ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN
TRƯỜNG ĐẠI HỌC KỸ THUẬT CÔNG NGHIỆP

ĐINH NGUYỄN HOÀNG

NGHIÊN CỨU LỰA CHỌN GIẢI PHÁP ĐIỀU KHIỂN XA CHO CÁC TRẠM BIẾN ÁP 220 kV KHÔNG NGƯỜI TRỰC TRONG CÔNG TY TRUYỀN TẢI ĐIỆN 1

LUẬN VĂN THẠC SĨ KHOA HỌC
NGÀNH KỸ THUẬT ĐIỆN

Thái Nguyên - 2020

ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN
TRƯỜNG ĐẠI HỌC KỸ THUẬT CÔNG NGHIỆP

Đinh Nguyễn Hoàng

NGHIÊN CỨU LỰA CHỌN GIẢI PHÁP ĐIỀU KHIỂN XA CHO CÁC TRẠM BIẾN ÁP 220 kV KHÔNG NGƯỜI TRỰC TRONG CÔNG TY TRUYỀN TẢI ĐIỆN 1

Mã ngành: 8520201

LUẬN VĂN THẠC SĨ KHOA HỌC

NGƯỜI HƯỚNG DẪN KHOA HỌC

TS. NGUYỄN HIỀN TRUNG

Thái Nguyên - 2020

LỜI CAM ĐOAN

Tôi xin cam đoan, luận văn này là công trình nghiên cứu của riêng cá nhân tôi, được thực hiện trên cơ sở nghiên cứu lý thuyết, tổng hợp từ nhiều nguồn tài liệu tham khảo khác nhau. Qua số liệu thu thập thực tế, tổng hợp tại Công ty Truyền tải điện 1 - nơi tôi làm việc, không sao chép bất kỳ luận văn nào trước đó và dưới sự hướng dẫn khoa học của TS. Nguyễn Hiền Trung - giảng viên trường Đại học Kỹ thuật Công nghiệp – Đại học Thái Nguyên.

Các số liệu và những kết quả trong luận văn là trung thực, các đánh giá, kiến nghị đưa ra xuất phát từ thực tiễn và kinh nghiệm làm việc nhiều năm trong Công ty Truyền tải điện 1; kết quả nghiên cứu này chưa từng được công bố dưới bất cứ hình thức nào trước khi trình, bảo vệ và công nhận bởi "Hội Đồng đánh giá luận văn tốt nghiệp Thạc sỹ kỹ thuật".

Một lần nữa, tôi xin khẳng định về sự trung thực của lời cam đoan trên.

Tác giả luận văn

Đinh Nguyễn Hoàng

LỜI CẢM ƠN

Qua thời gian học tập, nghiên cứu chương trình cao học kỹ thuật điện của trường Đại học Kỹ thuật Công nghiệp, đã giúp tác giả nhận thức sâu sắc về cách thức nghiên cứu, phương pháp tiếp cận các đối tượng nghiên cứu và lựa chọn đề tài luận văn tốt nghiệp cao học; đồng thời góp phần nâng cao kiến thức chuyên môn vững vàng, nâng cao năng lực thực hành, khả năng thích ứng cao trước sự phát triển của khoa học, kĩ thuật và kinh tế; có khả năng phát hiện, giải quyết độc lập những vấn đề thuộc chuyên ngành được đào tạo và phục vụ cho công tác được tốt hơn. Việc thực hiện nhiều bài tập nhóm trong thời gian học đã giúp tác giả sớm tiếp cận được cách làm, phương pháp nghiên cứu, tạo tiền đề cho việc độc lập trong nghiên cứu và hoàn thành luận văn tốt nghiệp này.

Tác giả xin bày tỏ lòng biết ơn sâu sắc đến:

TS. Nguyễn Hiền Trung đã giúp đỡ, hướng dẫn hết sức chu đáo, nhiệt tình trong quá trình thực hiện để tác giả hoàn thành luận văn thạc sĩ này;

Các CBCNV trường Đại học Kỹ thuật Công nghiệp đã tạo điều kiện thuận lợi cho tác giả trong quá trình thực hiện đề tài và bảo vệ luận văn thạc sĩ;

Các đồng chí lãnh đạo Công ty, các đồng chí là trạm trưởng các trạm biến áp 220kV trong Công ty Truyền tải điện 1 đã giúp đỡ tác giả thực hiện việc nghiên cứu, thu thập các số liệu để tác giả hoàn thành luận văn thạc sĩ này; các đồng nghiệp là những người đã hoàn thành chương trình cao học, đã dành thời gian đọc, đóng góp, chỉnh sửa cho luận văn thạc sĩ này hoàn thiện tốt hơn;

Bố, Mẹ, Vợ và những người thân trong gia đình, bạn bè của tác giả đã giúp đỡ, tạo điều kiện về thời gian, động viên tác giả trong quá trình thực hiện và hoàn thành luận văn này;

Tác giả mong muốn tiếp tục nhận được sự chia sẻ, hỗ trợ và tạo điều kiện của Hội đồng Chấm luận văn thạc sĩ, các bạn bè, đồng nghiệp, gia đình và người thân để bản luận văn này hoàn thiện hơn.

Xin trân trọng cám ơn.

DANH MỤC CÁC KÝ HIỆU, CÁC CHỮ VIẾT TẮT

EVN : Tập đoàn Điện lực Việt Nam;
EVNNPT : Tổng Công ty truyền tải điện Quốc gia;
EVNNPC : Tổng Công ty Điện lực Miền Bắc;
EVNICT : Trung tâm Viễn thông và Công nghệ thông tin;
PTC1 : Công ty Truyền tải điện 1;
LĐTM : Lưới điện thông minh;
TTĐK : Trung tâm điều khiển;
TTĐKX : Trung tâm điều khiển xa;
TBAKNT : Trạm biến áp không người trực;
TTLĐ : Thao tác lưu động;
QLVH : Quản lý vận hành;
NVVH : Nhân viên vận hành;
CNTT : Công nghệ thông tin;
PCCC : Phòng cháy chữa cháy;
TBA : Trạm biến áp;
NMĐ : Nhà máy điện;
B01 : Phòng Điều độ - Công ty Truyền tải điện 1;
VTDR : Viễn thông dùng riêng;
CBPT : Cán bộ phương thức;
ĐĐV : Điều độ viên;
ĐĐV-TrK : Điều độ viên – Trưởng kíp;
PTT : Phiếu thao tác;
TTĐĐ : Trung tâm điều độ;
TTVH : Trung tâm vận hành;
CNVH : Chứng nhận vận hành;
CBCNV : Cán bộ công nhân viên;
GIS : Hệ thống thông tin địa lý (Geographic Information System);
MAIFI : Chỉ số về số lần mất điện thoáng qua trung bình của lưới điện phân phối (Momentary Average Interruption Frequency Index).
SAIDI : Thời gian mất điện trung bình của lưới điện trung bình của lưới điện (System Average Interruption Duration Index);
SAIFI : Số lần mất điện trung bình của lưới điện phân phối (System Average Interruption Frequency Index).

DANH MỤC CÁC BẢNG

Bảng	Nội dung các bảng	Trang
Bảng 1.1	Hiện trạng hệ thống máy tính điều khiển và chuẩn kết nối tại các TBA 220 kV	13
Bảng 1.2	Tổng hợp thiết bị truyền dẫn tại các TBA 220 kV trong Công ty TTĐ1	16
Bảng 2.1	So sánh ưu nhược điểm cơ bản của các giải pháp.	28
Bảng 3.1	Danh mục vật tư thiết bị tại trung tâm vận hành - điều khiển	36
Bảng 3.2	Danh mục vật tư thiết bị tại 01 TBA không người trực	43
Bảng 3.3	Thông số các thiết bị trong hệ thống điều khiển	47
Bảng 3.4	Địa chỉ IP các thiết bị tại TBA 220 kV Nam Định	48
Bảng 3.5	Thông số các thiết bị trong hệ thống điều khiển	55
Bảng 3.6	Thông số các thiết bị trong hệ thống điều khiển TBA 220 kV Thái Thụy	56

DANH MỤC CÁC HÌNH VẼ, ĐỒ THỊ

Hình	Nội dung các hình vẽ, đồ thị	Trang
Hình 1.1	Mô hình định hướng TTĐK lưới truyền tải	4
Hình 1.2	Mô hình tổ chức điều độ B01	9
Hình 1.3	Mô hình quản lý các Trung tâm vận hành trong Công ty TTĐ 1	13
Hình 2.1	Mô hình tổ chức giám sát, điều khiển xa các TBA 220 kV	20
Hình 2.2	Sơ đồ kết nối tín hiệu SCADA	21
Hình 2.3	Sơ đồ kết nối tín hiệu giám sát TBA	21
Hình 2.4	Sơ đồ kết nối kênh thông tin liên lạc	23
Hình 2.5	Mô hình định hướng giám sát, điều khiển TTVH-ĐK	24
Hình 3.1	Sơ đồ khối phân cấp điều khiển TBAKNT	30
Hình 3.2	Chế độ giao nhận lưới điện	31
Hình 3.3	Sơ đồ thủ tục truyền tin	38
Hình 3.4	Sơ đồ cấu trúc chung Trung tâm vận hành- Điều khiển	39
Hình 3.5	Sơ đồ cấu trúc kết nối phần cứng tại Trung tâm vận hành- Điều khiển	40
Hình 3.6	Máy tính Full Server trạm biến áp 220 kV Nam Định	44
Hình 3.7	Bộ chuyển đổi mạng RSG2100NC tại trạm biến áp 220 kV Nam Định	45
Hình 3.8	Bộ chuyển đổi mạng RS400 tại trạm biến áp 220 kV Nam Định	45
Hình 3.9	GPS ăng-ten và bộ nhận tín hiệu Hopf FG4490G10 GPS tại trạm biến áp 220 kV Nam Định	45
Hình 3.10	Sơ đồ kết nối tín hiệu tại trạm 220kV Nam Định	46
Hình 3.11	Vòng Ring ID 220kV với SwichT tại TBA 220 kV Nam Định	49
Hình 3.12	Vòng Ring ID 110 kV với SwichT tại TBA 220 kV Nam Định	50
Hình 3.13	Vòng Ring ID 22kV với SwichT tại trạm biến áp 220 kV Nam Định	51
Hình 3.14	Máy tính Gateway trạm biến áp 220 kV Thái Thụy	52
Hình 3.15	GPS ăng-ten và bộ nhận tín hiệu Hopf FG4490G10 GPS TBA 220 kV Thái Thụy	53
Hình 3.16	Ethernet Switch TBA 220 kV Thái Thụy	53
Hình 3.17	Sơ đồ kết nối tín hiệu tại trạm 220 kV Thái Thụy	54
Hình 3.18	Sơ đồ một sợi toàn trạm 220 kV Thái Thụy	57

Hình 3.19	Các mục trên thanh công cụ trên màn hình HMI TBA 220kV Thái Thụy.	57
Hình 3.20	Ngăn máy biến áp AT1 TBA 220 kV Thái Thụy	58
Hình 3.21	Ngăn đường dây 271 TBA 220 kV Thái Thụy	59
Hình 3.22	Sơ đồ nguồn cấp AC TBA 220 kV Thái Thụy	59
Hình 3.23	Sơ đồ nguồn cấp DC TBA 220 kV Thái Thụy	60
Hình 3.24	Sơ đồ đấu nối thiết bị mạng LAN TBA 220 kV Thái Thụy	61
Hình 3.25	Bảng liệt kê các tín hiệu cảnh báo TBA 220 kV Thái Thụy	61
Hình 3.26	Bảng liệt kê lịch sử sự kiện, tín hiệu cảnh báo TBA 220 kV Thái Thụy	62
Hình 3.27	Màn hình trạng thái, tình trạng làm việc của BVSL TC phía 220 kV	62
Hình 3.28	Màn hình trạng thái, tình trạng làm việc của BVSL TC phía 110 kV	63
Hình 3.29	Màn hình mô phỏng cách chuyển quyền thao tác	63
Hình 3.30	Màn hình mô phỏng cách thao tác điều khiển thiết bị	64
Hình 3.31	Shortcut chạy dịch vụ phần mềm ĐK TBA 220 kV Thái Thụy	65
Hình 3.22	Nút lệnh tăng/giảm nấc và chỉ thị nấc AT1 TBA 220 kV Thái Thụy	67
Hình 3.33	Trạng thái quạt và nút lệnh điều khiển AT1 TBA 220 kV Thái Thụy	67
Hình 3.24	Giao diện phần mềm Enevista UR trên Desktop TBA 220 kV Thái Thụy	68
Hình 3.35	Cửa sổ Quick Connect TBA 220 kV Thái Thụy	69
Hình 3.36	Cửa sổ Enevista UR Setup truy cập thành công TBA 220 kV Thái Thụy	69
Hình 3.37	Giao diện Flex Logic Equation Editor TBA 220 kV Thái Thụy	70
Hình 3.38	Cửa sổ xem sơ đồ logic, cấu hình TBA 220 kV Thái Thụy	70

Hình 3.39	Cửa sổ Settings TBA 220 kV Thái Thụy	71
Hình 3.40	Cửa sổ Grouped Elements TBA 220 kV Thái Thụy	71
Hình 3.41	Cửa sổ lưu lại cài đặt TBA 220 kV Thái Thụy	72
Hình 3.42	Cửa sổ Exprort Device Information TBA 220 kV Thái Thụy	72
Hình 3.43	Cửa sổ Exprort Options TBA 220 kV Thái Thụy	73
Hình 3.44	Cửa sổ lưu lại thông tin vào Ecxel TBA 220 kV Thái Thụy	73
Hình 3.45	Cửa sổ Actual Values TBA 220 kV Thái Thụy	74
Hình 3.46	Cửa sổ Records TBA 220 kV Thái Thụy	74
Hình 3.47	Cửa sổ xem thông tin sự cố TBA 220 kV Thái Thụy	75
Hình 3.48	Cửa sổ xem các bản ghi sự cố TBA 220 kV Thái Thụy	75
Hình 3.49	Cửa sổ Oscillgraphy TBA 220 kV Thái Thụy	76
Hình 3.50	Cửa sổ bản ghi sự cố dạng sóng TBA 220 kV Thái Thụy	76

DANH MỤC CÁC PHỤ LỤC

Phụ lục	Nội dung phụ lục	Ghi chú
PL 3.1	Địa chỉ IP của các thiết bị trong hệ thống điều khiển tại Trạm 220 kV Thái Thụy	81
PL 3.2	Địa chỉ IP của các thiết bị trong hệ thống điều khiển tại Trạm 220 kV Trực	82
PL 3.3	Tín hiệu cảnh báo trên màn hình HMI trạm 220 kV Thái Thụy	83
PL 3.4	Tín hiệu cảnh báo trạm 220 kV Trực Ninh	91