ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN
TRƯỜNG ĐẠI HỌC KỸ THUẬT CÔNG NGHIỆP

NGUYỄN HUY QUỲNH

NGHIÊN CỨU HỆ THỐNG GIÁM SÁT VÀ ĐIỀU KHIỂN HỆ THỐNG ĐIỆN TRONG CÔNG TY CỔ PHẦN NƯỚC SẠCH THÁI NGUYÊN

LUẬN VĂN THẠC SĨ

CHUYÊN NGÀNH: KỸ THUẬT ĐIỆN

Thái Nguyên – 2019

MỤC LỤC

LỜI CAM ĐOAN 5
Học viên thực hiện 5
LỜI CẢM ƠN 6
Học viên 6
NGHIÊN CỨU HỆ THỐNG GIÁM SÁT VÀ ĐIỀU KHIỂN HỆ THỐNG ĐIỆN TRONG CÔNG TY CỔ PHẦN NƯỚC SẠCH THÁI NGUYÊN 7
I. Lý do chọn đề tài 7
II. Mục tiêu nghiên cứu 8
III. Ý nghĩa khoa học và tính thực tiễn của đề tài 8
LỜI MỞ ĐẦU 9
CHƯƠNG I: TỔNG QUAN VỀ HỆ THỐNG CẤP NƯỚC 1
1.1. huận lợi và khó khăn cho ngành sản xuất nước tại nước ta 1
1.2. Khái quát chung về Công ty cổ phần nước sạch Thái Nguyên 3
1.2.1. Quá trình hình thành và phát triển của Công ty cổ phần nước sạch Thái Nguyên 3
1.2.2. Những đặc điểm sản xuất kinh doanh của công ty 7
1.3. Nhà máy nước sạch Tích Lương 7
1.3.1. Khái quát chung về nhà máy nước sạch Tích Lương 7
1.3.2. Sơ đồ khái quát về quy trình công nghệ xử lí nước cấp 8
CHƯƠNG II: QUY TRÌNH CÔNG NGHỆ XỬ LÝ SẢN XUẤT VÀ CUNG CẤP NƯỚC SẠCH 10
2.1 Dây chuyền công nghệ 10
2.1.1. Nguyên liệu, nhiên liệu đầu vào 11
2.1.2. Máy móc, thiết bị và các hạng mục công trình 12
2.1.3. Hồ sơ lắng 15
2.1.4. Bể phản ứng 15
2.1.5. Bể lắng 16
2.1.6. Bể lọc 17
2.1.7. Bể chứa 20
2.1.8. Trạm định lượng vôi, phèn, clo 20
2.1.9. Hồ chứa bùn 24

2.2 Một số sự cố máy móc và cách khắc phục 25
2.2.1. Sự cố điện và điều khiển 25
2.2.2. Sự cố kỹ thuật 26
2.3. Yêu cầu hệ giám sát và điều khiển hệ thống điện cho nhà máy cung cấp nước sạch sinh hoạt 27
2.4. Kết luận chương 2 28
CHƯƠNG III: TÌM HIỂU VỀ CÁC THIẾT BỊ ĐIỀU KHIỂN HỆ THỐNG ĐIỆN TRONG NHÀ MÁY NƯỚC 29
3.1. Tổng quan về điều khiển và lập trình PLC. 29
3.1.1. Điều khiển lập trình là gì? 29
3.1.2. Ưu khuyết điểm của PLC. 29
3.1.3. Cấu trúc của PLC. 30
3.1.4. Nguyên lý hoạt động của PLC. 33
3.2. Điều khiển lập trình với SIMATIC S7-200. 34
3.2.1. Tổng quan về PLC S7-200. 34
3.2.2.Các dòng và thông số kỹ thuật của PLC S7-200 hãng SIEMEN. 34
3.2.3.Cấu hình phần cứng PLC S7-200. 34
3.2.4. Tập lệnh cơ bản của PLC S7-200. 35
3.2.5. Tìm hiểu về CPU 224 của Siemens. 38
3.2.6. Tìm hiểu về Modul mở rộng trong S7-200. 39
3.3. Thuật toán điều khiển pid trong S7-200. 42
3.3.1 Giới thiệu bộ điều khiển PID. 42
3.3.2. PID trong PLC S7-200. 42
3.4. Cảm biến áp suất 46
3.5 Biến tần INVT. 47
3.5.1 Biến tần là gì? 47
3.5.2. Phân loại biến tần. 47
3.5.3. Tầm quan trọng của biến tần trong công nghiệp. 48
3.5.4 Biến tần Yaskawa E1000. 48
3.5. Bộ nguồn 1 chiều. 51
3.6. Động cơ bơm. 53

3.7.. Tổng quan về HMI - màn hình Weintek 54
CHƯƠNG IV : XÂY DỰNG HỆ THỐNG ĐIỀU KHIỂN GIÁM SÁT TRONG NHÀ MÁY NƯỚC.....57
4.1. Nguyên lý làm việc của hệ thống.....57
Màn hình HMI 58
4.2. Xây dựng lưu đồ thuật toán cho mô hình. 59
4.2.1. Khái niệm. 59
4.2.2. Lưu đồ thuật toán tổng quát.....59
4.2.3. Lưu đồ thuật toán chi tiết.....61
4.3. KẾT NỐI S7-200 VỚI MÁY TÍNH.....63
4.3.1. Các thiết bị sử dụng. 63
4.3.2. Thiết lập truyền thông. 63
4.4. Sơ đồ kết nối phần cứng của hệ thống.....65
4.4.1. Sơ đồ kết nối PLC 65
4.5. Quy trình kỹ thuật vận hành hệ thống máy bơm 66
4.5.2 Vận hành tại tủ điều khiển ở chế độ bằng tay 69
4.5.3 Vận hành tại tủ điều khiển ở chế độ tự động.....70
4.5.4 Kết quả chạy thực tế 71
4.6. Thiết kế chương trình điều khiển và giám sát cho hệ thống. 71
4.6.1. Giới thiệu về WinCC. 71
4.6.2. Kết nối WinCC với OPC 74
4.6.3. Thiết kế WinCC cho đề tài. 75
KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ CỦA LUẬN ÁN 78
TÀI LIỆU THAM KHẢO 79

LỜI CAM ĐOAN

Họ và tên: Nguyễn Huy Quỳnh.

Học viên: Lớp cao học K20, Trường Đại học Kỹ thuật Công nghiệp - Đại học Thái Nguyên.

Nơi công tác:Công ty cổ phần nước sạch Thái Nguyên.

Tên đề tài luận văn thạc sĩ: " Nghiên cứu hệ thống giám sát và điều khiển hệ thống điện trong công ty cổ phần nước sạch Thái Nguyên".

Chuyên ngành: Kỹ thuật điện.

Tôi xin cam đoan những vấn đề được trình bày trong bản luận văn này là những nghiên cứu của riêng cá nhân tôi, dưới sự hướng dẫn của PGS.TS Nguyễn Hữu Công và sự giúp đỡ của các cán bộ Khoa Điện, Trường Đại học Kỹ thuật Công Nghiệp - Đại học Thái Nguyên. Mọi thông tin trích dẫn trong luận văn này đã được ghi rõ nguồn gốc.

Tôi xin hoàn toàn chịu trách nhiệm về những số liệu trong luận văn này.

Thái Nguyên, ngày tháng năm 2019

Học viên thực hiện

Nguyễn Huy Quỳnh

LỜI CẢM ƠN

Trong suốt thời gian nghiên cứu thực hiện luận văn này tôi luôn nhận được sự hướng dẫn, chỉ bảo tận tình của PGS.TS Nguyễn Hữu Công, người trực tiếp hướng dẫn luận văn cho tôi. Tôi xin bày tỏ lòng biết ơn chân thành và sâu sắc tới thầy.

Tôi xin chân thành cảm ơn các thầy cô giáo, cán bộ, kỹ thuật viên trường Đại học Kỹ thuật Công nghiệp - Đại học Thái Nguyên đã tạo điều kiện giúp đỡ tốt nhất để tôi có thể hoàn thành đề tài nghiên cứu này. Tôi cũng xin chân thành cảm ơn những đóng góp quý báu của các bạn cùng lớp động viên và giúp đỡ tôi trong quá trình thực hiện đề tài. Xin gửi lời chân thành cảm ơn đến các cơ quan xí nghiệp đã giúp tôi khảo sát tìm hiểu thực tế và lấy số liệu phục vụ cho luận văn.

Cuối cùng, tôi xin được bày tỏ lòng biết ơn chân thành tới gia đình, đồng nghiệp và bạn bè đã luôn động viên, khích lệ, chia sẻ khó khăn cùng tôi trong suốt quá trình học tập và nghiên cứu hoàn thiện luận văn này.

Thái Nguyên, ngày tháng năm 2019

Học viên

Nguyễn Huy Quỳnh

THÔNG TIN ĐỀ TÀI

Tên đề tài:

NGHIÊN CỨU HỆ THỐNG GIÁM SÁT VÀ ĐIỀU KHIỂN HỆ THỐNG ĐIỆN TRONG CÔNG TY CỔ PHẦN NƯỚC SẠCH THÁI NGUYÊN

Mã ngành: 8520201

Người hướng dẫn: PGS.TS. Nguyễn Hữu Công

I. Lý do chọn đề tài

Ngày nay khoa học kĩ thuật phát triển cùng với sự đi lên về mặt công nghệ đã góp phần vào việc đi lên xã hội chủ nghĩa của đất nước, chính sự áp dụng các thành tựu khoa học kĩ thuật vào sản xuất dần thay thế con người đang từng bước làm thay đổi toàn bộ nền công nghiệp trên toàn thế giới và ở nước ta nói riêng. Công nghiệp hóa – hiện đại hóa đang dần trở thành xu hướng hiện đại và sự đầu tư vào đấy là đầu tư vào tương lai. Khoa học kĩ thuật được đưa vào các nghành nói chung và nghành điện nói riêng đang càng rộng rãi. Từ đề tài này ta hiểu được một hệ thống giám sát và điều khiển là gì, các thành phần của giám sát và điều khiển, chức năng chính cũng như nguyên lý hoạt động ra sao, các phần mềm hệ thống chạy trên hệ thống .biết được tầm vai trò của giám sát và điều khiển trong nền công nghiệp hiện nay . Qua đó chúng ta hiểu được việc áp dụng giám sát và điều khiển vào hệ thống xử lý nước rất quan trong trong việc kiểm sát và tạo ra sản phẩm như ý muốn và cụ thể là nước sạch sinh hoạt cung cấp ra mạng lưới cấp nước mà ngày ngày ta sử dụng.

Bản thân tôi hiện đang công tác tại Công ty cổ phần nước sạch Thái Nguyên nên cũng rất quan tâm đến hệ thống điều khiển giám sát và thu thập dữ liệu SCADA. Chính vì vậy tôi đã chọn đề tài luận văn tốt nghiệp: “Nghiên cứu ứng dụng hệ thống giám sát và điều khiển hệ thống điện trong công ty cổ phần nước sạch Thái Nguyên”.

II. Mục tiêu nghiên cứu

Mục tiêu chung:

Mục tiêu của luận văn này là nghiên cứu một cách hệ thống các cơ sở lý thuyết, ứng dụng công nghệ SCADA nhằm nâng cao năng lực quản lý, điều hành sản xuất trong các nhà máy, xí nghiệp. với việc ứng dụng công nghệ SCADA ngày một nhiều góp phần thúc đẩy kinh tế, khoa học công nghệ của cả Nước nói chung và tỉnh Thái Nguyên nói riêng trong thời đại công nghiệp hóa hiện nay.

Mục tiêu cụ thể:

Mục tiêu cụ thể đặt ra là nâng cao năng lực quản lý, điều hành sản xuất trong nhà máy sản xuất nước sạch, quản lý vận hành tự động từ công đoạn nước thô cho tới những sản phẩm nước sạch sinh hoạt, sử dụng hằng ngày với chi phí vận hành nhỏ:

III. Ý nghĩa khoa học và tính thực tiễn của đề tài

Ý nghĩa khoa học:

- Đề tài nghiên cứu hệ thống Scada trong nhà máy nước làm rõ rệt hệ thống Scada là gì, các thành phần của Scada, chức năng chính cũng như nguyên lý hoạt động, các phần mềm hệ thống chạy trên hệ thống, biết được tầm vai trò của Scada trong nền công nghiệp hiện nay.
- ***Ý nghĩa thực tiễn:***
- Đề tài nghiên cứu xuất phát từ việc khoa học công nghệ phát triển và nhu cầu thực tế của các nhà máy sản xuất nước sạch trên địa bàn tỉnh, đo đó các kết quả mang tính thực tiễn cao, có thể tham khảo để áp dụng vào sản xuất nước sạch tại các nhà máy trong tỉnh Thái Nguyên và các tỉnh trên cả nước.

LỜI MỞ ĐẦU

Chúng ta đã biết, sự sống trên trái đất này được bắt đầu từ trong nước. Nước là một nguồn tài nguyên quý giá của con người, là thành phần thiết yếu của cuộc sống. Đối với môi trường tự nhiên, nước tạo ra vòng tuần hoàn để duy trì và phát triển muôn loài, điều hòa khí hậu trái đất…Đối với con người, nước chiếm 70% trọng lượng cơ thể, giúp cơ thể điều hòa thân nhiệt, tham gia vào các thành phần cấu tạo của mô, tế bào, thành phần máu... Nước là dung môi hòa tan và vận chuyển các chất nuôi dưỡng cơ thể, là thành phần không thể thiếu trong sinh hoạt đời sống. Con người có thể nhịn ăn trong vòng một tuần nhưng không thể không uống nước quá 3 ngày và hàng ngày cơ thể chúng ta cần 2-10 lít nước cho các hoạt động bình thường. Nhận thức được tầm quan trọng đó, chúng ta cần phải bảo vệ, khai thác, sử dụng hợp lí nguồn nước sạch trên trái đất.

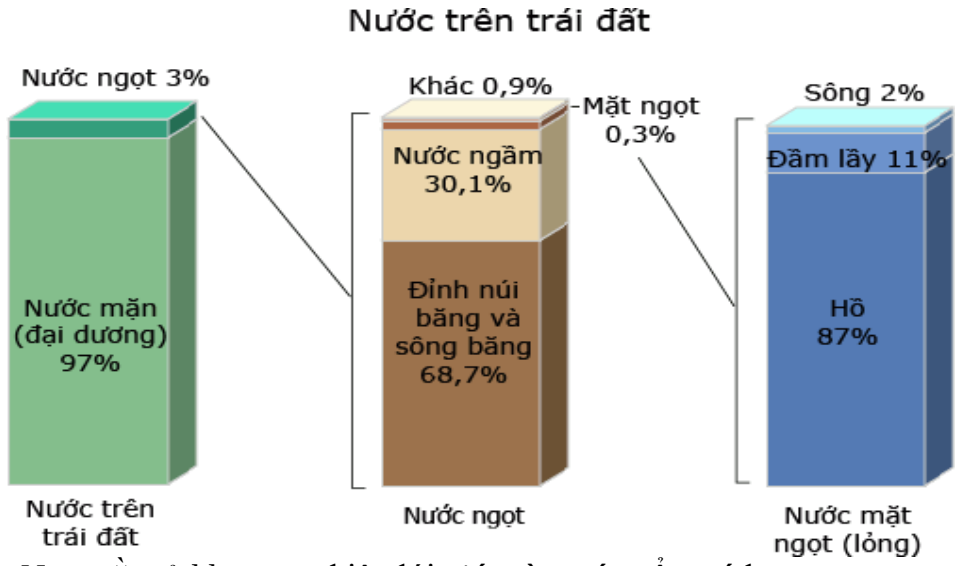
Ngày nay, với sự phát triển công nghiệp, đô thị và bùng nổ dân số đã làm cho nguồn nước tự nhiên bị hao kiệt và ô nhiễm dần. Vì thế con người phải biết xử lý các nguồn nước cấp để có đủ số lượng và chất lượng cho mọi nhu cầu sinh hoạt và sản xuất công nghiệp. Xử lí nước cấp là một trong những chiến lược quan trọng để phát triển kinh tế xã hội ở mỗi quốc gia trên thế giới. Ở nước ta nhiều nhà máy xử lí và cấp nước sinh hoạt đã được xây dựng và phát triển đạt tiêu chuẩn an toàn vệ sinh theo tiêu chuẩn nước sạch của Bộ Y tế đảm bảo cho sức khỏe con người. Trong đó, Nhà máy nước Túc Duyên, tiền thân của Công ty Nước sạch Thái Nguyên ngày nay là một đơn vị đã đạt được những thành tựu đáng kể trong đóng góp chung vào sự nghiệp phát triển kinh tế xã hội của tỉnh Thái Nguyên.

Là xí nghiệp xử lí nước trực thuộc Công ty Cổ phần Nước sạch Thái Nguyên, công suất không ngừng được nâng lên nhờ sự cải tiến kỹ thuật và áp dụng khoa học – công nghệ hiện đại, **nhà máy nước sạch Tích Lương** đóng vai trò quan trọng đối với vấn đề kinh tế – xã hội của toàn tỉnh Thái Nguyên, các tỉnh lân cận và với cả nước. Chất lượng nước sạch đầu ra của xí nghiệp đạt tiêu chuẩn an toàn cho người sử dụng theo tiêu chuẩn 01:2009/BYT của bộ Y tế. Xí nghiệp không chỉ có nhiệm vụ cung cấp nước sạch dùng trong sinh hoạt cho hơn 70 % hộ dân sống trên địa bàn tỉnh, cung cấp nước dùng trong sản xuất cho nhiều nhà máy hoạt động của tỉnh mà còn tạo điều kiện việc làm ổn định cho nhiều lao động, góp phần tăng doanh thu của Công ty nước sạch Thái Nguyên, đóng góp vào ngân sách Nhà nước và phát triển kinh tế - xã hội của địa phương

CHƯƠNG I: TỔNG QUAN VỀ HỆ THỐNG CẤP NƯỚC

Nước và không khí là những thành phần không thể thiếu được trong cuộc sống của các sinh vật. Đối với mọi hoạt động của con người như ăn uống, sản xuất cũng như kinh doanh... thì nước sạch cũng là thành phần không thể thiếu. Hiện nay việc sản xuất và cung cấp nước sạch cũng là những vấn đề hết sức nóng bỏng đang đặt ra đối với nhân loại đặc biệt là ở các thành phố lớn trên thế giới nói chung và ở Việt Nam nói riêng.

1.1 Thuận lợi và khó khăn cho ngành sản xuất nước tại nước ta



Việt Nam nằm ở khu vực nhiệt đới gió mùa, nóng ẩm có lượng mưa trung bình vào diện cao, có nhiều sông ngòi vì thế có khá nhiều thuận lợi về nguồn nước tự nhiên, tuy nhiên sản xuất nước sạch và chất lượng nước sạch luôn là vấn đề được quan tâm. So sánh với nhiều quốc gia trên thế giới, Việt Nam có nguồn tài nguyên nước lục địa khá phong phú và đa dạng.

Thuận lợi là tài nguyên nước tương đối phong phú. Về nước mặt, trung bình hàng năm lãnh thổ Việt Nam nhận được từ không trung 1944mm nước mưa. trong đó khoảng 1000mm bốc hơi trở lại không trung, số còn lại hình thành trên lãnh thổ nước ta một lượng nước mặt khoảng 310 tỷ m3. Tính bình quân mỗi người dân Việt Nam có 3870m3 nước mỗi năm hoặc 10,6m3, tức 10600 lít nước mỗi ngày. Trong lúc tại các nước công nghiệp hiện nay, tổng nhu cầu về nước trong một ngày bình quân theo đầu người, cũng chỉ vào 7400 lít/người/ngày; bao gồm 340 lít cho sinh hoạt, 2540 lít cho nông nghiệp và 4520 lít cho công nghiệp. Ở nước ta ở các đô thị lớn lượng nước sinh hoạt cấp cho mỗi người/ ngày hiện mới khoảng từ 100-150 lít. Đối với Nông thôn,