

**ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN
TRƯỜNG ĐẠI HỌC KỸ THUẬT CÔNG NGHIỆP
----- o0o -----**

NGUYỄN THỊ NĂM

**NGHIÊN CỨU VÀ ỨNG DỤNG HỆ THỐNG TỰ ĐỘNG
PHÂN PHỐI CHO LƯỚI ĐIỆN HUYỆN PHỔ YÊN**

**Chuyên ngành: THIẾT BỊ, MẠNG VÀ NHÀ MÁY ĐIỆN
Mã số:**

LUẬN VĂN THẠC SĨ KỸ THUẬT

Người hướng dẫn khoa học: PGS.TS. ĐẶNG QUỐC THỐNG

THÁI NGUYÊN – 2012

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

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

-----ЖЖ-----

LUẬN VĂN THẠC SĨ

Họ và tên học viên: NGUYỄN THỊ NĂM

Ngày tháng năm sinh: Ngày 16 tháng 08 năm 1984

Nơi sinh: Huyện Phổ Yên – Tỉnh Thái Nguyên

Nơi công tác: Trường Cao đẳng Công nghệ và Kinh Tế Công Nghiệp

Cơ sở đào tạo: Trường Đại học Kỹ thuật Công nghiệp Thái Nguyên

Chuyên ngành: Thiết bị, mạng và nhà máy điện

Khóa học: 2010 – 2012

Ngày giao đề tài:

.....

Ngày hoàn thành đề tài:

.....

TÊN ĐỀ TÀI:

**NGHIÊN CỨU VÀ ỨNG DỤNG HỆ THỐNG TỰ ĐỘNG PHÂN PHỐI
CHO LƯỚI ĐIỆN HUYỆN PHỔ YÊN**

Người hướng dẫn khoa học: PGS – TS. Đặng Quốc Thống

Trường Đại học Bách khoa Hà Nội

GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN

HỌC VIÊN

PGS – TS Đặng Quốc Thống

Nguyễn Thị Năm

DUYỆT BAN GIÁM HIỆU

KHOA SAU ĐẠI HỌC

LỜI CAM ĐOAN

Tôi xin cam đoan những vấn đề được trình bày trong bản luận văn này là những nghiên cứu của riêng cá nhân tôi, có tham khảo một số tài liệu. Tôi xin hoàn toàn chịu trách nhiệm nếu có sử dụng lại kết quả của người khác.

Tác giả

Nguyễn Thị Năm

MỤC LỤC

Trang phụ bìa
Lời cam đoan
Mục lục
Danh mục các ký hiệu, các chữ viết tắt
Danh mục các bảng
Danh mục các hình vẽ
Mở đầu

DANH MỤC CÁC TỪ VIẾT TẮT

DAS (Distribution automation system) – Hệ thống tự động phân phối
LBS (Load break switch) – Cầu dao cắt tải
RMU (Ring main unit)- Thiết bị mở vòng chính
CB (circuit Breaker)- Máy cắt
DDK - Đường dây không
CPU – Bộ xử lý trung tâm
LP –Máy in kết dây
HC – Sao lưu ổ cứng
GCR – Màn hình đồ họa
FCB – Máy cắt đường dây
SW - Cầu dao
FDR – Rơ le phát hiện sự cố
SPS – Máy biến điện áp cấp nguồn cho cầu dao cắt tải tự động
RTU – Thiết bị đầu cuối
TCM – Máy chủ điều khiển từ xa
CD – Bàn điều khiển
CRT – Màn hình điện tử
FSI – Thiết bị chỉ thị vùng bị sự cố
ARR – Thiết bị tự động đóng lại
TRD – Bộ biến đổi
TCR – Bộ tiếp nhận điều khiển từ xa
TCM – Bộ thu nhận xử lý thông tin
CDL – Khối kết nối dữ liệu máy tính
CRT – Màn hình màu
PRN – Máy in
CD – Bàn điều khiển
TRD – Tranducer – Bộ biến đổi
TCR – Bộ phận tiếp nhận tín hiệu điều khiển từ xa
TCM – Bộ thu nhận xử lý thông tin
CDL – Khối kết nối dữ liệu máy tính

RMS – Tủ máy tính tự động
TCR – Bộ tiếp nhận điều khiển từ xa
SNW – Hệ thống mạng phân bố
RNW – Mạng thông thường
FDDI – Giao diện số liệu phân phối quang
SDH – Trật tự số đồng bộ
ATM – Phương thức truyền phi đồng bộ
FSI – Phần tử phát hiện sự cố
CDS – Trung tâm điều khiển
REC – Role tự động đóng lại
RE – Role bảo vệ
FDR – Role phát hiện sự cố
IRR – Tỷ suất hoàn vốn nội tại
NPV – Giá trị lợi nhuận dòng hiện tại

DANH MỤC BẢNG

Bảng 1-1: Khối lượng trạm biến áp phân phối huyện Phổ Yên-Thái Nguyên

Bảng 1-2: Khối lượng đường dây phân phối

Bảng 1-3: Tình hình tiêu thụ điện năng huyện Phổ Yên qua các năm

Bảng 1-4: Sự cố vĩnh cửu của đường trung dây trên không trung thế

Bảng 2-1: So sánh giữa cầu dao phụ tải dập hồ quang bằng khí SF₆ (GS) và cầu dao chân không (VS)

Bảng 2-2: So sánh đường dây thông tin

CHƯƠNG 1

GIỚI THIỆU CHUNG VỀ ĐẶC ĐIỂM TÌNH HÌNH HUYỆN PHỔ YÊN

1.1. Đặc thù phát triển kinh tế và dân cư huyện phổ Yên

1.1.1. Giới thiệu chung về huyện Phổ Yên

Phổ Yên là huyện trung du của tỉnh Thái Nguyên có 18 đơn vị hành chính, gồm 15 xã và 3 thị trấn. Tổng diện tích toàn huyện là 257km², dân số là 137.198 người, mật độ trung bình là 447 người/ km². tổng quỹ đất có 28.901 ha, trong đó đất dùng cho nông nghiệp là 14.500 ha- 15.000 ha, đất dùng cho lâm nghiệp là 8500 ha.

+ Về khí hậu.

Nhiệt độ trung bình năm từ 22,5⁰C đến 23,5⁰C, lượng mưa trung bình năm khoảng 1500mm(Mùa mưa bắt đầu từ tháng 5 đến tháng 8).

Độ ẩm trung bình hàng năm là 80%.

+ Về kinh tế.

Huyện Phổ Yên đã đạt được những thành tựu quan trọng và trở thành Thị Trấn Nam Phổ Yên.

Cơ cấu kinh tế đang chuyển dịch theo hướng công nghiệp hóa hiện đại hóa, tăng tỉ trọng công nghiệp, thương mại – dịch vụ trong GDP. Trong đó tăng nhanh tỉ trọng các sản phẩm có hàm lượng kỹ thuật cao.

1.1.2. Phương hướng chủ yếu quy hoạch phát triển của Huyện Phổ Yên

Phương hướng nhiệm vụ cơ bản và lâu dài là xây dựng huyện Phổ Yên giàu về kinh tế, trong đó kinh tế nhà nước giữ vai trò chủ đạo, vững về chính trị, có nền văn hóa tiến tiên, đậm đà bản sắc dân tộc, an ninh quốc phòng vững mạnh.

1.2. Đặc điểm lưới điện phân phối hiện tại của huyện Phổ Yên

1.2.1. Hiện trạng lưới điện phân phối

Hiện tại lưới điện phân phối huyện Phổ Yên đang được vận hành với 4 cấp điện áp: 35kV, 22kV, 10kV. Trong đó lưới điện 22kV mới được đưa vào khai thác và vận hành đầu năm 2011.

a. Trạm biến áp phân phối

Các trạm biến áp phân phối chủ yếu gồm các loại: Trạm xây, trạm treo, trạm cột. Trong những năm gần đây nhu cầu phụ tải tăng cao việc đầu tư xây dựng trạm treo khá phổ biến với lý do vốn đầu tư nhỏ, kết cấu gọn nhẹ, tốn ít diện tích.

Bảng 1.1. khối lượng trạm biến áp phân phối huyện Phổ Yên- Tỉnh Thái Nguyên (tính đến ngày 31/12/2011)

TT	Hạng mục	Số Trạm	Số máy	Dung Lượng(kVA)
1	35/0,4kV	129	131	81.270
2	22/0,4kV	75	77	48.510
3	10/0,4kV	135	140	88.200
Tổng		339	348	217.98

b. Đường dây phân phối:

Khu vực huyện Phổ Yên lưới điện phân phối các cấp điện áp đan xen nhau và cùng tồn tại vận hành. Kết cấu lưới hầu hết là dạng mạch vòng vận hành hở, có nhiều tuyến ở dạng hỗn hợp giữa đường cáp ngầm và đường dây nổi nên độ tin cậy cấp điện bị ảnh hưởng đáng kể.

TT	Hạng mục	Chiều dài (km)		
		DDK	Cáp ngầm	Tổng DDK + CN
1	35kV	42,05	1,2	43,25
2	22kV	38,43	1,8	40,23
3	10kV	21,6	1,5	23,6
	Tổng cộng	102,08	4,5	107,08

Xu hướng biến động của các đường dây là phát triển nhanh ở cấp điện áp 22kV, các cấp còn lại dần dần thu hẹp lại.

Các tuyến đường dây trên không thường hay bị vi phạm nghiêm trọng, ảnh hưởng rất nhạy cảm khi thời tiết thay đổi, thường xuyên xảy ra sự cố trong mùa mưa bão. Các tuyến cáp ngầm đang vận hành chất lượng không đồng đều. Đa số các tuyến xây dựng trước đây đều đã xuống cấp, không đảm bảo chất lượng (cách điện kém, tiết diện nhỏ...) nên mỗi khi bị sự cố thời gian mất điện thường bị kéo dài.

c. Tình hình sử dụng thiết bị đóng cắt

Hiện nay do lưới phân phối chủ yếu là lưới 10kV (chiếm 16%), lưới 35kV (chiếm 40,5%), việc lắp đặt dao cách ly (DISCONNECTING SWITCH- DS) ở cấp điện áp 10kV, 35kV là rất lớn, cầu dao cắt tải (LOAD BREAK SWITCH- LBS) chiếm tỷ trọng nhỏ.

Còn với lưới 22kV (chiếm 43,5%) thiết bị đóng cắt chủ yếu được sử dụng là dao cắt tải (LBS), tại nhiều trạm biến áp phân phối 22kV có lắp đặt thiết bị mở vòng chính (Ring main Unit- RMU).

Ngoài ra, tại một số vị trí trên lưới phân phối có sử dụng một số thiết bị đóng cắt khác như: máy cắt (Circuit Breaker- CB), Reclosed, cầu chì tự rơi...

Nhận xét:

Hiện tại lưới điện phân phối huyện Phổ Yên vẫn tồn tại 3 cấp điện áp: 10kV, 22kV, 35kV. Về đường dây, đường dây trên không vẫn là chủ yếu, còn đường cáp ngầm chiếm tỷ lệ không đáng kể. Hiện tượng đan chéo hệ thống điện 10kV, 22kV và 35kV đã gây nhiều khó khăn cho việc thiết lập cấu trúc lưới điện cũng như công tác quản lý vận hành lưới điện huyện. Lưới 10kV đang ở tình trạng xuống cấp, tồn tại nhiều tiết diện dây dẫn gây khó khăn cho việc thiết lập một phương thức vận hành linh hoạt, hiệu quả.

Nhiều tuyến đường dây đi qua xóm làng có mật độ dân cư lớn, hành lang tuyến đường dây không đảm bảo, vừa mất mỹ quan vừa vi phạm quy định về an toàn cung cấp điện.

Trong những năm gần đây lưới điện phân phối trên địa bàn huyện được xây dựng và phát triển với tốc độ cao, phù hợp với nhu cầu tăng trưởng phụ tải. Mặt khác, Công ty Điện lực Thái Nguyên đã có kế hoạch tập trung đầu tư, chuyển đổi

lưới điện phân phối 10kV, 35kV sang 22kV phù hợp với quyết định 149NL/KHKT của Bộ Năng Lượng (nay là Bộ Công Thương). Tuy nhiên, cân đối với khả năng về vốn đầu tư hàng năm và trên cơ sở lập kế hoạch cấp điện để đảm bảo duy trì cấp điện cho khách hàng với thời gian cắt điện ít nhất, quá trình chuyển đổi về 1 cấp điện áp phân phối chuẩn 22kV cũng cần thực hiện trong thời gian dài.

Trong các năm từ 1996 đến nay nhờ có sự cải tạo nâng cấp lưới điện phân phối mà lưới điện phân phối huyện Phổ Yên đã cải thiện đáng kể về tình trạng vận hành, giảm tổn thất điện năng cho toàn bộ khu vực huyện Phổ Yên.

1.2.2. Tình hình sử dụng điện hiện tại

Theo số liệu thống kê, diễn biến tiêu thụ điện năng qua các năm từ 2005 trở lại đây điện năng thương phẩm năm sau đều cao hơn năm trước. Các mức tăng này tập trung vào chủ yếu ở các thành phần ánh sáng sinh hoạt, công nghiệp và thương mại dịch vụ. Quy luật này phù hợp với cơ chế thị trường và chính sách đổi mới của nền kinh tế huyện Phổ Yên.

Bảng 1.2: Tình hình tiêu thụ điện năng huyện phổ Yên qua các năm

Năm	Điện nhận (triệu kWh)	Điện thương phẩm (triệu kWh)	Tăng trưởng điện TP (%)
2005	1.550,5	1.270,0	16
2006	1.834,4	1.535,3	20,8
2007	1.993,2	1.689,0	10
2008	2.190,7	1.949,5	15,4
2009	2.299,3	2.044,8	4,9
2010	2.549,0	2.271,9	11,0
2011	2.852,8	2.531,6	11,4

Nếu so sánh với tổng sản lượng điện thương phẩm toàn Công ty Điện lực Thái Nguyên, điện thương phẩm của huyện Phổ Yên chiếm khoảng 10%.

Về khách hàng sử dụng điện: Hầu hết khách hàng của huyện Phổ Yên sử dụng điện cho nhu cầu sinh hoạt.

1.3. Tình hình vận hành lưới điện phân phối huyện Phổ Yên và thống kê sự cố lưới điện các năm 2005- 2011

Số liệu thống kê sự cố lưới điện huyện Phổ Yên các năm gần đây được trình bày trong bảng 1.2.

Các số liệu về sự cố được tham khảo các báo cáo tổng kết của công ty điện lực Phổ Yên.

Qua các số liệu báo cáo, tình trạng sự cố còn xảy ra khá nhiều trong toàn bộ hệ thống và còn có xu hướng gia tăng qua các năm nhất là sự cố về lưới.

Bảng 1.3: Sự cố vĩnh cửu của đường dây trên không trung thế

Năm	Tài sản công ty			Tài sản khách hàng			Tổng hợp	
	Số vụ	Thời gian	Xuất s.cố	Số vụ	Thời gian	Xuất s.cố	T.gian/vụ	Xuất s.cố
2005	18	48,50	8,92	1	4,0		2,96	18,7
2006	14	42,25	6,94	1	3,5		2,24	16,30
2007	23	62,5	11,4	0	0	0	2,87	21,54
2008	20	55,6	9,91	2	5,5		2,11	6,47
2009	19	50,5	9,26	1	4,00		2,0	8,2
2010	21	58,5	10,5	1	3,5		2,5	11,5
2011	18	48,50	8,92	1	4,0		2,4	7,25

1.4. Phân tích đánh giá sự cần thiết phải đầu tư cải tạo tự động hóa lưới điện phân phối

Như các phần trên đã trình bày, lưới phân phối trung thế huyện Phổ Yên đang được vận hành với nhiều cấp điện áp khác nhau, kết cấu lưới phức tạp nên gây nhiều khó khăn cho việc quản lý vận hành.

Thiết bị đóng cắt phần lớn là cầu dao phụ tải hoặc tủ cầu dao phụ tải RMU. Đây là những thiết bị thao tác đóng cắt bằng tay, khả năng xử lý cấp điện khi sự cố hoàn toàn phụ thuộc vào người vận hành dẫn đến xuất hiện sự cố còn cao, thời gian xử lý sự cố kéo dài chưa đáp ứng được các chỉ tiêu về tổn thất của công ty giao. Ngoài ra còn gây ra các thiệt hại khác về chính trị và xã hội, thiệt hại về kinh tế. Đây là một hạn chế của lưới điện huyện Phổ Yên cũng như của tỉnh Thái Nguyên cần được khắc phục.

Sự tăng trưởng của mức sống cũng như sự phát triển của sản xuất đòi hỏi độ tin cậy cung cấp điện ngày càng cao của lưới điện. Để nâng cao chất lượng phục vụ,