<https://ecapro.com.vn/tin-tuc/tin-sn-phm/243-giamsatquanlydiennangems>
- [5] “Web, Website là gì – Tại sao cần phải thiết kế Website”,
<https://adwordsvietnam.com/thiet-ke-Web/kien-thuc-Web/216-Web-Website-la-gi-tai-sao-can-phai-thiet-ke-Website.html>
- [6] “4 bước cơ bản để Website hoạt động”, <https://www.digistar.vn/4-buoc-co-ban-de-Website-hoat-dong/>
- [7] “Website là gì? Để một Website hoạt động cần có những gì?”,
<https://www.Webico.vn/Website-la-gi/>
- [8] “[Web Server Là Gì] - Chức Năng Của Web Server | VinaHost.VN”,
<https://vinahost.vn/Web-server-la-gi.html>
- [9] “WEB TĨNH VÀ WEB ĐỘNG LÀ GÌ?”, <https://Webso.vn/Web-tinh-va-Web-dong-la-gi>
- [10] “WEB SERVER LÀ GÌ? NHỮNG LUU Ý KHI SỬ DỤNG WEB SERVER”,
<https://longvan.net/Web-server.html>
- [11] “Wifi là gì? Wifi hoạt động như thế nào?”, <https://quantrimang.com/Wifi-la-gi-120057>
- [12] “Tìm hiểu chi tiết về Wifi: Wifi là gì và ưu nhược điểm của Wifi”,
<https://fptshop.com.vn/tin-tuc/danh-gia/Wifi-la-gi-tim-hieu-chi-tiet-ve-Wifi-59065>

- [13] “Phân biệt router Wifi và modem Wifi”, <https://www.dienmayxanh.com/kinh-nghiem-hay/phan-biet-router-va-modem-1117778>
- [14] “Giao Thức Modbus Là Gì”, <https://thietbitudong.com.vn/giao-thuc-modbus-la-gi/>
- [15] “Khái niệm cơ bản về giao thức Modbus”, <https://bkaii.com.vn/tin-tuc/tin-nganh/102-khai-niem-co-ban-ve-giao-thuc-modbus>
- [16] “Chuẩn truyền trong công nghiệp, chuẩn RS232 và chuẩn RS485”, <https://chuyennganhdien.com/baiviet/271-Chu%E1%BA%A9n-truy%E1%BB%81n-trong-c%C3%B4ng-nghi%E1%BB%87p-chu%E1%BA%A9n-RS232-v%C3%A0-chu%E1%BA%A9n-RS485>
- [17] “RS485 là gì? Giới thiệu chuẩn giao tiếp RS485”, <https://nhattin.vn/362/424/chuan-rs485-la-gi-rs485-va-rs232-co-gi-khac-nhau-thong-so-tieu-chuan-rs485.html>
- [18] “Tín hiệu Modbus RTU là gì ? Modbus RS485 Modbus RS232”, <https://cambienbaomuc.com/tin-hieu-modbus-rtu-la-gi-modbus-rs485-modbus-rs232/>
- [19] “Giao tiếp I2C”, <http://www.ytuongnhanh.vn/chi-tiet/giao-tiep-i2c-phan-1-150.html>
- [20] “Chuẩn I2C Là Gì? Giới Thiệu Về Chuẩn I2C”, <https://robotlab.vn/chuan-i2c-la-gi-gioi-thieu-ve-chuan-i2c/>
- [21] “Corel Draw là gì ?”, <http://daotaobachkhoa.vn/corel-draw-la-gi/>

Tiếng Anh

- [1] “POWER MANAGEMENT SYSTEM BASED ON PLCPI”, <http://atscada.com/power-management-system-based-on-plcpi/>
- [2] “Nodemcu ESP32 Wifi BLE”, <https://iotmaker.vn/nodemcu-esp32-Wifi-ble.html>
- [3] “ESP32 DevKit ESP32-WROOM GPIO Pinout”, <https://circuits4you.com/2018/12/31/esp32-devkit-esp32-wroom-gpio-pinout/>
- [4] “Arduino, ESP32 and 3 hardware serial ports”, <https://quadmeup.com/arduino-esp32-and-3-hardware-serial-ports/>

- [5] “ESP32 Hardware Serial2 Example”,
<https://circuits4you.com/2018/12/31/esp32-hardware-serial2-example/>

PHỤ LỤC 1

Chương trình đo điện năng một trạm

```
#include "ModbusMaster.h"
#include <HardwareSerial.h>
#include <Wire.h>
#include "LiquidCrystal_I2C.h"
#include "TU_TAO.h"
#include <WiFi.h>
const char* ssid      = "AndroidAP_5538";
const char* password = "thaodethuong";
const char* host     = "giamsatdiennangnute.tk";
int station = 1;
char* trangthai = "";
char* test = "test";
bool test_energy = false;
bool flag_button_error = false;
bool flag_button_fix = false;
bool flag_run = false;
uint8_t result;
uint8_t oldResult = 0;
HardwareSerial Pzemserial(1);
int tt = 0, a = 0;
const int led1 = 5;
const int led2 = 18;
const int led3 = 19;
int testt = 0;
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 20, 4);
ModbusMaster node;
static uint8_t pzemSlaveAddr = 0x02;
float voltage, current, power, energy;
float voltage2, current2, power2, energy2;
unsigned long prev, interval = 300;
unsigned long prevl = 0;
void setup() {
    Pzemserial.begin(9600, SERIAL_8N1, 26, 25);
    Serial.begin(9600);
    node.begin(pzemSlaveAddr, Pzemserial);
    pinMode(led1, OUTPUT);
    digitalWrite(led1, HIGH);
    pinMode(led2, OUTPUT);
    digitalWrite(led2, LOW);
    pinMode(led3, OUTPUT);
    digitalWrite(led3, LOW);
    lcd.begin();
    lcd.clear();
    lcd.setCursor(2,1);
    lcd.print("POWER MANAGEMENT");
    lcd.setCursor(0,3);
    lcd.print("Connecting to WIFI..");
    lcd.createChar(1, LT);
    lcd.createChar(2, UB);
    lcd.createChar(3, RT);
    lcd.createChar(4, LL);
    lcd.createChar(5, LB);
    lcd.createChar(6, LR);
```

```

lcd.createChar(7, MB);
lcd.createChar(8, BLOCK);
resetEnergy(0x01);
WiFi.mode(WIFI_STA);
WiFi.begin(ssid, password);
while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {
    testt++;
    delay(500);
    if(testt == 20){
        lcd.setCursor(0,3);
        lcd.print("                    ");
        lcd.setCursor(0,3);
        lcd.print("Please check router");
    }
}
lcd.setCursor(0,3);
lcd.print("                    ");
lcd.setCursor(2,3);
lcd.print("Connected to WIFI");
delay(1000);

Serial.println("");
Serial.println("WiFi connected");
Serial.println("IP address: ");
Serial.println(WiFi.localIP());
lcd.clear();
}

void loop() {
    unsigned long now = millis();
    ReadModbus2();
    if(flag_button_error == false){
        lcd.setCursor(2,1);
        lcd.print("                    ");
        lcd.setCursor(0, 0);
        lcd.print("STATION");
        custom2(2, 1);
        Display2();
    }
    WiFiClient client;
    const int httpPort = 80;
    if (!client.connect(host, httpPort)) {
        return;
    }
    char buffer[1000];
    if (current == 0 && flag_button_error == false ) {
        lcd.setCursor(2, 3);
        lcd.print("STOP");
        digitalWrite(led2, LOW);
        trangthai = "Ngung";
    }
    else
        if(current != 0 && flag_button_error == false) {
            digitalWrite(led2, HIGH);
            flag_run = true;
            if(flag_run == true){
                lcd.setCursor(0, 3);

```

```

        lcd.print("      ");
        lcd.setCursor(2, 3);
        lcd.print("RUN");
        flag_run = false;
    }
    if(current < 0.06 && flag_button_error == false){

        trangthai = "Khong_tai";
    }
    else
        if ( current > 0.06 && flag_button_error == false) {
            trangthai = "Co_tai";
        }
    }
    sprintf(buffer,
"%s&station=%d&status=%s&voltage=%01f&current=%03f&power=%01f&energy=%01f
","/test1.php?",station,trangthai,voltage,current,power,energy);
    if(trangthai != test) {
        test = trangthai;
        client.print(String("GET ") + buffer + " HTTP/1.1\r\n" +
                    "Host: " + host + "\r\n" +
                    "Connection: close\r\n\r\n");
    }
    if(now-prev>=interval){
        if (digitalRead(1) == LOW) {
            flag_button_error = true;
            flag_button_fix = false;
            digitalWrite(led3, HIGH);
            digitalWrite(led2, LOW);
            trangthai = "May_loi";
            if(flag_button_error == true)
            {

                lcd.clear();
                lcd.setCursor(2,1);
                lcd.print("POWER MANAGEMENT");
                lcd.setCursor(8, 3);
                lcd.print("ERROR");
            }
        }
        if (digitalRead(3) == LOW) {
            flag_button_fix = true;
            lcd.setCursor(0, 3);
            lcd.print("      ");
            digitalWrite(led3, LOW);
            flag_button_error = false;
        }
        prev=now;
    }
}
void Display2()
{
    lcd.setCursor(8, 0);
    lcd.print("U = ");
    lcd.print(voltage, 1);
    lcd.setCursor(19, 0);
    lcd.print("V");
}

```

```

lcd.setCursor(8, 1);
lcd.print("I = ");
lcd.print(current, 3);
lcd.setCursor(19, 1);
lcd.print("A");
lcd.setCursor(8, 2);
lcd.print("P = ");
lcd.print(power, 1);
lcd.setCursor(19, 2);
lcd.print("W");
lcd.setCursor(8, 3);
lcd.print("A = ");
lcd.print(energy, 0);
lcd.setCursor(18, 3);
lcd.print("Wh");
}

void ReadModbus2() {
    node.slaveid(1);
    result = node.readInputRegisters(0x0000, 9);
    if (result == node.ku8MBSuccess && flag_button_error == false)
    {
        uint32_t tempdouble = 0x00000000;
        voltage = node.getResponseBuffer(0x0000) / 10.0;
        tempdouble = (node.getResponseBuffer(0x0002) << 16) +
node.getResponseBuffer(0x0001);
        current = tempdouble / 1000.00;
        tempdouble = (node.getResponseBuffer(0x0004) << 16) +
node.getResponseBuffer(0x0003);
        power = tempdouble / 10.0;
        tempdouble = (node.getResponseBuffer(0x0006) << 16) +
node.getResponseBuffer(0x0005);
        energy = tempdouble;
    }
    else
    {
        voltage = 0;
        current = 0;
        power = 0;
        if (result != oldResult) {
            oldResult = result;
            lcd.clear();
            voltage = 0;
            current = 0;
            power = 0;
        }
    }
    delay(500);
}

void resetEnergy(uint8_t slaveAddr)      //Reset the slave's energy counter
{
    uint16_t u16CRC = 0xFFFF;
    static uint8_t resetCommand = 0x42;
    u16CRC = crc16_update(u16CRC, slaveAddr);
    u16CRC = crc16_update(u16CRC, resetCommand);
}

```

```

Serial.println("Resetting Energy");
Pzemserial.write(slaveAddr);
Pzemserial.write(resetCommand);
Pzemserial.write(lowByte(u16CRC));
Pzemserial.write(highByte(u16CRC));
delay(100);
while (Pzemserial.available()) {           // Prints the response from
the Pzem, do something with it if you like
    Serial.print(char(Pzemserial.read()), HEX);
    Serial.print(" ");
}
}

void custom0(int x, int y) {
lcd.setCursor(x, y);
lcd.write(1);
lcd.write(2);
lcd.write(3);
lcd.setCursor(x, y + 1);
lcd.write(4);
lcd.write(5);
lcd.write(6);
}

void custom1(int x, int y) {
lcd.setCursor(x, y);
lcd.write(2);
lcd.write(3);
lcd.print(" ");
lcd.setCursor(x, y + 1);
lcd.write(5);
lcd.write(8);
lcd.write(5);
}

void custom2(int x, int y) {
lcd.setCursor(x, y);
lcd.write(7);
lcd.write(7);
lcd.write(3);
lcd.setCursor(x, y + 1);
lcd.write(4);
lcd.write(5);
lcd.write(5);
}

void custom3(int x, int y) {
lcd.setCursor(x, y);
lcd.write(7);
lcd.write(7);
lcd.write(3);
lcd.setCursor(x, y + 1);
lcd.write(5);
lcd.write(5);
lcd.write(6);
}

```

```

void custom4(int x, int y) {
    lcd.setCursor(x, y);
    lcd.write(4);
    lcd.write(5);
    lcd.write(8);
    lcd.setCursor(x, y + 1);
    lcd.print(" ");
    lcd.print(" ");
    lcd.write(8);
}

void custom5(int x, int y) {
    lcd.setCursor(x, y);
    lcd.write(4);
    lcd.write(7);
    lcd.write(7);
    lcd.setCursor(x, y + 1);
    lcd.write(5);
    lcd.write(5);
    lcd.write(6);
}

void custom6(int x, int y) {
    lcd.setCursor(x, y);
    lcd.write(1);
    lcd.write(7);
    lcd.write(7);
    lcd.setCursor(x, y + 1);
    lcd.write(4);
    lcd.write(5);
    lcd.write(6);
}

void custom7(int x, int y) {
    lcd.setCursor(x, y);
    lcd.write(2);
    lcd.write(2);
    lcd.write(3);
    lcd.setCursor(x, y + 1);
    lcd.print(" ");
    lcd.print(" ");
    lcd.write(8);
}

void custom8(int x, int y) {
    lcd.setCursor(x, y);
    lcd.write(1);
    lcd.write(7);
    lcd.write(3);
    lcd.setCursor(x, y + 1);
    lcd.write(4);
    lcd.write(5);
    lcd.write(6);
}

void custom9(int x, int y) {
    lcd.setCursor(x, y);

```

```

lcd.write(1);
lcd.write(7);
lcd.write(3);
lcd.setCursor(x, y + 1);
lcd.write(5);
lcd.write(5);
lcd.write(6);

}

void printDigits(int digits, int x, int y) {
    switch (digits) {
        case 0:
            custom0(x, y);
            break;
        case 1:
            custom1(x, y);
            break;
        case 2:
            custom2(x, y);
            break;
        case 3:
            custom3(x, y);
            break;
        case 4:
            custom4(x, y);
            break;
        case 5:
            custom5(x, y);
            break;
        case 6:
            custom6(x, y);
            break;
        case 7:
            custom7(x, y);
            break;
        case 8:
            custom8(x, y);
            break;
        case 9:
            custom9(x, y);
            break;
    }
}

```

Chương trình gửi dữ liệu lên cơ sở dữ liệu và xác định thời gian chia ca

```

<?php

$servername = "localhost";
$username = "u546640326_tung";
$password = "123456";
$dbname = "u546640326_test";
$conn = new mysqli($servername, $username, $password, $dbname);
if ($conn->connect_error)
{
    die("Connection failed: " . $conn->connect_error);
}

```

```

        echo '<script>
            echo("error");
        </script>';
    }

$station= $_GET['station'];
$status= $_GET['status'];
$voltage = $_GET['voltage'];
$current = $_GET['current'];
$power = $_GET['power'];
$energy = $_GET['energy'];
$ca = $_GET['ca'];
date_default_timezone_set('Asia/Ho_Chi_Minh');
$day = date("Y-m-d H:i:s");
$day1=date("Y-m-d 07:00:00 ");
$day2=date("Y-m-d 13:29:00 ");
$day3=date("Y-m-d 13:30:00 ");
$day4=date("Y-m-d 22:00:00 ");
$time1=strtotime("$day");
$time2=strtotime("$day1");
$time3=strtotime("$day2");
$time4=strtotime("$day3");
$time5=strtotime("$day4");
if($time2 < $time1 && $time1 < $time3)
{
    $ca=1;
}
else if($time4 < $time1 && $time1 < $time5)
{
    $ca=2;
}
$sql = " INSERT INTO bang_test (station,status,voltage,current,
power,energy, date_day,ca)
VALUES
('".$station."','".$status."','".$voltage."','".$current."','".$power."',
'".$energy."','".$day."','".$ca."') ";
if($conn->query($sql) === TRUE)
{
    echo 'cap nhat thanh cong';
}
else
{
    echo $sql;
    echo 'erro';
}
$conn->close();
include('date_dif.php');
include('date_dif1.php');
?>
```

Tính thời gian không tải, có tải, máy lỗi ở dạng INT và đưa lên cơ sở dữ liệu

```
<?php
    $servername = "localhost";
    $username = "u546640326_tung";
    $password = "123456";
    $dbname = "u546640326_test";
    $conn = new mysqli($servername, $username, $password, $dbname);
    if ($conn->connect_error)
    {
        die("Connection failed: " . $conn->connect_error);
        echo '<script>
            echo("error");
            </script>';
    }

    $result = $conn->query( "SELECT date_day FROM bang_test where
station=2 order by id DESC ");
    $result1 = $conn->query( "SELECT status FROM bang_test where
station=2 order by id DESC ");
    $result2 = $conn->query( "SELECT trangthai FROM bang_time where
station=2 order by id DESC ");
    $row = mysqli_fetch_row($result);
    $row1 = mysqli_fetch_row($result);
    $row2 = mysqli_fetch_row($result1);
    $row3 = mysqli_fetch_row($result1);
    $row4= mysqli_fetch_row($result2);
    $status="$row2[0]-$row3[0]";
    $station=2;
    if($row2[0] !=$row3[0]){
        $diff = (strtotime($row[0]) - strtotime($row1[0]));

        $years = floor($diff / (365*60*24));
        $months = floor(($diff - $years * 365*60*24) / (30*60*24));
        $days = floor(($diff - $years * 365*60*24 - $months*30*60*24) /
(60*24));
        $hours = floor(($diff - $years * 365*60*24 - $months*30*60*24 -
$days*60*24) / (60*60));
        $minutes = floor(($diff - $years * 365*60*24 - $months*30*60*24 -
$days*60*24 - $hours*60*60) / 60);
        $seconds = floor(($diff - $years * 365*60*24 - $months*30*60*24 -
$days*60*24 - $hours*60*60 - $minutes*60
) );
        // $dinh_dang_moi = date("$years-$months-$days H:i:s",$diff);
        // echo $dinh_dang_moi;
        // echo $status;
    }
}
```

```

date_default_timezone_set('Asia/Ho_Chi_Minh');
$day = date("Y-m-d H:i:s");
$day1=date("Y-m-d 07:00:00");
$day2=date("Y-m-d 13:20:00");
$day3=date("Y-m-d 13:30:00");
$day4=date("Y-m-d 22:00:00");
$time1=strtotime("$day");
$time2=strtotime("$day1");
$time3=strtotime("$day2");
$time4=strtotime("$day3");
$time5=strtotime("$day4");

if($time2 < $time1 && $time1 < $time3)
{
    $ca=1;
}
else if($time4 < $time1 && $time1 < $time5)
{
    $ca=2;
}

// time có tài và không tài
if($status!=$row4[0])
{

if($row2[0]==Co_tai&&$row3[0]==Khong_tai||$row2[0]==May_loi&&$row3[0]==Khong_tai||$row2[0]==Ngung&&$row3[0]==Khong_tai)
{



$sql = "INSERT INTO bang_time (time_ktai,trangthai,ngay_gio,station,ca)
VALUES ('$diff ','$status','$day','$station','$ca')";

if ($conn->query($sql) === TRUE) {

} else {
    echo "Error: " . $sql . "<br>" . $conn->error;
}
}
else
if($row2[0]==Khong_tai&&$row3[0]==Co_tai||$row2[0]==May_loi&&$row3[0]==Co_tai||$row2[0]==Ngung&&$row3[0]==Co_tai)
{
    $sql = "INSERT INTO bang_time
(time_cotai,trangthai,ngay_gio,station,ca)
VALUES ('$diff ','$status','$day','$station','$ca')";

if ($conn->query($sql) === TRUE) {
}
}
}

```

```

} else {
    echo "Error: " . $sql . "<br>" . $conn->error;
}

}

// time máy lỗi
if($row2[0]==Ngung&&$row3[0]==May_loi)
{
    $sql = "INSERT INTO bang_time (time_loi,trangthai,ngay_gio,station,ca)
VALUES ('$diff ','$status','$day','$station','$ca')";

if ($conn->query($sql) === TRUE) {

} else {
    echo "Error: " . $sql . "<br>" . $conn->error;
}
}
}
}

?>

```

Đổi thời gian từ INT sang date rồi lưu trữ trên cơ sở dữ liệu (trong 1 bảng khác so với bảng lưu trữ kiểu INT)

```

<?php
$mysqli =
mysqli_connect('localhost', 'u546640326_tung', '123456', 'u546640326_test');
$mysqli->set_charset('utf8');
if(mysqli_connect_errno()){
    echo 'Connect Failed: '.mysqli_connect_error();
    exit;
}

date_default_timezone_set('Asia/Ho_Chi_Minh');
$day = date("Y-m-d");
$day1=date("Y-m-d H:i:s");
$station=1;
$ca1=1;
$ca2=2;
$result = $mysqli->query("SELECT SUM(time_ktai) FROM bang_time where
ca=1 and station=1 and ngay_gio LIKE '%".$day."%' order by id DESC ");
$result1 = $mysqli->query("SELECT SUM(time_cotai) FROM bang_time
where ca=1 and station=1 and ngay_gio LIKE '%".$day."%' order by id DESC ");
$result2 = $mysqli->query("SELECT SUM(time_loi) FROM bang_time where
ca=1 and station=1 and ngay_gio LIKE '%".$day."%' order by id DESC ");

```

```

$result3 = $mysqli->query("SELECT SUM(time_ktai) FROM bang_time
where ca=2 and station=1 and ngay_gio LIKE '%".$day."%' order by id DESC ");
$result4 = $mysqli->query("SELECT SUM(time_cotai) FROM bang_time
where ca=2 and station=1 and ngay_gio LIKE '%".$day."%' order by id DESC ");
$result5 = $mysqli->query("SELECT SUM(time_loi) FROM bang_time where
ca=2 and station=1 and ngay_gio LIKE '%".$day."%' order by id DESC ");
$result6 = $mysqli->query("SELECT time_ktai,time_cotai,time_loi FROM
time_all where ca=1 and station=1 order by id DESC ");
$result7 = $mysqli->query("SELECT time_ktai,time_cotai,time_loi
FROM time_all where ca=2 and station=1 order by id DESC ");
$row = mysqli_fetch_array($result6);
$row1 = mysqli_fetch_array($result7);
// =====
$diff = mysqli_fetch_row($result);
$years = floor($diff[0] / (365*60*60*24));
$months = floor(($diff[0] - $years * 365*60*60*24) / (30*60*60*24));
$days = floor(($diff[0] - $years * 365*60*60*24 - $months*30*60*60*24)
/ (60*60*24));
$hours = floor(($diff[0] - $years * 365*60*60*24 - $months*30*60*60*24
- $days*60*60*24) / (60*60));
$minutes = floor(($diff[0] - $years * 365*60*60*24 - $months*30*60*60*24
- $days*60*60*24 - $hours*60*60) / 60);
$seconds = floor(($diff[0] - $years * 365*60*60*24 - $months*30*60*60*24
- $days*60*60*24 - $hours*60*60 - $minutes*60
));

// =====
$diff1 = mysqli_fetch_row($result1);
$years1 = floor($diff[0] / (365*60*60*24));
$months1 = floor(($diff1[0] - $years1 * 365*60*60*24) / (30*60*60*24));
$days1 = floor(($diff1[0] - $years1 * 365*60*60*24 - $months1*30*60*60*24)
/ (60*60*24));
$hours1 = floor(($diff1[0] - $years1 * 365*60*60*24 - $months1*30*60*60*24
- $days1*60*60*24) / (60*60));
$minutes1 = floor(($diff1[0] - $years1 * 365*60*60*24 - $months1*30*60*60*24
- $days1*60*60*24 - $hours1*60*60) / 60);
$seconds1 = floor(($diff1[0] - $years1 * 365*60*60*24 - $months1*30*60*60*24
- $days1*60*60*24 - $hours1*60*60 - $minutes1*60
));

// =====
$diff2 = mysqli_fetch_row($result2);
$years2 = floor($diff2[0] / (365*60*60*24));
$months2 = floor(($diff2[0] - $years2 * 365*60*60*24) / (30*60*60*24));
$days2 = floor(($diff2[0] - $years2 * 365*60*60*24 - $months2*30*60*60*24)
/ (60*60*24));

```

```

$hours2    =  floor(($diff2[0] - $years2 * 365*60*60*24 -
$months2*30*60*60*24 - $days2*60*60*24) / (60*60));
$minutes2  =  floor(($diff2[0] - $years2 * 365*60*60*24 -
$months2*30*60*60*24 - $days2*60*60*24 - $hours2*60*60) / 60);
$seconds2  =  floor(($diff2[0] - $years2 * 365*60*60*24 -
$months2*30*60*60*24 - $days2*60*60*24 - $hours2*60*60 - $minutes2*60
));
// =====
$diff3 = mysqli_fetch_row($result3);
$years3 = floor($diff3[0] / (365*60*60*24));
$months3 = floor(($diff3[0] - $years3 * 365*60*60*24) / (30*60*60*24));
$days3   =  floor(($diff3[0] - $years3 * 365*60*60*24 -
$months3*30*60*60*24) / (60*60*24));
$hours3  =  floor(($diff3[0] - $years3 * 365*60*60*24 -
$months3*30*60*60*24 - $days3*60*60*24) / (60*60));
$minutes3 = floor(($diff3[0] - $years3 * 365*60*60*24 -
$months3*30*60*60*24 - $days3*60*60*24 - $hours3*60*60) / 60);
$seconds3 = floor(($diff3[0] - $years3 * 365*60*60*24 -
$months3*30*60*60*24 - $days3*60*60*24 - $hours3*60*60 - $minutes3*60
));
// =====
$diff4 = mysqli_fetch_row($result4);
$years4 = floor($diff4[0] / (365*60*60*24));
$months4 = floor(($diff4[0] - $years4 * 365*60*60*24) / (30*60*60*24));
$days4   =  floor(($diff4[0] - $years4 * 365*60*60*24 -
$months4*30*60*60*24) / (60*60*24));
$hours4  =  floor(($diff4[0] - $years4 * 365*60*60*24 -
$months4*30*60*60*24 - $days4*60*60*24) / (60*60));
$minutes4 = floor(($diff4[0] - $years4 * 365*60*60*24 -
$months4*30*60*60*24 - $days4*60*60*24 - $hours4*60*60) / 60);
$seconds4 = floor(($diff4[0] - $years4 * 365*60*60*24 -
$months4*30*60*60*24 - $days4*60*60*24 - $hours4*60*60 - $minutes4*60
));
// =====
$diff5 = mysqli_fetch_row($result5);
$years5 = floor($diff5[0] / (365*60*60*24));
$months5 = floor(($diff5[0] - $years5 * 365*60*60*24) / (30*60*60*24));
$days5   =  floor(($diff5[0] - $years5 * 365*60*60*24 -
$months5*30*60*60*24) / (60*60*24));
$hours5  =  floor(($diff5[0] - $years5 * 365*60*60*24 -
$months5*30*60*60*24 - $days5*60*60*24) / (60*60));
$minutes5 = floor(($diff5[0] - $years5 * 365*60*60*24 -
$months5*30*60*60*24 - $days5*60*60*24 - $hours5*60*60) / 60);
$seconds5 = floor(($diff5[0] - $years5 * 365*60*60*24 -
$months5*30*60*60*24 - $days5*60*60*24 - $hours5*60*60 - $minutes5*60
));
$time = date(" $hours:$minutes:$seconds", $diff[0]);
$time1=date(" $hours1:$minutes1:$seconds1", $diff1[0]);

```

```

$time2=date(" $hours2:$minutes2:$seconds2", $diff2[0]);
$time3=date(" $hours3:$minutes3:$seconds3", $diff3[0]);
$time4=date(" $hours4:$minutes4:$seconds4", $diff4[0]);
$time5=date(" $hours5:$minutes5:$seconds5", $diff5[0]);

// =====

// =====

if(strtotime("$row[0]") !=strtotime("$time") || strtotime("$row[1]") !=strtotime("$time1") || strtotime("$row[2]") !=strtotime("$time2"))
{

    $sql = "INSERT INTO time_all
(time_ktai,time_cotai,time_loi,station,ca,date)
VALUES ('$time ','$time1 ','$time2 ','$station','$ca1','$day1')";
if ($mysqli->query($sql) === TRUE) {

} else {
    echo "Error: " . $sql . "<br>" . $mysqli->error;
}
}

if(strtotime("$row1[0]") !=strtotime("$time3") || strtotime("$row1[1]") !=strtotime("$time4") || strtotime("$row1[2]") !=strtotime("$time5"))
{

    $sql1 = "INSERT INTO time_all
(time_ktai,time_cotai,time_loi,station,ca,date)
VALUES ('$time3 ','$time4 ','$time5 ','$station','$ca2','$day1')";
if ($mysqli->query($sql1) === TRUE) {

} else {
    echo "Error: " . $sql1 . "<br>" . $mysqli->error;
}
}

?>

```

Chương trình xuất file Excel

```

<?php
require('Classes/PHPExcel.php');
$mysqli =
mysqli_connect('localhost','u546640326_tung','123456','u546640326_test');
$mysqli->set_charset('utf8');

```

```

if(mysqli_connect_errno()){
    echo 'Connect Failed: ' .mysqli_connect_error();
    exit;
}

$objExcel = new PHPEXcel; //tạo một đối tượng excel
$objExcel -> setActiveSheetIndex(0); //tạo một sheetindex và sheet
đầu tiên là sheet 0
$sheet=$objExcel->getActiveSheet()-> setTitle('may1'); //set lại
title cho sheet của mình

$rowCount=1;
$sheet->setCellValue('A' . $rowCount, 'Trạng Thái');
$sheet->setCellValue('B' . $rowCount, 'Điện ÁP');
$sheet->setCellValue('C' . $rowCount, 'Dòng');
$sheet->setCellValue('D' . $rowCount, 'Công Suất');
$sheet->setCellValue('E' . $rowCount, 'Điện Năng');
$sheet->setCellValue('F' . $rowCount, 'Thời Gian');

$data1 = $_GET['data'];
$submit=$_GET['submit'];
if($submit==Ca_1)
{

$result      =      $mysqli->query ("SELECT          status,
voltage,current,power,energy,date_day
                                FROM bang_test where station=1
and date_day LIKE '%".$data1."%' and ca=1 ");
}

else {
    $result      =      $mysqli->query ("SELECT          status,
voltage,current,power,energy,date_day
                                FROM bang_test where station=1
and date_day LIKE '%".$data1."%' and ca=2 ");
}
while($row = mysqli_fetch_array($result)){
    // print_r($row);
    $rowCount++;
    $sheet->setCellValue('A' . $rowCount,$row['status']);
    $sheet->setCellValue('B' . $rowCount,$row['voltage']);
    $sheet->setCellValue('C' . $rowCount,$row['current']);
    $sheet->setCellValue('D' . $rowCount,$row['power']);
    $sheet->setCellValue('E' . $rowCount,$row['energy']);
    $sheet->setCellValue('F' . $rowCount,$row['date_day']);

}

```

```

$objWriter = new PHPExcel_Writer_Excel2007($objExcel);
$filename = 'tram1.xlsx';
$objWriter->save($filename);
header('Content-Disposition: attachment; filename="' . $filename . 
' "');
header('Content-Type:
application/vnd.openxmlformats-officedocument.spreadsheetml.sheet');
//header("Content-Type: application/vnd.ms-excel");
header('Content-Length: ' . filesize($filename));
header('Content-Transfer-Encoding: binary');
//header('Cache-Control: must-revalidate');
header('Cache-Control: must-revalidate');
header('Pragma: no-cache');
readfile($filename);
return;

?>

```

Chương trình xuất file Exel thời gian

```

<?php
require('Classes/PHPExcel.php');
$mysqli =
mysqli_connect('localhost', 'u546640326_tung', '123456', 'u546640326_test');
$mysqli->set_charset('utf8');
if(mysqli_connect_errno()){
    echo 'Connect Failed: ' . mysqli_connect_error();
    exit;
}

$objExcel = new PHPExcel; //tạo một đối tượng excel
$objExcel -> setActiveSheetIndex(0); //tạo một sheetindex và
sheet đầu tiên là sheet 0
$sheet=$objExcel->getActiveSheet()->setTitle('may1'); //set lại
title cho sheet của mình

$rowCount=1;
$sheet->setCellValue('A' . $rowCount, 'Không Tài');
$sheet->setCellValue('B' . $rowCount, 'Có Tài');
$sheet->setCellValue('C' . $rowCount, 'Máy Lỗi');
$sheet->setCellValue('D' . $rowCount, 'Thời Gian');

$data1 = $_GET['data'];
$submit=$_GET['submit'];
if($submit==Ca_1)
{

```

```

        $result = $mysqli->query("SELECT
time_ktai,time_cotai,time_loi,date
                                FROM time_all where station=1
and date LIKE '%".$data1."%' and ca=1 ");

        }
        else {
        $result = $mysqli->query("SELECT
time_ktai,time_cotai,time_loi,date
                                FROM time_all where station=1
and date LIKE '%".$data1."%' and ca=2 ");
        }
        while($row = mysqli_fetch_array($result)){
        // print_r($row);
        $rowCount++;
        $sheet->setCellValue('A' . $rowCount, $row['time_ktai']);
        $sheet->setCellValue('B' . $rowCount, $row['time_cotai']);
        $sheet->setCellValue('C' . $rowCount, $row['time_loi']);
        $sheet->setCellValue('D' . $rowCount, $row['date']);

        }

$objWriter = new PHPEexcel_Writer_Excel2007($objExcel);
$filename = 'tram1.xlsx';
$objWriter->save($filename);
header('Content-Disposition: attachment; filename=' . $filename .
"");
header('Content-Type:
application/vnd.openxmlformatsofficedocument.spreadsheetml.sheet');
//header("Content-Type: application/vnd.ms-excel");
header('Content-Length: ' . filesize($filename));
header('Content-Transfer-Encoding: binary');
//header('Cache-Control: must-revalidate');
header('Cache-Control: must-revalidate');
header('Pragma: no-cache');
readfile($filename);
return;

?>

```

Chương trình trang giới thiệu

```

<!DOCTYPE HTML>
<meta charset="UTF-8">
<!--This is comment background-image:url('dalat.jpeg');-->
<html>

```

```
<head>
    <title>GIAM SAT DIEN NANG</title>
    <style type = "text/css">
        .text1{
            font-size: 13pt;
            left:100px;
            position: relative;
            left:350px;
            color:blue;
        }
        .text2{
            font-size: 25pt;
            left:350px;
            position: relative;
            color: blue;
        }
        .text3{
            font-size: 15pt;
            left:350px;
            position: relative;
            color:red;
        }
        .img{
            position:absolute;
            top:10px;
            left:110px;
        }
        .img1{
            position:absolute;
            top:10px;
            left:1150px;
        }
        .text4{
            position:absolute;
            top:180px;
            font-size: 18pt;
            left:550px;
            color:blue;
        }
        .text5{
            position:absolute;
            top:220px;
            font-size: 20pt;
            left:300px;
            color:red;
        }
        .text6{
            position:absolute;
```

```
    top:300px;
    left:50px;
    font-size: 18pt;
    color:blue;
}
.text7{
    position:absolute;
    top:350px;
    left:60px;
    font-size: 15pt;
    color:blue;
}
.text8{
    position:absolute;
    top:390px;
    left:80px;
    font-size: 14pt;
}
.text9{
    position:absolute;
    top:420px;
    font-size: 15pt;
    color:blue;
    left:60px;
}

}
.text10{
    position:absolute;
    top:460px;
    left:80px;
    font-size: 14pt;
}
.text11{
    position:absolute;
    top:490px;
    left:80px;
    font-size: 14pt;
}
button{
    width: 70px;
    height: 70px;
    left: 50px;
    top :500px;
    float: left ;
    font-size: 15pt;
    position: relative;
    background-color: white;
}
```

```
</style>
</head>
<body >

    <h1 class="text1">TRƯỜNG ĐẠI HỌC</h1>
    <h1 class="text2">SỰ PHẠM KỸ THUẬT TP.HỒ CHÍ MINH </h1>
    <h1 class="text3">FACULTY FOR HIGH QUALITY TRAINING </h1>
    <div class="img"> </div>
    <div class="img1">  </div>
    <h3 class="text4"><big>ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP</big></h3>
    <h4 class="text5"><big> ĐỀ TÀI:HỆ THÔNG GIÁM SÁT ĐIỆN NĂNG KHÔNG
DÂY</big></h4>
    <h5 class="text6">Thông tin liên hệ </h5>
    <h5 class="text7">Giáo viên hướng dẫn:</h5>
    <h5 class="text8">Ths.Trương Ngọc Anh</h5>
    <h5 class="text9">Sinh viên thực hiện: </h5>
    <h5 class="text10">Nguyễn Thanh Tùng &#160&#160 15141084</h5>
    <h5 class="text11">Trần Anh Kiệt
&#160&#160&#160&#160&#160&#160&#160&#160&#160&#160&#160&#160&#160&#160
15141033</h5>

        <a href="Login_form.html"><button class
="button"><b>NEXT</b></button></a>

    </body>
</html>
```

Chương trình trang đăng nhập

```
<!DOCTYPE HTML>
<meta charset="UTF-8">
<html>
    <head>
        <style>
            .Log_in{
                font-size: 19pt;
                text-align: left;
            }
            .form{
                width: 600px;
                height: 450px;
                position: relative;
                left: 400px;
                top: 50px;
            }
        </style>
    </head>
    <body>
        <div class="form">
            <input type="text" placeholder="Email" />
            <input type="password" placeholder="Password" />
            <input type="submit" value="Log In" />
        </div>
    </body>
</html>
```

```

<script>
    function checkInput() {
        var name = document.forms["LoginForm"]["Name"];
        var password =
document.forms["LoginForm"]["Password"];
        if (name.value == "") {
            window.alert("Please enter your name.");
            name.focus();
            return false;
        }
        if (password.value == "") {
            window.alert("Please enter your password.");
            password.focus();
            return false;
        }
        return true;
    }
</script>
</head>
<body>
    <form name = "LoginForm" class="form" action =
"kiem_tra_user.php" onsubmit="return checkInput()" target=""
method="POST" >
        <fieldset>
            <legend class="Log_in">Log in</legend>
            <p>
                Name:&#160;&#160;&#160;&#160;&#160;
                <input type = "text"
                    size = 20
                    id = "txtName"
                    name = "Name"
                    style="width: 300px; height: 50px; font-size:
18pt"/>
            </p>
            <p> Password:
                <input type = "password"
                    size = 20
                    id = "pwd"
                    name = "Password"
                    style="width: 300px; height: 50px; font-size:
18pt;" />
            </p>
            <p>
                <input type = "Submit"
                    name = "btn"

```

```

        style="width: 100px; height: 50px; font-size: 18pt; background-color: yellow "
                value = "Login"/>
            </p>
        </fieldset>
    </form>
</body>
</html>

```

Chương trình kiểm tra tên đăng nhập và mật khẩu

```

<?php
if(isset($_POST["btn"]))
{
    $uname = $_POST['Name'];
    $pass = $_POST['Password'];
    $servername = "localhost";
    $username = "u546640326_tung";
    $password = "123456";
    $dbname = "u546640326_test";
    $conn = new mysqli($servername, $username, $password, $dbname);
    if ($conn->connect_error)
    {
        die("Connection failed: " . $conn->connect_error);
        echo '<script>
            echo("error");
            </script>';
    }
    $sql = "SELECT * FROM login WHERE name = '". $uname ."' and pass =
'". $pass."'";
    $result = $conn->query($sql);
    if ($result->num_rows >0)
    {
        $_SESSION['uname']=$umane;
        // echo"login thanh cong";
        echo '<script>
            window.location="table.php";
            </script>';
    }
    else
    {
        echo '<script>
            alert("Error login");
            </script>';
    }
}
?>

```

Chương trình trang hiển thị Web

```

<!DOCTYPE html>
<html>
<head>

```

```

<meta charset="utf-8">
<meta http-equiv="X-UA-Compatible" content="IE=edge">
<title>HIỂN THỊ</title>
<link rel="stylesheet" href="">
<!--<meta http-equiv="refresh" content="10">-->
</head>
<style type="text/css" media="screen">
    h1 {
        text-align:center;
        color:red;
    }
    .time {
        position:absolute;
        font-size:20pt;
        top:691px;
        left:1400px;
    }

    table.scroll tbody,
    table.scroll thead { display: block; }
    table.scroll11 tbody,
    table.scroll11 thead { display: block; }
    table.scroll13 tbody,
    table.scroll13 thead { display: block; }
    table.scroll14 tbody,
    table.scroll14 thead { display: block; }
    thead tr th {
        height: 50px;
        line-height: 50px;
    }
    table.scroll tbody {
        height: 200px;
        overflow-y: auto;
        overflow-x: hidden;
    }
    table.scroll11 tbody {
        height: 200px;
        overflow-y: auto;
        overflow-x: hidden;
    }
    table.scroll13 tbody {
        height: 150px;
        overflow-y: auto;
        overflow-x: hidden;
    }
    table.scroll14 tbody {
        height: 150px;
    }

```

```

        overflow-y: auto;
        overflow-x: hidden;
    }
    tbody { border-top: 2px solid black; }

    tbody td,tr, thead th {
        border-right: 1px solid black;
        white-space: nowrap; /* Tự động dàn văn bản k xuống dòng
    }

    tbody td:last-child, thead th:last-child {
        border-right: none;
    }
    .scroll{
        position:absolute;
        /*left:0px;*/
        /*float: left;*/
        font-size: 20pt;
        border-spacing: 0;
        border: 2px solid black;
    }
    .scroll1{
        position:absolute;
        left:790px;
        font-size: 20pt;
        border-spacing: 0;
        border: 2px solid black;
    }
    .scroll3{
        position:absolute;
        font-size: 20pt;
        border-spacing: 0;
        border: 2px solid black;
        top:490px;
    }
    .scroll4{
        position:absolute;
        font-size: 20pt;
        border-spacing: 0;
        border: 2px solid black;
        top:490px;
        left:790px;
    }
    th {
        color:red;
        text-align:center;
    }
    td {

```

```
        color:blue;
        text-align:center;
    }
h2 {
    color:red;
    position:absolute;
    top:80px;
    left:0px;
    font-size:15pt;
}
h3 {
    color:red;
    position:absolute;
    top:80px;
    left:790px;
    font-size:15pt;
}
p1{
    position:absolute;
    top:400px;
    left:0px;
}
p2{
    position:absolute;
    top:400px;
    left:790px;
}
.thoigian1 {
    position:absolute;
    top:450px;
    font-size:15pt;
}
.thoigian2 {
    position:absolute;
    top:450px;
    left:790px;
    font-size:15pt;
}
h5{
    position:absolute;
    top:450px;
    font-size:15pt;
    left:740px;
}

.text{
    position:absolute;
    top:410px;
```

```
    left:410px;
    font-size:18pt;
}
.text1{
    position:absolute;
    top:410px;
    left:1210px;
    font-size:18pt;
}
.text2{
    position:absolute;
    top:670px;
    left:420px;
    font-size:18pt;
}
.text3{
    position:absolute;
    top:670px;
    left:1210px;
    font-size:18pt;
}
.date_1{
    width: 200px;
    height: 40px;;
    font-size: 15pt;
    /*background-color: aqua;*/
    position:absolute;
}
.date_2{
    width: 200px;
    height: 40px;;
    font-size: 15pt;
    /*background-color: aqua;*/
    position:absolute;
}
.date_3{
    width: 200px;
    height: 40px;;
    font-size: 15pt;
    top:660px;
    /*background-color: aqua;*/
    position:absolute;
}
.date_4{
    width: 200px;
    height: 40px;;
    font-size: 15pt;
    top:660px;
```

```
/*background-color: aqua;*/
position:absolute;
left:790px;
}
.bt1{
    width: 100px;
    height: 48px;;
    font-size: 10pt;
    background-color:pink;
    position:absolute;
    left:205px;
}
.bt2{
    width: 100px;
    height: 48px;;
    font-size: 10pt;
    background-color: aqua;
    position:absolute;
    left:305px;
}

}
.bt3{
    width: 100px;
    height: 48px;;
    font-size: 10pt;
    background-color:pink;
    position:absolute;
    left:215px;
}
.bt4{
    width: 100px;
    height: 48px;;
    font-size: 10pt;
    background-color: aqua;
    position:absolute;
    left:315px;
}

}
.bt5{
    width: 100px;
    height: 48px;;
    font-size: 10pt;
    background-color:pink;
    position:absolute;
    left:215px;
    top:660px;
}
.bt6{
```

```

        width: 100px;
        height: 48px;;
        font-size: 10pt;
        background-color: aqua;
        position:absolute;
        left:315px;
        top:660px;

    }
.bt7{
        width: 100px;
        height: 48px;;
        font-size: 10pt;
        background-color:pink;
        position:absolute;
        left:1000px;
        top:660px;
}
.bt8{
        width: 100px;
        height: 48px;;
        font-size: 10pt;
        background-color: aqua;
        position:absolute;
        left:1100px;
        top:660px;
}

}

</style>
<body background="bg.png">

<h1> <big>GIÁM SÁT ĐIỆN NĂNG</big> </h1>

<h2> TRẠM 1</h2>
<div class="time">
<?php
    date_default_timezone_set('Asia/Ho_Chi_Minh');
    $day = date("Y-m-d");
    echo $day;
    ?>
</div>
<div id="circle1">
<?php
    $servername = "localhost";
    $username = "u546640326_tung";
    $password = "123456";

```

```

$dbname = "u546640326_test";
$conn = new mysqli($servername, $username, $password, $dbname);
if ($conn->connect_error)
{
    die("Connection failed: " . $conn->connect_error);
    echo '<script>';

        echo("error");
        </script>';
}

$sql = "SELECT status FROM bang_test where station=1 order by id
DESC ";
$result = $conn->query($sql);
$row1=mysqli_fetch_row($result);
if($row1[0]==Ngung)
{
    include("doi_mau_do.php");

}
else if($row1[0]==Khong_tai)
{
    include("doi_mau_vang.php");
}
else if($row1[0]==Co_tai)
{
    include("doi_mau_xanh.php");
}
else if($row1[0]==May_loi)
{
    include("doi_mau_hong.php");
}
else
    include("mac_dinh.php");

?>

</div>

<!----->

<h3> TRẠM 2</h3>
<div id="circle4">
<?php
$servername = "localhost";
$username = "u546640326_tung";
$password = "123456";

```

```

$dbname = "u546640326_test";
$conn = new mysqli($servername, $username, $password, $dbname);
if ($conn->connect_error)
{
    die("Connection failed: " . $conn->connect_error);
    echo '<script>

        echo("error");
        </script>';
}

$sql = "SELECT status FROM bang_test where station=2 order by id
DESC ";
$result = $conn->query($sql);
$row1=mysqli_fetch_row($result);
if($row1[0]==Ngung)
{
    include("doi_mau_dol.php");

}
else if($row1[0]==Khong_tai)
{
    include("doi_mau_vang1.php");
}
else if($row1[0]==Co_tai)
{
    include("doi_mau_xanh1.php");
}
else if($row1[0]==May_loi)
{
    include("doi_mau_hong1.php");
}
else
    include("mac_dinh1.php");

?>
</div>

<!--=====-->

<h4>
<br> <br> <br>
</h4>

<div class="text">

```

```

Xuất file Excel
</div>
<div class="text1">
Xuất file Excel
</div>
<div class="text2">
Xuất file Excel
</div>
<div class="text3">
Xuất file Excel
</div>

<table class="scroll" border="2" >
    <tr>
        <th>Ca</th>
        <th>Trạng Thái</th>
        <th>Điện Áp</th>
        <th>Dòng</th>
        <th>Công Suất</th>
        <th>Thời Gian</th>
    </tr>

<?php
$servername = "localhost";
$username = "u546640326_tung";
$password = "123456";
$dbname = "u546640326_test";
$conn = new mysqli($servername, $username, $password, $dbname);
if ($conn->connect_error)
{
    die("Connection failed: " . $conn->connect_error);
    echo '<script>
        echo("error");
        </script>';
}

$sql = "SELECT status,ca,voltage,current,power,energy,date_day
        FROM bang_test where station=1
order by id DESC ";
$result = $conn->query($sql);
if ($result) {
    // output data of each row
    while($row = $result->fetch_assoc()) {
        echo "<tr><td>" . $row[ca]. "</td><td>" . $row[date_day].
        "</td><td>" . $row[voltage]. "</td><td>" . $row[current]. "</td><td>" .
        . $row[power]. "</td><td>" . $row[energy]. "</td><td>" . $row[date_day].
        "</td></tr>";
    }
}

```

```

        }
        echo "</table>";
    }
    else { echo "0 results"; }
$conn->close();
?>

<!--//===== bảng 2-->

</table>
<table>
    <table class="scroll1" border="2"  >
        <tr>
            <th>Ca</th>
            <th>Trạng Thái</th>
            <th>Điện Áp</th>
            <th>Dòng</th>
            <th>Công Suất</th>
            <th>Thời Gian</th>
        </tr>
<?php
$servername = "localhost";
$username = "u546640326_tung";
$password = "123456";
$dbname = "u546640326_test";
$conn = new mysqli($servername, $username, $password, $dbname);
if ($conn->connect_error)
{
    die("Connection failed: " . $conn->connect_error);
    echo '<script>

        echo("error");
        </script>';
}

$sql = "SELECT status,ca, voltage,current,power,energy,date_day
        FROM bang_test where station=2
order by id DESC ";
$result = $conn->query($sql);
if ($result) {
    // output data of each row
    while($row = $result->fetch_assoc()) {
        echo "<tr><td>" . $row[ca]. "</td><td>" . $row[status].
"</td><td>" . $row[voltage]. "</td><td>" . $row["current"] . "</td><td>" .
. $row["power"]. "</td><td>" . $row["date_day"] .
"</td></tr>";
    }
    echo "</table>";
}

```

```

        }
        else { echo "0 results"; }
        $conn->close();

?>

</table>
<script>
    var table = $('table.scroll11'), bodyCells = table.find('tbody tr:first').children(), colWidth;

    $(window).resize(function() {
        colWidth = bodyCells.map(function() {
            return $(this).width();
        }).get();

        table.find('thead tr').children().each(function(i, v) {
            $(v).width(colWidth[i]);
        });
    }).resize();
</script>
<!--=====table 3-->
<p1>
    <form action="export.php" method="GET">
        <input class="date_1" type="date" name="data">
        <input class="bt1" type="submit" name="submit" value="Ca_1">
        <input class="bt2" type="submit" name="submit" value="Ca_2">
    </form>
</p1>
<p2>

    <form action="export2.php" method="GET">
        <input class="date_2" type="date" name="data">
        <input class="bt3" type="submit" name="submit" value="Ca_1">
        <input class="bt4" type="submit" name="submit" value="Ca_2">
    </form>
</p2>
<div class="thoigian1">
<big style="color:red">THỜI GIAN HOẠT ĐỘNG</big>
<br>
<?php
include ('all_time.php');
?>
</div>
<!--=====table 3-->
<table>
    <table class="scroll13" border="2" >
        <tr>

```

```

<th>Ca</th>
<th>Không Tải</th>
<th>Có Tải</th>
<th>Máy Lỗi</th>
<th>Thời Gian</th>
</tr>
<?php
$servername = "localhost";
$username = "u546640326_tung";
$password = "123456";
$dbname = "u546640326_test";
$conn = new mysqli($servername, $username, $password, $dbname);
if ($conn->connect_error)
{
    die("Connection failed: " . $conn->connect_error);
    echo '<script>

        echo("error");
        </script>';
}

$sql = "SELECT ca,time_ktai,time_cotai,time_loi,date
        FROM time_all where station=1
order by id DESC ";
$result = $conn->query($sql);
if ($result) {
    // output data of each row
    while($row = $result->fetch_assoc()) {
        echo "<tr><td>" . $row[ca]. "</td><td>" . $row[time_ktai]. "</td><td>" . $row[time_cotai]. "</td><td>" . $row[time_loi] . "</td><td>" . $row["date"]. "</td></tr>";
    }
    echo "</table>";
}
else { echo "0 results"; }
$conn->close();

?>

</table>
<script>
var table = $('table.scroll13'), bodyCells = table.find('tbody tr:first').children(), colWidth;

$(window).resize(function() {
    colWidth = bodyCells.map(function() {
        return $(this).width();
    }).get();
}

```

```

        table.find('thead tr').children().each(function(i, v) {
            $(v).width(colWidth[i]);
        });
    }).resize();
</script>

<!--
=====
===== table 4-->
<table>
    <thead class="scroll14" border="2" >
        <tr>
            <th>Ca</th>
            <th>Không Tài</th>
            <th>Có Tài</th>
            <th>Máy Lỗi</th>
            <th>Thời Gian</th>
        </tr>
<?php
    $servername = "localhost";
    $username = "u546640326_tung";
    $password = "123456";
    $dbname = "u546640326_test";
    $conn = new mysqli($servername, $username, $password, $dbname);
    if ($conn->connect_error)
    {
        die("Connection failed: " . $conn->connect_error);
        echo '<script>
                echo("error");
                </script>';
    }

    $sql = "SELECT ca,time_ktai,time_cotai,time_loi,date FROM time_all
where station=2 order by id DESC ";
    $result = $conn->query($sql);
    if ($result) {
        // output data of each row
        while($row = $result->fetch_assoc()) {
            echo "<tr><td>" . $row[ca]. "</td><td>" . $row[time_ktai].
"</td><td>" . $row[time_cotai]. "</td><td>" . $row[time_loi] .
"</td><td>" . $row["date"]. "</td></tr>";
        }
        echo "</table>";
    }
    else { echo "0 results"; }
    $conn->close();
}

```

```

?>

    </table>
    <script>
        var table = $('table.scroll4'), bodyCells = table.find('tbody tr:first').children(), colWidth;

        $(window).resize(function() {
            colWidth = bodyCells.map(function() {
                return $(this).width();
            }).get();

            table.find('thead tr').children().each(function(i, v) {
                $(v).width(colWidth[i]);
            });
        }).resize();
    </script>
<!--=====-->
<div>
    <form action="export3.php" method="GET">
        <input class="date_3" type="date" name="data">
        <input class="bt5" type="submit" name="submit" value="Ca_1">
        <input class="bt6" type="submit" name="submit" value="Ca_2">
    </form>
    <form action="export4.php" method="GET">
        <input class="date_4" type="date" name="data">
        <input class="bt7" type="submit" name="submit" value="Ca_1">
        <input class="bt8" type="submit" name="submit" value="Ca_2">
    </form>
</div>

    <div class="thoigian2">
<big style="color:red">THỜI GIAN HOẠT ĐỘNG</big>
<br>
<?php
include ('all_time2.php');
?>
</div>

<div>
<?php
include ("date_dif.php");
include ("date_dif1.php");

?>
</div>

```

```
</body>
</html>
```

Chương trình đổi màu vòng tròn

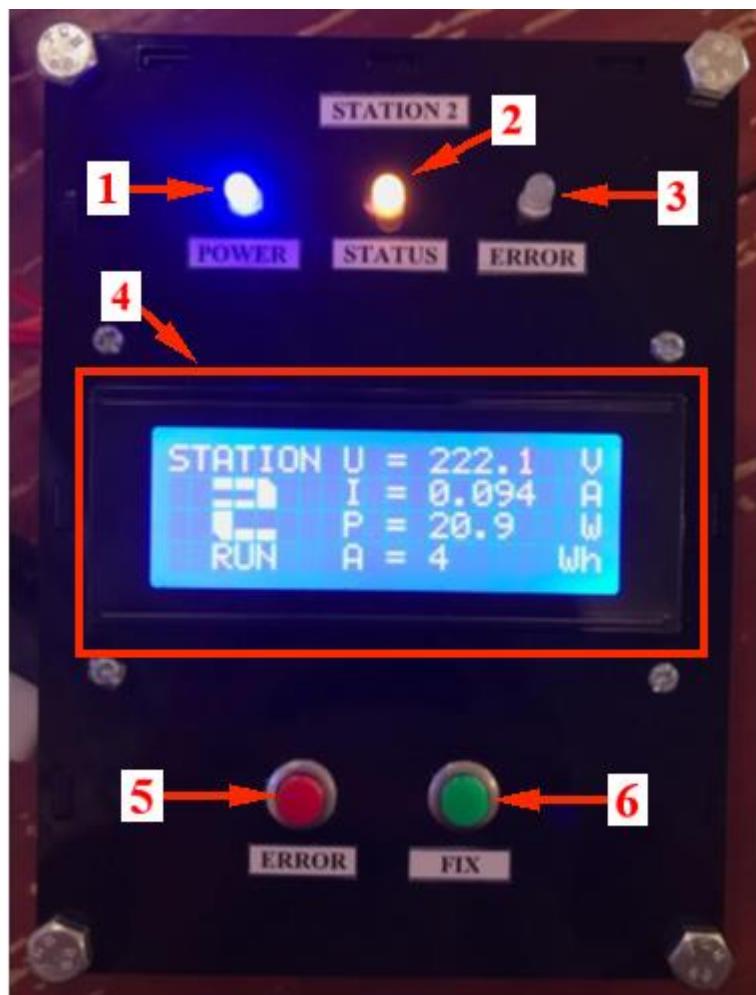
```
<!DOCTYPE html>
<html>
<head>
    <meta charset="utf-8">
    <meta http-equiv="X-UA-Compatible" content="IE=edge">
    <title></title>
    <link rel="stylesheet" href="">
    <style type="text/css" media="screen">
        #circle1 {
            position: absolute;
            top: 80px;
            left: 90px;
            width: 50px;
            height: 50px;
            background: red;
            -moz-border-radius: 25px;
            -Webkit-border-radius: 25px;
            --border-radius: 25px;
            border-radius: 25px;
        }
    </style>
</head>
<body>

</body>
</html>
```

PHỤ LỤC 2

Hướng dẫn sử dụng

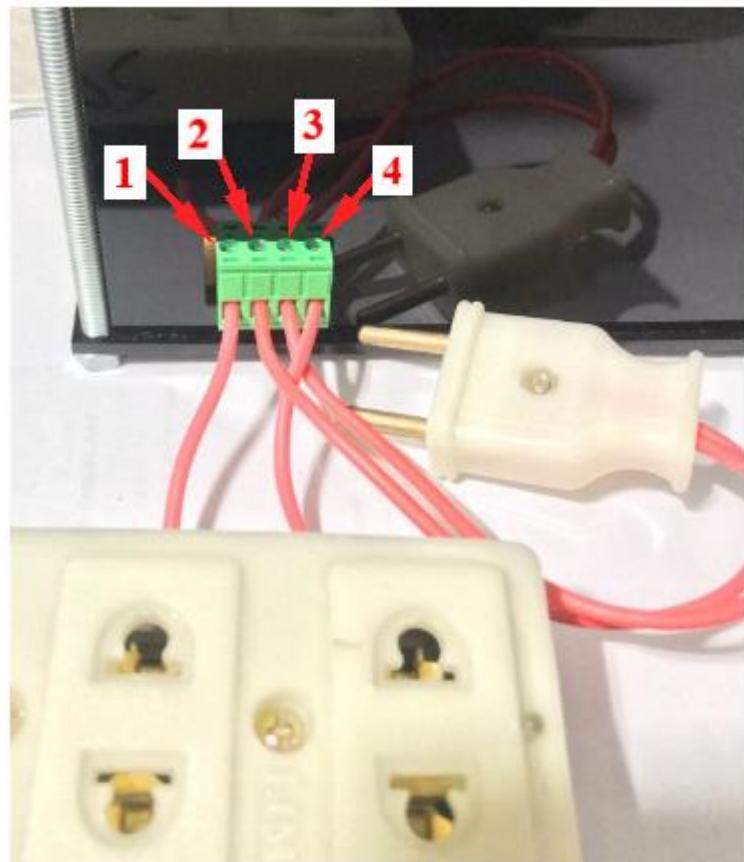
1. Phần cứng



Các thành phần của hệ thống:

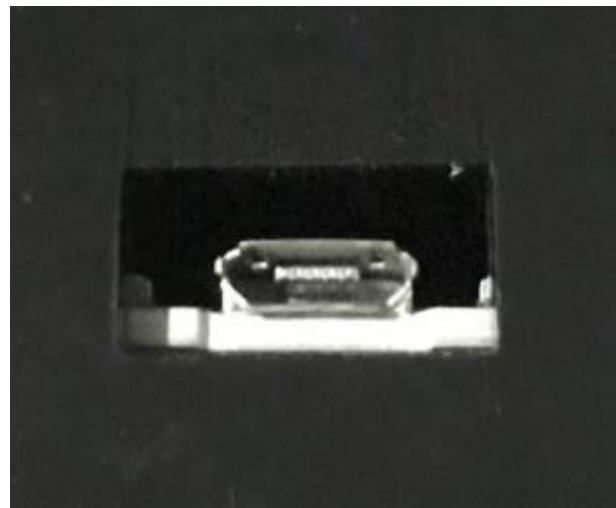
- Số 1: Đèn báo nguồn.
- Số 2: Đèn báo có thiết bị hoạt động hay không.
- Số 3: Đèn báo thiết bị đang bị lỗi.
- Số 4: Màn hình hiển thị thông số, trạng thái của thiết bị.
- Số 5: Nút nhấn báo lỗi.
- Số 6: Nút nhấn đã sửa lỗi.

Cách cấp nguồn và đo thiết bị: Bên trái của hộp sẽ có một jack cắm với thiết bị cần đo. Cụ thể như sau:



- Số 1 và 4: Ngõ ra, dùng để nối với thiết bị cần đo. Trong hình được nối với một ổ cắm để đo nhiều thiết bị.
- Số 2 và 3: Ngõ vào, nối với phích cắm với nguồn điện 220V AC. Đây cũng là nơi cấp nguồn cho hệ thống hoạt động.

Ngoài ra, mặt sau của hộp còn có cổng USB của vi điều khiển dùng để debug chương trình nếu gặp trục trặc.



2. Phần mềm

The screenshot displays a software interface for monitoring electrical energy. At the top center is the title 'GIÁM SÁT ĐIỆN NĂNG'. Below it are two sections labeled 'TRẠM 1' and 'TRẠM 2'. Each section contains a table with columns: Ca (Index), Trạng Thái (Status), Điện Áp (Voltage), Dòng (Current), Công Suất (Power), and Thời Gian (Time). The data for each station is as follows:

Ca	Trạng Thái	Điện Áp	Dòng	Công Suất	Thời Gian
2	Ngung	226.3	0.000	0.400	2019-07-07 19:23:28
2	May loi	0.000	0.000	0.000	2019-07-07 19:23:20
2	Khong tai	226.1	0.049	11.20	2019-07-07 19:23:02
2	Co tai	226.1	0.095	21.40	2019-07-07 19:22:54
2	Ngung	0.000	0.000	0.000	2019-07-07 19:22:53

Below the tables are sections for 'THỜI GIAN HOẠT ĐỘNG' (Activity Time) and 'Xuất file Excel' (Export to Excel). The interface also includes date and time selection fields ('mm/dd/yyyy') and buttons for 'Ca_1' and 'Ca_2'.

Giao diện trên Website gồm những thành phần chính sau đây:

- Số 1 và 7: Vòng tròn hiển thị trạng thái của thiết bị:
 - Màu đỏ: Thiết bị ngừng hoạt động.
 - Màu vàng: Thiết bị đang hoạt động không tải.
 - Màu xanh: Thiết bị đang hoạt động có tải.
 - Màu hồng: Thiết bị đang bị lỗi.
- Số 2: Chọn thời gian để xuất file Exel.
- Số 3: Xuất file Exel của ca 1.
- Số 4: Xuất file Exel của ca 2.
- Số 5 và 12: Hiển thị ca hoạt động, ca 1 hoặc ca 2.
- Số 6: Hiển thị trạng thái của thiết bị, gồm các trạng thái ngừng, có tải, không tải hoặc máy lỗi.
- Số 8: Hiển thị giá trị điện áp.
- Số 9: Hiển thị giá trị dòng điện.
- Số 10: Hiển thị giá trị công suất.
- Số 11 và 16: Thời gian, ngày tháng gửi dữ liệu lên Website.
- Số 13: Tổng thời gian thiết bị hoạt động không tải.
- Số 14: Tổng thời gian thiết bị hoạt động có tải.
- Số 15: Tổng thời gian thiết bị bị lỗi.
- Số 17: Thời gian, ngày tháng hiện tại.