

ĐỒ ÁN MÔN HỌC

HỆ THỐNG TƯỚI VÀ BÓN PHÂN TỰ ĐỘNG TRONG NÔNG NGHIỆP

Ngành: **KỸ THUẬT ĐIỀU KHIỂN VÀ TỰ ĐỘNG HÓA**

Giảng viên hướng dẫn: **TS. LÊ QUANG ĐỨC**

Sinh viên thực hiện: **Trần Quốc Giang_1811050022**

Nguyễn Phúc Gia Bảo_1811050220

Nguyễn Tuấn Kiệt_1811050239

Tp.HCM, ngày 19 tháng 01 năm 2022

ĐỒ ÁN MÔN HỌC

HỆ THỐNG TƯỚI VÀ BÓN PHÂN TỰ ĐỘNG TRONG NÔNG NGHIỆP

Ngành: **KỸ THUẬT ĐIỀU KHIỂN VÀ TỰ ĐỘNG HÓA**

Giảng viên hướng dẫn: **TS. LÊ QUANG ĐỨC**

Sinh viên thực hiện: **Trần Quốc Giang_1811050022**

Nguyễn Phúc Gia Bảo_1811050220

Nguyễn Tuấn Kiệt_1811050239

Tp.HCM, ngày 19 tháng 01 năm 2022

LỜI CAM ĐOAN

Tôi cam đoan đây là công trình nghiên cứu của tôi.

Các số liệu, kết quả nêu trong luận văn là trung thực và chưa từng được ai công bố trong bất kỳ công trình nào khác.

Tp. Hồ Chí Minh, ngày ... tháng ... năm 202...

(Ký tên và ghi rõ họ tên)

LỜI CẢM ƠN

Đối với mỗi một sinh viên, đồ án tốt nghiệp có lẽ là minh chứng tốt nhất cho những kiến thức thành quả đã có được sau những tháng năm học tập. Trong quá trình hoàn thành đồ án tốt nghiệp, ngoài những cố gắng của bản thân, em sẽ không thể hoàn thành tốt được công việc của mình nếu không có sự chỉ bảo và hướng dẫn tận tình của thầy Ts. Nguyễn Hoài Nhân, em xin được gửi lời cảm ơn chân thành nhất tới thầy.

Ngoài ra trong suốt quá trình nghiên cứu hoàn thành đề tài em cũng nhận được được những sự giúp đỡ, hỗ trợ tận tình của các anh, chị, thầy, cô đang công tác tại viện Kỹ Thuật trường đại học Công Nghệ tp. HCM đã hết sức tạo điều kiện để em có thể thực hiện tốt đồ án tốt nghiệp này.

Một lần nữa em xin chân thành cảm ơn!

MỤC LỤC

LỜI CAM ĐOAN.....	ii
LỜI CẢM ƠN.....	iii
MỤC LỤC.....	iv
DANH MỤC CÁC CHỮ VIẾT TẮT.....	vi
DANH MỤC HÌNH ẢNH.....	Error! Bookmark not defined.
LỜI MỞ ĐẦU.....	1
1. Tính cấp thiết của đề tài.....	1
2. Tình hình nghiên cứu.....	1
3. Mục đích nghiên cứu.....	1
4. Nhiệm vụ nghiên cứu.....	1
5. Phương pháp nghiên cứu.....	2
6. Kết quả đạt được.....	2
CHƯƠNG 1 GIỚI THIỆU ĐỀ TÀI.....	3
1.1 Ứng dụng:.....	3
1.2 Cấu hình hệ thống:.....	4
1.3 Chức năng hệ thống:.....	4
1.4 Thông số kỹ thuật:.....	4
CHƯƠNG 2 TỔNG QUAN GIẢI PHÁP.....	4
2.1 Công nghệ kỹ thuật.....	5
2.2 Kinh tế.....	9
2.3 Thị trường.....	9
2.4 Xã hội.....	9
2.5 Môi trường.....	9
CHƯƠNG 3 PHƯƠNG PHÁP GIẢI QUYẾT.....	10
3.1. Giải pháp:.....	10
3.2. Những điều lưu ý khi chọn và lắp đặt hệ thống tưới tự động:.....	10
3.3. Cấu hình và thông số kỹ thuật hệ thống điều khiển chính:.....	10
3.3.1 Board PLC mitsubishi FX3U 46 MR:.....	10
3.3.2 HMI weintek tk6056i:.....	11
3.3.3 Cáp USB to COM HL340:.....	11
3.3.4 Cáp USB-MT6000/8000:.....	11
3.3.5 Nút nhấn 1NO, 1NC:.....	11
3.3.6 Đèn báo:.....	11
3.3.7 Nguồn xung:.....	12
3.3.8 Van điện từ:.....	12
3.3.9 Bơm nước:.....	12
3.4. Bố trí thiết kế dự án:.....	12
3.5. Bảng giá thành vật liệu dự án: (dự án giả thuyết 10.000 m ² cây mít).....	13
CHƯƠNG 4 THIẾT KẾ.....	15
4.1 Thiết Kế.....	15
4.1.1 Mô tả máy.....	15
4.1.2 Phần động lực.....	16
4.1.3 Phần điều khiển.....	18
CHƯƠNG 5 THI CÔNG MÔ PHỎNG.....	26
5.1. Khai báo trên code PLC và HMI.....	26
5.2. Chương trình SFC.....	26
5.3 Chương trình ladder.....	29

5.4 HMI.....	31
TÀI LIỆU THAM KHẢO.....	33

DANH MỤC CÁC CHỮ VIẾT TẮT

PAO	Food and Agriculture Organization of the United Nations
IWMI	International Water Management Institute
PLC	Programmable Logic Controller
LAD	Ladder logic
FBD	Function Block Diagram
STL	Statement List
RAM	Random Access Memory
ROM	Read-Only Memory
HMI	Human-Machine-Interface
EPDM	ethylene propylene diene monomer
SCADA	Supervisory Control And Data Acquisition
NC	Normally Closed
NO	Normally Open

LỜI MỞ ĐẦU

1. Tính cấp thiết của đề tài.

Với mục tiêu nâng tầm, cải thiện và hiện đại hóa nền nông nghiệp của nước nhà đặt biệt là lĩnh vực trồng trọt. Giúp nâng cao năng suất cũng như chất lượng nông sản, có thể đưa nông sản Việt Nam vào thị trường quốc tế để có thể cạnh tranh cùng các quốc gia phát triển phương tây.

Đặt biệt hơn hết là góp phần hiện đại hóa nền nông nghiệp, giảm thiểu phần lớn sức lao động chân tay. Đưa nông nghiệp nước nhà đi lên trở thành một ngành công nghiệp hoàn toàn tự động có thể cạnh tranh cùng các lĩnh vực khác. Chuyển thể đối tượng sản xuất, không chỉ là nông dân mà là đưa các doanh nghiệp lớn vào sản xuất nông nghiệp, góp phần khai thác tối đa nền nông nghiệp của nước nhà.

2. Tình hình nghiên cứu.

Mọi phát minh hay sáng kiến đều bắt nguồn từ ý tưởng thực tiễn và không ngừng hoàn thiện và cải tiến nó để trở thành một mô hình hoàn chỉnh.

Mô hình “Hệ Thống Tưới và Bón Phân Tự Động Trong Nông Nghiệp” cũng là đang trong giai đoạn đầu phát triển, chúng em không ngừng hoàn thiện và đợi đưa sản phẩm vào thực tiễn, tiến hành thu những nhận xét, đánh giá từ phía người dùng để sản phẩm đạt được mức hiệu quả nhất có thể.

3. Mục đích nghiên cứu.

Mục đích nghiên cứu chính của đề tài là giải quyết vấn đề tưới tiêu nông nghiệp, cũng như tự động hóa khác khâu bơm nước, tưới tiêu, bón phân, giám sát nhiệt độ, độ ẩm,...

Giúp giải quyết một số vấn đề như: sử dụng hiệu quả nguồn nước, giảm thiểu dư thừa lượng phân bón cho cây trồng, giải phóng phần lớn sức lao động của con người, cũng như nâng cao chất lượng và năng suất của nông sản .

4. Nhiệm vụ nghiên cứu.

- Bám sát vào thực tiễn để tạo thành một sản phẩm thực tế mang tính ứng dụng cao.
- Giải quyết được các vấn đề nguyên vật liệu để giảm thiểu tối đa chi phí sản xuất.

- Đối tượng hướng tới là người nông dân nên đảm bảo sản phẩm mang tính thực tế đơn giản dễ lắp đặt vận hành cũng như bảo trì.
- Đặt biệt hơn hết là tạo ra một sản phẩm vừa thiết thực cũng mang tính thẩm mỹ đảm bảo các yếu tố an toàn điện để sản phẩm có thể vận hành tốt trong thời gian dài.

5. Phương pháp nghiên cứu.

Phương pháp nghiên cứu chủ yếu xuất phát từ nhu cầu thực tế, thông qua các quá trình tiên hiệu thu thập dữ liệu trên internet cũng như ý của người nông dân để tạo thành một sản phẩm hoàn thiện đáp ứng được đầy đủ các yếu tố.

6. Kết quả đạt được.

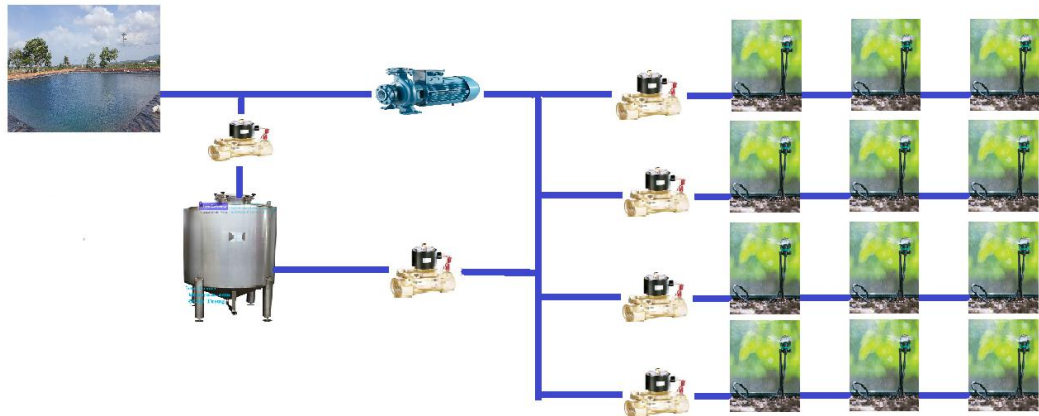
Sao khi lên kế hoạch và đưa mô hình mô phỏng vào chạy thử nghiệm đạt được kết quả, nên có thể tiến hành lắp đặt và đưa hệ thống vào vận hành thực tế.

Tuy hệ thống đã hoàn thiện ở một mức độ nào đó nhưng chúng em sẽ dựa trên những ý kiến đóng góp của người dùng ngày càng hoàn thiện mô hình và có thể dựa vào đó để phát triển thêm nhiều sản phẩm mới phục vụ cho người nông dân.

CHƯƠNG 1 GIỚI THIỆU ĐỀ TÀI

1.1 Ứng dụng:

- Tưới và bón phân tự động đa dạng cây trồng tiết kiệm nhưng đạt hiệu quả tối ưu nhất.
- Thuận tiện cho người giám sát, theo dõi thông qua màn hình HMI.
- Hệ thống được thiết kế khá đơn giản và trực quan nên việc chuyển giao công nghệ sẽ dễ dàng hơn.
- Vị trí: vườn cây ăn quả.
- Đối tượng: chủ yếu là người nông dân.



Mô tả hoạt động:

- Máy bơm nước lấy nước từ bể lên hệ thống ống dẫn nước chính thông qua các đường ống dẫn nước phụ đến các béc tưới.
- Khi hoạt động kèm chế độ bón phân thì các van ở trước và sau thùng chứa phân sau khi phân được hóa lỏng sẽ được mở, đi vào đường ống dẫn nước chính để đến các béc tưới và tưới cho vườn.
- Hệ thống hoạt động auto theo 2 chế độ: thời gian thực và độ ẩm đất.

Sơ lược hệ thống:

- Hệ thống sử dụng PLC kết hợp HMI để điều khiển.
- Các Van điện từ 1,2,3,4,5,6 dùng để điều khiển chức năng trong hệ thống.
- Bơm nước sử dụng để hút nước từ bể chứa.
- Bồn chứa phân bón dùng Van 1 để cấp nước vào và Van 2 để hút nước hòa vào hệ thống tưới.
- Hệ thống sử dụng phương pháp tưới tuần tự.

- Thời gian chuyển giữa các van được cài đặt trên màn hình HMI.
- Hệ thống sử dụng phương pháp tưới nhỏ giọt.
- Yêu cầu hệ thống:
 - Độ bền cao, kết cấu đơn giản dễ bảo trì sửa chữa.
 - Thiết kế đảm bảo an toàn, thuận tiện cho việc giám sát, theo dõi, điều khiển.
 - Tiết kiệm lượng nước cho tưới tiêu nhưng vẫn đảm bảo cây phát triển khỏe mạnh.
 - Chi phí đầu tư ban đầu không quá cao nhưng mang lại lợi ích lâu dài cho chủ đầu tư.

1.2 Cấu hình hệ thống:

- Hệ thống giám sát hoạt động
- Đường ống dẫn nước chính và phụ
- Máy bơm
- Bể chứa nước
- Bồn chứa phân bón
- Các béc tưới
- Van điện từ

1.3 Chức năng hệ thống:

- Tưới nước và bón phân tự động theo chế độ đã được cài sẵn.
- Linh hoạt thay đổi bán kính tưới theo từng chu kì phát triển của cây.
- Theo dõi quá trình tưới và bón phân khoa học để đảm bảo theo sát từng trong quá trình cây phát triển đến khi cho quả.

1.4 Thông số kĩ thuật:

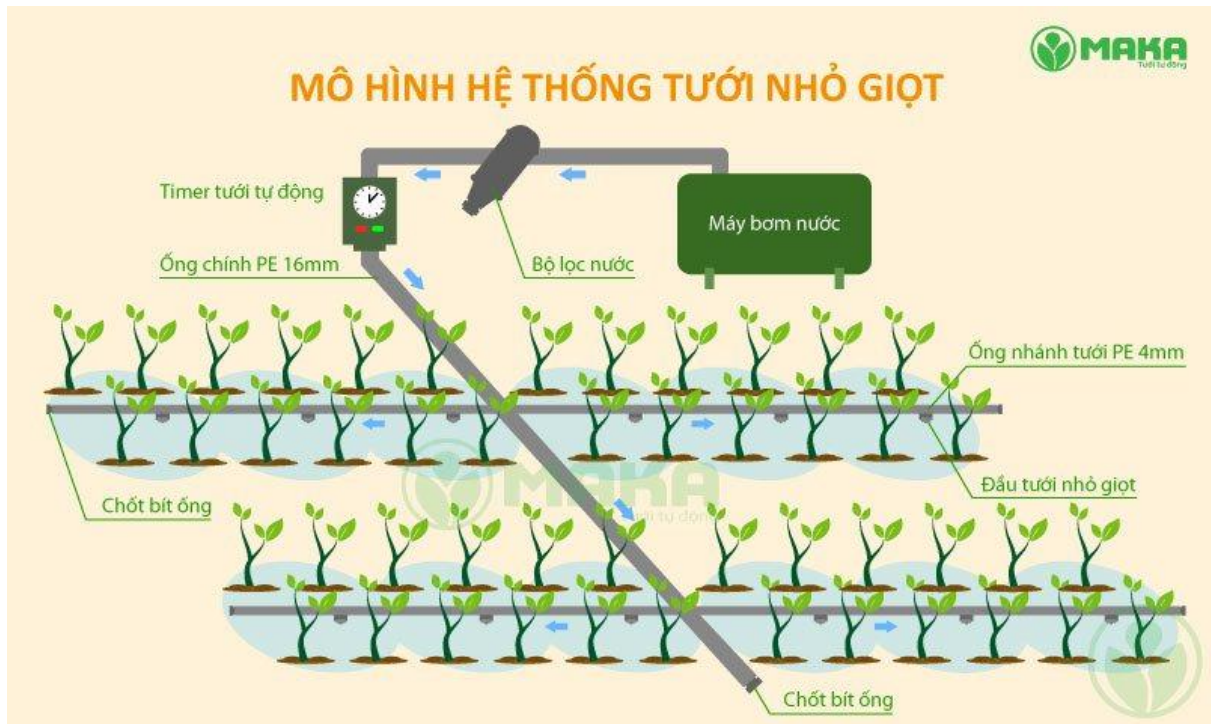
- Nguồn điện: AC 220V, 50Hz
- Kích thước ống dẫn nước PE 12mm: độ dày 0.8mm, đường kính 12mm, 0.2-4 (bar)
- Kích thước ống dẫn nước PE 8mm: độ dày 0.8mm, đường kính 8mm, 0.2-4 (bar)
- Đầu tưới nhỏ giọt 8 tia: lưu lượng 0-90 (l/h), nhựa PP, 0.5-2 (bar)
- Cút nối chữ T: nhựa POM, 0-4 (bar)
- Cút nối cho dây PE: nhựa POM, 0-4 (bar)
- Khóa (bít) ống dẫn nước PE loại 12mm: nhựa POM, 0,4 (bar)

CHƯƠNG 2 TỔNG QUAN GIẢI PHÁP

2.1 Công nghệ kĩ thuật

- Hiện nay trong nông nghiệp thường áp dụng một số hệ thống tưới tự động như:

❖ **Hệ thống tưới nhỏ giọt:**



Hình 1 Mô hình tưới nhỏ giọt (Maka)

- **Nguồn nước:** Cung cấp nước cho hệ thống tưới.
- **Timer hẹn giờ điều khiển tưới tự động:** Có chức năng là để Bật/Tắt hệ thống tưới hoàn toàn tự động.



Hình 2 Bộ hẹn giờ

- **Máy bơm:** Giúp tăng áp suất nước cho hệ thống tưới của bạn.
- **Bộ lọc:** lọc các cặn bẩn, rác trong nước, nhằm tránh nghẹt béc tưới cây.
- **Đường dây dẫn chính:** Trung chuyển nước từ nguồn đi qua các vị trí mà bạn muốn tưới cho cây.

- **Đường dây dẫn phụ:** Trung chuyển nước từ dây dẫn chính đến các vị trí gốc cây cần tưới.
- **Béc tưới nhỏ giọt:** Cung cấp nước tưới đến vị trí gốc cây mà bạn muốn tưới, tùy theo lưu lượng nước của từng loại cây để chọn đầu nhỏ giọt tương ứng



Hình 3 Béc tưới nhỏ giọt Irritec End Line 4 lít/giờ

Ưu điểm:

- Sử dụng nước 1 cách hiệu quả và tiết kiệm (80% lượng nước tưới).
- Tiết kiệm thời gian tưới cây mỗi ngày
- Hạn chế tối đa cỏ dại mọc quanh cây

Nhược điểm:

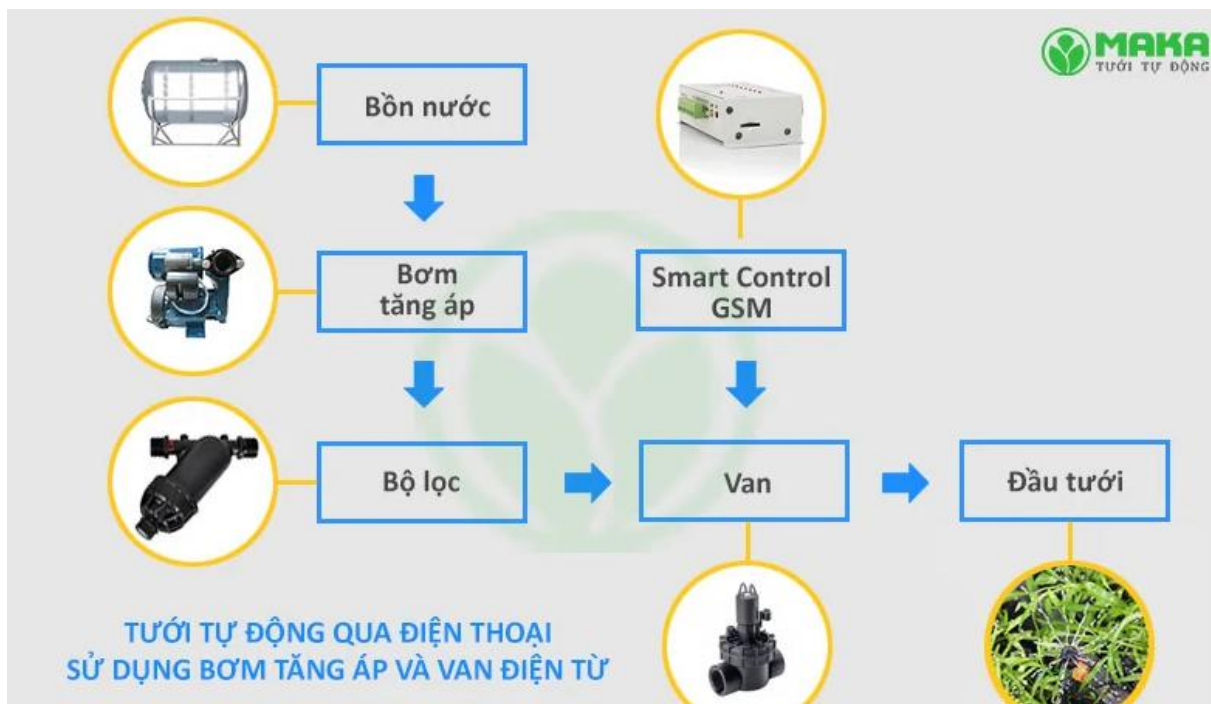
- Dễ bị tắc nghẽn đầu phun.
- Chỉ tưới dc ở gốc cây
- Chỉ phù hợp vs một số cây (Cây có bộ rễ phát triển, cây có khả năng chịu hạn cao, cây na, cây mận hoặc táo,.....)

❖ **Hệ thống tưới cây thông qua Smart Control GSM:**

Hiện nay bạn hoàn toàn có thể hẹn giờ bật/tắt hệ thống tưới một cách chủ động thông qua việc sử dụng ứng dụng trên điện thoại thông minh. Việc sử dụng Smart Control GSM giúp thời gian hoạt động chính xác tới từng giây và theo dõi trạng thái hoạt động của hệ thống tưới.



Hình 4 Điều khiển trực tiếp máy bơm (Maka)



Hình 5 Sử dụng bơm tăng áp

- **Bộ lọc:** lọc các cặn bẩn, rác trong nước, nhằm tránh nghẹt béc tưới cây.
- **Máy bơm:** Giúp tăng áp suất nước cho hệ thống tưới của bạn.
- **Smart Control GSM:** hệ thống tích hợp một trung tâm điều khiển từ xa có khả năng cập nhật trạng thái bằng tin nhắn điện thoại, giúp bạn có thể điều khiển hệ thống tưới tự động từ xa thông qua tin nhắn.

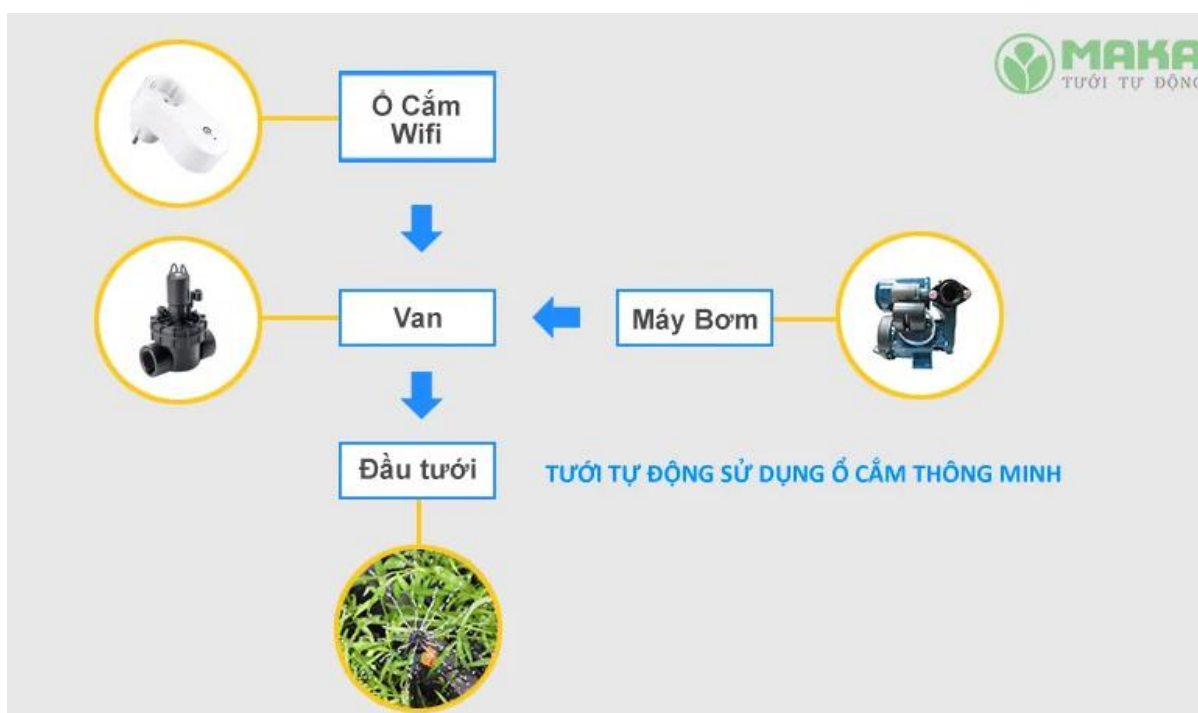
Ưu điểm:

- Được sử dụng rộng rãi trong các khu nông nghiệp trồng cà phê,.....
- Đơn giản và tiện lợi
- Tính ổn định hệ thống cao
- Có thể điều khiển ở bất kì đâu

Nhược điểm:

- Chỉ điều khiển dc ở những chỗ có sóng điện thoại.
- Khi mất điện hệ thống sẽ ko hoạt động

❖ Hệ thống tưới cây thông qua Wifi



Hình 6 Hệ thống tưới thông qua wifi

Ổ cắm wifi: Được cắm vào nguồn điện 220V

Máy bơm: Giúp tăng áp suất nước cho hệ thống tưới của bạn.

Ưu điểm:

- Điều khiển hệ thống tưới qua app điện thoại trực quan.
- Có thể hẹn giờ để tưới cho khu vườn.
- Thời gian hoạt động chính xác đến từng giây.
- Có thể theo dõi trạng thái hoạt động của hệ thống tưới ngay trên điện thoại.

Nhược điểm:

- Nhiều khu vực bị hạn chế sóng Wifi nên không thể điều khiển được hệ thống tưới.

- Khi mất điện thì hệ thống sẽ không hoạt động.

2.2 Kinh tế

- Giá tùy theo diện tích trồng cây.
- Hiệu quả cao, tiết kiệm lưu lượng nước.

2.3 Thị trường

- Chi phí thấp hơn các loại máy khác trên thị trường
- Nhỏ gọn, hệ thống của nhóm nhắm tới các đối tượng là nông dân nên dễ vận hành và theo dõi.

2.4 Xã hội

Hai hệ thống máy trên an toàn, dễ sử dụng, tiết kiệm tối đa lượng nước tưới và công sức, hiệu suất tăng, an toàn.

2.5 Môi trường

Hệ thống trên sử dụng điện, không có khí thải, chất liệu không gây hại môi trường, không có chất thải, có thể lắp đặt mọi nơi.

CHƯƠNG 3 PHƯƠNG PHÁP GIẢI QUYẾT

3.1. Giải pháp:

Tưới nhỏ giọt tự động là phương pháp tưới giúp tiết kiệm tối đa nước và phân bón bằng việc cho phép nước nhỏ giọt từ từ vào rễ cây. Việc này được thực hiện bằng cách sử dụng hệ thống ống nhỏ để cung cấp nước trực tiếp, đáp ứng đủ nhu cầu cho cây trồng, giảm thiểu sự bay hơi nước nhưng vẫn đảm bảo độ phủ đều lên bề mặt đất tưới giúp thẩm thấu hiệu quả hơn.

3.2. Những điều lưu ý khi chọn và lắp đặt hệ thống tưới tự động:

Việc lắp đặt hệ thống tưới tự động có ý nghĩa hết sức quan trọng công tác trồng trọt.

Chính vì thế, khi tiến hành lắp đặt hệ thống tưới này, bạn cần lưu ý một số vấn đề sau:

- Lựa chọn hình thức: dựa vào đặc điểm của từng loại cây trồng để lựa chọn hình thức tưới sao cho phù hợp, cũng như phụ thuộc địa hình, nguồn nước và kinh phí muốn đầu tư...
- Xác định nhu cầu tưới của loại cây trồng: độ đồng đều của nước có ảnh hưởng ít nhiều đến sự phát triển của cây trồng; vấn đề cỡ hạt nước có ảnh hưởng đến cây trồng, lưu lượng nước bao nhiêu là đủ, cấu trúc của bộ rễ...
- Lựa chọn phương pháp lắp đặt, thiết kế hệ thống tưới tự động, tính toán công suất máy bơm, tính toán cỡ đường ống nước, xác định chi phí cần đầu tư...
- Xác định các thông số đầu ra trước khi đầu tư – lắp đặt: các thông số đầu ra như tính toán đồng đều của hệ thống tưới, độ đồng đều càng cao càng tốt, tính toán lưu lượng và thời gian tưới, tính toán chi phí tưới.
- Vấn đề cơ giới hóa, quy mô đồng ruộng: đối với tưới các cánh đồng lớn, thường yêu cầu cơ giới hóa trong công tác gieo trồng, chăm sóc và thu hoạch, khi đó đòi hỏi các thiết bị có bán kính tưới lớn
- Tuổi thọ hệ thống: các vấn đề gặp phải trong quá trình vận hành như tắc nghẽn, hỏng hóc, các tài liệu tham khảo cũng như chế độ bảo hành, bảo dưỡng...

3.3. Cấu hình và thông số kỹ thuật hệ thống điều khiển chính:

3.3.1 Board PLC mitsubishi FX3U 46 MR:

- Điện áp nguồn: DC 24V
- Ngõ vào input: 24 ngõ DC
- Ngõ ra output: 24 ngõ Relay

- Truyền thông: MODBUS RTU, RS-485
- Ngõ vào analog: 6AD (0~10V/ 4~20mA)
- Ngõ ra analog: 2DA
- RTC: có
- Kích thước: 180mm x 120mm x 50mm

3.3.2 HMI weintek tk6056i:

- 5,6 inch 320 x 234 TFT LCD
- Hệ thống làm mát không cần quạt
- Bộ nhớ flash tích hợp và RTC
- Bảng điều khiển phía trước tuân thủ NEMA/IP65
- Đèn nền LED
- Một cổng USB
- COM (RS485) 2W hỗ trợ 187.5K

3.3.3 Cáp USB to COM HL340:

- Hoạt động ổn định
- Nhỏ gọn và cơ động
- Sử dụng chip HL340
- Ngõ ra cổng COM 9 chân
- Dây cáp dài 60cm

3.3.4 Cáp USB-MT6000/8000:

- Đầu nối Mini USB sang USB
- Chiều dài cáp: 3m (± 5 cm)

3.3.5 Nút nhấn 1NO, 1NC:

- Đường kính: 22mm
- Tiếp điểm: 1NO + 1NC
- Màu: đỏ + xanh
- Điện áp vào: 220V
- Khối lượng: 0.07kg
- Kích thước: 29 x 29 x 53mm (HxWxD)

3.3.6 Đèn báo:

- Đường kính: 22mm

- Màu: đỏ + xanh
- Điện áp vào: 220V
- Khối lượng: 0.02kg
- Kích thước: 29 x 29 x 53mm (HxWxD)

3.3.7 Nguồn xung:

- Điện áp nguồn: 24V
- Công suất: 250W
- Đầu vào: 110VAC- 220VAC
- Đầu ra: 3 cặp
- Kích thước: 110 x 220 x 49mm

3.3.8 Van điện từ:

- Nguồn điện: 220V; AC
- Dùng cho ống nước đường kính $\phi=21\text{mm}$
- Chất liệu: Kim loại
- Áp suất: 0 - 0.8Mpa; nước; dầu
- Nhiệt độ: 2 – 80 độ C

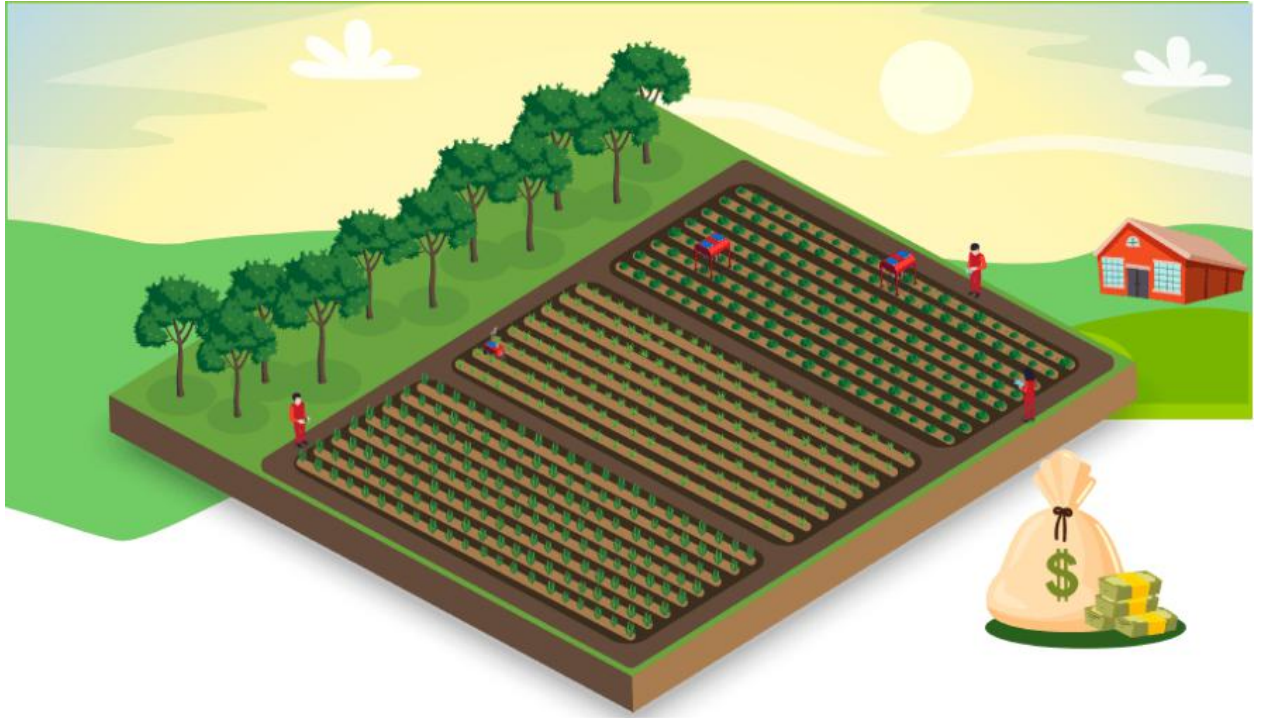
3.3.9 Bơm nước:

- Nguồn điện: 220V; AC
- Công suất: 4HP
- Lưu lượng: 6 – 27m³/giờ
- Cột áp: 36, 1-22, 1m

3.4. Bố trí thiết kế dự án:

Diện tích dự án giả thuyết: 100m x 100m = 10000 m² trồng mít

- Trục chính dẫn nước đặt dọc sườn vườn
- Đường xương cá nối từ trục chính dẫn nước với khoảng cách 8m đặt 1 đường xương cá
- Béc tưới đặt so le với khoảng cách 8m
- Cọc gấn béc cao 30cm. Đối với một số loại cây trồng khác nhau như rau màu có thể cần 1m, hồ tiêu cần cọc cao 4m
- Mỗi đường xương cá đều có van để tưới luân phiên



BỐ TRÍ SƠ ĐỒ ĐƯỜNG ống VÀ BÉC TƯỚI

3.5. Bảng giá thành vật liệu dự án: (dự án giả thuyết 10.000 m² cây mít)

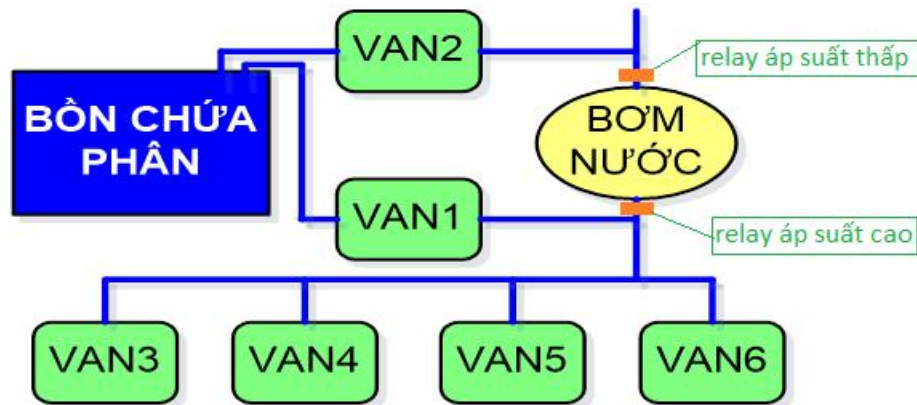
Tên vật tư	Số lượng	Đơn vị tính	Đơn giá	Thành tiền
I. Vật tư khối điều khiển				
Board PLC mitsubishi FX3U 46 MR	1	Cái	990,000	990,000
HMI weintek tk6056i	1	Cái	2,700,000	2,700,000
Cáp USB to COM HL340	1	Cái	35,000	35,000
Cáp USB-MT6000/8000	1	Cái	240,000	240,000
Nút nhấn 1NO, 1NC	2	Cái	26,000	52,000
Đèn báo	3	Cái	32,000	96,000
Nguồn xung	1	Cái	270,000	270,000
Van điện từ	6	Cái	128,000	768,000
Bơm nước	1	Cái	3.520,000	52,000
Cảm biến độ ẩm đất	1	Cái	70,000	70,000
II. Vật tư tại mỗi gốc				
Đầu tưới Rivulis S2000 bù áp ren 3/8", 95l/h (Trắng, D7.5m, PC)	144	Cái	15,500	2,232,000
Cọc cắm Hammer 33cm lỗ ren – Tropical	144	Cái	4,000	576,000

Ống DIG Poly Micro 6mm cuộn 900m	216	Mét	4,100	432,000
Nối 6mm	144	Cái	1,000	144,000
III. Vật tư đường ống nhánh				
Ống LDPE MP 16mm, dày 1.2mm loại A (Cuộn 200m)	1,152	Mét	4,100	4,723,200
Khởi thủy ống 16mm	24	Cái	3,300	79,200
Nút bít 16mm	24	Cái	1,700	40,800
Nối 16mm	6	Cái	2,000	12,000
Đục lỗ Dn3	1	Cái	40,000	40,000
Mũi khoan ống PVC 16mm	1	Cái	100,000	100,000
IV. Vật tư đường ống chính				
Ống PVC Hoa Sen 60 dày 2mm	100	Mét	24,805	2,480,500

CHƯƠNG 4 THIẾT KẾ

4.1 Thiết Kế

4.1.1 Mô tả máy



Hình 1 Sơ đồ khối

- Van 1: Là van thường đóng, có chức năng đóng, mở cấp nước từ bơm nước lên bồn chứa phân bón.
- Van 2: Là van thường đóng, có chức năng đưa phân bón từ bồn chứa lên hòa cùng nguồn nước của hệ thống cấp cho cây trồng (hút phân bón dựa vào sự chênh lệch áp suất giữa bồn chứa phân bón và nguồn nước cấp nên không cần sử dụng bơm hút).
- Van 3, 4, 5, 6: Là van thường đóng, có chức năng đóng mở dựa trên tín hiệu điều khiển cấp nước cho cây trồng.

❖ Chế độ vận hành theo thời gian thực (time):

- Bước 1: cấp nguồn, chuyển công tắc về chế độ time.
- Bước 2: đặt giờ tưới (giờ tưới 1, giờ tưới 2), hệ thống có thể đặt giờ tưới 2 lần trên ngày, nếu giờ tưới đặt bằng thời gian thực tế thì hệ thống bắt đầu hoạt động.
- Bước 3: đặt thời gian chuyển giữa các van (thời gian chuyển van), thời gian đặt đơn vị là (giây).

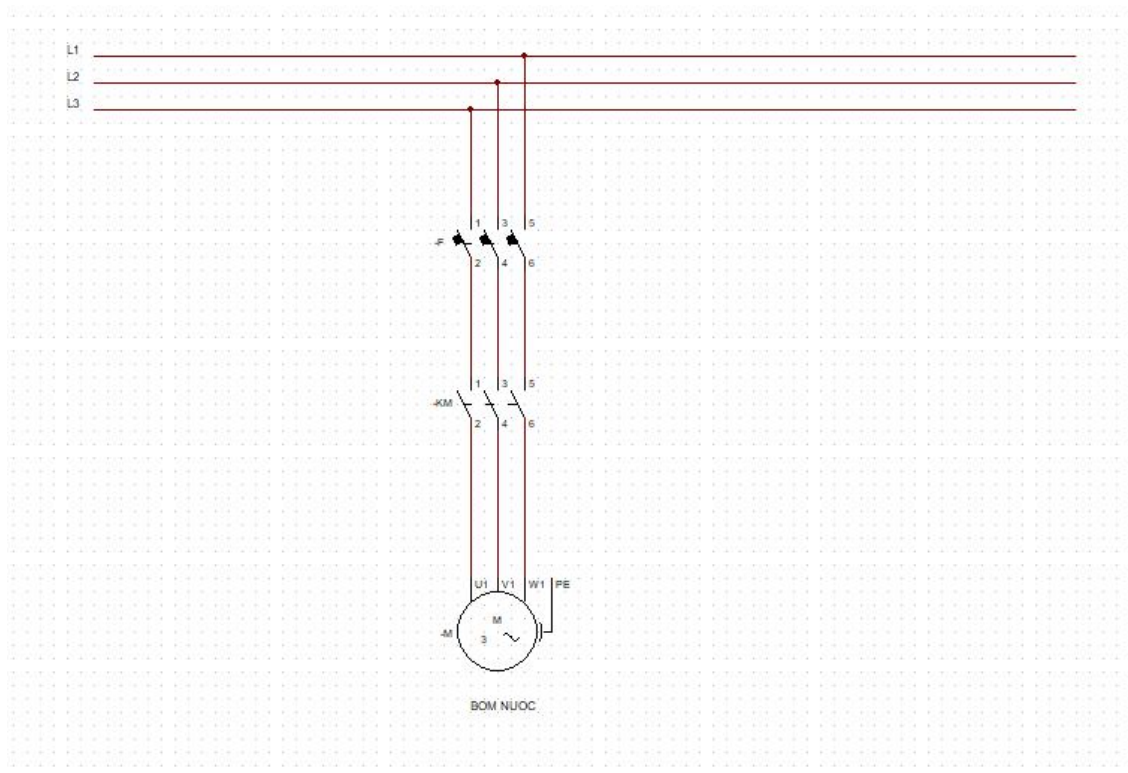
❖ Chế độ tưới phân:

- Ở chế độ này hệ thống có thể hoạt động ở cả hai chế độ.
- Các bước thực hiện:
 - Bước 1: đặt ngày tưới phân (ngày tưới phân). 1, 2, 3, 4, 5, 6, 0 lần lượt là thứ2, thứ3, thứ4, thứ5, thứ6, thứ7, chủ nhật.

- Bước 2: đặt thời gian bơm nước vào bồn chứa phân (thời gian bơm), thời gian đặt đơn vị (giây).
- Hệ thống chỉ sử dụng phân bón dạng lỏng hoặc dạng rắn pha loãng, thời gian bơm nước vào bồn chứa phân, có thể đo thời gian bơm ngoài thực tế trước khi cài đặt trực tiếp vào hệ thống.

4.1.2 Phần động lực

Sơ đồ mạch động lực:



❖ Tính chọn Động cơ bơm:

- Diện tích: 10000m²
 - Lưu lượng: 40 m³/giờ
 - Khoảng cách giữa các cây: 5 mét (400 cây) => cần 400 đầu béc tưới.
- ⇒ Tổng lưu lượng tưới của vườn: 400 béc * 40 lít/giờ = 16000 lít/giờ = 16 m³/giờ
- ⇒ Áp suất cần chọn là 1.8 (bar).
- ⇒ Chọn động cơ bơm Pentax CM 32-160A 4HP



TYPE	P ₂ nom.		1~		3~		Q (m³/h - l/min)											
			P ₁ max	A	P ₁ max	A	H (m)											
	HP	kW	1x230V 50 Hz	1x230V 50 Hz	3x400V 50 Hz	3x400V 50 Hz	0	6	7.5	9	12	15	18	21	24	27	30	33
32-160C	2	1,5	2,0	9,3	1,9	3,6	23,0	22,8	22,5	22,0	21,0	19,2	16,9	14,0				
32-160B	3	2,2	2,7	12,4	2,6	4,9	28,0	27,7	27,4	27,0	26,2	24,9	22,9	20,1	17,0			
32-160A	4	3	-	-	3,8	6,8	36,1	36,2	36,0	35,6	34,6	33,2	31,4	28,9	25,7	22,1		
32-200C	5,5	4	5,2	22,9	4,9	8,9	40,2	40,3	40,1	39,8	38,9	37,7	36,1	34,2	31,6	28,7		
32-200B1	7,5	5,5	-	-	4,4	11,3	48,3	48,0	47,9	47,6	46,7	45,5	44,2	42,6	40,5	37,9		
32-200B	7,5	5,5	-	-	6,7	11,1	48,3	48,0	47,9	47,6	46,7	45,5	44,2	42,6	40,5	37,9	35,4	
32-200A1	10	7,5	-	-	8,2	14,5	57,9	58,3	58,4	58,4	58,0	57,1	55,6	53,8	51,4	49,2	46,6	
32-200A	10	7,5	-	-	8,6	14,1	57,9	58,3	58,4	58,4	58,0	57,1	55,6	53,8	51,4	49,2	46,6	44,3
32-250C	12,5	9,2	-	-	10,0	16,8	74,6	72,8	72,5	71,9	70,5	68,8	66,6	64,1	61,3			
32-250B	15	11	-	-	12,2	20,0	84,8		84,0	83,9	83,6	82,7	81,1	78,6	75,4	73,2		
32-250A	20	15	-	-	13,5	23,2	93,5		93,6	93,7	93,7	93,4	92,3	90,4	87,7	85,3		

TYPE	P ₂ nom.		1~		3~		Q (m³/h - l/min)																	
			P ₁	A	P ₁	A	H (m)																	
	HP	kW	1x230V 50 Hz	1x230V 50 Hz	3x400V 50 Hz	3x400V 50 Hz	0	9	12	15	18	21	24	27	30	33	36	39	42	45	48	54	60	
	0	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750	800	900	1000							
40-125C	2	1,5	2,0	9,3	1,9	3,6	17,9	18,5	18,4	18,1	17,5	16,6	15,6	14,3	12,8	11,1	9,4							
40-125B	3	2,2	2,7	12,4	2,6	4,9	22,6	23,4	23,3	23,1	22,7	22,0	21,0	19,9	18,6	17,0	15,1	13,2						
40-125A	4	3	-	-	3,6	6,5	26,8	27,6	27,7	27,6	27,2	26,5	25,7	24,6	23,4	22,0	20,3	18,5	16,8					
40-160B	4	3	3,8	16,7	3,8	6,8	28,2	29,2	29,2	28,9	28,3	27,5	26,5	25,3	23,8	22,3	20,5							
40-160A	5,5	4	5,0	22,5	4,9	8,8	33,8	34,9	34,8	34,5	33,9	33,2	32,4	31,3	30,0	28,5	26,9	25,2	23,4					
40-160AP	7,5	5,5	-	-	6,1	11,0	38,6	39,8	39,9	39,8	39,4	38,7	37,9	37,0	35,8	34,4	32,9	31,1	29,3	27,4	25,3			
40-200B1	7,5	5,5	-	-	6,8	12,0	44,7	45,5	45,4	45,0	44,5	43,5	42,3	41,0	39,3	37,2	34,9	32,3						
40-200B	7,5	5,5	-	-	6,9	11,4	44,6	45,5	45,4	45,0	44,5	43,5	42,3	41,0	39,3	37,2	34,9	32,3	29,4					
40-200A1	10	7,5	-	-	9,0	15,5	56,2	56,5	56,5	56,3	55,9	55,1	54,1	52,8	51,2	49,3	47,0	44,4						
40-200A	10	7,5	-	-	9,3	15,1	56,2	56,5	56,5	56,3	55,9	55,1	54,1	52,8	51,2	49,3	47,0	44,4	41,6					
40-200AP	12,5	9,2	-	-	10,2	16,8	61,7	61,4	61,2	60,8	60,0	59,1	57,9	56,4	54,7	53,1	51,1	48,5	45,5	42,2				
40-250C	12,5	9,2	-	-	11,1	18,0	64,8	64,4	64,2	63,8	63,4	62,7	61,9	61,0	59,8	57,9	55,4							

- Công suất: 4HP
- Lưu lượng: 6-27m³/giờ
- Cột áp: 36,1-22,1m

❖ Contactor

⇒ Chọn contactor của LS 18AF-MC-12a - 3P - AC3 380v/440v 12A-50Hz



Frame size		18AF			
Type		MC-6a	MC-9a	MC-12a	MC-18a
	screws clamp terminals	•	•	•	•
Number of poles		3pole			
Rated operational voltage, Ue		690V			
Rated insulation voltage, Ui		690V			
Rated frequency		50/60Hz			
Rated impulse withstand voltage, Uimp		6kV			
Maximum operating rate in operating cycles per hour(AC3)		1800 operations per hour			
Durability	Mechanical	15 mil. operations			
	Electrical	2.5 mil. operations			
Current	AC-1, Thermal current	A	25	25	32
and	AC-3 200/240V	kW	2.2	2.5	4.5
power		A	9	11	18
	380/440V	kW	3	4	7.5
		A	7	9	18

❖ Relay nhiệt

⇒ Chọn relay nhiệt (LS) 12 – 18A



Setting range (A)	Ordering type			Contactor	Separate mounting unit
	Non-differential (3P-2 heater)	Non-differential (3P-3 heater)	Differential		
0.1-0.16	MT-12/2H0.14	MT-12/3H0.14	MT-12/3K0.14	MC-6a MC-9a MC-12a MC-18a	
0.16-0.25	MT-12/2H0.21	MT-12/3H0.21	MT-12/3K0.21		
0.25-0.4	MT-12/2H0.33	MT-12/3H0.33	MT-12/3K0.33		
0.4-0.63	MT-12/2H0.52	MT-12/3H0.52	MT-12/3K0.52		
0.63-1	MT-12/2H0.82	MT-12/3H0.82	MT-12/3K0.82		
1-1.6	MT-12/2H1.3	MT-12/3H1.3	MT-12/3K1.3		
1.6-2.5	MT-12/2H2.1	MT-12/3H2.1	MT-12/3K2.1		
2.5-4	MT-12/2H3.3	MT-12/3H3.3	MT-12/3K3.3		
4-6	MT-12/2H5	MT-12/3H5	MT-12/3K5		
5-8	MT-12/2H6.5	MT-12/3H6.5	MT-12/3K6.5		
6-9	MT-12/2H7.5	MT-12/3H7.5	MT-12/3K7.5		
7-10	MT-12/2H8.5	MT-12/3H8.5	MT-12/3K8.5		
9-13	MT-12/2H11	MT-12/3H11	MT-12/3K11		
12-18	MT-12/2H15	MT-12/3H15	MT-12/3K15		

STT	Thiết bị	Nhà sản xuất	Mã sản phẩm	Thông số kĩ thuật	Số lượng	Giá tham khảo
1	Motor	Pentax	CM 32-160A 4HP	-Công suất: 4HP. -Lưu lượng: 6-27m ³ /giờ. -Cột áp: 36,1-22,1m.	1	5.000.000đ
2	MCCB	Mitsubishi	BH-D6	-Dòng định mức: 10A -3P	1	400.000đ
3	Relay nhiệt	LS	MT12	-12A-18A	1	200.000đ

4.1.3 Phần điều khiển

4.1.3.1 Các thao tác

Bước 1: cấp nguồn, chuyển công tắc về chế độ time.

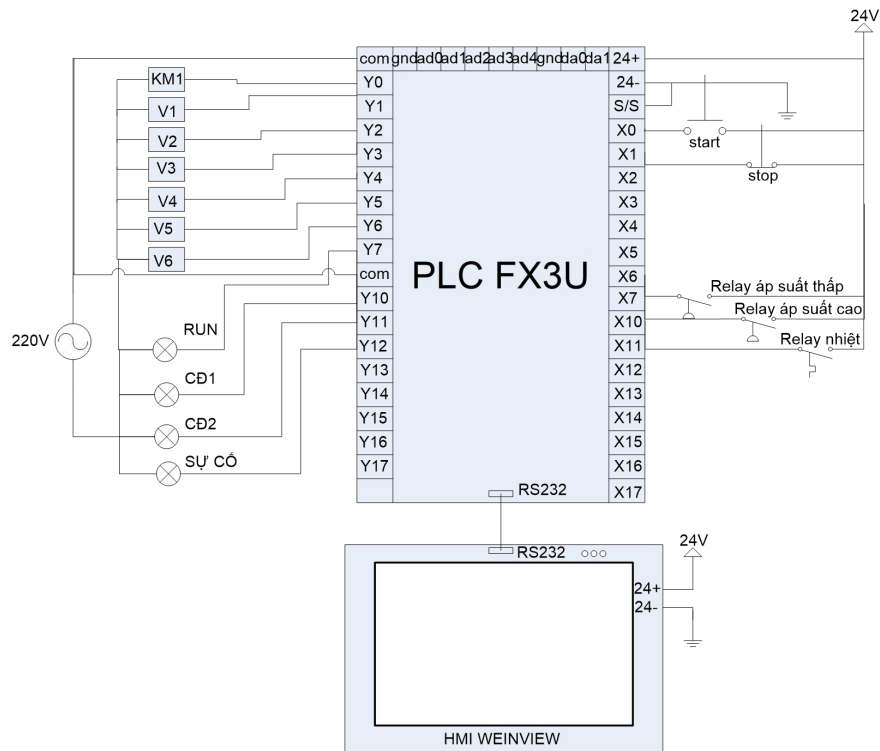
Bước 2: đặt giờ tưới (giờ tưới 1, giờ tưới 2), hệ thống có thể đặt giờ tưới 2 lần trên ngày, nếu giờ tưới đặt bằng thời gian thực tế thì hệ thống bắt đầu hoạt động.

Bước 3: đặt thời gian chuyển giữa các van (thời gian chuyển van), thời gian đặt đơn vị là (giây).

4.1.3.2 Bảng input-output

STT	Thiết bị	Type	Address
1	Nút ấn Start	Input	X0
2	Nút ấn stop	Input	X1
3	Nút ấn Emergency	Input	X6
4	Nút ấn manual	Input	X5
5	Nút nhấn CĐ1	Input	X2
6	Nút nhấn CĐ2	Input	X3
7	Van 1	Output	Y1
8	Van 2	Output	Y2
9	Van 3	Output	Y3
10	Van 4	Output	Y4
11	Van 5	Output	Y5
12	Van 6	Output	Y6
13	Đèn báo Run	Output	Y7
14	Đèn báo CĐ1	Output	Y10
15	Đèn báo CĐ2	Output	Y11
16	Đèn báo sự cố	Output	Y12

4.1.3.3 Mạch điều khiển



4.1.3.2 Tính chọn mạch điều khiển

+ Chọn van điện từ IR-21T

IR-21T

Dữ liệu Kỹ thuật

Áp suất Danh định:
10 bar; 145 psi

Phạm vi Áp suất Hoạt động:
0,5-10 bar; 7-145 psi

Vật liệu:

Thân, Nắp và Nút bịt:
Polyamid 6 & 30% GF

Màng ngăn: NBR

Gioăng: NBR

Lò xo: Thép Không gỉ

Bu-lông Nắp: Thép Không gỉ

Phụ kiện Điều khiển:

Ống và Phụ kiện kết nối: Nhựa

Phạm vi Điện áp Bộ điều khiển Điện từ

S-390-T:
24 VAC, 24 VDC

S-392-T:
Chốt 9-20VDC

Điện áp khả dụng khác

Thông số Kỹ thuật

Kích thước & Trọng lượng

Để biết thêm chi tiết về các dòng BERMAD 200
Vui lòng xem trang kỹ thuật đầy đủ của chúng tôi.

Kích thước Inch ; DN	½" ; 12	¾" ; 20	1" ; 25	1½" ; 40	2" ; 50
Mẫu	Hình cầu	Hình cầu	Hình cầu	Hình cầu	Góc
L (mm)	67	110	110	160	85
H (mm)	92	115	115	180	210
W (mm)	42,5	78	78	125	125
h (mm)	16	22	22	35	60
Trọng lượng (kg)	0,183	0,35	0,33	1	0,91

Đặc tính Lưu lượng

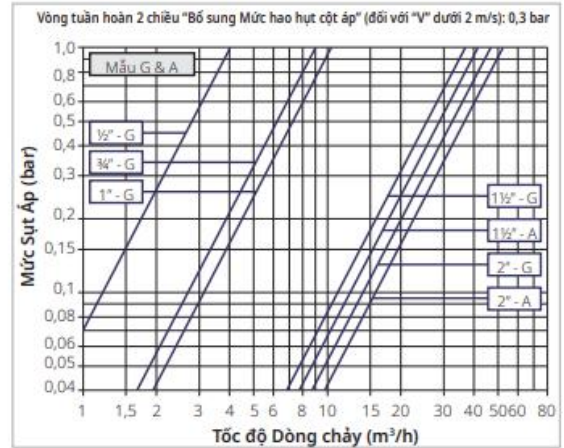
Kích thước	Inch DN	1/2" 12	3/4" 20	1" 25	1 1/2" 40	1 1/2" 40	2" 50	2" 50
Mẫu		G	G	G	G	A	G	A
KV		4	9	9	37	41	47	52

Hệ số Lưu lượng của Van

$$\Delta P = \left(\frac{Q}{K_v} \right)^2$$

$K_v = m^3/h @ \Delta P \text{ of } 1 \text{ bar}$
 $Q = m^3/h$
 $\Delta P = \text{bar}$

Sơ đồ



+ Chọn nút nhấn

⇒ Chọn hãng: IDEC – YW1L-M2E10Q0 – NO – 250V

YW1L-M2E01Q0 -NC – 250V

Style	Illumination Type	Operation	Contacts	Type No.	③ Operating Voltage Code
	Without Lamp	Momentary	1NO	YW1L-M2E10Q0②	0 (without lamp) 250V AC/DC max.
			1NC	YW1L-M2E01Q0②	
			2NO	YW1L-M2E20Q0②	
			2NC	YW1L-M2E02Q0②	
			1NO-1NC	YW1L-M2E11Q0②	
		Maintained	1NO	YW1L-A2E10Q0②	
			1NC	YW1L-A2E01Q0②	
			2NO	YW1L-A2E20Q0②	
			2NC	YW1L-A2E02Q0②	
			1NO-1NC	YW1L-A2E11Q0②	
	LED	Momentary	1NO	YW1L-M2E10Q③②	2 (6V AC/DC) 3 (12V AC/DC) 4 (24V AC/DC) H (110V AC/DC) M3 (230/240V AC/DC)
			1NC	YW1L-M2E01Q③②	
			2NO	YW1L-M2E20Q③②	
			2NC	YW1L-M2E02Q③②	
			1NO-1NC	YW1L-M2E11Q③②	
		Maintained	1NO	YW1L-A2E10Q③②	
			1NC	YW1L-A2E01Q③②	
			2NO	YW1L-A2E20Q③②	
			2NC	YW1L-A2E02Q③②	
			1NO-1NC	YW1L-A2E11Q③②	



+ Nút emergency

⇒ Chọn Nút dừng khẩn cấp IDEC YW1B-V4E02R 2NC 22mm

Mounting Hole	22mm
Mounting Hole	22mm
Contact Mounting	Removable
Mounting Hole	22mm
Illumination	Non-illuminated
Contact mounting	Removable
Operation	Push-pull or Pushlock turn reset
Button size	40mm
Contact configuration	2NC
Colour	Red (R)
Terminal style	Screw (M3.5)
Degree of protection	IP65

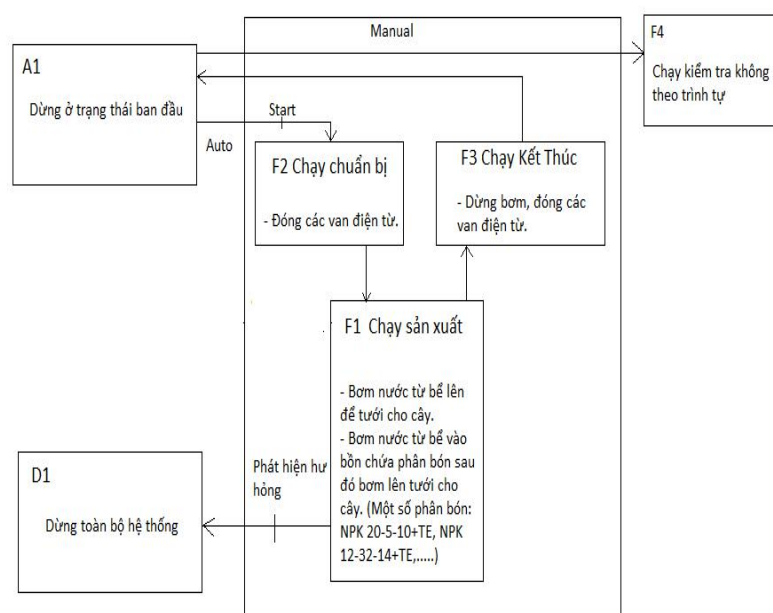
+ Đèn báo

⇒ Chọn YW1P-2TEQ4

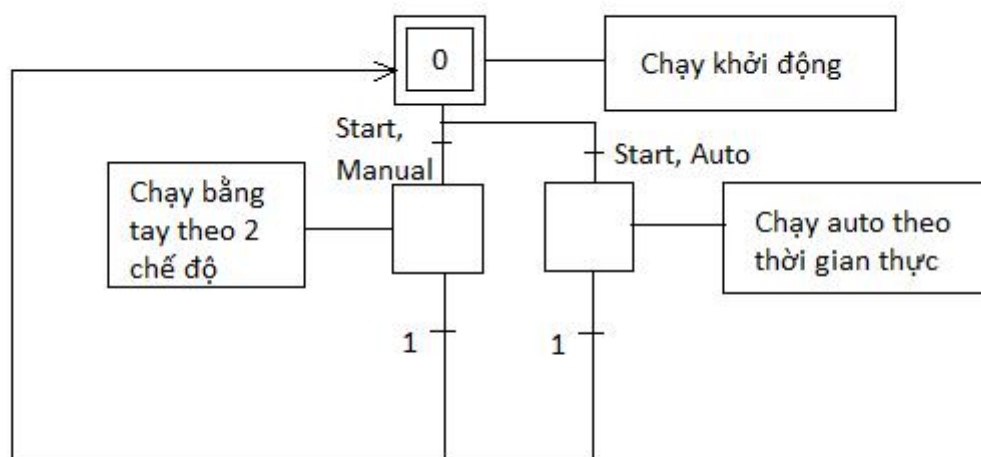
Shape	Lamp	Operating Voltage	Part No.	② Lens Color Code
Extended Full Voltage 	Without Lamp	250V AC/DC max.	YW1P-2TEQ0②	A (amber), C (clear), G (green), R (red), S (blue), W (white), Y (yellow)
	LED	6V AC/DC	YW1P-2TEQ2②	A (amber), G (green), PW (pure white), R (red), S (blue), W (white), Y (yellow) Built-in LED lamp: LSED-③②N
		12V AC/DC	YW1P-2TEQ3②	
		24V AC/DC	YW1P-2TEQ4②	
		110V AC/DC	YW1P-2TEQH②	
		230/240V AC/DC	YW1P-2TEQM3②	
	Incandescent	6V AC/DC	YW1P-2TEQ5②	A (amber), C (clear), G (green), R (red), S (blue), W (white), Y (yellow) Built-in incandescent lamp: LS-T③
		12V AC/DC	YW1P-2TEQ6②	
		24V AC/DC	YW1P-2TEQ7②	
Extended Transformer 	LED	100/110V AC	YW1P-2TEH2②	A (amber), G (green), PW (pure white), R (red), S (blue), W (white), Y (yellow) Built-in LED lamp: LSED-6②N
		200/220V AC	YW1P-2TEM2②	
		115/120V AC	YW1P-2TEH22②	
		230/240V AC	YW1P-2TEM42②	
	Incandescent	100/110V AC	YW1P-2TEH5②	A (amber), C (clear), G (green), R (red), S (blue), W (white), Y (yellow) Built-in incandescent lamp: LS-T6
		200/220V AC	YW1P-2TEM5②	
		115/120V AC	YW1P-2TEH25②	
		230/240V AC	YW1P-2TEM45②	

STT	Thiết bị	Nhà sản xuất	Mã sản phẩm	Thông số kỹ thuật	Số lượng
1	Van điện từ	Bermad	IR-21T	-aps suất 10 bar	6
2	Nút nhấn	IDEC	YW1B-V4E02R	-2NC 22mm	7
3	Đèn báo	IDEC	YW1B-V4E02R	-24V ADC	4

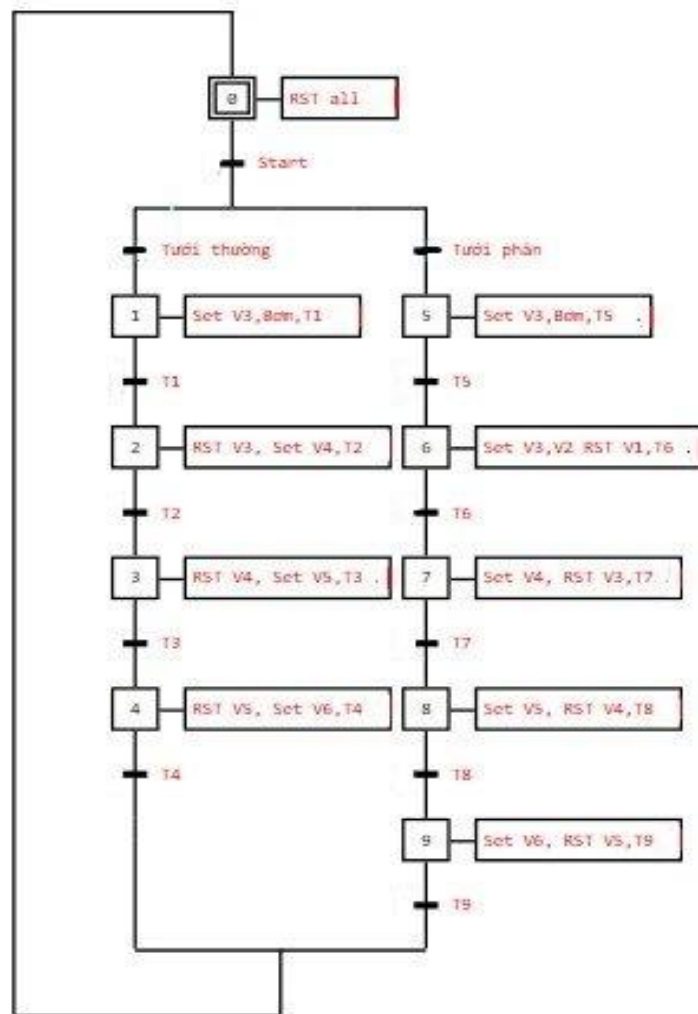
4.1.3.3 Germa



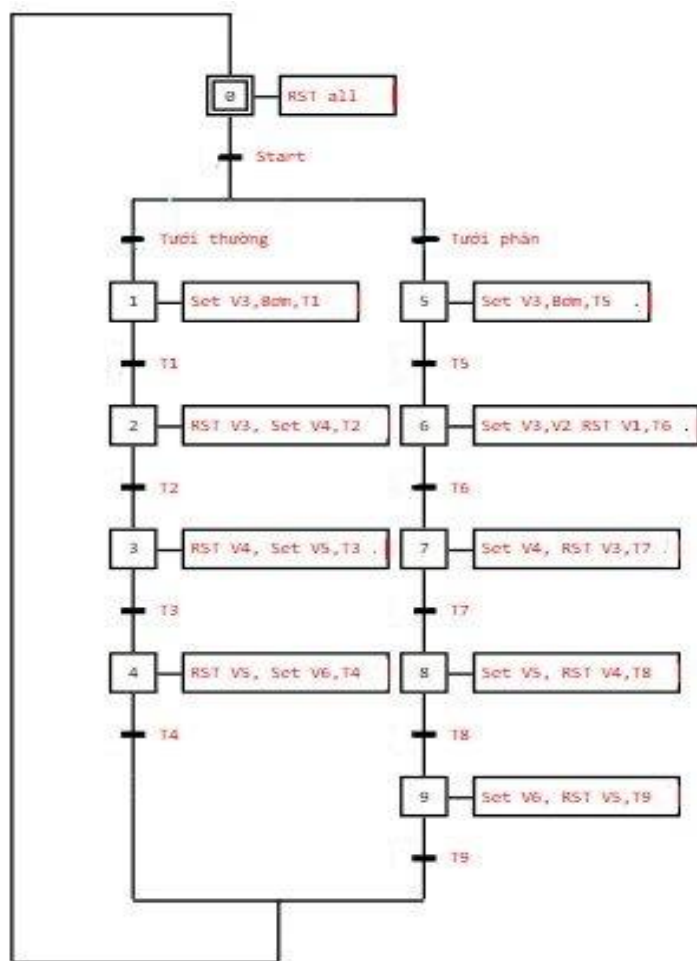
4.1.3.4 Grafcet



❖ Chạy sản xuất:



❖ Chạy manual

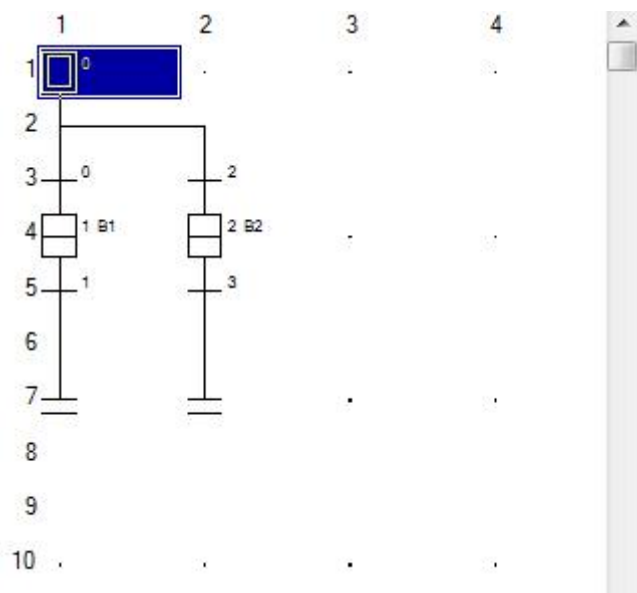


CHƯƠNG 5 THI CÔNG MÔ PHỎNG

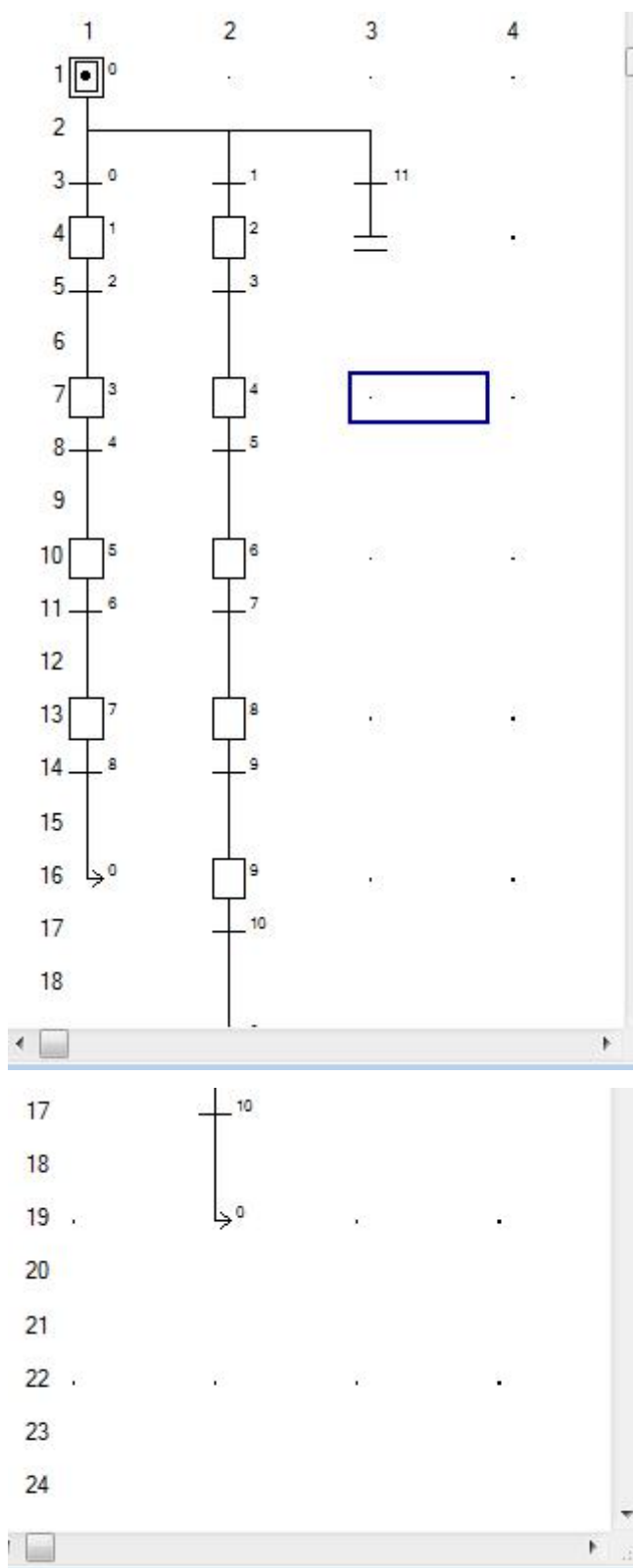
5.1. Khai báo trên code PLC và HMI

- X0: start (nút nhấn xanh).
- M100: start (HMI).
- X1: stop (nút nhấn đỏ).
- M101: stop (HMI).
- X2: tưới theo chế độ thời gian thực.
- X3: tưới kèm theo phân bón.
- Y0: bơm nước.
- Y1: van 1.
- Y2: van 2.
- Y3: van 3.
- Y4: van 4.
- Y5: van 5.
- Y6: van 6.
- D50: thời gian chuyển van.
- D60: giờ tưới 1.
- D70: giờ tưới 2.
- D40: thời gian bơm.
- D80: ngày tưới phân.

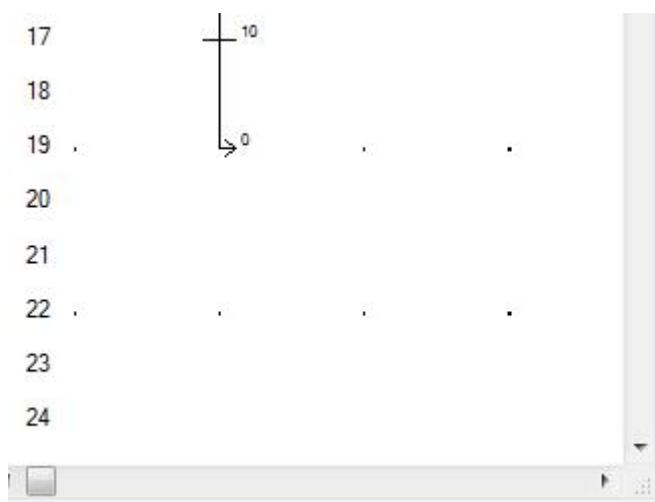
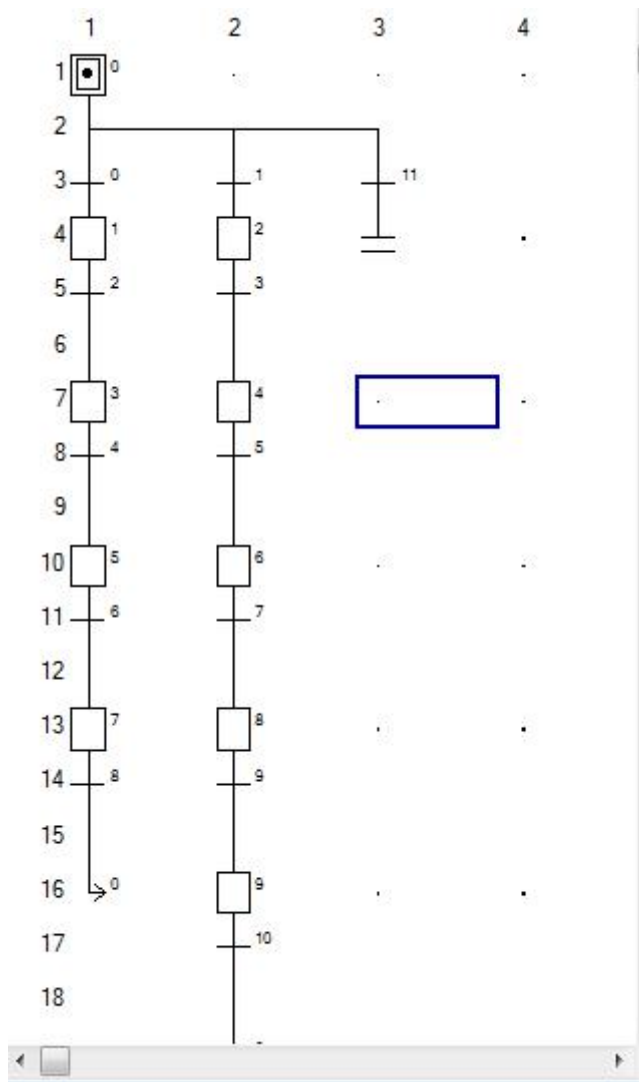
5.2. Chương trình SFC



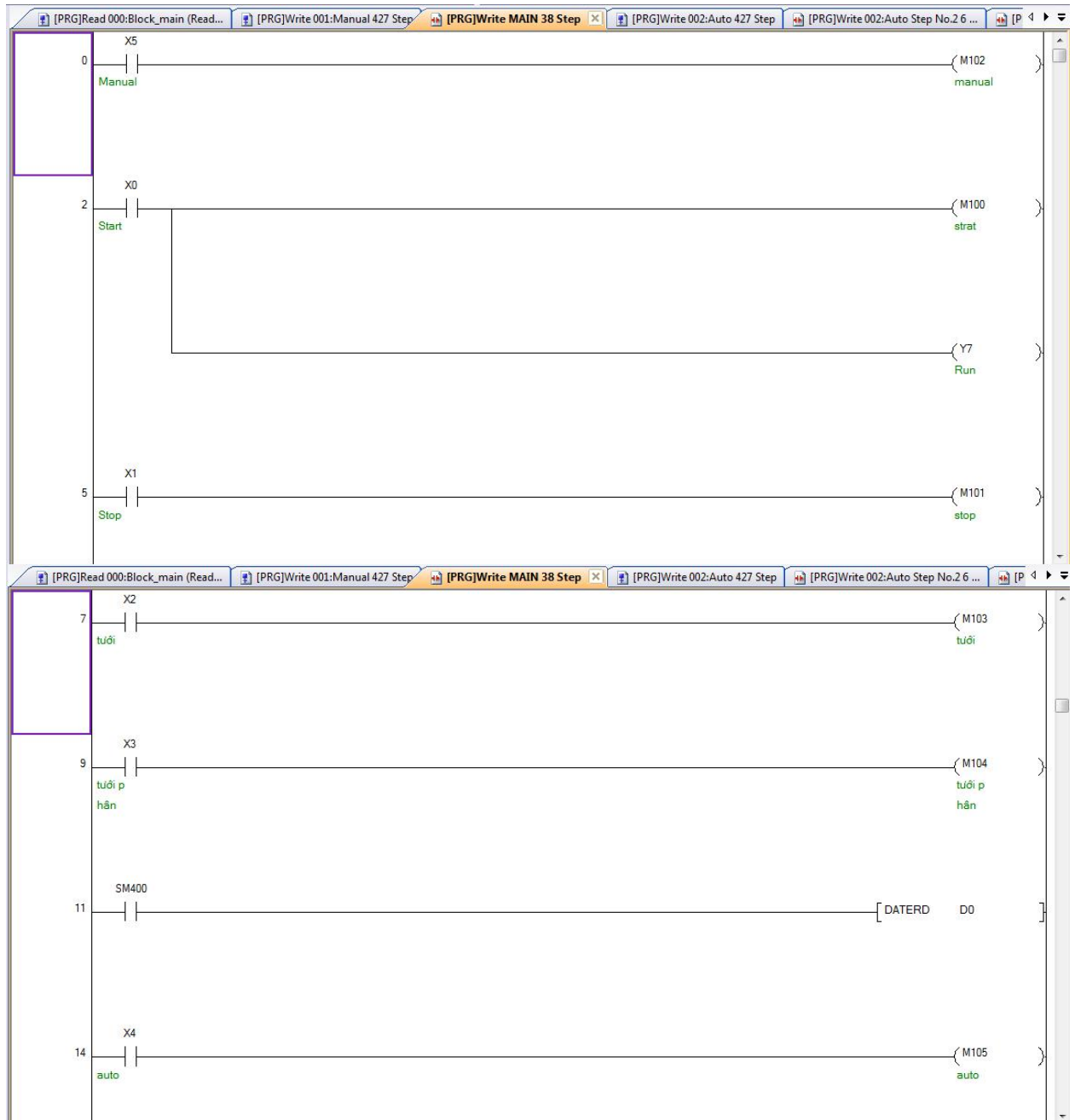
❖ Chương trình Block 1:

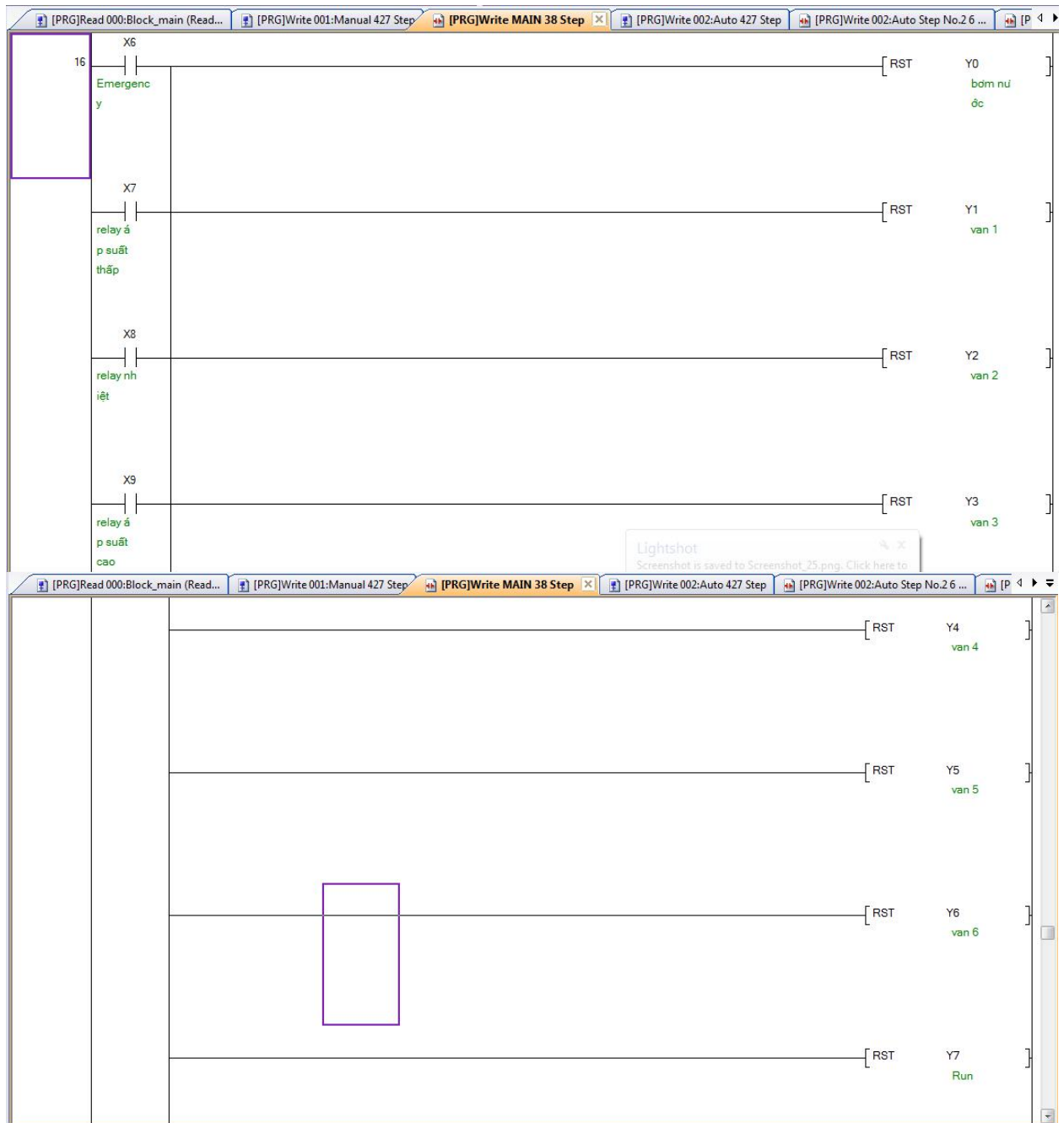


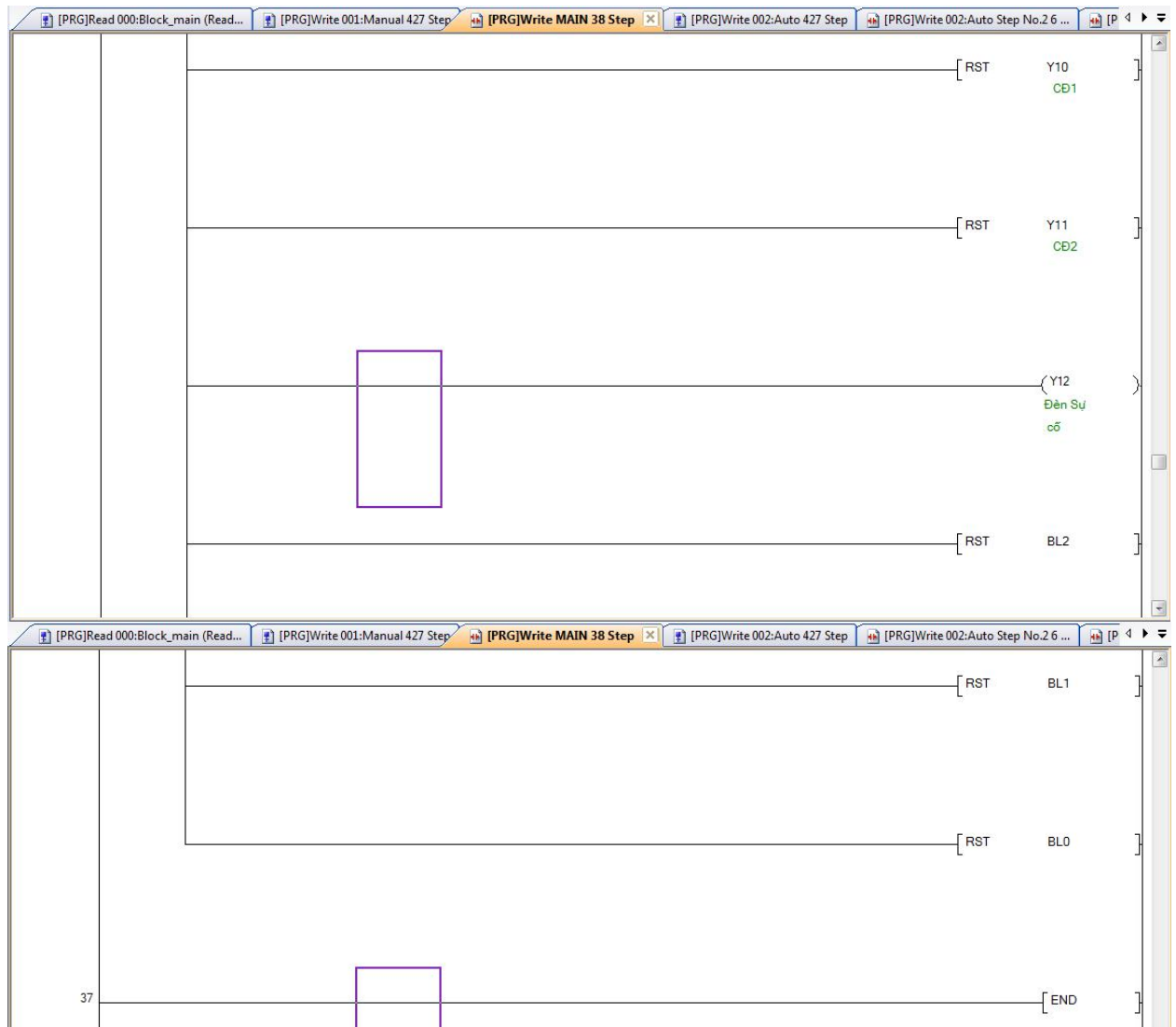
❖ Chương trình Block 2:



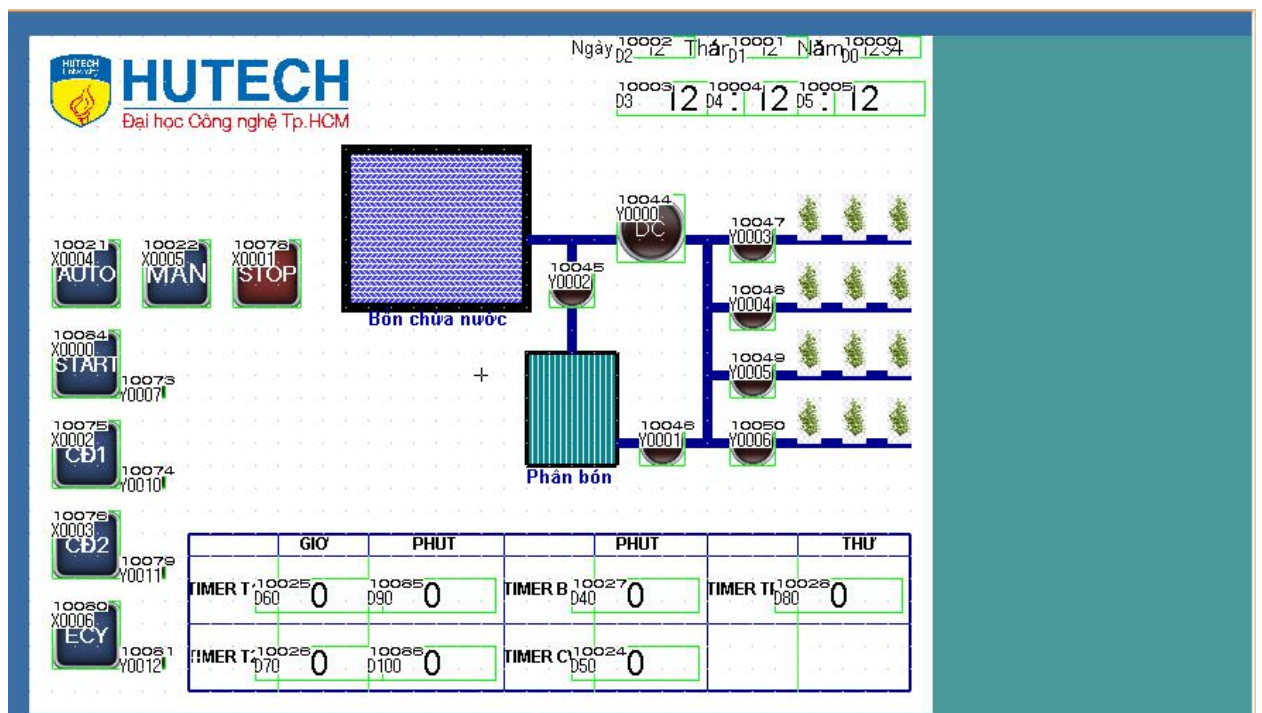
5.3 Chương trình ladder







5.4 HMI



GT Simulator3 (GT27) [Untitled]

Project View Set Simulate Tool Help

Ngày 25 Tháng 1 Năm 2022
8 : 27 : 15

HUTECH
Đại học Công nghệ Tp.HCM

Bồn chứa nước

Phân bón

Van

Van2

Van4

Van5

Van6

Van1

DC

AUTO

MAN

STOP

START

CD1

CD2

ECY

	GIỜ	PHÚT	PHÚT	THỨ
TIMER T1	0	0	TIMER B	0
TIMER T2	0	0	TIMER CV	0

Ready GX Simulator2 MELSEC

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] xemtailieu, 9/2021

<https://xemtailieu.com/tai-lieu/do-an-tot-nghiep-co-dien-tu-he-thong-tuoi-cay-tu-dong-theo-do-am-1284642.html>

[2] Hüseyin R. Börklü, Sadik A. Kalyon, 2017, ‘A Design Study of an Innovative Barrier System for Personal Parking Lots’, Gazi University Journal of Science, pp. 113-123.

[3] webdien, 9/2021

<http://webdien.com/d/archive/index.php/f-118.html>

[4] Banuchandar, V. Kaliraj, P. Balasubramanian, S. Deepa, N. Thamilarasi, 2012 ‘Automated Unmanned Railway Level Crossing System’, Int. Journal of Modern Engineering Research (IJMER) Vol. 2, Iss.1, pp. 458-463.

[5] Acy M. Kottalil, Abhijith S, Ajmal M M, Abhilash L J.,Ajith Babu., 2014 ‘Automatic railway gate control system,’ Int. Journal of Advanced Research in Electrical, Electronics and Instrumentation Engineering, Vol. 3, Iss 2.