

ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN
TRƯỜNG ĐẠI HỌC KỸ THUẬT CÔNG NGHIỆP

HOÀNG VĂN LONG

**NGHIÊN CỨU PHƯƠNG PHÁP ĐIỀU KHIỂN
THIẾT BỊ TÍCH TRỮ NĂNG LƯỢNG TRONG
HỆ THỐNG CHIẾU SÁNG CÔNG CỘNG SỬ DỤNG
NĂNG LƯỢNG MẶT TRỜI KẾT HỢP VỚI ĐIỆN LƯỚI**

LUẬN VĂN THẠC SĨ KỸ THUẬT

THÁI NGUYÊN - 2016

ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN
TRƯỜNG ĐẠI HỌC KỸ THUẬT CÔNG NGHIỆP

HOÀNG VĂN LONG

Tên đề tài:

**NGHIÊN CỨU PHƯƠNG PHÁP ĐIỀU KHIỂN
THIẾT BỊ TÍCH TRỮ NĂNG LƯỢNG TRONG
HỆ THỐNG CHIẾU SÁNG CÔNG CỘNG SỬ DỤNG
NĂNG LƯỢNG MẶT TRỜI KẾT HỢP VỚI ĐIỆN LƯỚI**

Chuyên ngành: Kỹ thuật điện
Mã số: 60.52.02.02

LUẬN VĂN THẠC SĨ KỸ THUẬT

Người hướng dẫn khoa học: PGS.TS. NGUYỄN NHƯ HIỂN

THÁI NGUYÊN - 2016

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

**CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA
VIỆT NAM
Độc lập – Tự do – Hạnh phúc**

LUẬN VĂN THẠC SỸ KỸ THUẬT

Họ và tên học viên: Hoàng Văn Long
Ngày tháng năm sinh: Ngày 23 tháng 9 năm 1976
Quê quán: Tà Lùng - Phục Hòa Cao Bằng
Nơi công tác: Trung tâm Khuyến công và Tư vấn phát triển công nghiệp Cao Bằng
Cơ sở đào tạo: Trường Đại học kỹ thuật công nghiệp Thái Nguyên
Chuyên ngành: Kỹ thuật điện
Khóa học: 2013-2015

Tên đề tài:

**NGHIÊN CỨU PHƯƠNG PHÁP ĐIỀU KHIỂN THIẾT BỊ TÍCH TRỮ
NĂNG LƯỢNG TRONG HỆ THỐNG CHIẾU SÁNG CÔNG CỘNG
SỬ DỤNG NĂNG LƯỢNG MẶT TRỜI KẾT HỢP VỚI ĐIỆN LƯỚI**

Người hướng dẫn khoa học: **PGS.TS. NGUYỄN NHƯ HIỂN**

KHOA CHUYÊN MÔN

GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN

Đỗ Trung Hải

Nguyễn Như Hiển

PHÒNG ĐÀO TẠO

Đặng Danh Hoàng

LỜI CAM ĐOAN

Tên tôi là Hoàng Văn Long

Sinh ngày 23 tháng 9 năm 1976

Học viên lớp cao học K16 - Kỹ thuật điện - Trường đại học kỹ thuật công nghiệp Thái Nguyên.

Hiện tôi công tác tại Trung tâm khuyến công và tư vấn phát triển công nghiệp Sở Công Thương Cao Bằng, tỉnh Cao Bằng.

Tôi xin cam đoan những nội dung được trình bày trong luận văn là những nghiên cứu của riêng cá nhân tôi. Nội dung trong luận văn đúng như nội dung của đề cương được duyệt và yêu cầu của Thầy giáo hướng dẫn. Trong quá trình nghiên cứu và thực hiện tôi có tham khảo một số tài liệu, bài báo của các tác giả trong và ngoài nước. Nếu sai tôi xin hoàn toàn chịu trách nhiệm./.

HỌC VIÊN

Hoàng Văn Long

LỜI CẢM ƠN

Trong suốt quá trình tìm hiểu và thực hiện luận văn "Nghiên cứu phương pháp điều khiển thiết bị tích trữ năng lượng trong hệ thống chiếu sáng công cộng sử dụng năng lượng mặt trời kết hợp với điện lưới", cùng với sự cố gắng nỗ lực của bản thân và rất nhiều sự quan tâm, giúp đỡ từ thầy giáo, cô giáo, gia đình, các bạn học viên và đặc biệt là sự quan tâm, hướng dẫn tận tình của thầy giáo PGS.TS. Nguyễn Như Hiến luận văn của tôi cơ bản đã hoàn thành. Tôi xin được bày tỏ lòng chân thành và biết ơn sâu sắc tới các thầy cô giáo trường Đại học Kỹ thuật công nghiệp Thái Nguyên. Trong suốt thời gian qua các thầy cô đã tận tình truyền đạt cho tôi những kiến thức vô cùng quý báu và động viên tôi trong học tập cũng như trong cuộc sống. Đặc biệt, tôi xin chân thành cảm ơn PGS.TS. Nguyễn Như Hiến, thầy đã tận tình chỉ bảo, tạo mọi điều kiện cho tôi hoàn thành luận văn và sửa chữa những sai sót trong suốt quá trình tôi thực hiện đề tài. Cuối cùng, tôi muốn bày tỏ lòng biết ơn chân thành, lời cảm ơn sâu sắc tới gia đình, bạn bè... những người luôn bên cạnh, động viên, giúp đỡ tôi trong học tập và trong cuộc sống. Luận văn có được một số kết quả nhất định, tuy nhiên không thể tránh khỏi sai sót và hạn chế, kính mong được sự cảm thông và đóng góp ý kiến của thầy cô và các bạn./.

Thái Nguyên, ngày 16 tháng 3 năm 2016

HỌC VIÊN

Hoàng Văn Long

MỤC LỤC

LỜI CAM ĐOAN	i
LỜI CẢM ƠN	ii
MỤC LỤC	iii
TỪ NGỮ VIẾT TẮT	v
DANH MỤC CÁC BẢNG BIỂU	vi
DANH MỤC CÁC HÌNH VẼ	vii
MỞ ĐẦU	1
Chương 1. NGHIÊN CỨU KHÁI QUÁT VỀ HỆ THỐNG NĂNG LƯỢNG MỚI VÀ NGUỒN ĐIỆN ĐỘC LẬP.....	8
1.1. Các nguồn và công nghệ năng lượng mới.....	8
1.2. Vai trò của nguồn năng lượng mới	9
1.3. Nguồn năng lượng mới ở Việt Nam	11
1.4. Khái niệm về hệ thống điện độc lập.....	12
1.4.1. Giới thiệu chung.....	12
1.4.2. Vấn đề đảm bảo chất lượng điện năng.....	13
1.5. Thiết bị tích trữ năng lượng	15
1.5.1. Bộ tích trữ năng lượng một chiều dùng ắc quy.....	15
1.5.2. Thiết bị tích trữ năng lượng siêu tụ.....	17
1.5.3. Các yêu cầu chính đối với thiết bị tích trữ năng lượng.....	20
1.6. Vấn đề điều khiển thiết bị kho điện	24
1.7. Các nhiệm vụ cần giải quyết của luận văn.....	26
1.8. Kết luận chương 1	26
Chương 2. XÂY DỰNG MÔ HÌNH THIẾT BỊ KHO ĐIỆN SỬ DỤNG SIÊU TỤ	27
2.1. Giới thiệu các bộ biến đổi DC - DC.....	27
2.2. Các bộ biến đổi DC - DC giảm tăng áp không cách ly.....	28
2.2.1. Bộ biến đổi giảm áp (buck).....	28
2.2.2. Bộ biến đổi tăng áp (boost)	31
2.3. Mô hình thiết bị kho điện sử dụng siêu tụ.....	34
2.3.1. Cấu trúc thiết bị kho điện sử dụng siêu tụ.....	35

2.3.2. Thiết kế kho điện.....	35
2.3.3. Mô hình bộ biến đổi DC-DC dùng trong thiết bị kho điện.....	39
2.4. Kết luận chương 2	42
Chương 3. THIẾT KẾ BỘ ĐIỀU KHIỂN CHO BỘ BIẾN ĐỔI DC-DC	43
3.1. Giới thiệu chung.....	43
3.1.1. Bộ điều khiển PID.....	43
3.1.2. Phương pháp tối ưu độ lớn.....	45
3.2. Cấu trúc điều khiển hệ thống	47
3.3. Hàm truyền đạt DC - DC	48
3.3.1. Xây dựng hàm truyền đạt theo chiều boost	48
3.3.2. Xây dựng hàm truyền đạt theo chiều buck	49
3.4. Tổng hợp bộ điều khiển	50
3.4.1. Tổng hợp bộ điều khiển của bộ biến đổi buck.....	50
3.4.2. Tổng hợp bộ điều khiển của bộ biến đổi boost.....	51
3.4.3. Tổng hợp bộ điều khiển của bộ biến đổi buck - boost.....	51
3.5. Kết luận chương 3	51
Chương 4. ĐÁNH GIÁ CHẤT LƯỢNG CHO BỘ BIẾN ĐỔI DC - DC,	
DC - AC	52
4.1. Giới thiệu chung.....	52
4.2. Bộ biến đổi DC - DC.....	52
4.2.1. Bộ DC - DC giảm áp: Được giới thiệu như trên hình 4.2.....	52
4.2.2. Mạch DC - DC tăng áp: Được giới thiệu như trên hình 4.7	54
4.3. Mạch DC - AC	57
4.3.1. Sơ đồ lắp ráp của bộ biến đổi DC - AC: Được minh họa trên hình	
4.13.	57
4.3.2. Kết quả thực nghiệm	58
4.4. Kết luận	59
KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ	60
1. Kết luận	60
2. Kiến nghị.....	60
TÀI LIỆU THAM KHẢO	61

TỪ NGỮ VIẾT TẮT

NLMT	Năng lượng Mặt trời
PV	Pin năng lượng Mặt trời
SCADA	Hệ thống điều khiển giám sát
TOE	Tấn dầu tương đương

DANH MỤC CÁC BẢNG BIỂU

Bảng 1.1. Phân loại kho năng lượng theo thời gian.....	21
Bảng 1.2. Phân loại kho năng lượng theo hình thức tích lũy.....	21