

**ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN**  
**TRƯỜNG ĐẠI HỌC KỸ THUẬT CÔNG NGHIỆP**

**PHẠM ĐÌNH LỊCH**

**NGHIÊN CỨU THIẾT KẾ VÀ CHẾ TẠO**  
**BỘ BIẾN ĐỔI DC-AC CHẤT LƯỢNG CAO**

**LUẬN VĂN THẠC SĨ KỸ THUẬT**  
**CHUYÊN NGÀNH: KỸ THUẬT ĐIỀU KHIỂN VÀ TỰ ĐỘNG HÓA**

**THÁI NGUYÊN - 2014**

**ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN**  
**TRƯỜNG ĐẠI HỌC KỸ THUẬT CÔNG NGHIỆP**

**PHẠM ĐÌNH LỊCH**

**NGHIÊN CỨU THIẾT KẾ VÀ CHẾ TẠO**  
**BỘ BIẾN ĐỔI DC-AC CHẤT LƯỢNG CAO**

**CHUYÊN NGÀNH: TỰ ĐỘNG HÓA**  
**Mã số: 60520216**

**LUẬN VĂN THẠC SĨ KỸ THUẬT**

**PHÒNG QUẢN LÝ ĐT SAU ĐẠI HỌC      NGƯỜI HƯỚNG DẪN KHOA HỌC**

**KHOA CHUYÊN MÔN**  
**TRƯỞNG KHOA**

**THÁI NGUYÊN - 2014**

## LỜI CAM ĐOAN

Tôi xin cam đoan đây là công trình nghiên cứu và thể hiện trong đề tài là của riêng tôi, không sao chép các đề tài khác, nếu sai tôi hoàn toàn chịu trách nhiệm và chịu mọi kỷ luật của khoa và nhà trường đề ra.

*Thái Nguyên, ngày 03 tháng 03 năm 2014*  
Người viết

**Phạm Đình Lịch**

## LỜI CẢM ƠN

Em xin chân thành cảm ơn thầy giáo hướng dẫn, **PGS.TS. Nguyễn Như Hiến** vì sự giúp đỡ và dìu dắt tận tình của thầy trong suốt quá trình em thực hiện đề tài.

Em xin chân thành cảm ơn thầy **Trần Xuân Minh** vì những chỉ bảo của thầy đối với những vấn đề kỹ thuật mà em gặp phải.

Em xin gửi lời cảm ơn đến các thầy, cô giáo trong Khoa điện, trường Đại học kỹ thuật công nghiệp Thái Nguyên, những Nhà giáo đã truyền dạy cho em những kiến thức quý báu trong suốt thời gian qua.

Cuối cùng, xin cảm ơn gia đình và bạn bè đã tạo điều kiện và động viên tôi hoàn thành đề tài này.

Do thời gian hoàn thành đề tài có hạn, nên khó tránh khỏi những khiếm khuyết. Em rất mong được sự động viên và đóng góp ý kiến của các thầy cô giáo.

*Thái Nguyên, ngày 03 tháng 03 năm 2014*

Người viết

**Phạm Đình Lịch**

## DANH MỤC CÁC HÌNH ẢNH

Hình 1.1: Sơ đồ khối cơ bản trong bộ chuyển đổi DC-AC.....	4
Hình 1.2: Sơ đồ nguyên lý mạch nghịch lưu nguồn dòng.....	5
Hình 1.3: Sơ đồ nghịch lưu một pha có điểm giữa.....	6
Hình 1.4: Sơ đồ dạng nghịch lưu áp 1 pha dạng cầu .....	7
Hình 1.5: Các dạng sóng: sin mô phỏng (MODIFIED SINE WAVE), thuần sin (SINE WAVE), xung vuông (SQUARE WAVE).....	8
Hình 1.6: Sơ đồ cách tạo ra tín hiệu sin PWM .....	9
Hình 1.7a: Nguyên lý điều chế theo mẫu; thay thế hình sin bằng nấc thang.....	10
Hình 1.7b: Điều chế đối xứng .....	10
Hình 1.7c: Điều chế không đối xứng .....	11
Hình 1.8: Sơ đồ đơn giản của mạch cầu H sử dụng Mosfet làm công tắc .....	11
Hình 1.9: Cấu tạoẮc quy .....	12
Hình 1.10: Sơ đồ chân chip Atmega8.....	16
Hình 1.11: Sơ đồ khối Atmega8.....	18
Hình 1.12: Cấu trúc bộ nhớ AVR.....	19
Hình 1.13: Timer/Counter1 .....	22
Hình 1.14: Thanh ghi TCCR1A .....	23
Hình 1.15: Thanh ghi TCCR1B .....	23
Hình 1.16: Thanh ghi OCR1A.....	24
Hình 1.17: Thanh ghi OCR1B .....	24
Hình 1.18: Thanh ghi TIMSK.....	24
Hình 1.19: Thanh ghi TIFR.....	25
Hình 1.20: Ví dụ về tín hiệu PWM.....	26
Hình 1.21: Các mức giá trị của T/C1.....	26
Hình 1.22: Dạng ngõ ra chế độ Fast PWM.....	27
Hình 1.23: Thanh ghi TCCR1A và TCCR1B.....	27
Hình 1.24: Fast PWM mode 14.....	28
Hình 1.25: Cấu trúc thanh ghi SREG.....	30

Hình 1.26: Cấu trúc thanh ghi ADMUX.....	31
Hình 1.27: Cấu trúc thanh ghi ADCSRA.....	32
Hình 1.28: Cấu trúc thanh ghi ADCH.....	34
Hình 1.29: Cấu trúc thanh ghi ADCL.....	34
Hình 1.30: Cấu trúc thanh ghi ADCSRB.....	34
Hình 2.1: Đặt các ngõ vào, ra tại các chân của VĐK.....	38
Hình 2.2: Hình ảnh và sơ đồ chân LM7805+LM7812 .....	39
Hình 2.3: Mạch LM7805 tạo ra 5v.....	39
Hình 2.4: Sơ đồ nguyên lý mạch nguồn.....	39
Hình 2.5: Mạch điều khiển (mạch tiền khuếch đại).....	40
Hình 2.6: Mạch đo điện áp nguồn cấp cho BBD.....	41
Hình 2.7: Mạch phản hồi điện áp.....	41
Hình 2.8: Sơ đồ mạch bảo vệ quá nhiệt độ của BBD.....	42
Hình 2.9: Mạch bảo vệ quá tải.....	43
Hình 2.10: Các đèn led.....	44
Hình 2.11: Hệ thống còi báo hiệu.....	44
Hình 2.12: Sơ đồ nguyên lý BBD.....	45
Hình 2.13: Mạch in .....	46
Hình 2.14: Sơ đồ khối về tín hiệu vào, ra.....	46
Hình 2.15: Sơ đồ khối phân lập trình điều khiển.....	47
Hình 2.16: Lưu đồ thuật toán chương trình chính.....	48
Hình 2.17. Sơ đồ thuật toán khối bảo vệ quá dòng điện trên tải.....	49
Hình 2.18: Chương trình ngắt của Timer1.....	49
Hình 2.19: Chương trình ngắt của Timer0.....	49
Hình 2.20: Chương trình ngắt ADC.....	50
Hình 2.21: Mạch in chưa lắp ráp linh kiện.....	51
Hình 2.22: IC Atmega8 và chân đế.....	51
Hình 2.23: IC khuếch đại thuật toán LM393N.....	51
Hình 2.24: Hình ảnh Mosfet công suất IRF3205.....	52
Hình 2.25: Tranzitor 2SC2383 và 2SA1013.....	52

Hình 2.26: Đi ốt chỉnh lưu và đi ốt ổn áp.....	52
Hình 2.27: Hình ảnh về tụ điện.....	52
Hình 2.28: Hình ảnh về Jắc cắm trong mạch.....	53
Hình 2.29: Hình ảnh rơ le 5 chân.....	53
Hình 2.30: Điện trở.....	53
Hình 2.31: Quạt làm mát.....	53
Hình 2.32a: Phía dưới của mạch điện.....	54
Hình 2.32b: Phía trên của mạch điện.....	54
Hình 2.33: Vật liệu chế tạo biến áp phản hồi dòng điện.....	55
Hình 2.34: Biến áp phản hồi dòng điện.....	55
Hình 2.35: Tôn silic làm biến áp công suất.....	55
Hình 2.36: Khung của biến áp.....	56
Hình 2.37: Cuộn dây của biến áp công suất.....	56
Hình 3.1: Đồng hồ vạn năng.....	57
Hình 3.2: Đồng hồ đo R,L,C.....	58
Hình 3.3: Máy hiện sóng (Oscilloscope).....	59
Hình 3.4: Kết nối mạch lực.....	59
Hình 3.5: Điện áp ra trên tải là 220V.....	60
Hình 3.6. Dạng sóng của dòng điện trên tải.....	60
Hình 3.7: Dạng sóng của điện áp ra khi không tải.....	61
Hình 3.8: Dạng sóng ra trên tải, khi tải là bóng đèn sợi đốt công suất 300W.....	61
Hình 3.9: Hình chụp riêng dạng sóng của hình 3.8.....	62
Hình 3.10: Dạng sóng ra trên tải, khi tải là 02 bóng đèn tuýp.....	62
Hình 3.11: Hình chụp riêng dạng sóng của hình 3.10.....	63
Hình 3.12: Dạng sóng ra trên tải, khi tải là 02 quạt điện.....	63
Hình 3.13: Hình chụp riêng dạng sóng của hình 3.12.....	64
Hình 3.14: Hình chụp 1 chu kỳ, dạng sóng của hình 3.12.....	64
Hình 3.15: Chụp BBD từ trên xuống.....	65
Hình 3.16: Chụp mặt trước của BBD.....	65

## MỤC LỤC

	Trang
<b>Mở đầu:</b> .....	01
<b>CHƯƠNG 1: TỔNG QUAN VỀ BBD</b> .....	04
1.1. Khái niệm chung về BBD.....	04
1.1.1. Khái niệm.....	04
1.1.2. Phân loại và công dụng.....	04
1.1.3. Sơ đồ khối và nhiệm vụ từng khối.....	04
1.1.4. Nguyên lý làm việc cơ bản của BBD.....	05
1.2. Nguyên lý làm việc của từng khối trong BBD.....	05
1.2.1. Nguyên lý làm việc khối nghịch lưu.....	05
1.2.1.1. Nguyên lý làm việc khối nghịch lưu dòng một pha.....	05
1.2.1.2. Nguyên lý làm việc khối nghịch lưu 1 pha có điểm giữa.....	06
1.2.1.3. Nguyên lý nghịch lưu 1 pha dạng cầu.....	07
1.2.1.4. Các phương pháp điều khiển bộ nghịch lưu.....	07
1.2.1.5. Mạch công suất của bộ nghịch lưu dạng cầu H.....	11
1.2.2. Nguyên lý làm việc của khối nguồn DC.....	11
1.2.2.1. Giới thiệu chung về Ắc quy.....	11
1.2.2.2. Tiêu chuẩn ắc quy: TCVN:4472:93.....	12
1.3. Giới thiệu về Atmega8.....	15
1.3.1. Tổng quan về Atmega8.....	15
1.3.2. Sơ đồ khối của Atmega8.....	18
1.3.3. Cấu trúc bộ nhớ.....	19
1.3.4. Timer/Counter trong Atmega8 và cách sử dụng.....	20
1.3.4.1. Giới thiệu về Timer/Counter.....	20
1.3.4.2. Sử dụng Timer/Counter.....	21
1.3.4.3. Tạo PWM tần số cao (Fast PWM).....	27
1.3.5. Ngắt và sử dụng ngắt trong Atmega8.....	29
1.3.6. Bộ chuyển đổi tín hiệu tương tự - Số trong Atmega8.....	30
1.3.6.1. Thanh ghi trạng thái và điều khiển ADC ADCSRA.....	32

1.3.6.2.Thanh ghi dữ liệu của bộ chuyển đổi ADC – ADCH và ADCL.....	33
1.3.6.3.Thanh ghi trạng thái và điều khiển ADC ADCSRB.....	34
1.3.7.Các thanh ghi PORT xuất nhập.....	35
1.3.7.1.Giới thiệu chung.....	35
1.3.7.2.Các chân Port dùng như các chân I/O số thông thường.....	36
<b>CHƯƠNG 2: THIẾT KẾ VÀ CHẾ TẠO BBĐ.....</b>	<b>37</b>
2.1.Thiết kế phần cứng BBĐ.....	37
2.1.1.Thiết kế bộ phận tổng hợp, xử lý và điều khiển BBĐ.....	37
2.1.2.Thiết kế khối nguồn cho VDK.....	39
2.1.3.Mạch điều khiển (mạch tiền khuếch đại).....	40
2.1.4.Mạch đo điện áp vào.....	41
2.1.5.Mạch phản hồi điện áp.....	41
2.1.6.Mạch bảo vệ quá nhiệt độ.....	42
2.1.7.Mạch bảo vệ quá tải.....	43
2.1.8.Mạch hiển thị.....	44
2.1.9.Lựa chọn biến áp.....	45
2.1.10.Sơ đồ nguyên lý và mạch in.....	45
2.1.10.1. Sơ đồ nguyên lý mạch điện.....	45
2.1.10.2.Mạch in sau khi thiết kế.....	46
2.2.Lưu đồ thuật toán.....	46
2.2.1.Sơ đồ khối tín hiệu vào ra.....	46
2.2.2.Sơ đồ khối phần lập trình điều khiển.....	47
2.2.3.Lưu đồ giải thuật điều khiển.....	48
2.2.4.Lưu đồ thuật toán chương trình bảo vệ quá dòng điện trên tải.....	49
2.2.5.Chương trình ngắt Timer1, Timer0 và ADC.....	49
2.3.Chế tạo BBĐ.....	50
2.3.1.Công tác chuẩn bị.....	50
2.3.2.Lắp ráp mạch điện.....	50
2.3.3.Chế tạo biến áp BBĐ.....	55
2.3.3.1.Biến áp phản hồi dòng điện.....	55

2.3.3.2. Biến áp công suất.....	55
<b>CHƯƠNG 3: KHẢO SÁT CHẤT LƯỢNG BBD.....</b>	<b>57</b>
3.1. Thiết bị kiểm tra.....	57
3.1.1. Đồng hồ vạn năng.....	57
3.1.2. Đồng hồ đo R,L,C.....	58
3.1.3. Máy hiện sóng (Oscilloscope).....	59
3.2. Kết quả thực nghiệm.....	59
3.3. Hướng phát triển.....	66
Tài liệu tham khảo.....	67