

Mô tả giải pháp cảnh báo ngập, thiết bị quan trắc. Hướng dẫn cài đặt vận hành, bảo trì, bảo dưỡng và giám sát hệ thống

TÀI LIỆU HƯỚNG DẪN

HỆ THỐNG CẢNH BÁO

NGẬP

Pelab HCMUT

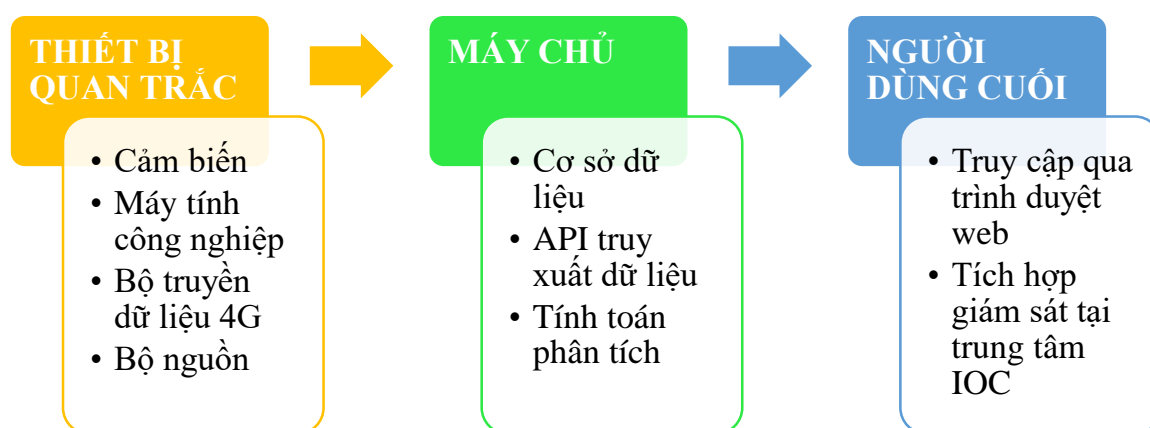
MỤC LỤC

1.	Giới thiệu tổng quát hệ thống	2
1.1.	Giải pháp quan trắc cảnh báo ngập tự động	2
1.2.	Thiết bị quan trắc cảnh báo ngập	4
1.3.	Lắp đặt thực tế.....	7
2.	Cài đặt ban đầu hệ thống	8
2.1.	Cài đặt tủ điện quan trắc	8
2.2.	Cài đặt – cập nhập cảm biến vào hệ thống.....	9
3.	Vận hành hệ thống quan trắc	10
3.1.	Phần mềm quản lý hệ thống	10
3.2.	Quy trình vận hành hệ thống.....	14
3.2.1.	Bước 1: Kiểm tra thiết bị quan trắc	14
3.2.2.	Bước 2: Đóng điện cấp nguồn thiết bị	14
3.2.3.	Bước 3: Xem báo cáo trạng thái thiết bị	14
3.2.4.	Bước 4: Xem tình trạng kết nối, dữ liệu truyền trên phần mềm	15
3.3.	Quy trình bảo trì, bảo dưỡng hệ thống qua website.....	15
3.3.1.	Bước 1: Tháo cảm biến, vệ sinh.....	15
3.3.2.	Bước 2: Kiểm tra lại tình trạng thiết bị	15
4.	Phụ lục	17
4.1.	Địa chỉ các thanh ghi đọc dữ liệu.....	17
4.2.	Một số API truy xuất dữ liệu từ máy chủ	21

1. Giới thiệu tổng quát hệ thống

Hệ thống quan trắc tự động giúp người sử dụng giám sát, theo dõi các chỉ tiêu chất lượng không khí, nước sạch và cảnh báo ngập lụt trực tuyến từ xa qua cổng thông tin điện tử (website) một cách đơn giản và trực quan nhất. Đồng thời, cung cấp thông tin thiết bị như: tình trạng năng lượng, trạng thái hoạt động... giúp người sử dụng chủ động vận hành hiệu quả thiết bị.

Các thiết bị quan trắc tự động đo đạc phân tích, lưu trữ dữ liệu tại chỗ và truyền về máy chủ theo thời gian lấy mẫu được cài đặt. Thiết bị có thể sử dụng điện lưới, năng lượng mặt trời hoặc kết hợp, dự trữ năng lượng bằng UPS hoặc pin tùy thuộc vị trí lắp đặt cũng như nhu cầu sử dụng.



Hình 1. 1 – Mô hình tổng quát hệ thống

1.1. Giải pháp quan trắc cảnh báo ngập lụt tự động

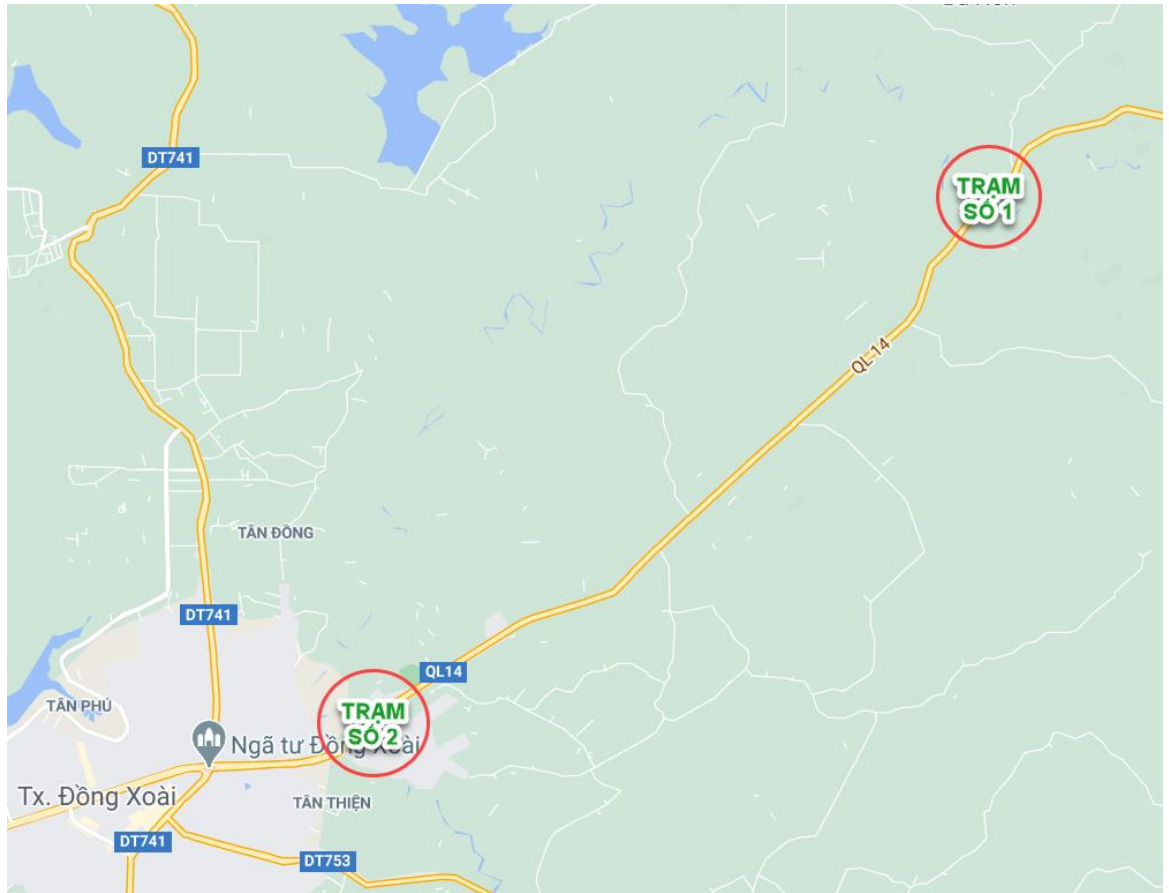
Hệ thống dự báo ngập sử dụng dữ liệu đo đạc mực nước và tốc độ dòng chảy của nhánh sông chính chảy vào gây ngập cục bộ vùng suối Rạt để phân tích đưa ra cảnh báo sớm. Mô hình dự báo hoạt động trên thuật toán machine learning được hiệu chỉnh sai số từ dữ liệu các trạm đo đạc đặc trưng trên nhánh sông và dữ liệu thực tế mức độ ngập tại vị trí ngập.

Hệ thống trạm quan trắc bao gồm 2 trạm quan sát: trạm 1 đặt tại cầu số 11 (xã Đồng Tâm) đo mực nước và tốc độ nước đổ về và trạm nền đặt tại vùng cận ngập cầu số 2(xã Đồng Tiến).

Thông số ban đầu từ dữ liệu quan sát kinh nghiệm quản lý của ủy ban xã Đồng Tâm:

- Khi mực nước cầu số 2 cao hơn 6m, khả năng 15 phút sau vùng hạ lưu suối Rạt ngập. Thông tin được dùng để đưa ra cảnh báo trực tiếp.

- Khi mực nước cầu số 11 cao hơn 4m và tốc độ chảy nhanh, khả năng 45 phút đến 90 phút nước cầu số 2 (cách khoảng 25km đường sông so với cầu số 11) sẽ dâng cao. Thông tin được dùng để dự báo sớm.



Hình 1. 2 - Sơ đồ bố trí các trạm quan trắc phục vụ dự báo ngập

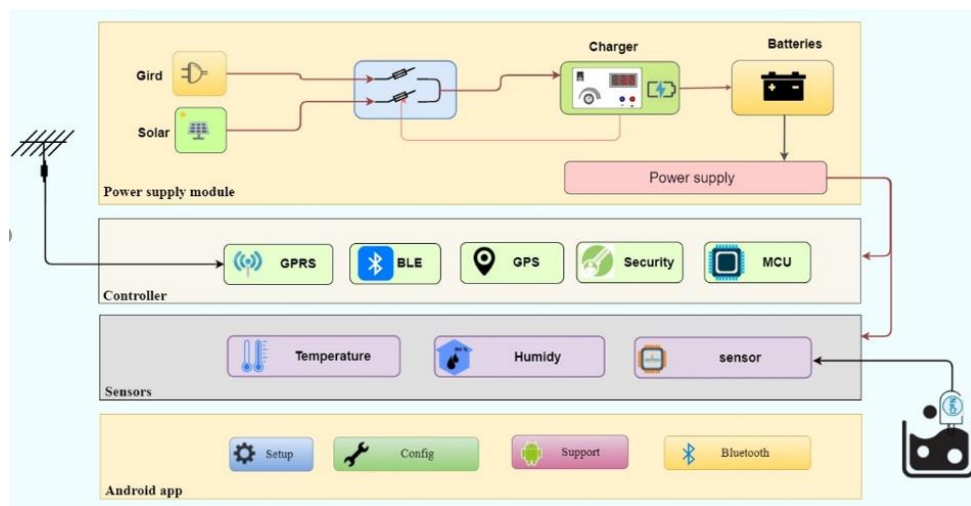
Thiết bị quan trắc cảnh báo ngập: theo dõi liên tục các thông số quan trọng để xác định tình trạng dòng chảy, trong đó bao gồm các chỉ tiêu: mực nước, tốc độ nước chảy, lưu lượng dòng chảy. Cho phép người dùng theo dõi tình trạng dòng chảy trên các nhánh sông và đưa ra cảnh báo thông qua cổng thông tin điện tử website khi phát hiện khả năng ngập.

Cơ chế làm việc

Thiết bị được lắp đặt trên sông, sử dụng cảm biến radar có độ chính xác và độ ổn định cao, tại thời gian lấy mẫu cố định được cài đặt thiết bị quan trắc máy tính công nghiệp thực hiện đo đạc giá trị các thành phần từ cảm biến, sau khi thực hiện phép đo thiết bị chuyển sang chế độ sleep để giảm năng lượng, tăng tuổi thọ thiết bị. Dữ liệu được lưu trữ và theo dõi tại chỗ qua màn hình kết nối HDMI đồng thời được gửi về Cloud server.

1.2. Thiết bị quan trắc cảnh báo ngập

Cấu tạo thiết bị được thiết kế để hoạt động với điện lưới và pin mặt trời kết hợp dự trữ qua pin LifePO4 cho phép thiết bị hoạt động liên tục 3 ngày khi mất điện thoáng qua, nắng yếu hay nguồn lưới chập chờn để bảo vệ cảm biến rất dễ ảnh hưởng nếu nguồn điện không ổn định.



Hình 1. 3 - Mô hình thiết kế thiết bị quan trắc cảnh báo ngập

Trạm quan trắc bao gồm tủ điện đạt chuẩn IP65 hoạt động ngoài trời. Trang bị cảm biến đo tốc độ dòng chảy và mực nước, đồng thời theo dõi tình trạng pin năng lượng dự trữ, kết nối truyền dữ liệu không dây qua mạng 4G.

Trạm có thể hoạt động hoàn toàn bằng năng lượng mặt trời, hoặc vừa chạy điện lưới song song với năng lượng mặt trời. Để tính cung cấp điện cao phù hợp với mục đích dự báo ngập thời tiết xấu thiết bị sẽ hoạt động tích hợp điện lưới và pin dự trữ phòng trường hợp mất điện

Cấu tạo trạm quan trắc bao gồm: pin mặt trời, bộ sạc, pin dự trữ, bộ nguồn 12VDC, máy tính công nghiệp, cảm biến tốc độ dòng chảy, cảm biến mực nước, module 4G.

Bảng thông số kỹ thuật tủ quan trắc

STT	CHỨC NĂNG	THÔNG SỐ	GHI CHÚ
-----	-----------	----------	---------

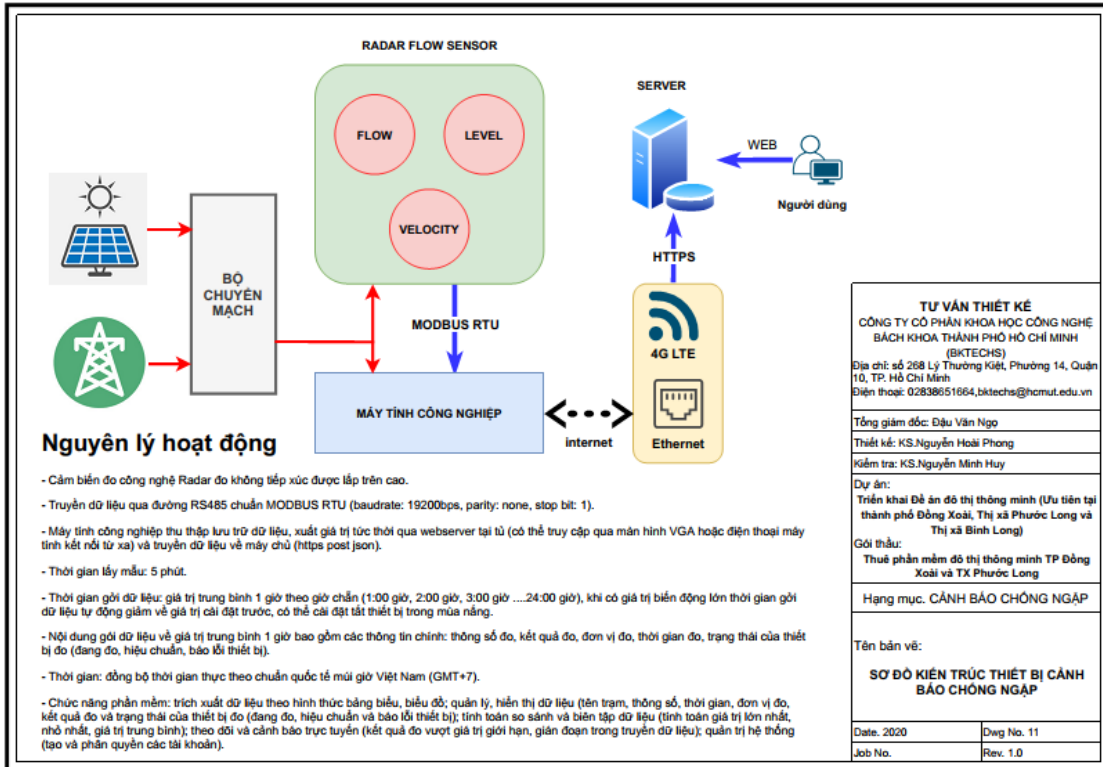
1	Đo các chỉ tiêu yêu cầu	Tốc độ dòng chảy, lưu lượng, mực nước	Đầu đo đặt trên cao, sử dụng công nghệ radar đo không tiếp xúc.
2	Sai số	Theo tiêu chuẩn <2%	
3	Cách thức đo	Sóng radar	
4	Nhiệt độ hoạt động của hệ thống	Đến 70 độ C	
5	Kết nối truyền thông	Ethernet hoặc 4G	Sử dụng SIM với các nhà mạng trong nước.
6	Tốc độ cập nhật dữ liệu	Nhanh nhất 5 phút/lần	
9	Lưu trữ dữ liệu	Lưu dữ liệu 24 tháng liên tục	Qua thẻ nhớ
8	Tủ điện	Vỏ composite, chống nước, chống bụi	300Hx200Wx150D mm
9	Pin lưu trữ	LifePO4, 12V/18Ah	
10	Điều khiển từ xa	Qua cổng thông tin điện tử	Cài đặt thời gian lấy mẫu

Chức năng quản lý thiết bị, quan trắc tự động từ xa

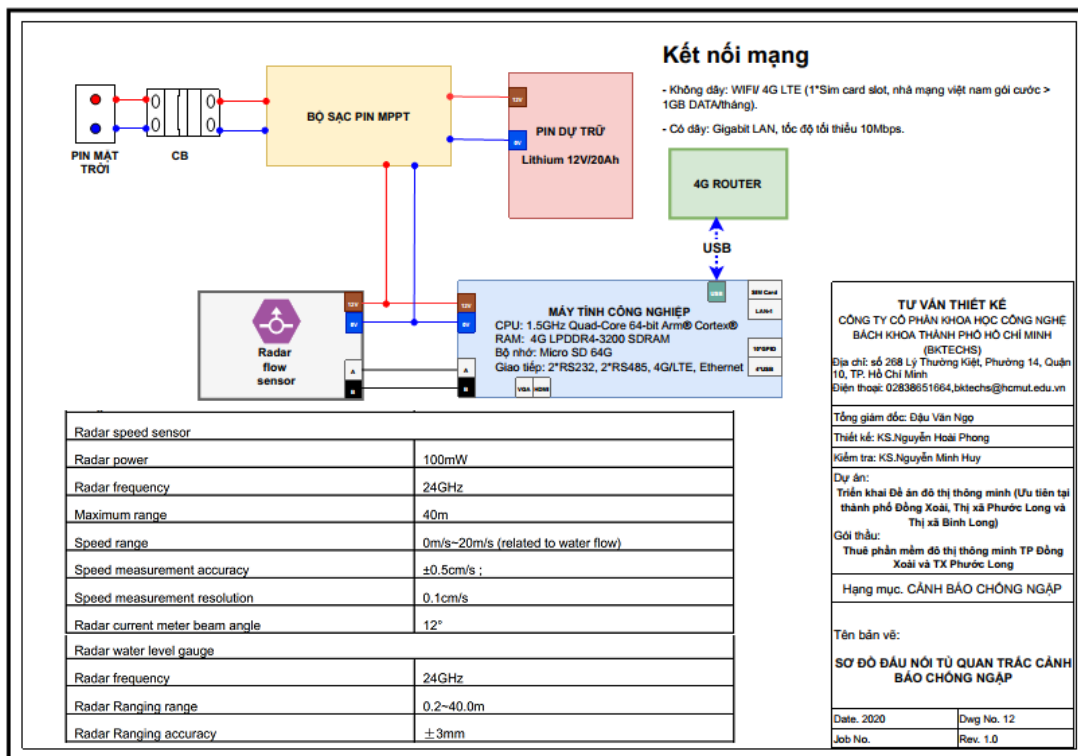
Quản lý các trạm quan trắc trên bản đồ số, giám sát tình trạng làm việc thiết bị như: tình trạng pin dự trữ, trạng thái hoạt động ON/OFF.

Hệ thống tự động chuyển sang chế độ tiết kiệm năng lượng khi năng lượng pin dưới 60%, khi đó nếu không có nguy cơ ngập như mực nước cao hay tốc độ dòng chảy lớn hệ thống sẽ dừng truyền dữ liệu để tăng tuổi thọ cũng như dự phòng năng lượng. Khi pin dưới 10% năng lượng hệ thống tự ngắt để bảo vệ pin.

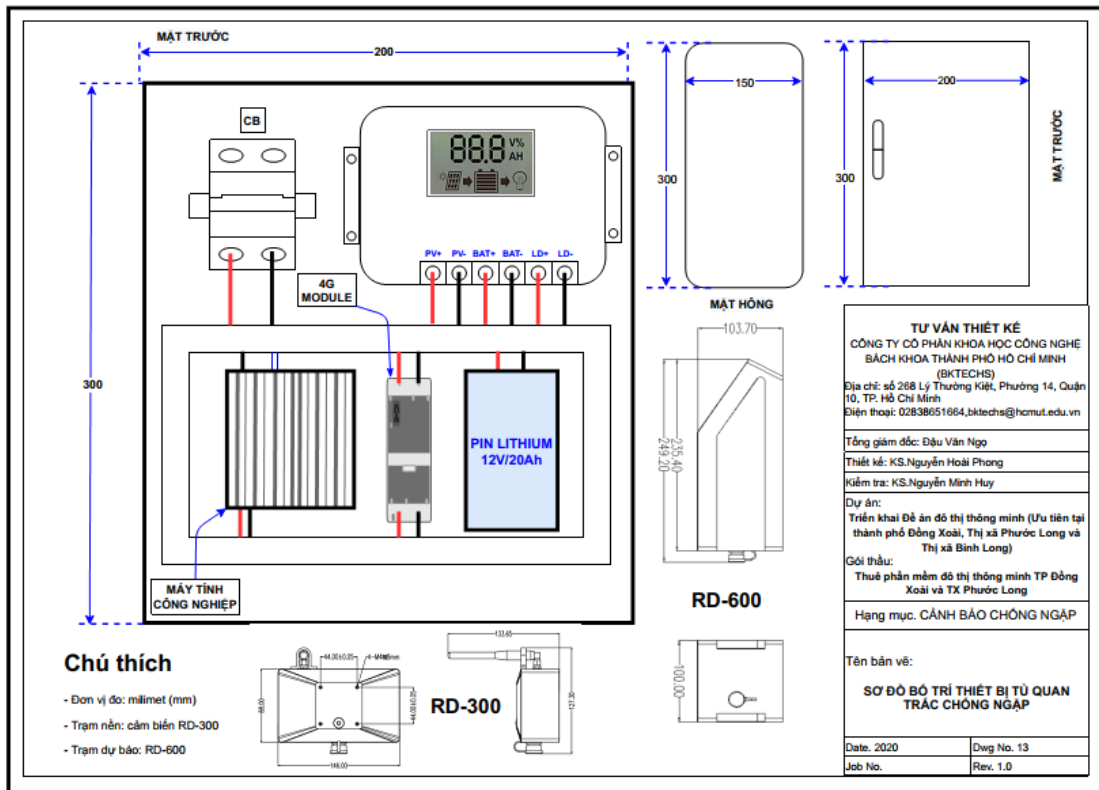
Kiến trúc thiết bị quan trắc chất lượng nước sạch sinh hoạt gồm: bộ nguồn, pin mặt trời, bộ sạc pin mặt trời hiệu suất cao MPPT, cảm biến, máy tính công nghiệp tích hợp module 4G. Thiết bị tự động gửi dữ liệu về máy chủ qua mạng di động.



Hình 1. 4 – Sơ đồ kiến trúc thiết bị quan trắc chất lượng nước sạch
Sơ đồ đầu nối thiết bị



Sơ đồ bố trí thiết bị



1.3. Lắp đặt thực tế

Vị trí lắp đặt: cầu số 2 (Quốc lộ 14) – sử dụng hoàn toàn bằng năng lượng mặt trời



Vị trí lắp đặt: cầu số 11 (Quốc lộ 14) – sử dụng hoàn toàn bằng năng lượng mặt trời



2. Cài đặt ban đầu hệ thống

Hệ thống khi bàn giao đã được cài đặt ban đầu và vận hành tự động, khi người dùng muốn thay đổi, thay thế thiết bị cần phải cài đặt ban đầu lại thiết bị thay thế.

2.1. Cài đặt tủ điện quan trắc

Bước 1: Cài đặt, cấu hình cảm biến

Cài đặt nguồn, bus truyền dữ liệu (dây đỏ: nguồn 12V, dây đen: nguồn 0V, dây xanh: RS485A, dây trắng: RS485B)

Cài đặt cấu hình giao tiếp Modbus qua đường truyền RS485, cấu hình cảm biến mặc định: baudrate 9600bps, Data bit: 8, Stop bit: 1, Parity: No

Bước 2: Cài đặt chương trình máy tính nhúng

Cài đặt chương trình thu thập dữ liệu tại chỗ và hiển thị ra màn hình kết nối qua cổng HDMI

Cài đặt chương trình giao tiếp máy chủ từ xa qua mạng 4G

Bước 3: Cài đặt bộ nguồn

Đấu nối pin mặt trời, bộ sạc pin mặt trời, pin dự trữ LifePO4 và điện lưới vào bộ chuyển mạch

Cài đặt bộ sạc: điện áp bảo vệ ngắt pin khi hết (10v/10%), điện áp ngắt sạc khi sạc đầy pin(12.6v/100%), điện áp hoạt động trở lại khi pin được sạc (11.5v/60%).

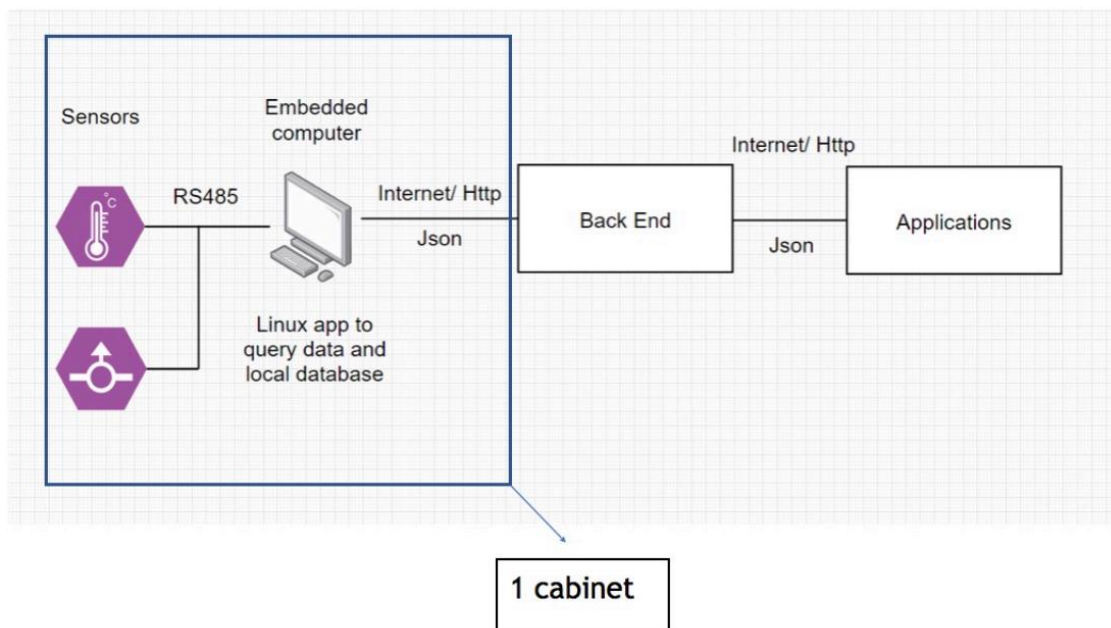
Bước 4: Cài đặt thiết bị bảo vệ

Cài đặt CB đóng ngắt bảo vệ: AC (điện lưới)

Cài đặt CB đóng ngắt bảo vệ: DC (điện mặt trời)

2.2. Cài đặt – cập nhật cảm biến vào hệ thống

Mô hình cấu trúc truyền dữ liệu: dữ liệu từ cảm biến được máy tính công nghiệp đọc và lưu trữ tại thiết bị, đồng thời gửi đến máy chủ (backend) qua phương thức truyền HTTP, định dạng Json



Bước 1: Xác thực người dùng với tài khoản admin

Used by Users (not cabinets) for Authentication

d	URI	Payload/Response Format	Description
POST	/user/tokens	UserCredentials / UserAuthentication	Create new cabinet.

Request

```
curl --location --request POST 'https://api.iotsphere.io/environment-monitoring-system/v1/5ae7fa/user/tokens' \
--header 'Content-Type: application/json' \
--data-raw '{
  "username": "██████",
  "password": "██████"
}'
```

Kết quả trả về token để cấp quyền thực hiện các thao tác với máy chủ

Response

```
{
  "username": "██████",
  "token": "3ccc3caa648f6207eed3979edgd41",
  "current_authority": "admin",
  "status": "ok"
}
```

Bước 2: Tạo tủ điện, cập nhật thông tin, liệt kê các tủ điện theo API được cung cấp

Method	URI	Payload/Response Format	Description
POST	projects/{projectId}/cabinets/{cabinetId}	Cabinet	Create new cabinet.
GET	projects/{projectId}/cabinets?currentPage={currentPage}	Cabinet[], Pagination	Get project's cabinets
GET	projects/{projectId}/cabinets/{cabinetId}	Cabinet[]	Get specific cabinet
PUT	projects/{projectId}/cabinets/{cabinetId}	Cabinet	Update specific cabinet.
DELETE	projects/{projectId}/cabinets/{cabinetId}		Cabinet record is marked as deleted (deleted=true)

Bước 3: Tạo các các api-key cho thiết bị phục vụ kết nối với máy chủ

	URI	Payload/Response Format	Description
POST	projects/{projectId}/cabinets/{cabinetId}/apikey	String	Generates, stores and returns new api key
GET	projects/{projectId}/cabinets/{cabinetId}/apikey	String	Get current api key

Kết quả trả về api-key cấp quyền truy cập cho thiết bị

Response with apiKey

```
{
  "data": "1fe92f31e9a3a1b36560365672a15e62",
  "status": "ok"
}
```

3. Vận hành hệ thống quan trắc

3.1. Phần mềm quản lý hệ thống

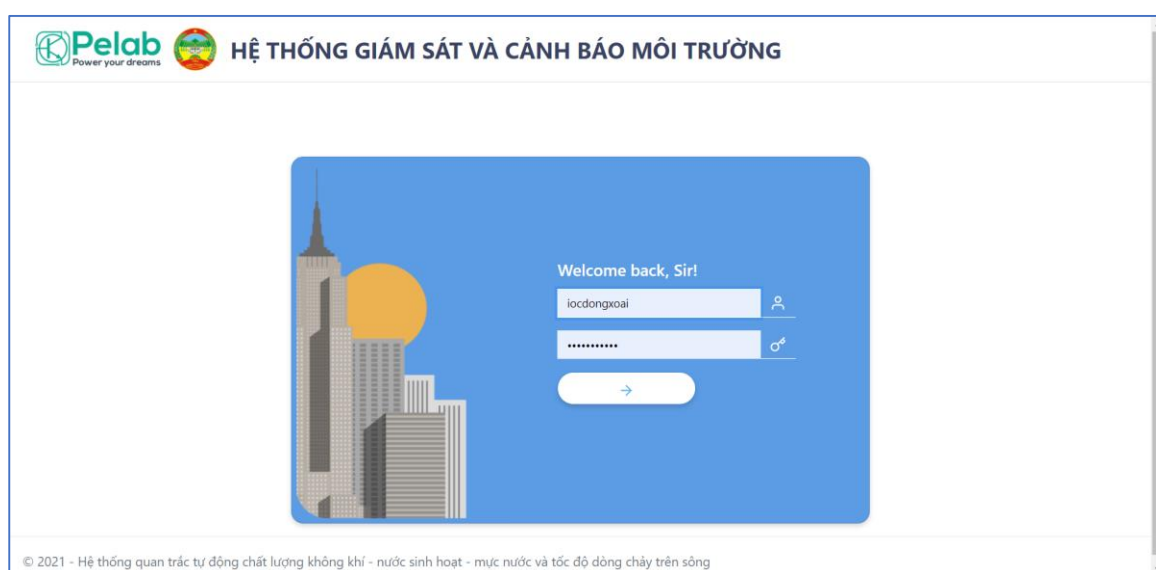
Phần mềm quản lý hệ thống quan trắc chạy trên nền tảng web. Người dùng có thể truy cập trực tiếp qua đường dẫn được cung cấp hoặc thông qua cổng thông tin tích hợp tại trung tâm IOC.

Khi mực nước cao, tốc độ dòng chảy lớn theo kinh nghiệm quản lý ngập hiên tại, khả năng ngập xảy ra hệ thống tự động gửi cảnh báo qua website hoặc nhắn tin sms/email cho người dùng.

Đường dẫn hiện tại trang web truy cập phần mềm quản lý hệ thống quan trắc, độ phân giải màn hình thích hợp (1366x768):

<http://172.104.57.244/>

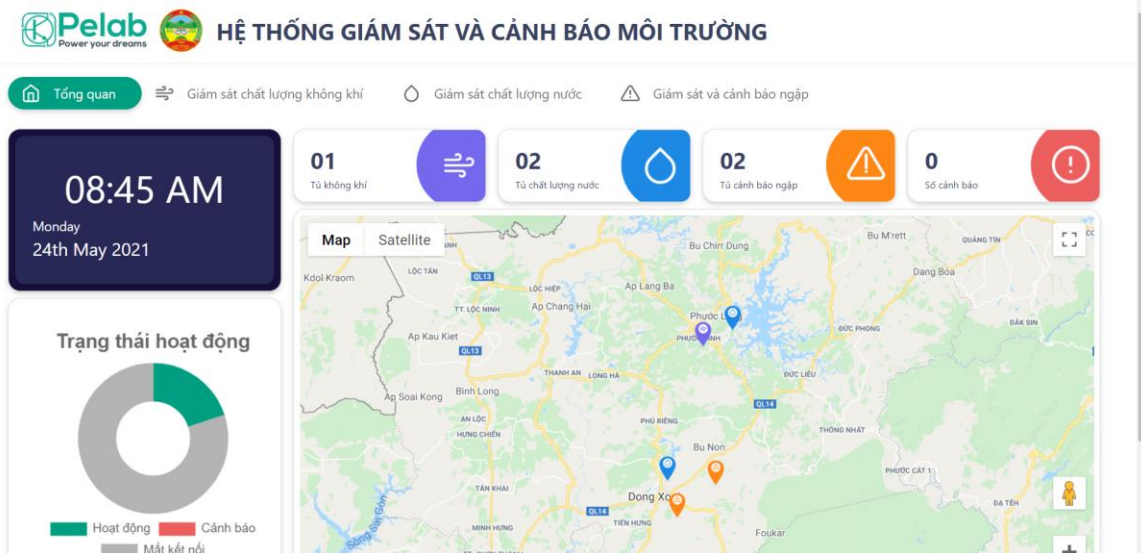
Trang đăng nhập phân quyền sử dụng dữ liệu: (đăng nhập bằng tài khoản được cung cấp)



Hình 3. 1 – Trang đăng nhập

Mặc định người dùng có thể giám sát, theo dõi các chỉ tiêu môi trường theo thời gian thực, lịch sử dữ liệu, các cảnh báo...

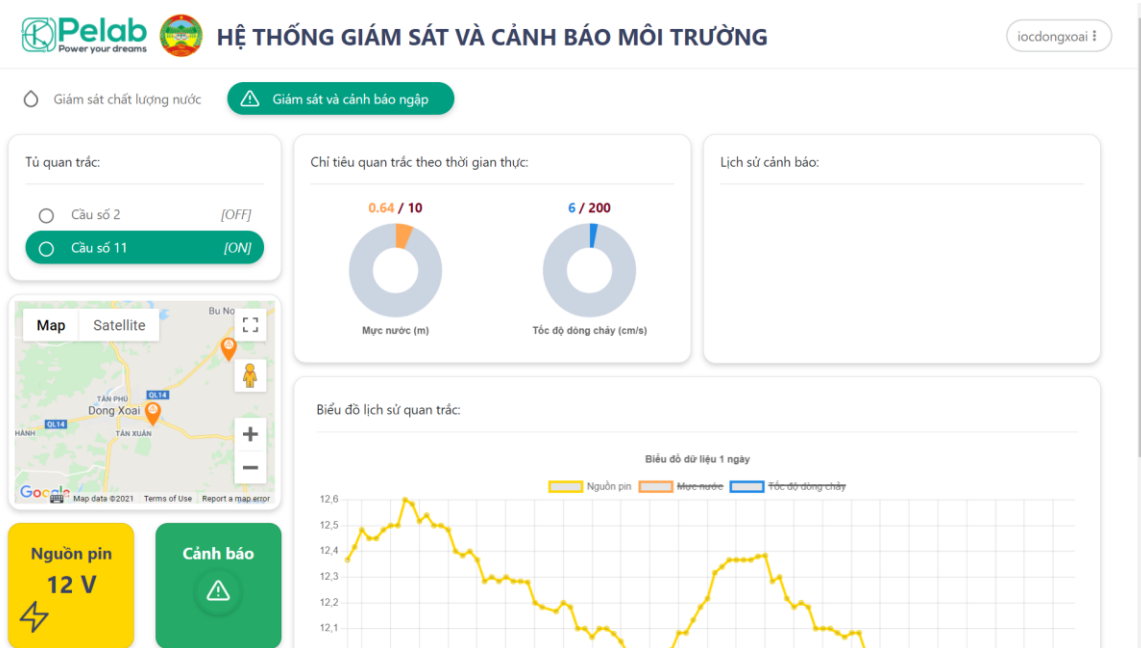
Trang tổng quan thống kê các thiết bị quan trắc trong hệ thống giám sát và cảnh báo môi trường. Tình trạng hoạt động các thiết bị (hoạt động, mất kết nối, cảnh báo), vị trí lắp đặt trên bản đồ.



Hình 3. 2 – Trang quản lý tổng quan toàn bộ hệ thống

Để theo dõi cảnh báo ngập, ta chọn thẻ: Giám sát và cảnh báo ngập. Tiếp theo chọn tủ quan trắc cảnh báo ngập cần giám sát trong list các tủ quan trắc liệt kê.

Trạng thái hoạt động thiết bị được cập nhật ngay bên phải tên thiết bị bao gồm 2 trạng thái: ON (đang hoạt động), OFF (mất kết nối)



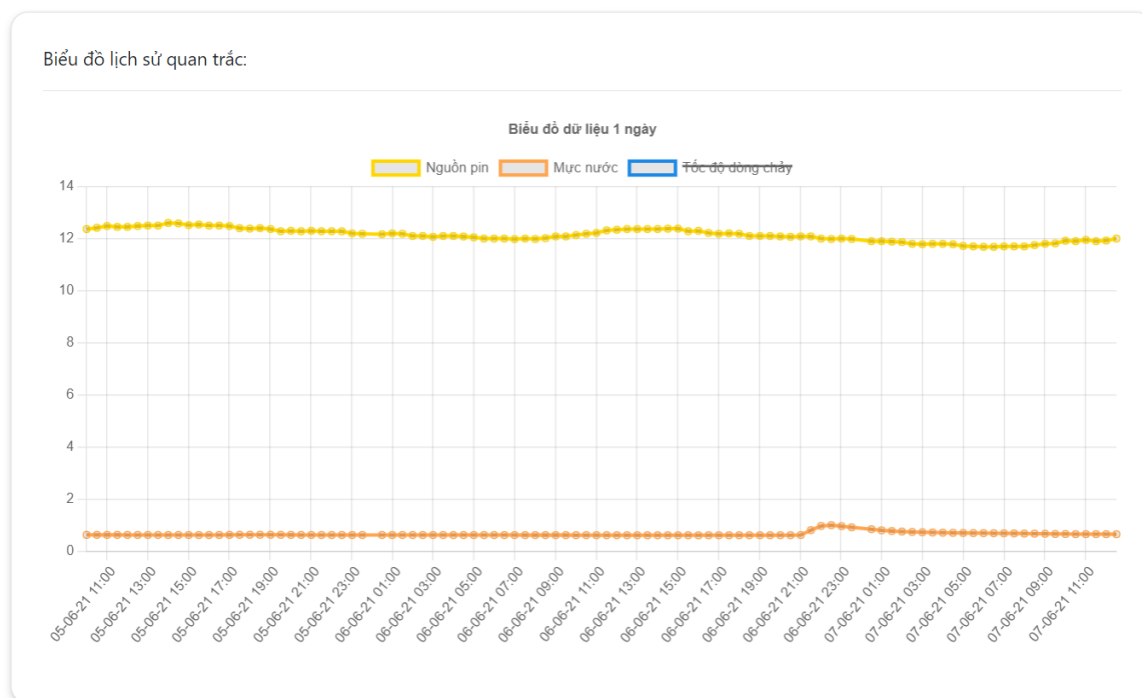
Hình 3. 3 – Trang giám sát và cảnh báo ngập

Mục chỉ tiêu quan trắc theo thời gian thực thể hiện dữ liệu mới nhất, cài đặt mặc định tần suất lấy mẫu là 30 phút, nếu hệ thống kiểm tra trong 30 phút gần nhất không có dữ liệu sẽ báo thiết bị mất kết nối (OFF). Đồng thời, dữ liệu theo thời gian thực mặc định là 0. Các cảnh báo được lưu lại hiển thị theo thời gian từ mới nhất đến cũ nhất tại mục lịch sử cảnh báo. Đồng thời, gửi qua tin nhắn hoặc email được cung cấp cho quản trị viên cài đặt.

Ngưỡng đo đạc theo lý thuyết được hiển thị phía dưới giá trị theo thời gian thực. Ví dụ: mực nước = 0.64/10 (m), giá trị đo đạc mực nước theo thời gian thực là 0.64m và ngưỡng đo đạc tối đa là 10m (từ đáy sông đến thành cầu đặt cảm biến)

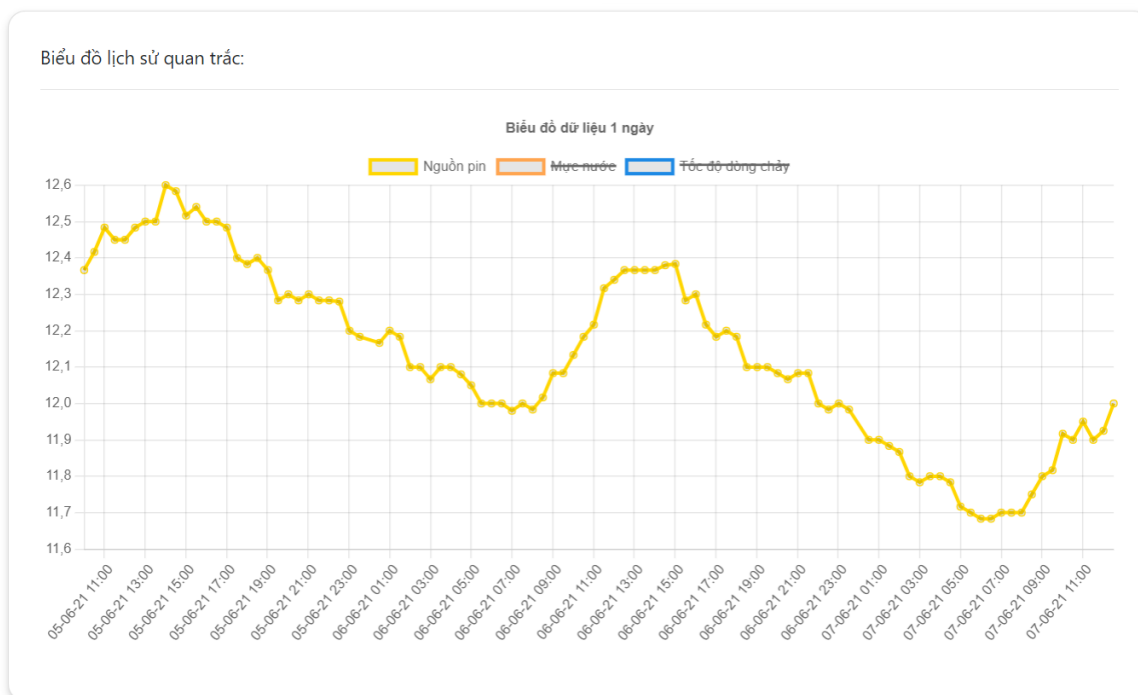
Biểu đồ lịch sử quan trắc thể hiện đồ thị các chỉ tiêu đo đạc theo thời gian, vì dữ liệu khá nhiều nên để quan sát rõ theo chu kỳ thì mặc định giá trị thể hiện trên đồ thị khoảng 3 ngày bao gồm 144 điểm đo đạc với thời gian lấy mẫu mặc định là 30 phút.

Người dùng thứ 3 có thể truy xuất dữ liệu thông qua API hệ thống để tích hợp vào hệ thống của mình theo cách phù hợp nhất đối với dữ liệu thu thập được từ các trạm quan trắc.



Hình 3. 4 – Biểu đồ giá trị theo dõi theo thời gian

Người dùng có thể xem lịch sử từng chỉ tiêu quan trắc cụ thể bằng cách chọn hoặc tắt xem từng chỉ tiêu



Hình 3. 5 – Lựa chọn chỉ tiêu quan sát theo thời gian (điện áp pin, mực nước)

3.2. Quy trình vận hành hệ thống

3.2.1. Bước 1: Kiểm tra thiết bị quan trắc

- Kiểm tra đầu nối cảm biến, vị trí, không gian và tình trạng lắp đặt cảm biến, pin mặt trời phù hợp với yêu cầu nhà sản xuất.
- Kiểm tra thiết bị đóng cắt, mạch nguồn, bộ chuyển đổi nguồn, mạch sạc, tình trạng pin dự trữ LifePO4.
- Kiểm tra kết nối mạng 4G

3.2.2. Bước 2: Đóng điện cấp nguồn thiết bị

- Đóng CB nguồn điện lưới AC trước.
- Đóng CB nguồn pin mặt trời DC sau.

3.2.3. Bước 3: Xem báo cáo trạng thái thiết bị

- Khởi động máy tính công nghiệp
- Truy cập vào IP máy tính mạng local hoặc đầu nối màn hình HDMI vào thiết bị.

- Máy tính tự mở trình duyệt Web thể hiện thông tin cảm biến, tình trạng kết nối cảm biến, mạng không dây, dữ liệu đọc tại chỗ.

3.2.4. Bước 4: Xem tình trạng kết nối, dữ liệu truyền trên phần mềm

- Mở phần mềm giám sát hệ thống quan trắc từ xa bằng cách truy cập đường dẫn được cung cấp qua máy tính (độ phân giải hiển thị tốt nhất 1366x768)
- Khoảng 30 phút dữ liệu đầu tiên sẽ được gửi lên máy chủ, phần mềm hiển thị tình trạng kết nối và dữ liệu từ thiết bị gửi về
- Trình duyệt web tự động cập nhật dữ liệu liên tục cho người dùng quan sát theo thời gian thực.

3.3. Quy trình bảo trì, bảo dưỡng hệ thống qua website

Cảm biến dùng trong công nghiệp có thể hoạt động trong môi trường khắc nghiệt với nhiệt độ, độ ẩm, khói bụi cao không cần bảo trì. Thông thường theo khuyến cáo hãng cung cấp thiết bị cảm biến, ta nên kiểm tra vệ sinh bụi bẩn che đầu dò radar cảm biến 6 tháng 1 lần hoặc tùy môi trường lắp đặt. Hoặc ngay khi nếu có kết quả đáng ngờ, không tin cậy từ cảm biến đọc về.

3.3.1. Bước 1: Tháo cảm biến, vệ sinh

- Cắt điện hệ thống
- Tháo chi tiết gá cảm biến
- Vệ sinh làm sạch các đầu dò, bộ lọc bằng dung dịch tẩy rửa bề mặt không ăn mòn theo quy định của nhà sản xuất như: nước cất, cồn... và lau khô lại bằng vải sạch, không chạm dùng vật nhọn tác động lên bề mặt cảm biến

3.3.2. Bước 2: Kiểm tra lại tình trạng thiết bị

- Kiểm tra lại bề mặt các đầu dò cảm biến
- Đấu điện cảm biến, kết nối với máy tính qua dây chuyển USB sang RS485 Modbus
- Mở phần mềm đọc, ghi dữ liệu qua modbus Baseblock ComTest Pro for Modbus Device

Cấu hình phần mềm đọc dữ liệu và calib ComTest Pro bao gồm: địa chỉ cổng COM kết nối máy tính với cảm biến, tốc độ Modbus, địa chỉ cảm biến, function code modbus, số byte đọc và địa chỉ bắt đầu

Quy định frame đọc dữ liệu:

Common Modbus-RTU function codes

Function code name	Function code
Read input register	0x04
Read holding register	0x03
Write a single holding register	0x06
Write multiple holding registers	0x10

Ví dụ: đọc địa chỉ cảm biến

Read holding register (0x03)

Read the current value of the holding register 0x001B baud rate.

Request message

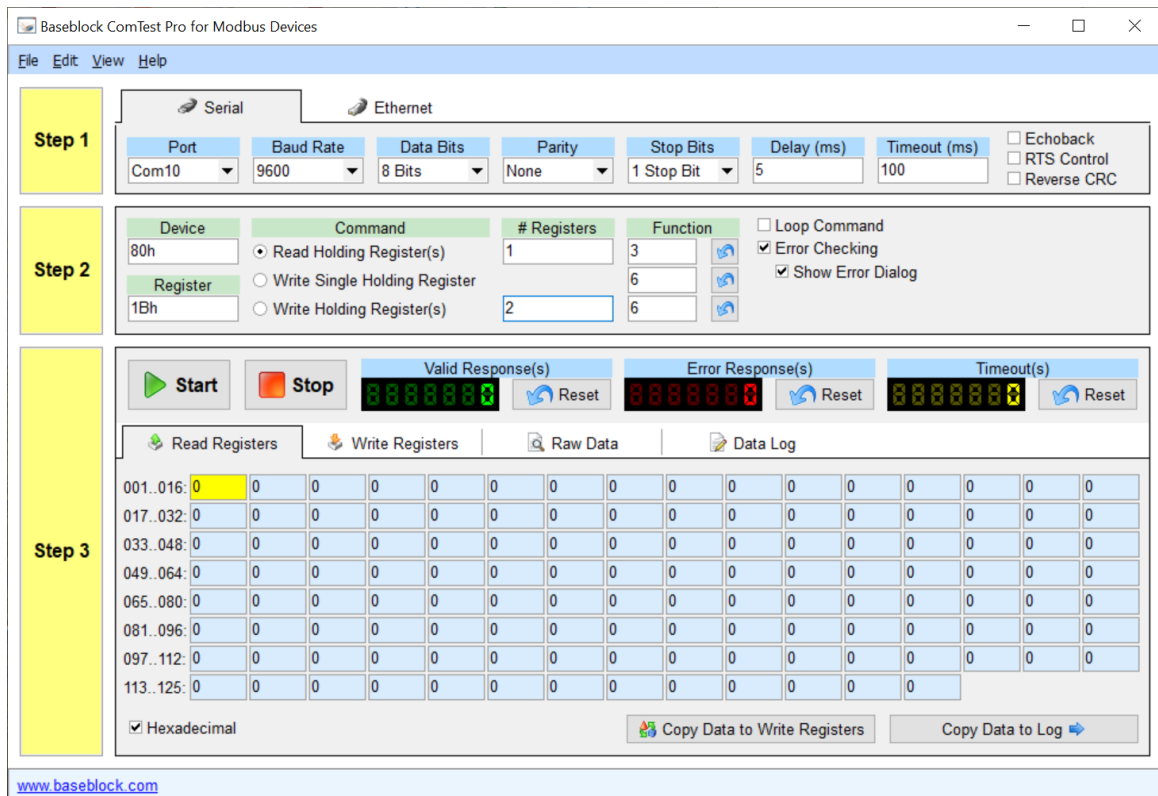
Slave address	Function code	Register address	Number of registers	CRC check value
80	03	00 1B	00 01	EA 1C

Response message

Slave address	Function code	Bytes	Register value	CRC check value
80	03	02	00 01	45 9A

Cài đặt phần mềm: đọc địa chỉ cảm biến

- Cổng COM sử dụng: COM10
- Tốc độ truyền dữ liệu: 9600bps
- Data bits: 8 bit, Parity: None, Stop bit: 1
- Địa chỉ thiết bị: 0x80 (mặc định)
- Function code: đọc dữ liệu 0x3
- Địa chỉ thanh ghi đọc: 0x1B
- Số byte đọc về: 1



Kết quả trả về đối chiếu với mực nước, tốc độ dòng chảy thực tế nhằm đánh giá tình trạng cảm biến, nếu sai số lớn tiến hành kiểm tra lại thiết bị, vệ sinh đầu dò, điều kiện lắp đặt

4. Phụ lục

4.1. Địa chỉ các thanh ghi đọc dữ liệu

Địa chỉ được cung cấp trong datasheet của từng loại cảm biến (đính kèm tài liệu hướng dẫn sử dụng của nhà sản xuất)

Bảng địa chỉ các thanh ghi cảm biến:

Addr Hex	Name	Description	Data range	Defaults	Read and write status
1	Velocity of flow	Unit: m/s Flow rate value magnified 1000 times	0~65535	0	Read only
2	Water level	Unit: m Water level value magnified 1000 times	0~65535	0	Read only
3	Air height	Unit: m Altitude value magnified 1000 times	0~65535	0	Read only

4	Small instantaneous flow	Unit: m ³ /s Instantaneous flow rate magnified 1000 times	0~65535	0	Read only
5	Cumulative flow (high 16 bits)	Unit: m ³ Accumulated flow magnified 1000 times	0~65535	0	Read only
6	Cumulative flow (middle 16 digits)	0~65535	0	Read only	
7	Cumulative flow (lower 16 bits)	0~65535	0	Read only	
8	Signal strength of velocity radar sensor	Current signal strength of the velocity radar sensor	0~65535	0	Read only
9	Water level radar sensor signal strength	Current signal strength of water level radar sensor	0~65535	0	Read only
A	Flow direction	0x00: Reverse 0x01: Forward	0~1	0	Read only
B	Velocity radar sensor noise threshold	Set/query the noise threshold of the velocity radar sensor	0~65535	800	Read and write
C	Water level radar sensor noise threshold	Set/query noise threshold of water level radar sensor	0~65535	500	Read and write
D	Flow rate filter times	Set/query flow rate filtering times	1~30	20	Read and write
E	Filter times of water level	Set/query water level filtering times	1~30	5	Read and write
F	Channel shape	0x01: round 0x02: trapezoid 0x03: U type	1~3	0	Read and write
10	Distance from flow meter to bottom of drain	Unit: m Support decimal, write after magnification 100 times	0~65535	0	Read and write

11	Radius of circular channel/ U-shaped channel fan height	Unit: m Support decimal, write after magnification 100 times	0~65535	0	Read and write
12	Length of bottom side of trapezoidal channel/ The bottom side of the trapezoidal part of U-shaped channel	Unit: m Support decimal, write after magnification 100 times	0~65535	0	Read and write
13	Length of top side of trapezoidal channel/ Top side length of trapezoidal part of U-shaped channel	Unit: m Support decimal, write after magnification 100 times	0~65535	0	Read and write
14	Trapezoidal channel height/ U-shaped channel total height	Unit: m Support decimal, write after magnification 100 times	0~65535	0	Read and write
15	Shore factor	Instantaneous flow rate coefficient, default 1.0 Support decimal, write after magnification 100 times	0~65535	100	Read and write
16	River type	0x01: straight type 0x02: normal type 0x03: Turbulence 0x04: Tilt type 0x05: splash type	1~5	2	Read and write
17	Speed radar sensor gear	0x01: 1st gear 0x02: 2nd gear 0x03: 3rd gear	1~3	2	Read and write
18	Velocity radar sensor radar wave direction	0x01: forward 0x02: reverse 0x03: Two-way (automatic)	1~3	2	Read and write

19	Maximum flow rate	0x00: no limit Support decimal, write after magnification 100 times	0~65535	0	Read and write
1A	Clear accumulated flow	0x01: clear	0~1	0	Read and write
1B	Serial port baud rate	0x01: 9600 0x02: 19200 0x03: 56000 0x04: 115200	1~4	1	Read and write
1C	Device address	Set/read device address	1~200	0x80	Read and write
1D	Manual acquisition of vertical angle	The device automatically obtains the angle every 20s 0x01: Get it manually once	0~1	0	Read and write
1E	Horizontal angle	Unit: ° Manually enter the horizontal angle, decimals are not supported	0~60	0	Read and write
1F	Rainy day mode	0x01: open 0x02: Close	1~2	1	Read and write
20	Sleep time	Unit: minutes Sleep time after a single measurement period is measured	0~65535	0	Read and write
21	Accident details	Fault information statistics	-	-	-
22	Vertical angle	Unit: ° Vertical angle value after magnification 100 times	0~65535	0	Read only
23	Input voltage	Unit: V Input voltage value after magnification	0~65535	0	Read only

		10 times			
24	Software version number	Software version number Combination of high 8 bits plus low 8 bits For example, the version number corresponding to 0x0102 is V1.2	0~65535	0	Read only
25	Reset	0x01: Restore factory default settings	0~1	0	Read and write
2C	Still water height setting	The water level is less than this value, the flow output is 0 Support decimal, write after magnification 100 times	0~65535	0	Read and write
2D	Maximum fluctuation limit	Reserved			
2E	4-20mA output selection	0x01: empty height 0x02: water level	1~2	1	Read and write

4.2 Một số API truy xuất dữ liệu từ máy chủ

API từ quan trắc giao tiếp với máy chủ

Cabinet

POST /environment-monitoring-system/v1:appld/projects/:projectId/cabinets

GET /environment-monitoring-system/v1:appld/projects/:projectId/cabinets

GET /environment-monitoring-system/v1:appld/projects/:projectId/cabinets/:cabinetId

POST /environment-monitoring-system/v1:appld/projects/:projectId/cabinets/:cabinetId

DELETE /environment-monitoring-system/v1:appld/projects/:projectId/cabinets/:cabinetId

POST /environment-monitoring-system/v1:appld/projects/:projectId/cabinets/:cabinetId/config

GET /environment-monitoring-system/v1:appld/projects/:projectId/cabinets/:cabinetId/config

Field	Type	Description
title	Optional String	
description	Optional String	
config	Config[]	valid JSON string.
commands	Command[]	pending commands for cabinet
apitoken	String	access token (hashed, salted?) used to provide access for Cabine to this API

Cabinet's Commands

HTTP Method	URI	Payload/Response Format	Description
POST	projects/{projectId}/cabinets/{cabinetId}/commands	Command[]	
POST	projects/{projectId}/cabinets/{cabinetId}/commands/{commandId}/	{status: String, description?: any}	Cabinet report commands status (see Command Completion status) After status change command no longer appear in Backend responses for Cabinets
GET	projects/{projectId}/cabinets/{cabinetId}/commands	{config: Config, commands: Command[]}	See Reading Cabinet's commands
DELETE	projects/{projectId}/cabinet/{cabinetId}/commands?{commandId}		Remove command with id =commandId

Cabinet's Config

HTTP Method	URI	Payload/Response Format	Description
POST	projects/{projectId}/cabinets/{cabinetId}/config	Config	
GET	projects/{projectId}/cabinets/{cabinetId}/config	Config	