|  |  |
| --- | --- |
| LOGO CLC.JPG | CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM  Độc lập – Tự do – Hạnh phúc  ----\*\*\*---- |

Tp. Hồ Chí Minh, ngày 15 tháng 01 năm 2019

**NHIỆM VỤ ĐỒ ÁN MÔN HỌC**

|  |  |
| --- | --- |
| Họ và tên sinh viên: Trần Anh Kiệt | MSSV: 15141033 |
| Ngành: Điện tử công nghiệp | Lớp: 15141CLĐT2A |
| Giảng viên hướng dẫn: Trương Ngọc Anh | ĐT: 0902680065 |
| Ngày nhận đề tài: 12/09/2018 | Ngày nộp đề tài: 15/01/2019 |
|  |  |
| 1. Tên đề tài: Thiết kế và thi công hệ thống đo và giám sát điện năng. |  |
| 2. Các số liệu, tài liệu ban đầu: Kiến thức cơ bản về các môn Điện tử cơ bản, Kỹ thuật số, Vi xử lý. |  |
| 3. Nội dung thực hiện đề tài:   * Thiết kế khối nguồn. * Thiết kế hệ thống. * Thi công mạch. * Viết báo cáo. |  |
| 4. Sản phẩm: Mạch đo điện năng. |  |
|  |  |
|  | GIẢNG VIÊN HƯỚNG DẪN |
|  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| Logo CLC | **CỘNG HOÀ XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM**  **Độc lập – Tự do – Hạnh Phúc**  \*\*\*\*\*\*\* |

PHIẾU NHẬN XÉT CỦA GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN

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

Ngành: Công nghệ kỹ thuật Điện tử - Truyền thông

Tên đề tài: Thiết kế và thi công mạch đo và giám sát điện năng.

Họ và tên Giáo viên hướng dẫn: Trương Ngọc Anh

**NHẬN XÉT**

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

1. Ưu điểm:

1. Khuyết điểm:

1. Đề nghị cho bảo vệ hay không?

1. Đánh giá loại:

1. Điểm:……………….(Bằng chữ: )

Tp*. Hồ Chí Minh, ngày 15 tháng 01 năm 2019*

Giáo viên hướng dẫn

*(Ký & ghi rõ họ tên)*

|  |  |
| --- | --- |
| Logo CLC | **CỘNG HOÀ XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM**  **Độc lập – Tự do – Hạnh Phúc**  \*\*\*\*\*\*\* |

PHIẾU NHẬN XÉT CỦA GIÁO VIÊN PHẢN BIỆN

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

Ngành: Công nghệ kỹ thuật Điện tử - Truyền thông

Tên đề tài: Thiết kế và thi công mạch đo và giám sát điện năng

Họ và tên Giáo viên phản biện:

**NHẬN XÉT**

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

1. Ưu điểm:

1. Khuyết điểm:

1. Đề nghị cho bảo vệ hay không?

1. Đánh giá loại:

1. Điểm:……………….(Bằng chữ: )

Tp*. Hồ Chí Minh, ngày 15 tháng 01 năm 2019*

Giáo viên phản biện

*(Ký & ghi rõ họ tên)*

**LỜI CẢM ƠN**

Em xin cảm ơn thầy Trương Ngọc Anh đã tận tình hướng dẫn, giúp đỡ và tạo điều kiện thuận lợi đề cho em hoàn thành tốt đề tài này. Ngoài ra, em cũng xin cảm ơn Ban giám hiệu trường Đại học Sư phạm kỹ thuật TP.HCM đã tạo điều kiện tốt nhất để em học tập và nghiên cứu. Bên cạnh đó, thầy cô cùng các anh chị ở khoa Điện – Điện tử và các bạn sinh viên trong lớp đã đóng góp ý kiến, cho em những lời khuyên bổ ích để em hoàn thành tốt đề tài này.

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 em hoàn thiện hơn trong đồ án môn học 2 này.

Em xin chân thành cảm ơn.

Người thực hiện

Trần Anh Kiệt

**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, hệ thống điện ở nước ta vẫn chưa ổn định (chủ yếu là điện áp), đòi hỏi chúng ta phải đưa ra những phương án xử lý khi xảy ra tình trạng điện áp thất thường đó. Vì thế, để đảm bảo độ tin cậy của điện áp và nâng cao chất lượng điện năng 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, em đã được giao thực hiện đề tài thiết kế và thi công hệ thống đo và 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 môn học i

Trang phiếu nhận xét của giáo viên hướng dẫn ii

Trang 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 viii

Danh mục các bảng biểu ix

Danh mục các hình ảnh, biểu đồ x

[**Chương 1**](#_Toc513379238)

[**TỔNG QUAN** 1](#_Toc513379239)

[**1.1.** Lý do chọn đề tài 1](#_Toc513379240)

[**1.2.** Phạm vi nghiên cứu 1](#_Toc513379241)

[**1.3.** Bố cục của đồ án 1](#_Toc513379242)

[**Chương 2**](#_Toc513379243)

[**CƠ SỞ LÝ THUYẾT** 2](#_Toc513379244)

[**2.1.** IC ổn áp 7809 2](#_Toc513379245)

[**2.1.1.** Dòng IC 78xx 2](#_Toc513379246)

[**2.1.2.** IC 7809 2](#_Toc513379247)

[**2.2.** Điều khiển từ xa bằng sóng vô tuyến 3](#_Toc513379248)

[**2.2.1.** Nguyên lý hoạt động 3](#_Toc513379249)

[**2.2.2.** Module phát RF 3](#_Toc513379250)

[**2.2.3.** Module thu RF 5](#_Toc513379251)

[**2.3.** Arduino Uno R3 6](#_Toc513379252)

[**2.4.** IC mã hóa EV1527 7](#_Toc513379253)

[**2.5.** Optotriac MOC3021 9](#_Toc513379254)

[**Chương 3**](#_Toc513379255)

[**THIẾT KẾ, THI CÔNG MẠCH** 11](#_Toc513379256)

[**3.1.** Sơ đồ khối của hệ thống 11](#_Toc513379257)

[**3.1.1.** Sơ đồ khối 11](#_Toc513379258)

[**3.1.2.** Chức năng của từng khối 11](#_Toc513379259)

[**3.2.** Thiết kế hệ thống 11](#_Toc513379260)

[**3.2.1.** Mạch nguồn 11](#_Toc513379261)

[**3.2.2.** Mạch phát 12](#_Toc513379261)

[**3.2.3.** Mạch thu 13](#_Toc513379262)

[**3.3.** Chương trình điều khiển 14](#_Toc513379263)

[**3.3.1.** Lưu đồ nhận tín hiệu 14](#_Toc513379264)

[**3.3.2.** Chương trình 15](#_Toc513379266)

[**3.3.3.** Kết quả 19](#_Toc513379266)

[**Chương 4**](#_Toc513379267)

[**KẾT LUẬN VÀ HƯỚNG PHÁT TRIỂN** 2](#_Toc513379268)1

[**4.1.** Kết luận 21](#_Toc513379269)

[**4.2.** Hướng phát triển 21](#_Toc513379270)

[**TÀI LIỆU THAM KHẢO** 22](#_Toc513379271)

[**PHỤ LỤC** 23](#_Toc513379271)

**DANH MỤC CÁC TỪ VIẾT TẮT**

IC: Integrated Circuit: mạch tích hợp.

RISC: Reduced Instructions Set Computer: máy tính với tập lệnh đơn giản hóa.

EEPROM: Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory: chip nhớ không xoá được.

RAM: Random-Access Memory: Bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên.

SRAM: Static Random-Access Memory: Bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên tĩnh.

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

kB: kilobyte

uA: micro ampe.

uF: micro fara.

Ω: ôm.

PWM: Pulse Width Modulation: điều chỉnh độ rộng xung.

DC: Direct Current: dòng điện một chiều.

AC: Alternating Current: dòng điện xoay chiều.

**DANH MỤC CÁC BẢNG BIỂU**

**Bảng 2.1:** Chức năng các chân IC LM2596

**Bảng 2.2:** Thông số kỹ thuật của IC LM2596

**Bảng 2.3:** Bảng tóm tắt cấu hình IC ATmega 328

**Bảng 2.4:** Mô tả các chân IC ATmega 328

**Bảng 2.5:** Thông số kỹ thuật của module PZEM004T

**DANH MỤC CÁC HÌNH ẢNH, BIỂU ĐỒ**

**Hình 2.1:** IC LM2596

**Hình 2.2:** Sơ đồ chân IC LM2596

**Hình 2.3:** Sơ đồ nguyên lý IC LM2596

**Hình 2.4:** IC ATmega 328

**Hình 2.5:** Sơ đồ khối IC ATmega 328

**Hình 2.6:** Sơ đồ khối của kiến trúc ATmega 328

**Hình 2.7:** Sơ đồ chân IC ATmega 328

**Hình 2.8:** Sơ đồ khối UART của ATmega 328

**Hình 2.9:** Sơ đồ định dạng khung truyền UART của ATmega 328

**Hình 2.10:** Module PZEM004T

**Hình 2.11:** Sơ đồ đi dây của module PZEM004T

**Hình 3.1:** Sơ đồ khối của mạch đo và giám sát điện năng

**Hình 3.2:** Sơ đồ nguyên lý của khối nguồn

**Hình 3.3:** Sơ đồ dạng sóng ngõ ra của khối nguồn

**Hình 3.4:** Sơ đồ layout của khối nguồn

**Hình 3.5:** Sơ đồ mạch in của khối nguồn

**Hình 3.6:** Hình ảnh thực tế của khối nguồn

**Hình 3.7:** Sơ đồ nguyên lý của khối vi điều khiển

**Hình 3.8:** Sơ đồ nguyên lý của các nút nhấn

**Hình 3.9:** Sơ đồ nguyên lý của khối hiển thị LCD

**Hình 3.10:** Sơ đồ nguyên lý của khối đo điện năng

**Hình 3.11:** Sơ đồ nguyên lý của khối đóng ngắt tải

**Hình 3.12:** Sơ đồ nguyên lý của khối chuông

**Hình 3.13:** Sơ đồ nguyên lý của hệ thống

**Hình 3.14:** Sơ đồ layout của hệ thống.

**Hình 3.15:** Sơ đồ mạch in mạch của hệ thống

**Hình 3.16:** Hình ảnh thực tế của hệ thống

**Hình 3.17:** Chương trình chính

**Hình 3.18:** Chương trình con đo các thông số điện năng

**Hình 3.19:** Kết quả đo điện áp

**Hình 3.20:** Kết quả đo dòng điện

**Hình 3.21:** Kết quả đo công suất

**Hình 3.22:** Kết quả đo năng lượng tiêu thụ