

ĐẠI HỌC QUỐC GIA TP. HỒ CHÍ MINH

TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA

KHOA ĐIỆN – ĐIỆN TỬ

BỘ MÔN ĐIỆN TỬ

-----o0o-----



ĐỒ ÁN 2

ĐHỆ THỐNG GIÁM SÁT VÀ THU THẬP DỮ LIỆU ĐA KÊNH

GVHD: ThS. Nguyễn Trung Hiếu

SVTH: Vũ Thái Huy

MSSV: 2111370

TP. HỒ CHÍ MINH, THÁNG 10 NĂM 2024

I. Giới thiệu về Datalogger

1. Giới thiệu về Datalogger

Datalogger là một thiết bị hoặc hệ thống dùng để thu thập đa kênh, ghi lại và giám sát dữ liệu từ các cảm biến hoặc thiết bị khác nhau. Các thông số thường được đo lường bao gồm nhiệt độ, độ ẩm, áp suất, dòng điện, điện áp, và nhiều yếu tố khác tùy theo mục đích sử dụng. Datalogger có thể hoạt động độc lập hoặc được tích hợp trong các hệ thống lớn, giúp theo dõi các thông số theo thời gian thực và cung cấp dữ liệu lịch sử để phân tích.

2. Vai trò của Datalogger trong công nghiệp

Trong các hệ thống xử lý nước thải và nhà máy thủy điện, việc giám sát liên tục các thông số vận hành và môi trường là rất quan trọng để đảm bảo quá trình hoạt động hiệu quả, an toàn và tuân thủ các quy định về môi trường. Hệ thống datalogger sẽ giúp tự động hóa việc thu thập dữ liệu từ các cảm biến và thiết bị, từ đó giúp tối ưu hóa hoạt động của nhà máy, phát hiện sự cố sớm và đảm bảo an toàn cho quá trình vận hành.

3. Mục tiêu của dự án

Dự án này nhằm thiết kế và phát triển một hệ thống datalogger tích hợp nhiều kênh đầu vào, phù hợp để thu thập và giám sát dữ liệu từ các nhà máy xử lý nước thải và nhà máy thủy điện hoặc các hệ thống trang trại,... . Hệ thống sẽ cung cấp các tính năng chính như:

- Thu thập dữ liệu từ các cảm biến công nghiệp (4-20mA, 0-5V, 0-10V, -10-10V, RS485).
- Truyền dữ liệu từ xa thông qua mạng LoRa/LoRaWAN.
- Hiện thị dữ liệu thông qua giao diện web để người dùng có thể giám sát từ xa.
- Cảnh báo tự động khi có sự cố hoặc khi các thông số vượt ngưỡng cho phép.
- Chi phí sản xuất tối ưu và khả năng lưu trữ data lớn.
- Thời gian sử dụng nếu dùng nguồn pin dài.

II. Requirmet Systems

1. Tên dự án

Hệ thống thu thập dữ liệu đa kênh (Data logger)

2. Mục đích

Hệ thống này sẽ thu thập, giám sát và truyền dữ liệu về các thông số môi trường và thiết bị tại các nhà máy xử lý nước thải và nhà máy thủy điện,... . Dữ liệu bao gồm nhiệt độ, độ ẩm, mực nước, trạng thái thiết bị, và vị trí GPS. Hệ thống phải hoạt động ổn định trong môi trường công nghiệp khắc nghiệt.

Thông tin sau khi thu thập được gửi về máy chủ thông qua các giao thức không dây hoặc có dây và đồng thời lưu trữ ngay trên chính thiết bị.

3. Inputs (Đầu vào):

- Đầu vào Analog
 - Voltage Input (0-10V, 0-5V, $\pm 10V$, $\pm 5V$): Thu tín hiệu điện áp từ các cảm biến đo nhiệt độ, áp suất, mực nước, v.v.
 - Current Input (4-20mA): Thu tín hiệu dòng điện, thường dùng trong các cảm biến công nghiệp vì tín hiệu dòng ít bị ảnh hưởng bởi nhiễu và truyền đi xa tốt.
 - mV Input (0-100mV): Dùng để kết nối với các cảm biến yêu cầu độ chính xác cao như cảm biến đo lực, load cell, hoặc cảm biến biến dạng (strain gauge).
- Đầu vào Digital
 - ON/OFF Input (0/24V): Thu tín hiệu trạng thái từ các cảm biến như công tắc hành trình, rơ le, cảm biến tiệm cận.
 - Pulse Input (Xung): Nhận tín hiệu dạng xung để đo lưu lượng, tốc độ, hoặc đếm sự kiện từ các cảm biến dạng pulse (ví dụ: đồng hồ đo lưu lượng nước, đồng hồ đo xăng dầu).
- Đầu vào Serial (RS485)
 - RS485: Dùng để nhận dữ liệu từ các thiết bị có giao tiếp nối tiếp như cảm biến nhiệt độ, thiết bị đo lưu lượng, hoặc các bộ điều khiển.
 - Modbus RTU/ASCII: Giao thức truyền thông thường chạy trên RS485 để thu thập dữ liệu từ các thiết bị hiện trường.

- Đầu vào RTD và Thermocouple
 - RTD (Resistance Temperature Detector): Nhận đầu vào từ cảm biến nhiệt độ RTD như PT100, PT1000. Thiết kế loại RTD hình dạng 3-wire.
 - Thermocouple: Nhận tín hiệu từ các cảm biến nhiệt độ cặp nhiệt điện loại K, J, T, S, E, v.v. Dùng để đo nhiệt độ trong môi trường khắc nghiệt và có dải đo rộng.

4. Outputs (Đầu ra):

- LoRaWAN :Truyền dữ liệu từ xa đến máy chủ trung tâm.
- Wi-Fi hoặc Ethernet: Kết nối nội bộ cho các hệ thống trong nhà máy.
- Cảnh báo: Gửi thông báo khi có lỗi hoặc thông số vượt ngưỡng an toàn.
- Giao diện web: Hiển thị dữ liệu theo thời gian thực và cung cấp báo cáo.
- Lưu trữ : Dữ liệu được lưu trữ trong thẻ Micro SD trên board.

5. Functions (Chức năng):

- Thu thập dữ liệu: Thu thập dữ liệu từ các cảm biến và lưu trữ tạm thời trước khi truyền về máy chủ.
- Truyền dữ liệu: Gửi dữ liệu về máy chủ qua LoRa hoặc Wi-Fi.
- Cảnh báo: Cảnh báo khi có sự cố như cảm biến không hoạt động hoặc thông số vượt ngưỡng.
- GPS định vị: Xác định vị trí của hệ thống datalogger.
- Giao diện người dùng: Cung cấp giao diện web để theo dõi và quản lý dữ liệu.

6. Performance (Hiệu suất):

N/A

7. Manufacturing cost (Chi phí sản xuất):

N/A

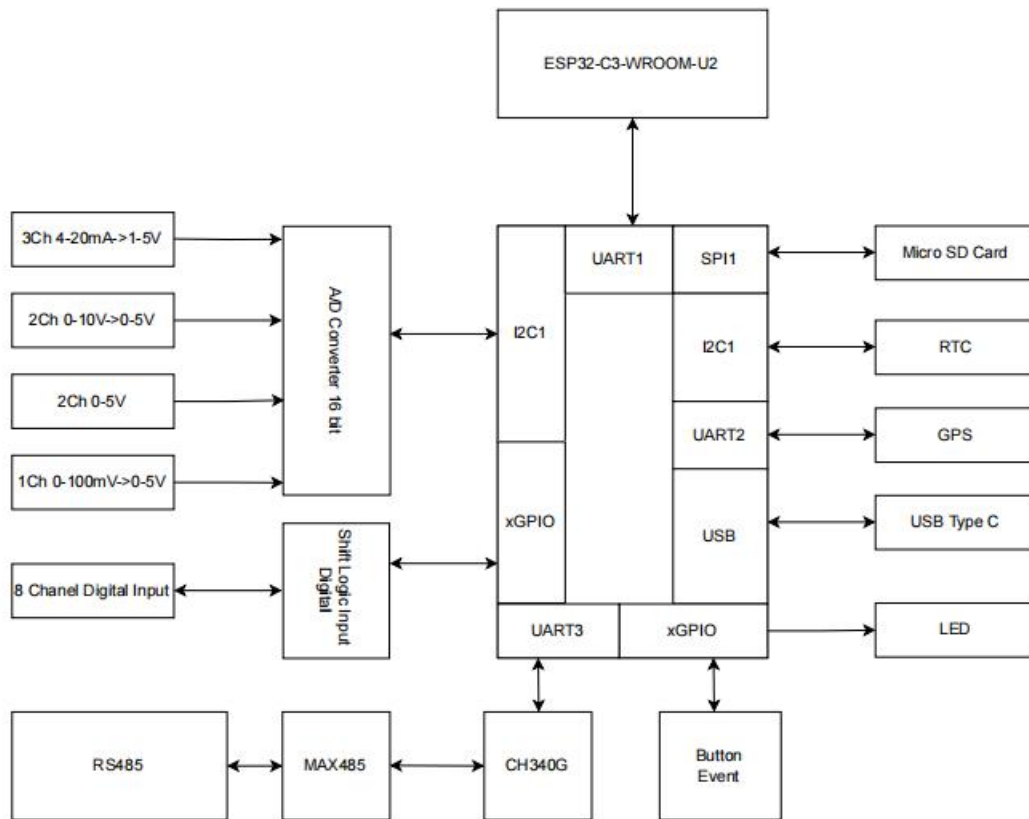
8. Power (Công suất tiêu thụ):

- Nguồn chính: Nguồn điện AC hoặc năng lượng mặt trời cho các hệ thống xa xôi, với pin dự phòng khi mất nguồn.
- Thời gian hoạt động: Hệ thống cần hoạt động tối thiểu 7 ngày với nguồn dự phòng.

9. Physical size and weight (Kích thước và trọng lượng):

N/A

III. Specifications (Đặc tả hệ thống)



1. General Specifications (Thông số chung)

a) Số kênh đầu vào (Input Channels).

- 8 kênh đầu vào tương tự phổ biến: 4-20mA, 0-5V, 0-10V, 0-100mV.
 - Tần số lấy mẫu (Sampling Rate): Lên đến 1 kHz cho mỗi kênh.
 - Độ phân giải chuyển đổi A/D mỗi kênh 16 bit.
- 8 kênh đầu vào digital : được cấu hình riêng lẻ như đầu vào hoặc đầu ra.
- 1 kênh đầu vào serial : RS485

b) Dung lượng lưu trữ (Storage Capacity): Thẻ nhớ MicroSD, hỗ trợ dung lượng lên đến 32GB.

c) Giao tiếp không dây (Wireless Communication): Wi-Fi 802.11b/g/n.

d) Cổng kết nối vật lý (Physical Interfaces):, USB để truyền tải dữ liệu và cấu hình hệ thống.

2. Electrical Specifications (Thông số điện)

- Nguồn cấp chính (Power Supply):
 - Điện áp đầu vào: 12VDC.
- Tiêu thụ điện năng (Power Consumption):
 - Trạng thái hoạt động: N/A
 - Trạng thái chờ (Standby): N/A
- Nguồn dự phòng (Backup Power): Pin Lithium-Ion, dung lượng 3000 mAh, thời gian hoạt động dự phòng tối thiểu 7 ngày.

3. Environmental Specifications (Thông số môi trường)

- N/A

4. Physical Specifications (Thông số vật lý)

- N/A

5. Communication Specifications (Thông số giao tiếp)

- Giao tiếp RS485:
 - Tốc độ baud: Từ 9600 đến 115200 bps.
- Giao tiếp Wi-Fi:
 - Chuẩn Wi-Fi: 802.11b/g/n.
 - Băng tần: 2.4 GHz.

6. Functional Specifications (Thông số chức năng)

- Định vị GPS: Hỗ trợ mô-đun GPS tích hợp để xác định vị trí hệ thống.
- Cảnh báo (Alarm):
 - Cảnh báo qua Email, SMS hoặc giao diện web khi có sự cố hoặc thông số vượt ngưỡng.
- Giao diện người dùng (User Interface):
 - Giao diện web tích hợp để theo dõi dữ liệu theo thời gian thực và cấu hình hệ thống.
 - Hỗ trợ Dashboard để trực quan hóa dữ liệu.

- Bảo mật (Security):
 - Xác thực người dùng qua tên đăng nhập và mật khẩu.

7. Certification (Chứng nhận)

- N/A

8. Expandable Options (Tùy chọn mở rộng)

- Mô-đun bổ sung: Thêm mô-đun GSM/GPRS hoặc NB-IoT cho kết nối di động.
- Pin dung lượng lớn: Tùy chọn pin dự phòng dung lượng lên đến 6000 mAh cho thời gian hoạt động lâu hơn.
- Tích hợp Ethernet và LoRa.