

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

HOÀNG THANH BÌNH

**NGHIÊN CỨU GIẢI PHÁP
CẢI THIỆN CHẤT LƯỢNG ĐIỆN NĂNG
CHO HUYỆN NA RÌ, TỈNH BẮC KẠN**

Ngành: KỸ THUẬT ĐIỆN

Mã số: 8 52 02 01

**LUẬN VĂN THẠC SĨ KHOA HỌC
NGÀNH: KỸ THUẬT ĐIỆN**

Người hướng dẫn khoa học: PGS.TS. Nguyễn Như Hiến

THÁI NGUYÊN - 2019

LỜI CAM ĐOAN

Tôi cam đoan công trình nghiên cứu này là của tôi. Các số liệu và kết quả được nêu trong luận văn là trung thực và chưa được công bố trong công trình khác.

Tôi xin bày tỏ lòng cảm ơn sâu sắc tới các tác giả của các công trình nghiên cứu, các tác giả của các tài liệu mà tôi trích dẫn, tham khảo để hoàn thành luận văn này.

Ngày 02 tháng 5 năm 2019

Tác giả luận văn

Hoàng Thanh Bình

LỜI CẢM ƠN

Tác giả xin chân thành cảm ơn sâu sắc đến Thầy giáo: Phó giáo sư, Tiến sĩ Nguyễn Như Hiến

Với tinh thần trách nhiệm cao, với sự tâm huyết của Thầy đối với sự nghiệp giáo dục, sự nghiệp công nghiệp hoá hiện đại hoá đất nước. Trong suốt thời gian thực hiện luận văn, tôi luôn nhận được những lời chỉ bảo, quan tâm, động viên, giúp đỡ của Thầy để tôi có thể hoàn thành bản luận văn này.

Tác giả xin chân thành cảm ơn các thầy giáo, cô giáo trong **Bộ môn Hệ Thống Điện - Trường Đại học Kỹ thuật Công nghiệp Thái Nguyên** đã giúp đỡ, tạo điều kiện thuận lợi trong thời gian tác giả thực hiện luận văn.

Mặc dù đã cố gắng rất nhiều trong việc nghiên cứu, học hỏi nhưng vì thời gian có hạn, vấn đề nghiên cứu khá phức tạp nên bản luận văn này không tránh khỏi thiếu sót. Tác giả mong muốn nhận được sự đóng góp ý kiến của các thầy giáo, cô giáo và các bạn đồng nghiệp.

Xin chân thành cảm ơn !

Tác giả luận văn

Hoàng Thanh Bình

MỤC LỤC

Lời cam đoan.....	i
Lời cảm ơn	ii
Mục lục.....	iii
Các chữ viết tắt.....	v
Danh mục các bảng	vi
Danh mục các hình.....	vii
MỞ ĐẦU	1
1. Tầm quan trọng của chất lượng điện năng.....	1
2. Cơ sở pháp lý.....	1
3. Lý do và tính cấp thiết của đề tài nghiên cứu được lựa chọn	3
4. Mục tiêu nghiên cứu của đề tài	4
5. Dự kiến kết quả đạt được	5
6. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu của luận văn	5
7. Các công cụ, thiết bị nghiên cứu.....	5
8. Bố cục của đề tài	5
Chương 1: TỔNG QUAN VỀ LƯỚI ĐIỆN VÀ TIÊU THỤ ĐIỆN CỦA HUYỆN NA RÌ	7
1.1. Phân tích về nhu cầu cung cấp điện năng	7
1.2. Nguồn cấp	10
1.3. Đồ thị phụ tải điển hình.....	11
1.4. Hiện trạng chất lượng điện huyện Na Rì	11
1.5. Kết Luận chương 1	21
Chương 2: CÁC CHỈ TIÊU ĐÁNH GIÁ VỀ CHẤT LƯỢNG ĐIỆN ÁP VÀ GIẢI PHÁP NÂNG CAO CHẤT LƯỢNG ĐIỆN ÁP CỦA NGUỒN ĐIỆN	22
2.1. Các chỉ tiêu chất lượng điện áp nguồn cung cấp	22

2.1.1. Độ lệch điện áp.....	22
2.1.2. Độ dao động điện áp	24
2.1.3. Độ không sin của điện áp	24
2.1.4. Độ đối xứng của điện áp	25
2.2. Các phương pháp đánh giá chất lượng điện áp.....	26
2.2.1. Đánh giá chất lượng điện áp theo độ lệch điện áp	26
2.2.2. Đánh giá độ đối xứng của điện áp.....	32
2.2.3. Đánh giá mức độ hình sin	34
2.3. Các biện pháp nâng cao chất lượng điện áp.....	35
2.3.1. Các biện pháp chung	35
2.3.2. Nâng cao chất lượng điện áp bằng điều chỉnh điện áp	37
2.3.3. Các phương pháp điều chỉnh điện áp.....	39
2.3.4. Các thiết bị điều chỉnh điện áp.....	43
2.3.5. Các biện pháp nâng cao chất lượng điện áp.....	43
2.4. Kết luận chương 2	47
Chương 3: NGHIÊN CỨU ỨNG DỤNG BÙ CÔNG SUẤT CHO TBA	
560 KVA MỎ ĐÁ LŨNG RÁO , MỎ ĐÁ LŨNG TRẮNG.....	48
3.1. Ý nghĩa thực tiễn của hệ số công suất.....	48
3.1.1. Giảm giá thành tiền điện	48
3.1.2. Tối ưu hoá kinh tế - kỹ thuật.....	48
3.2. Các biện pháp để nâng cao hệ số $\cos\phi$	49
3.2.1. Nâng cao hệ số công suất $\cos\phi$ tự nhiên.....	49
3.2.2. Dùng phương pháp bù công suất phản kháng để nâng cao hệ số công suất $\cos\phi$	52
3.3. Thu thập, xử lý số liệu và đánh giá chất lượng điện áp	56
3.3.1. Thu thập số liệu.....	56
3.3.2. Đánh giá chất lượng điện áp	57

3.4. Thiết kế chi tiết hệ thống điều khiển cho hệ thống bù	59
3.4.1. Tính toán, lựa chọn các thiết bị trong tủ bù $\cos\varphi$	59
3.4.2. Hướng dẫn sử dụng	64
3.4.3. Các thông số cài đặt	67
3.5. Kết luận chương 3	72
KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ	76
1. Kết luận	76
2. Kiến nghị	76
TÀI LIỆU THAM KHẢO	77

CÁC CHỮ VIẾT TẮT

BĐK	: Bộ điều khiển
CAP	: Dung kháng
CT	: Biến dòng điện
ĐTT	: Điện tổn thất
IEC	: Ủy ban kỹ thuật điện quốc tế
IEEE	: Viện nghiên cứu Điện, Điện tử
IND	: Cảm kháng
KCN	: Khu công nghiệp
PCBK	: Công ty Điện lực Bắc Kạn
PFR	: Power Factor Regulator (Bộ điều khiển tụ bù)
TBA	: Trạm biến áp
THD	: Độ méo dạng tổng do sóng hài
TLTT%	: Tỷ lệ tổn thất %

DANH MỤC CÁC BẢNG

Bảng 1.1: Số liệu điện thương phẩm các năm giai đoạn 2013 - 2018.(1)	9
Bảng 1.2: Số liệu thành phần phụ tải năm 2018.(2).....	9
Bảng 1.3: Số liệu điện áp, dòng điện, cos Φ điểm đo ranh giới Thành Phố - Na Rì.....	13
Bảng 1.4: Số liệu điện áp, dòng điện, cos Φ điểm đo ranh giới Ngân Sơn - Na Rì.....	14
Bảng 1.5: Số liệu tổn thất các TBA năm 2018.(3).....	17
Bảng 2.1: Độ lệch điện áp cho phép ở chế độ làm việc bình thường	23
Bảng 3.1: Số liệu đo đếm tại thanh cái hạ áp của trạm 560kVA-35/0,4kV ứng với thời điểm cực đại và cực tiểu	57
Bảng 3.2: Số liệu đo đếm điện áp tại nguồn của trạm 560kVA-35/0,4kV ứng với thời điểm cực đại và cực tiểu	58
Bảng 3.3: Tự điện bù cos Φ điện áp 400 [V] do DAE YEONG chế tạo	59
Bảng 3.4: Chọn và kiểm tra Aptomat	60
Bảng 3.5: Aptomat hạ áp, dây L do LG chế tạo	60
Bảng 3.6: Chọn máy biến dòng hạ áp	60
Bảng 3.7: Bảng tra hệ số C/K gần đúng.....	68
Bảng 3.8: Số liệu Công suất trung bình và Cos Φ TBA Lũng Ráo	72
Bảng 3.9: Số liệu Công suất trung bình và Cos Φ TBA Lũng Tráng.....	75

DANH MỤC HÌNH VẼ

Hình 1.1: Đồ thị phụ tải điển hình	11
Hình 3.1: Hiện thị và các phím chức năng bộ điều khiển tụ bù Mikro.....	62
Hình 3.2: Hoạt động của bộ PFR	66

MỞ ĐẦU

1. Tầm quan trọng của chất lượng điện năng

Trong các hệ thống truyền tải lý tưởng, dạng sóng của điện áp và dòng điện là hình sin và biên độ điện áp không đổi theo thời gian. Tuy nhiên, do trở kháng của lưới điện, hầu hết các loại tải đều gặp phải những hiện tượng bất thường như: điện áp tăng vọt, mất điện cục bộ. Nếu chất lượng điện năng của lưới điện tốt thì loại tải nào cũng có thể chạy ổn định và hiệu quả như mong muốn. Giá thành lắp đặt thấp và lượng khí thải nhà kính không cao.

Như vậy, chất lượng điện là những vấn đề liên quan đến điện áp, dòng điện, tần số làm cho các thiết bị điện vận hành không bình thường hoặc bị hư hỏng. Chính vì, chất lượng điện ảnh hưởng trực tiếp đến các quá trình sản xuất hiện đại; Chất lượng điện năng ảnh hưởng trực tiếp đến quá trình vận hành và tuổi đời của thiết bị; Chất lượng điện năng luôn là mối quan tâm hàng đầu của các nhà sản xuất thiết bị; Yêu cầu cung cấp cho khách hàng chất lượng điện cao nhất là mục tiêu của các điện lực; Mối quan tâm của xã hội đến chất lượng điện ngày càng được nâng cao. Chất lượng điện là sự quan tâm của mọi bên, từ các điện lực, khách hàng cho đến các nhà sản xuất, chế tạo thiết bị và của xã hội.

2. Cơ sở pháp lý

Các tiêu chuẩn về chất lượng điện năng đã được quy định như sau:

2.1. Tiêu chuẩn IEEE 519-1992 về sóng hài dòng & áp

Cấp điện áp	Sóng hài riêng lẻ (%)	Tổng độ biến dạng sóng hài THD _V (%)	Tỉ lệ: I_{SC}/I_L (I_{SC} : dòng NM I_L : dòng tải)	Tổng biên độ sóng hài dòng điện THD _I (%)		
				<69kV	69<161kV	>161kV
			<20	5.0	2.5	2.5
≤ 69 kV	3.0	5.0	20<50	8.0	4.0	2.5
69kV – 161kV	1.5	2.5	50<100	12.0	6.0	3.75
			100<1000	15.0	7.5	3.75
≥ 161kV	1.0	1.5	>1000	20.0	10.0	3.75

2.2. Thông tư 32 của Bộ Công Thương