

ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN

TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ THÔNG TIN & TRUYỀN THÔNG



HOÀNG THỊ NGỌC

**NGHIÊN CỨU GIẢM SÓNG HÀI DÒNG ĐIỆN CHO NGHỊCH LƯU ĐIỆN MẶT TRỜI
NỐI LƯỚI BẰNG KỸ THUẬT ĐIỀU CHẾ SỬ DỤNG CHU KỲ CHUYỂN MẠCH THAY ĐỔI**

LUẬN VĂN THẠC SĨ

THÁI NGUYÊN - 2020

LỜI CAM ĐOAN

Tôi xin cam đoan đây là luận văn do tôi nghiên cứu và thực hiện.

Các thông số, bảng biểu và kết quả sử dụng trong luận văn là hoàn toàn có thật và chưa từng được công bố ở bất kỳ luận văn nào khác.

Thái Nguyên, ngày tháng năm 2020

Tác giả luận văn

Hoàng Thị Ngọc

|

LỜI CẢM ƠN

Trước hết, Em xin gửi lời biết ơn sâu sắc đến TS.Dương Chính Cường đã dành rất nhiều thời gian, tâm huyết và sự hướng dẫn tận tình giúp đỡ em trong quá trình làm luận văn.

Em xin chân thành cảm ơn quý thầy cô trường Đại học Công nghệ thông tin và Truyền thông đã truyền đạt những kiến thức và kinh nghiệm quý báu cho chúng em trong thời gian học tập.

Tác giả cũng xin được gửi lời cảm ơn đến các đồng nghiệp, tập thể giảng viên khoa Điện, Điện lạnh Trường Cao đẳng Cơ Điện và Xây Dựng Bắc Ninh đã tạo mọi điều kiện thuận lợi trong quá trình học tập và nghiên cứu.

Xin gửi lời cảm ơn ban cán sự lớp cô giáo chủ nhiệm và các bạn lớp cao học CDK17A, những người thân trong gia đình đã động viên, chia sẻ, tạo kiện giúp đỡ trong suốt quá trình học tập và làm luận văn.

Thái Nguyên, tháng năm 2020
Tác giả

Hoàng Thị Ngọc

MỤC LỤC

Trang phụ bìa.....	
LỜI CAM ĐOAN.....	
LỜI CẢM ƠN.....	
MỤC LỤC.....	i
DANH MỤC CÁC KÝ HIỆU, THUẬT NGỮ VIẾT TẮT.....	iii
DANH MỤC BẢNG BIỂU.....	v
DANH MỤC HÌNH ẢNH.....	vi
MỞ ĐẦU.....	1
LÝ DO CHỌN ĐỀ TÀI.....	1
NỘI DUNG.....	3
CHƯƠNG 1: TỔNG QUAN.....	3
1.1.Khái niệm năng lượng tái tạo.....	3
1.1.1.Khái niệm	3
1.1.2. Lịch sử.....	3
1.2. Thực trạng sử dụng nguồn năng lượng tái tạo.....	8
1.3. Cấu trúc của nguồn điện phân tán sử dụng năng lượng tái tạo.....	11
1.4. Các tiêu chuẩn nối lưới.....	12
1. 5. Giới thiệu yêu cầu bài toán.....	16
1.6. Kết luận chương 1.....	16
CHƯƠNG 2: NHỮNG ẢNH HƯỞNG CỦA SÓNG HÀI LÊN HỆ THỐNG ĐIỆN.....	18
2.1. Nguồn gốc sóng hài.....	18
2.2. Phân tích sóng hài.....	21
2.3. Tiêu chuẩn quy định ngưỡng sóng hài.....	23
2.4. Tác hại của sóng hài.....	24
2.4.1. Gây công hưởng.....	24

2.4.2. Tăng tổn thất trên động cơ.....	25
2.4.3. Tăng mômen bậc cao gây rung trên máy điện quay.....	25
2.4.4. Tăng tổn thất và giảm tổn thọ máy biến áp.....	26
2.4.5. Tăng tổn thất trên tụ bù.....	26
2.5. Các phương pháp hạn chế sóng hài.....	26
2.5.1. Kỹ thuật dựa vào yêu cầu về độ méo toàn phần.....	28
2.5.2 Kỹ thuật thay đổi sóng mang và sóng điều chế.....	29
2.5.3. Phương pháp trải phổ nhiễu âm.....	29
2.5.4. Phương pháp độ nhấp nhô hằng số.....	29
2.5.5 Kỹ thuật thay đổi tần số chuyển mạch ổn định.....	30
2.5.6. Nghịch lưu đa bậc.....	31
2.6. Kết luận chương 2.....	32
CHƯƠNG 3: KỸ THUẬT ĐIỀU CHẾ SỬ DỤNG CHU KỲ CHUYỂN MẠCH	33
THAY ĐỔI.....	
3.1. Yêu cầu bài toán.....	33
3.2 Đề nghị giảm sóng hài sử dụng kỹ thuật GA.....	34
3.2.1. Xác định trọng số hàm chu kỳ chuyển mạch.....	34
3.2.2. Xác định từng chu kỳ chuyển mạch.....	34
3.3. Mô phỏng.....	40
3.3.1 Nghịch lưu nối lưới.....	40
3.3.2. Tần số chuyển mạch cố định.....	41
3.3.3. Phương pháp tần số chuyển mạch thay đổi dựa vào TDD.....	43
3.3.4. Phương pháp nhấp nhô hằng số.....	44
3.3.5. Phương pháp trải phổ cải tiến.....	46
3.3.6. Kỹ thuật đề nghị.....	47
3.4. Kết luận chương 3.....	53
KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ.....	55
TÀI LIỆU THAM KHẢO.....	57

DANH MỤC CÁC KÝ HIỆU, THUẬT NGỮ VIẾT TẮT

*Các ký hiệu

DC	Một chiều
AC	Xoay chiều
ω	Tần số góc
θ	Góc pha
w_i	Giá trị trọng số của sai số phép đo
V_{dc}	Điện áp nguồn một chiều
V_g	Điện áp phía lưới
V_i	Điện áp nghịch lưu
T_{s-var}	Chu kỳ chuyển mạch thay đổi
T_s	Chu kỳ chuyển mạch
T_c	Chu kỳ chuyển mạch cố định
$\tau R_c R$	Nhiệt độ của dàn pin mặt trời
P	Công suất tác dụng
Q	Công suất phản kháng
R	Tải trở
$R-L$	Tải trở nối tiếp tải cảm
LR_f	Điện cảm bộ lọc
LR_g	Điện cảm phía lưới

*Các từ viết tắt

Từ viết tắt	Thuật ngữ tiếng anh	Thuật ngữ tiếng việt
PWM	frequency modulated triangular carrier)	Điều khiển và điều chế tần số sóng mang
GA	<i>genetic algorithm</i>	Giải thuật di truyền
NCKCB		Nửa chu kỳ cơ bản
SANS	(spread of acoustic noise spectrum)	Trải phổ nhiễu âm
THD	total harmonic distortion)	Độ méo hài toàn phần
f-ref		Tần số đặt
f-est		Tần số ước lượng được
PLL	(phase-locked loop)	Vòng khóa pha
MPPT	(Maximum Power Point Tracking)	Dò điểm công suất cực đại
DG	(Distributed Generation)	Nguồn điện phân tán
MATLAB	Matrix Laboratory	Là phần mềm cho phép tính toán số với ma trận, vẽ đồ thị hàm số, thuật toán...

DANH MỤC BẢNG BIỂU

Tên bảng biểu	Trang
Bảng 1.1: Khả năng khai thác năng lượng tái tạo.....	10
Bảng 2.1: Giới hạn độ méo sóng hài điện áp.....	22
Bảng 2.2: Tiêu chuẩn quy định ngưỡng sóng hài.....	23
Bảng 2.3: So sánh TDD và hiệu suất của các kỹ thuật điều khiển khác...	28
Bảng 3.1: Tóm tắt tổn hao chuyển mạch và sóng hài.....	50

DANH MỤC HÌNH ẢNH

Tên hình	Trang
Hình 1.1: Cấu trúc của một hệ thống điện năng lượng tái tạo nối lưới....	15
Hình 2.1: Nghịch lưu nối lưới cầu H.....	18
Hình 2.2: Sóng mang, điện áp và độ nhấp nhô dòng điện.....	20
Hình 2.3: Dạng sóng và thành phần cơ bản.....	21
Hình 2.4: Dạng sóng dòng điện và điện áp.....	30
Hình 3.1: Dòng điện ngõ ra của nghịch lưu.....	35
Hình 3.2: Mã hóa chu kỳ sóng mang sử dụng GA	37
Hình 3.3: Chu kỳ ban đầu và các biên trong GA.....	38
Hình 3.4: Giai thuật GA.....	39
Hình 3.5: Kết quả Ts-var sau khi thực hiện GA.....	40
Hình 3.6: Đáp ứng của dòng điện và điện áp ngõ ra của chu kỳ cố định.....	41
Hình 3.7: Tổn hao chuyển mạch và THD của chu kỳ cố định.....	42
Hình 3.8: Tổn hao chuyển mạch và THD của phương phápTDD.....	43
Hình 3.9: Đáp ứng của dòng điện và điện áp ngõ ra của độ nhấp nhô hằng số	44
Hình 3.10: Tổn hao chuyển mạch và THD của CR	45
Hình 3.11: Đáp ứng của dòng điện và điện áp ngõ ra của MSANS.....	46
Hình 3.12: Đáp ứng của kỹ thuật đề nghị	47
Hình 3.13: Chu kỳ và tổn hao chuyển mạch phóng to khi hệ số công suất bằng 1.....	48
Hình 3.14: Dòng và áp khi $\cos\varphi < 1$	49
Hình 3.15: THD dòng điện.....	50

MỞ ĐẦU

LÝ DO CHỌN ĐỀ TÀI

Nền khoa học kỹ thuật phát triển không ngừng và đời sống người dân ngày càng được cải thiện, kéo theo đó là nhu cầu sử dụng năng lượng điện ngày càng tăng cao. Trước tình trạng nguồn năng lượng truyền thống không tái tạo như dầu mỏ, than, nhiệt điện đều đang đứng trước những cảnh báo cạn kiệt, khi khai thác các nguồn năng lượng này đặc biệt là khi đốt những nhiên liệu hóa thạch sinh ra tro xỉ, khí dioxyd carbon, khí dioxyd sulfur, khí mono oxyd nitro và các chất thải. Tất cả đều được thải trực tiếp vào trong không khí gây ra hiệu ứng nhà kính làm tăng nhiệt độ khí quyển, gây ra biến đổi thời tiết mà chúng ta bắt đầu nhận thấy và ô nhiễm môi trường, làm hại đến hệ hô hấp của sinh vật, làm tổn cháy thảo vật...

Với nhu cầu về năng lượng của Việt Nam được dự báo tăng bốn lần từ 2005-2030 và nhu cầu về điện sẽ tăng chín lần từ 2005-2025, buộc chúng ta phải vào cuộc tìm kiếm nguồn năng lượng thay thế. Việt Nam có tiềm năng rất lớn về nguồn năng lượng tái tạo phân bố rộng khắp trên toàn quốc, việc khai thác năng lượng tái tạo sẽ giúp Việt Nam giảm được sự phụ thuộc vào các nguồn năng lượng ngoại nhập và đảm bảo phát triển bền vững và đặc biệt cân bằng được năng lượng của quốc gia trong tương lai, Việt Nam đã và đang tập trung nghiên cứu phát triển các nguồn năng lượng mới trong đó Năng lượng mặt trời là một nguồn năng lượng tối ưu trong tương lai cho điều kiện Việt Nam đứng về phương diện địa lý và nhu cầu phát triển kinh tế.

Đặc điểm chung của nguồn năng lượng tái tạo này là phụ thuộc vào tự nhiên và tần số của nó là không cố định. Do đó, chúng thường được nối với lưới điện để trở thành một nguồn điện với chất lượng tốt và giá thành rẻ thông qua các bộ nghịch lưu bán dẫn công suất. Tuy nhiên chính các bộ nghịch lưu nối lưới lại phát sinh sóng hài đáng kể vào lưới điện và ảnh hưởng tiêu cực