

GIẢI PHÁP KỸ THUẬT TRẠM NƯỚC

BỘ HIỂN THỊ ĐA THÔNG SỐ

Ngày đề xuất: 02/08/2021

Người đề xuất: Ông Xuân Lộc – Kỹ thuật

I. LÝ DO THỰC HIỆN

Quá trình hợp tác cùng Zetian hoàn thành 2 dự án trạm nước tại Nhà máy Sabeco Phủ Lý và Ariyana – Đà Nẵng em nhận thấy còn nhiều vấn đề về phần mềm hiển thị của bộ Multi-Controller, cụ thể như sau:

- Hãng hỗ trợ phần mềm rất chậm, ngoài ra mỗi dự án đều phải update phần mềm 2-3 lần mới hoạt động được.
- Hiện tại, phần mềm tại Nhà máy Sabeco Phủ Lý không hiệu chuẩn được thông số TSS, tuy nhiên hãng nói không hỗ trợ bổ sung.
- Phần mềm không trả ra tín hiệu trạng thái (Đo, calib, lỗi)

Vì những lý do trên, em đề xuất sử dụng một màn hình hiển thị khác cho trạm nước, thay thế cho bộ Multi-Controller.

- Thứ nhất để chủ động hơn trong quá trình làm dự án.
- Thứ 2, thiết bị này cho phép đọc đầy đủ thông tin bao gồm cả trạng thái thiết bị (đo, calib, lỗi).
- Và cuối cùng, chi phí sẽ thấp hơn bộ Multi-Controller.

II. TỔNG QUAN THIẾT BỊ

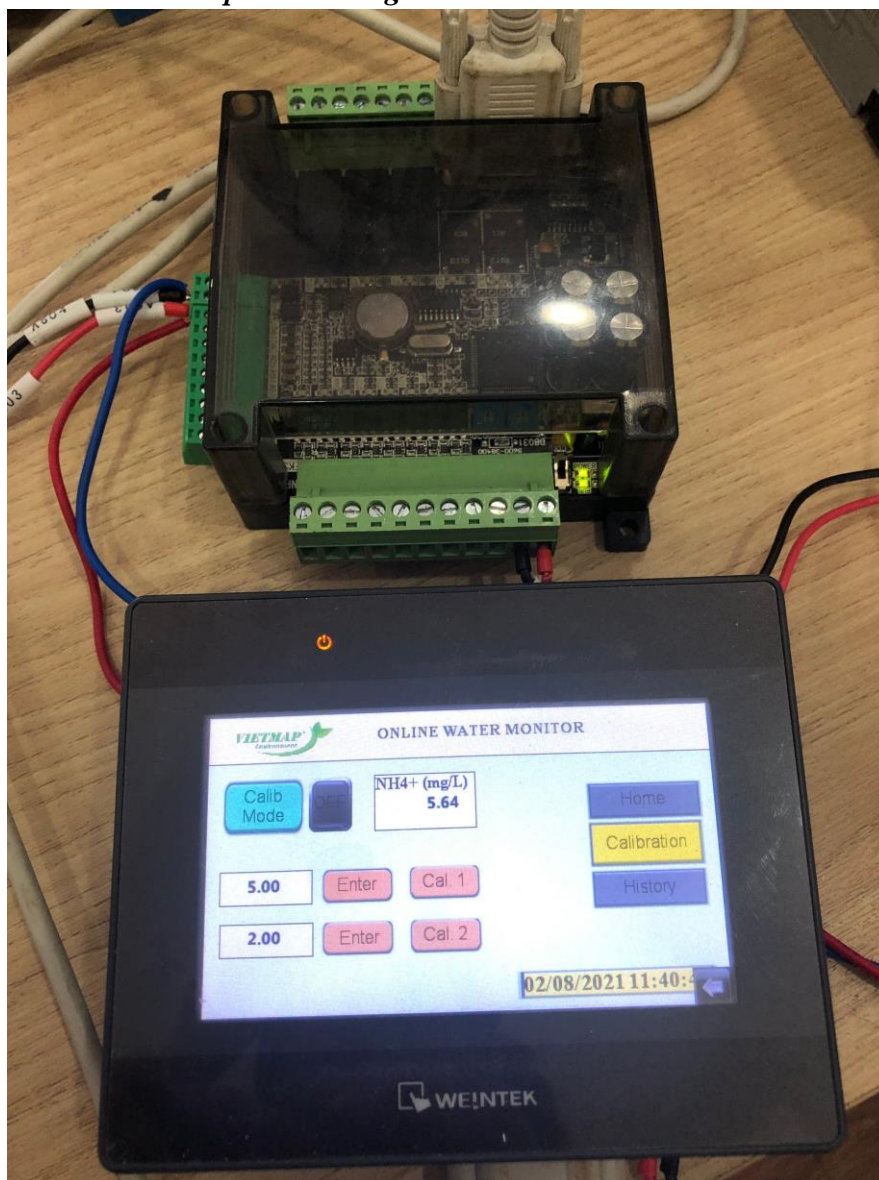
Thiết bị gồm 2 thành phần chính:

- Board PLC: lập trình, giao tiếp với sensor và Datalogger
- Màn hình HMI: Hiển thị, lưu trữ dữ liệu đo, thao tác điều khiển (hiệu chuẩn, ...)

Ngoài ra, khi hoàn thiện thiết bị có vỏ hộp và một số phụ kiện các đầu kết nối đi kèm.

Hình ảnh về thiết bị được mô tả trên hình 1.

Hình 1. Hai thành phần chính gồm board điều khiển và màn hình HMI



III. ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT

1. Thông số kỹ thuật

STT	Đặc tính	Mô tả
1	Màn hình	4.3” TFT LCD
2	Phần mềm	<ul style="list-style-type: none">- Đọc giá trị từ Sensor, trả dữ liệu về Datalogger- Thực hiện hiệu chuẩn sensor- Lưu trữ dữ liệu đo theo chu kỳ (có thể thiết lập), hiển thị lịch sử đo trên màn hình HMI- Lưu trữ thời gian hiệu chuẩn của từng sensor- Dễ dàng trích xuất, dữ liệu trích xuất dạng Excel.
3	8 x DI	Dạng NPN
4	6 x DO	Relay
5	Đầu ra phát xung	Có.
6	6 x AI	Độ chính xác 12bits 3 x (0-10V), 3x (0-20mA)
7	2 x AO	Độ chính xác 12bits 0 – 10V
8	Truyền thông RS232, RS485	Cho phép kết nối tối đa lên đến 32 sensor đồng thời.
9	LAN	1 cổng
10	Nguồn	24VDC

Ghi chú: Đáp ứng Thông tư 24/2014/TT-BTNMT:

“Có khả năng lưu giữ và kết xuất tự động kết quả quan trắc và thông tin trạng thái của thiết bị đo (tối thiểu bao gồm các trạng thái: đang đo, hiệu chuẩn và báo lỗi thiết bị)”

2. Truyền thông

- Thiết bị hoạt động dựa trên chuẩn truyền thông công nghiệp Modbus RTU, đường truyền vật lý RS485.
- Thiết bị được lập trình để hoạt động luân phiên 2 chế độ Master và Slave, đảm bảo yêu cầu vừa đọc giá trị từ sensor vừa có khả năng trả giá trị về Datalogger.

2.1 Giao tiếp với Sensor

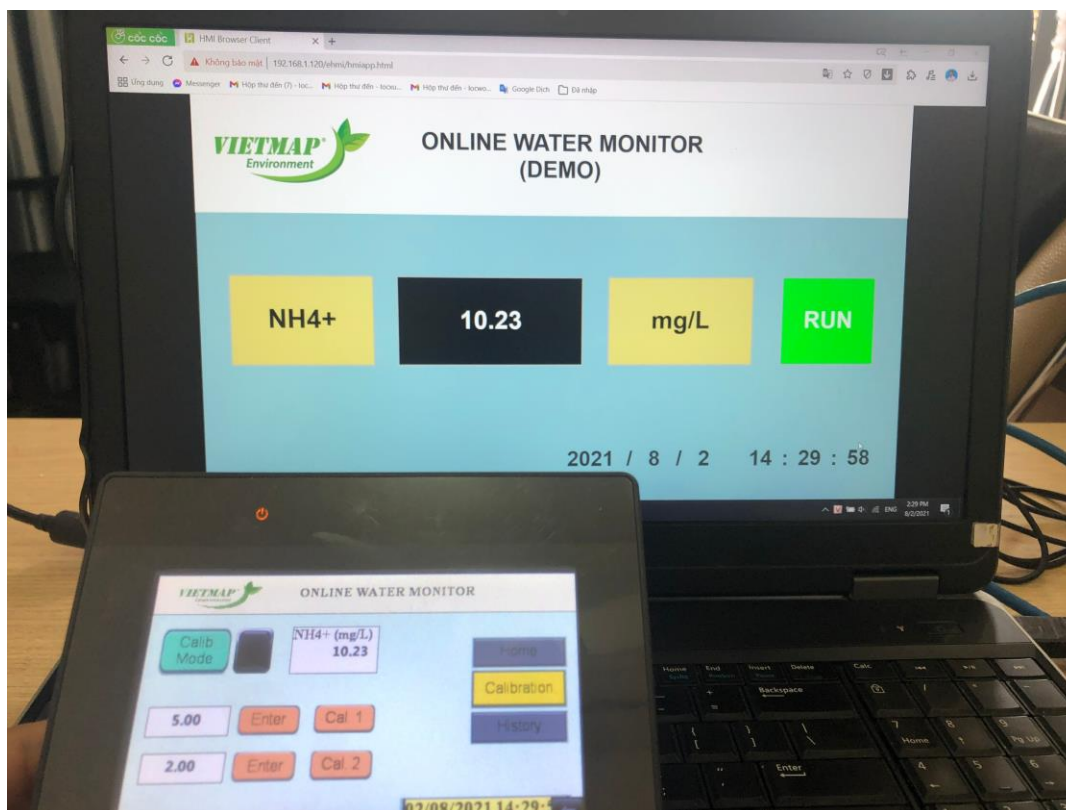
- Thiết bị hoạt động ở chế độ Master
- Cho phép kết nối tối đa 32 sensor (32 thiết bị slave đồng thời).

2.2 Giao tiếp với Datalogger

- Thiết bị hoạt động như một slave device. Nhận yêu cầu từ datalogger và trả tín hiệu đọc từ sensor cho datalogger.

Hình 2. Giao tiếp với Datalogger (Phoenix Contact)

(kết quả hiển thị trên HMI Webserver của Datalogger)

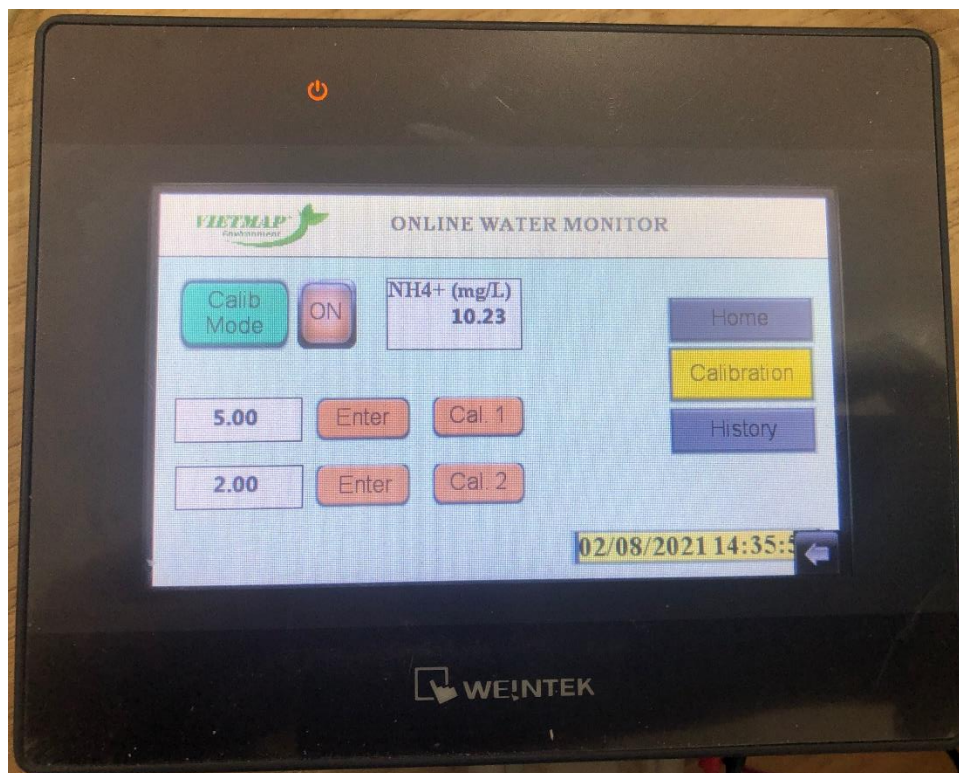


3. Phần mềm hiển thị, hiệu chuẩn, lưu trữ dữ liệu

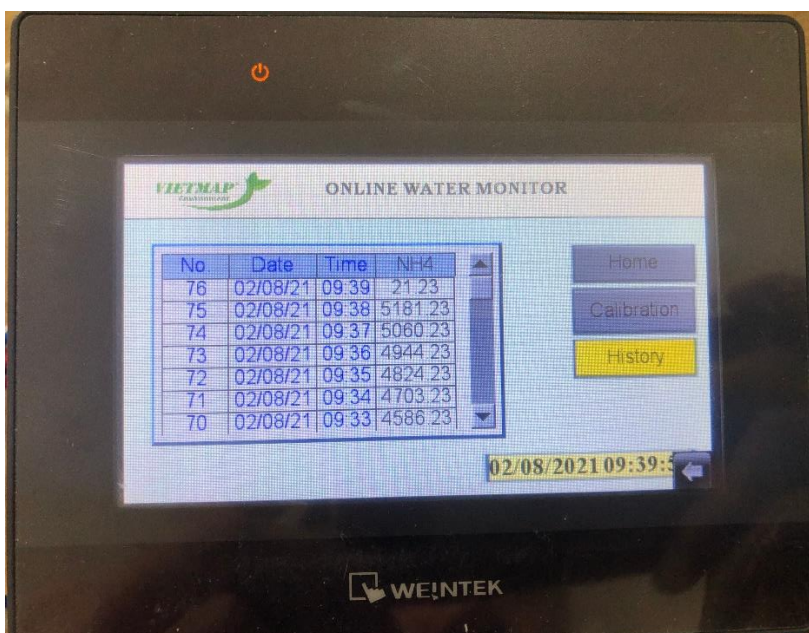
- Phần mềm đã được test thử và hoạt động đáp ứng yêu cầu: Đọc giá trị đo từ sensor, thực hiện hiệu chuẩn từ màn hình HMI, hiển thị lưu trữ và trích xuất dữ liệu.
- Về giao diện người dùng: Sẽ chỉnh sửa bổ sung để tăng thêm tính năng và tính thẩm mỹ để phù hợp với người dùng Việt Nam.

Dưới đây là một số hình ảnh và kết quả thử nghiệm với cảm biến NH_4 .

Hình 3. Màn hình giám sát và Hiệu chuẩn NH_4^+



Hình 3. Lịch sử đo NH₄⁺



- Dữ liệu đo được lưu trữ trong thẻ nhớ, sau khi trích xuất ta thu được kết quả đo dưới dạng excel.

Hình 4. Trích xuất lịch sử kết quả đo

The screenshot shows an Excel spreadsheet with the following data:

	A	B	C	D
1	Date	Time	NH4⁺	
68	8/2/2021	9:30:16	4224.23	
69	8/2/2021	9:31:16	4345.23	
70	8/2/2021	9:32:16	4466.23	
71	8/2/2021	9:33:16	4586.23	
72	8/2/2021	9:34:16	4703.23	
73	8/2/2021	9:35:16	4824.23	
74	8/2/2021	9:36:16	4944.23	
75	8/2/2021	9:37:16	5060.23	
76	8/2/2021	9:38:16	5181.23	
77	8/2/2021	9:39:16	21.23	
78	8/2/2021	9:40:16	136.23	

At the bottom of the spreadsheet, summary statistics are shown: Average: 7/11/1940, Count: 3, Sum: 8/2/2021.

IV. MỘT SỐ VẤN ĐỀ KHÁC

1. Tài liệu hướng dẫn sử dụng của sensor

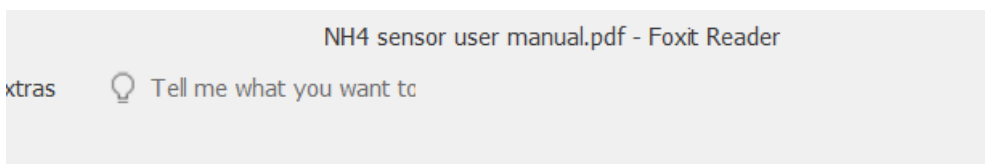
Để lập trình được thiết bị, cần có tài liệu chi tiết về từng loại sensor, cách hiệu chuẩn từ nhà sản xuất,.. Hiện tại, khi làm việc với Zetian, họ mới chỉ chia sẻ tài liệu của NH4, TDS, SS sensor.

Với mỗi sensor, khi sản xuất sẽ có bộ tài liệu hướng dẫn đi kèm. Trong đó có đầy đủ thông tin thiết bị, hướng dẫn bảo trì,... và mục Communication Protocol. Mục Communication Protocol cho phép các thiết bị khác đọc giá trị đo, hiệu chuẩn thiết bị...

Dưới đây, **hình 5** là communication protocol của sensor NH4+. Khi có tài liệu này, ta có thể dễ dàng lập trình để đọc và hiệu chỉnh sensor NH4+.

(Theo em được biết, phía Zetian họ cũng chỉ mua sensor và lập trình cho Multi-controller để đọc và lưu trữ dữ liệu, sau đó trả về cho datalogger.)

Hình 5. NH₄⁺ Communication Protocol



5. Communication Protocol

Item	Register address	Data	R/W	Remark
Electrode status mark	0000H	UINT	R	0-OK, 1~4 for CAL Buff
Electrode model mark	0001H	UINT	R	7-NH ₄ N
NH ₄ ⁺ measured value	0002H	Float	R	mg/L
Temperature measured value	0004H	Float	R	℃
pH measured value	0006H	Float	R	pH
NH ₄ signal value	0008H	Float	R	mV
pH signal value	000AH	Float	R	mV
NH ₄ offset correction value	000CH	Float	R/W	±50.00mg/L
Temperature offset correction value	000EH	Float	R/W	±10 ℃
Manual temperature compensation value	0010H	Float	R/W	0~100℃ only for MTC
NH ₄ electrode zero point	0012H	Float	R	mV
NH ₄ electrode slope	0014H	Float	R	%
pH electrode zero point	0016H	Float	R	mV
pH electrode slope	0018H	Float	R	%
pH offset correction value	001AH	Float	R/W	±5.00
Command register	0026H	UINT	W	21H Factory Reset

2

NH₄⁺ sensor

Item	Register address	Data	R/W	Remark
Digital filtering setting	0027H	UINT	R/W	1-60, Default: 5
Temperature mode	0028H	UINT	R/W	0-ATC, 1-MTC
Production batch	0029H	UINT	R	1801
Electrode serial number	002AH	UINT	R	1001
Serial port address	002BH	UINT	R/W	1-31, Default: 1
Baud rate of serial port	002CH	UINT	R/W	0-9600, 1-19200, 2-115200
Parity bit of serial port	002DH	UINT	R/W	0-NONE, 1-ODD, 2-EVEN
Stop bit of serial port	002EH	UINT	R/W	0-1bit, 1-2bit
Point 1 correction command	002FH	UINT	W	Command 11H-NH ₄ N, 12H-pH
Point 1 standard value	0030H	Float	R/W	Default: 1.00mg/L
Point 2 correction command	0032H	UINT	W	Command 21H-NH ₄ N, 22H-pH
Point 2 standard value	0033H	Float	R/W	Default: 10.00mg/L

“Float” transmission adopts “Little-endian” mode, low address bit in the front while high address bit in the back.

2. Chứng nhận chất lượng sản phẩm CQ

3. Nâng cấp mạch điều khiển

Hiện tại trong quá trình thử nghiệm, em sử dụng board PLC Mitsubishi như đã đề cập bên trên và hệ thống hoạt động ổn định. Tuy nhiên, khi triển khai sản phẩm thực tế có thể sẽ cần 1 bộ PLC khác để đảm bảo hoạt động ổn định trong điều kiện môi trường công nghiệp.

4. Vấn đề: Khi sensor gặp lỗi, có cơ sở gì làm căn cứ để zetian bảo hành hay không?

- **Trả lời: Có cơ sở.**
- Về mặt kỹ thuật, chắc chắn kỹ thuật viên của hãng có thể kiểm tra được là sensor lỗi/ hay không lỗi. Trong trường hợp này, ta sử dụng USB-485 kết nối trực tiếp sensor với Máy tính (Laptop, PC).
- Tuy nhiên, quá trình check lỗi cần có người hỗ trợ kết nối trực tiếp sensor vào máy tính tại nhà máy (trong trường hợp Kỹ thuật Vietmap không có ở hiện trường).
- **Ngoài ra, có thể tìm 1 đơn vị bán sensor khác ngoài thị trường. Vấn đề này e sẽ tìm và tham khảo thêm trong thời gian tới.**