

ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN
TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ THÔNG TIN VÀ TRUYỀN THÔNG

TRỊNH VĂN ĐIỆP

**NGHIÊN CỨU TỰ ĐỘNG HÓA QUÁ TRÌNH SẢN XUẤT XI
MĂNG TẠI NHÀ MÁY XI MĂNG XUÂN THÀNH**

LUẬN VĂN THẠC SĨ KỸ THUẬT

THÁI NGUYÊN - 2020

ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN
TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ THÔNG TIN VÀ TRUYỀN THÔNG

TRỊNH VĂN ĐIỆP

**NGHIÊN CỨU TỰ ĐỘNG HÓA QUÁ TRÌNH SẢN XUẤT XI
MĂNG TẠI NHÀ MÁY XI MĂNG XUÂN THÀNH**

Chuyên ngành: Kỹ thuật điều khiển và tự động hóa

Mã số: 8.52.02.16

LUẬN VĂN THẠC SĨ KỸ THUẬT ĐIỀU KHIỂN VÀ TỰ ĐỘNG HÓA

Người hướng dẫn khoa học:
PGS.TS. NGUYỄN THANH HÀ

THÁI NGUYÊN - 2020

LỜI CAM ĐOAN

Tôi xin cam đoan kết quả đạt được trong luận văn là sản phẩm của cá nhân dưới sự hướng dẫn khoa học của PGS.TS. Nguyễn Thanh Hà. Trong toàn bộ nội dung luận văn, những nội dung được trình bày là của cá nhân hoặc tổng hợp từ nhiều nguồn tài liệu khác nhau. Tất cả các tài liệu tham khảo đó đều có xuất xứ rõ ràng và được trích dẫn hợp pháp.

Tôi xin chịu trách nhiệm và chịu mọi hình thức kỷ luật theo quy định cho lời cam đoan của mình.

Thái Nguyên, tháng năm 2020

Tác giả

Trịnh Văn Điệp

LỜI CẢM ƠN

Em xin gửi lời cảm ơn chân thành đến PGS.TS. Nguyễn Thanh Hà - người hướng dẫn khoa học, thầy đã định hướng và nhiệt tình hướng dẫn, giúp đỡ em trong quá trình làm luận văn.

Em xin gửi lời biết ơn sâu sắc đến quý thầy cô giáo trường Đại học Công nghệ thông tin và Truyền thông; Khoa Công nghệ tự động hóa đã truyền đạt những kiến thức và kinh nghiệm quý báu cho chúng em trong thời gian học tập.

Xin chân thành cảm ơn các bạn bè, đồng nghiệp, ban cán sự và các học viên lớp cao học CDK 17 A, những người thân trong gia đình đã động viên, chia sẻ, tạo điều kiện giúp đỡ trong suốt quá trình học tập và làm luận văn.

Thái Nguyên, tháng năm 2020

Tác giả

Trịnh Văn Điệp

MỤC LỤC

DANH MỤC HÌNH	Error! Bookmark not defined.
DANH MỤC CÁC KÝ HIỆU VÀ CHỮ VIẾT TẮT.....	7
MỞ ĐẦU	1
CHƯƠNG 1. CÔNG NGHỆ SẢN XUẤT XI MĂNG	4
1.1. Sơ lược về công nghệ sản xuất xi măng poóclăng hỗn hợp (PCB)	4
1.1.1. Nguyên liệu để sản xuất xi măng poóclăng hỗn hợp	5
1.1.2. Quá trình nghiền bột liệu sống	10
1.1.2.1. Đối với dây chuyền lò đứng	10
1.1.2.2. Đối với dây chuyền lò quay.	10
1.1.3. Quá trình nung tạo thành Clinker	10
1.1.3.1. Đối với dây chuyền lò đứng	11
1.1.3.2. Đối với dây chuyền lò quay	11
1.1.4. Quá trình nghiền xi măng	12
1.1.5. Quá trình đóng bao và lưu kho	12
1.2. Hệ thống điều khiển tự động hóa trong quá trình sản xuất xi măng... 13	
1.3. Hệ thống điều khiển tự động hóa quá trình sản xuất xi măng tại nhà máy Xi măng Xuân Thành..... 16	
1.3.1. Hệ thống điều khiển tự động hóa quá trình sản xuất xi măng hiện tại của nhà máy Xi măng Xuân Thành	18
1.3.2. Cấu trúc hệ thống điều khiển phân tán DCS của nhà máy	18
1.4. Hệ thống tự động quá trình cấp liệu tại nhà máy Xi măng Xuân Thành	22
1.5. Kết luận chương 1	23
CHƯƠNG 2. CÁC PHƯƠNG PHÁP ĐIỀU KHIỂN TỰ ĐỘNG HÓA QUÁ TRÌNH SẢN XUẤT	24
2.1. Tổng quan về các phương pháp điều khiển trong tự động hóa..... 24	
2.1.1. Điều khiển truyền thẳng	24
2.1.2. Điều khiển phản hồi	25

2.1.3. Điều khiển tầng	28
2.1.4. Điều khiển nâng cao	29
2.2. Giới thiệu về hệ thống cân bằng định lượng	30
2.3. Phương pháp điều khiển logic khả trình	31
2.3.1. Tổng quan về phương pháp điều khiển logic khả trình.....	31
2.3.2. Các thành phần cơ bản của một PLC	33
2.3.3. Lập trình cho PLC	36
2.3.4. Đánh giá ưu nhược điểm của PLC	38
2.4. Ứng dụng thiết bị điều khiển PLC - S1200 vào tự động hóa quá trình sản xuất.....	39
2.4.1. Một số bộ điều khiển trung tâm CPUs PLC SIEMENS S7 1200:	40
2.4.2. Mô đun vào ra PLC SIEMENS S7-1200	41
2.5. Kết luận chương 2.....	42
CHƯƠNG 3. XÂY DỰNG HỆ THỐNG TỰ ĐỘNG HÓA QUÁ TRÌNH SẢN XUẤT XI MĂNG.....	43
3.1. Phân tích hệ thống tự động hóa quá trình cấp liệu Xi măng Xuân Thành	43
3.1.1. Phân tích quá trình cân cấp liệu	43
3.1.2. Thiết kế hệ thống cân cấp liệu Xi măng Xuân Thành.....	46
3.1.2.1 Hiện trạng hệ thống cân cấp liệu tại nhà máy Xi măng Xuân Thành	46
3.1.2.2 Thiết kế hệ thống cấp liệu sử dụng PLC S7 1200.....	47
3.2. Lập trình PLC S7 1200 thực hiện tự động hóa quá trình cấp liệu.....	51
3.3. Lập trình giao diện HMI kết nối PLC S7 1200 giám sát – điều khiển hệ thống cấp liệu.	56
3.4. Kết luận Chương 3.....	64
KẾT LUẬN	65
TÀI LIỆU THAM KHẢO	67

DANH MỤC HÌNH

Hình 1. 1 Hình ảnh công trường khai thác đá vôi.....	13
Hình 1. 2 Hình ảnh máy đập đá vôi.....	10
Hình 1. 3 Hình ảnh lò nung Clinker.....	11
Hình 1. 4 Hình ảnh máy nghiền xi măng.....	12
Hình 1. 5 Hình ảnh minh họa khâu đóng bao thành phẩm.....	13
Hình 1. 6 Cấu trúc chung của một hệ thống điều khiển phân tán.....	14
Hình 1. 7 Cấu trúc của hệ thống điều khiển, giám sát SCADA.....	15
Hình 1. 8 Hình ảnh về nhà máy Xi măng Xuân Thành.....	16
Hình 1. 9 Sơ đồ quy trình công nghệ sản xuất xi măng.....	17
Hình 1. 10 Mô hình cân cấp liệu nhà máy Xi măng Xuân Thành.....	22
Hình 1. 11 Bộ điều khiển và hệ thống cân cấp liệu nhà máy Xi măng Xuân Thành.....	23
Hình 2. 1 Cấu trúc của điều khiển truyền thẳng.....	25
Hình 2. 2 Cấu trúc của hệ thống điều khiển phản hồi.....	26
Hình 2. 3 Cấu trúc của hệ thống điều khiển PID.....	27
Hình 2. 4 Cấu bộ điều khiển tầng gồm hai vòng phản hồi.....	28
Hình 2. 5 Các khối chức năng của bộ điều khiển mờ.....	29
Hình 2. 6 Sơ đồ hệ thống cân bằng định lượng.....	30
Hình 2. 7 Trình bày những thành phần cơ bản của bộ điều khiển PLC.....	33
Hình 2. 8. Chu kỳ làm việc của PLC.....	34
Hình 2. 9 Ngôn ngữ lập trình dạng LAD.....	37
Hình 2. 10 Ngôn ngữ lập trình dạng CSF.....	37
Hình 2. 11 Hình thiết bị điều khiển PLC S7-1200.....	40
Hình 3. 1 Cấu hình cân bằng cấp liệu.....	43
Hình 3. 2 Bộ điều khiển cân bằng định lượng.....	46
Hình 3. 3 CPU1214DC/DC/DC.....	49
Hình 3. 4 Moduel SM 1221, 16DI-S7 1200.....	49
Hình 3. 5 Mô ñune SM1231 8AI.....	49
Hình 3. 6 Mô ñune SM 1222 16DO.....	50
Hình 3. 7 Mô ñune SM1232 – 4AO.....	50
Hình 3. 8 Cấu hình phân cứng trạm PLC S7 1200 cho cân liệu.....	51
Hình 3. 9 Project cân cấp liệu.....	51
Hình 3. 10 Kết nối mạng Ethernet với PC mô phỏng – Giao diện giám sát.....	52
Hình 3. 11 Màn hình HMI 8071iP.....	57
Hình 3. 12 Giao diện màn hình chính.....	58
Hình 3. 13 Giao diện thống kê khối lượng.....	59
Hình 3. 14 Giao diện chuẩn cân.....	60

<i>Hình 3. 15 Giao diện chuẩn cân đá.....</i>	<i>61</i>
<i>Hình 3. 16 Giao diện cài đặt các tham số cho bộ điều khiển.....</i>	<i>62</i>
<i>Hình 3. 17 Đồ thị đáp ứng của cân.....</i>	<i>63</i>

DANH MỤC CÁC KÝ HIỆU VÀ CHỮ VIẾT TẮT

Xi măng poóc lăng hỗn hợp	PCB
Hệ thống điều khiển phân tán	DCS
Hệ thống điều khiển giám sát và thu thập dữ liệu	SCADA
Bộ điều khiển logic khả trình	PLC
Hệ thống một đầu vào một đầu ra	SISO
Tự động hóa quá trình sản xuất	TĐH QTSX
Tự động hóa quá trình công nghệ	TĐH QTCN
Tự động hóa điều hành sản xuất	TĐH ĐHSX

MỞ ĐẦU

1. Tính cấp thiết của đề tài

Hiện nay có rất nhiều thiết bị điều khiển phục vụ cho các bài toán tự động hoá quá trình đã được sản xuất và bán ra ở rất nhiều nước, một trong những thiết bị đó là thiết bị điều khiển khả trình PLC, thiết bị điều khiển PLC ra đời đã khắc phục được rất nhiều những nhược điểm của hệ thống điều khiển cổ điển điều khiển kiểu Role, bản chất của các thiết bị điều khiển PLC là một hệ vi xử lý chuyên dụng phục vụ cho các bài toán điều khiển logic, khác với điều khiển kiểu role thì thiết bị điều khiển PLC hoàn toàn có thể thu thập và lưu trữ dữ liệu, có khả năng điều khiển hệ thống trong nhà máy, hoặc điều khiển một công đoạn nào đó, việc thay đổi bài toán điều khiển hoàn toàn được thực hiện dễ dàng với việc thay đổi chương trình mềm.

Ở Việt Nam hiện nay có một số thiết bị mang tính thương phẩm cao và được sử dụng khá nhiều, ví dụ như omron với dòng sản phẩm CPM, CQM, Siemen với dòng sản phẩm S5, S7-200, S7-300, S7-400, S7-1200 Mitsubishi...

Tại nhà máy Xi măng Xuân Thành– Hà Nam hệ thống điều khiển tự động hóa quá trình sản xuất tại một số phân đoạn còn chưa đem lại hiệu quả cao dẫn đến sản lượng thấp. Vì vậy, tôi lựa chọn đề tài “*Nghiên cứu tự động hóa quá trình sản xuất xi măng tại nhà máy Xi măng Xuân Thành*”, với trọng tâm là nghiên cứu, thiết kế hệ thống tự động hóa cấp liệu của nhà máy trên cơ sở ứng dụng thiết bị điều khiển PLC làm đề tài luận văn với mong muốn có thể tăng năng suất, tăng sản lượng giảm sức lao động của nhân công.

2. Mục tiêu và nhiệm vụ của đề tài

Mục tiêu tổng quát: Nghiên cứu các phương pháp điều khiển và ứng dụng vào các hệ thống tự động hóa quá trình sản xuất xi măng tại nhà máy Xi măng Xuân Thành.

Để thực hiện được mục tiêu này, đề tài đặt ra các nhiệm vụ chính sau: