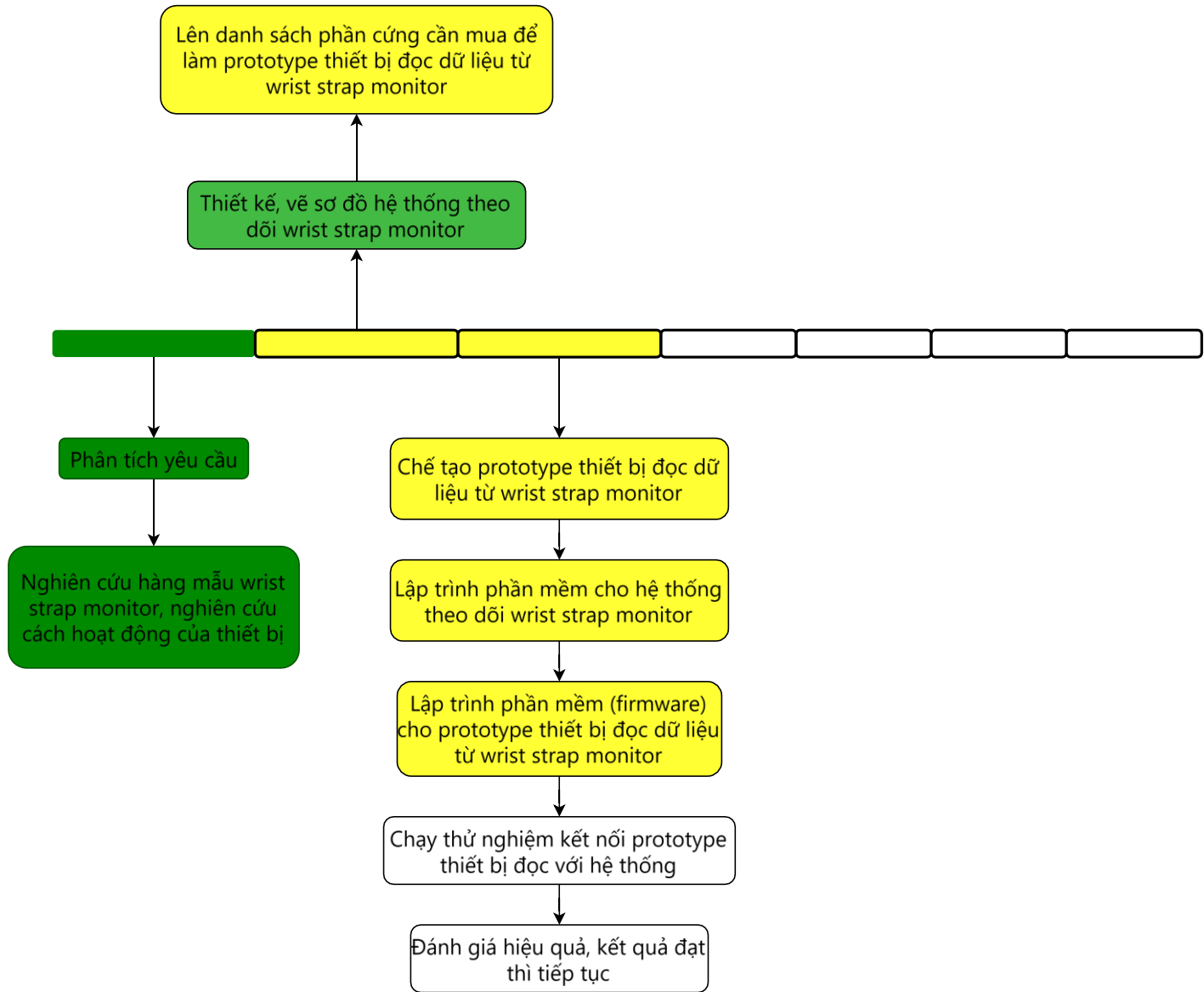
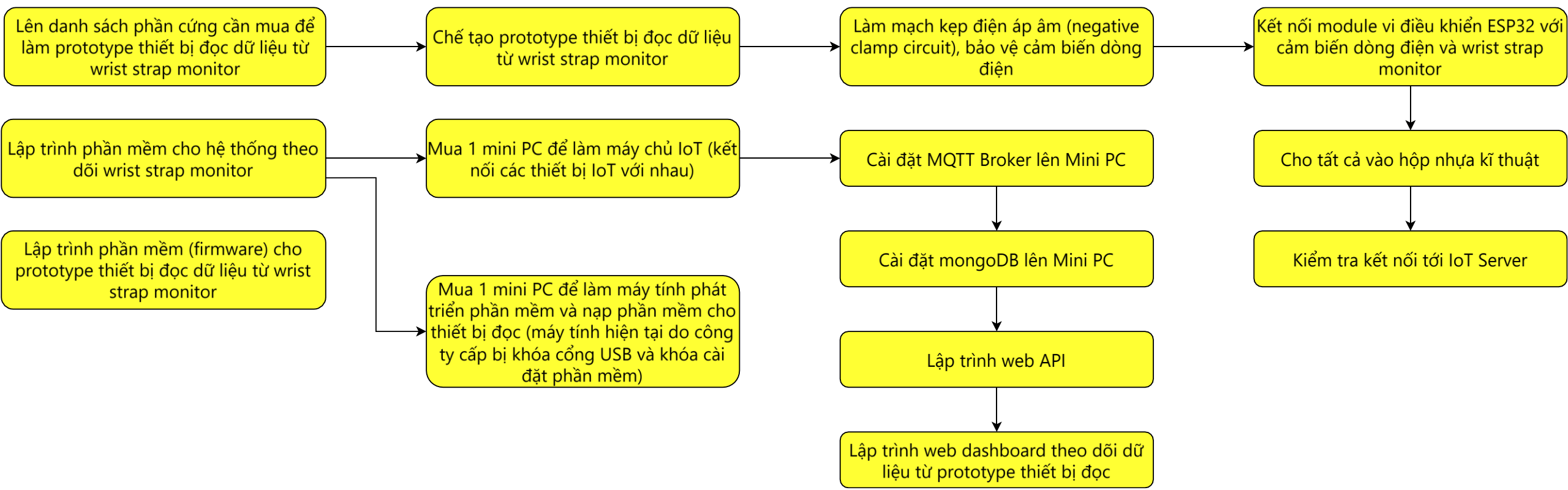


Tiến độ thực hiện

- Đã xong
- Đang làm
- Chưa làm



Tiến độ thực hiện



Ghi chú trong quá trình phát triển dự án		
Nội dung	Thời gian	Ghi chú

Mục đích hệ thống

Theo dõi từ xa việc đeo/không đeo vòng xả tĩnh điện của người thao tác tại hiện trường

Yêu cầu hệ thống

Lấy được dữ liệu ra từ hộp giám sát vòng xả tĩnh điện, với 2 trạng thái: Đeo hoặc không đeo vòng xả

Có phần mềm/trang web để theo dõi vị trí gắn các hộp giám sát vòng xả tĩnh điện

Phần mềm/trang web phải hiển thị được trạng thái đeo/không đeo vòng xả tĩnh điện của người thao tác ở hiện trường, ứng với từng hộp giám sát

Hệ thống phải cho phép thêm mới, xóa các hộp giám sát

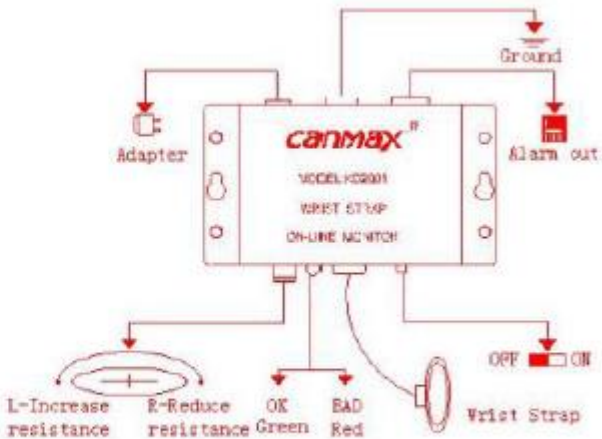
Dữ liệu giám sát phải được cập nhật tự động, theo thời gian thực

Hệ thống cảnh báo tự động khi phát hiện không đeo vòng xả trong ca làm việc, với thời gian ca làm được cho phép cài đặt

Wrist Strap Monitor

- Thông tin thiết bị:
- Nhà sản xuất: CANMAX
 - Cơ chế hoạt động:
 - + Tự kiểm tra kết nối với vòng xả tĩnh điện, nếu chưa kết nối vòng với người thao tác, phát tín hiệu đèn và còi
 - + Tín hiệu đồng thời xuất ra cổng RJ11 4 chân ở mặt sau thiết bị, dùng để kết nối với hệ thống giám sát từ xa
 - + Tín hiệu từ cổng RJ11 có dạng điện áp, trong 2 trường hợp NG và OK (không đeo/đeo vòng xả tĩnh điện), đã đo bằng đồng hồ vạn năng
 - + Tín hiệu điện áp từ cổng RJ11 không bị suy hao khi truyền qua quãng đường dài (~15m dây cáp), đã kiểm tra bằng đồng hồ vạn năng

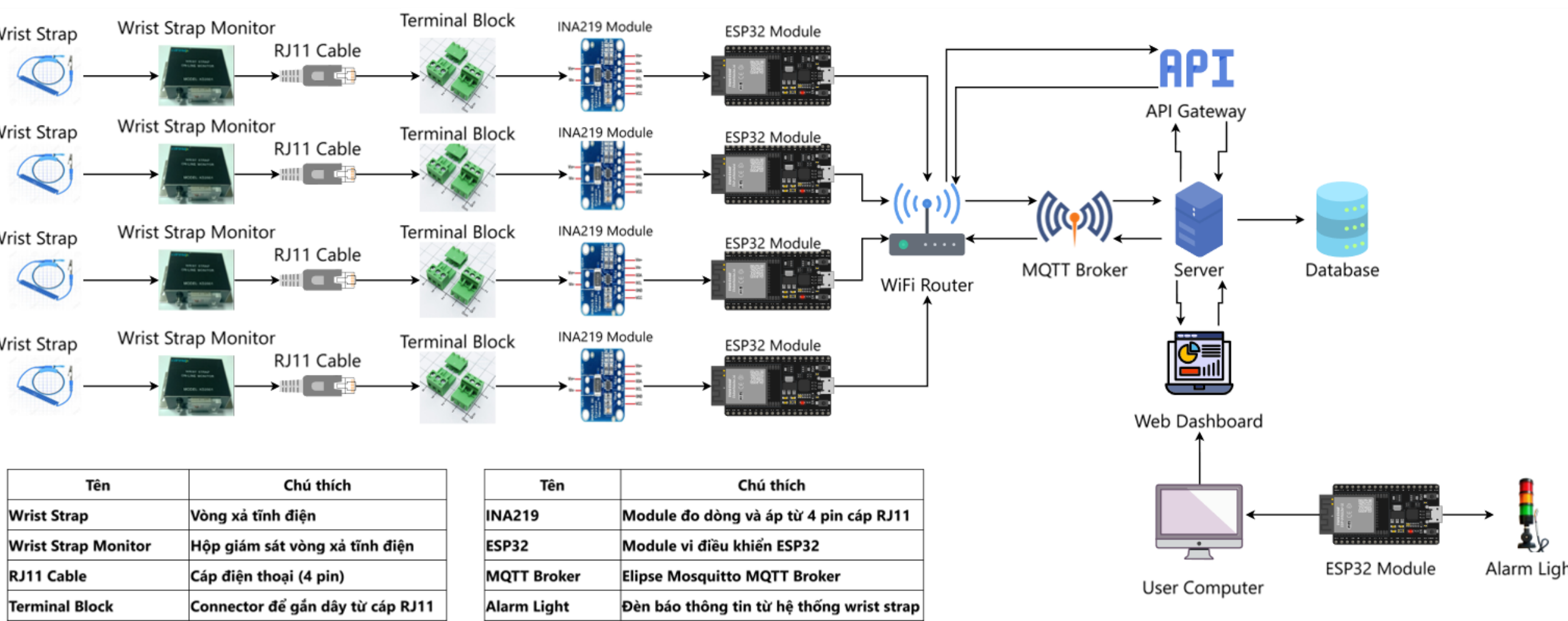
Chân pin	Không đeo vòng xả	Đeo vòng xả
1	Điện áp trôi nổi	Điện áp trôi nổi
2	-6.0V	+4.25V
3	Điện áp trôi nổi	-5.27V
4	-6.0V	-5.97V



Specification

Items	Specifications
Model	KD2001
Enclosure	Stainless steel
Use Scope	Single-loop wrist strap
Monitor Resistance	0.75MΩ~10MΩ（Adjustable）
Static leakage time	<0.1s
Input current	15 mA
Input voltage	6V DC
Power Supply	220V AC 50Hz（Power）
Main function	Monitoring ground and wrist band status
Dimension	102(L)×58(W)×27(H)mm
Weight	169g

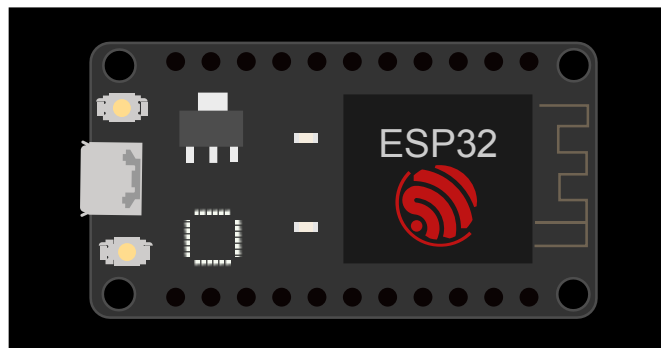
Thiết kế tổng quát hệ thống



Các chức năng của web dashboard dùng theo dõi toàn bộ hệ thống wrist strap

Tên chức năng	Tiến độ thực hiện
Hiển thị layout (bản đồ) trong xưởng	Đang test
Hiển thị lớp phủ tọa độ (lưới ô vuông) lên layout cho dễ quan sát	Đang test
Thêm, sửa, xóa khu vực (zone) gắn các wrist strap monitor	Chưa làm
Hiển thị vị trí gắn wrist strap monitor theo zone bằng ô vuông với màu sắc nhấp nháy theo trạng thái kết nối trên layout	Chưa làm
Thêm, sửa, xóa tên wrist strap monitor trong zone	Chưa làm
Thay đổi giao diện tiếng việt/tiếng anh	Chưa làm
Cài đặt khung thời gian không hiện cảnh báo từ wrist strap monitor (giờ ăn/ngủ giải lao/đổi ca/ngày nghỉ)	Chưa làm
Truy xuất lịch sử trạng thái của wrist strap monitor, lưu thành file excel	Chưa làm
Xem danh sách trạng thái wrist strap monitor theo zone	Chưa làm

ESP32 và INA219



ESP32 WROOM 38 chân:

Tóm tắt: ESP32 WROOM 38 chân là module vi điều khiển 32-bit tích hợp Wi-Fi và Bluetooth, được thiết kế cho các ứng dụng IoT và nhúng.

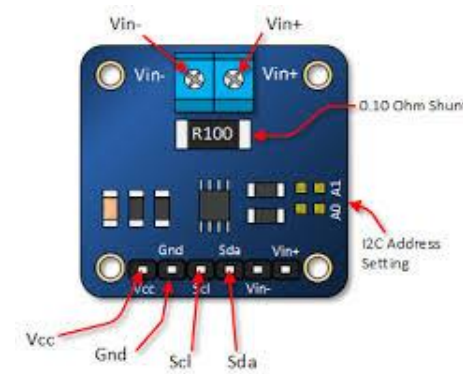
Cấu hình nổi bật:

Dual-core 32-bit: Xử lý đến 240MHz.

38 chân GPIO: Hỗ trợ các giao thức I²C, SPI, UART, ADC, DAC.

Bộ nhớ Flash: Từ 4MB đến 8MB.

Chế độ tiết kiệm năng lượng: Hỗ trợ deep sleep giúp tối ưu hóa điện năng.



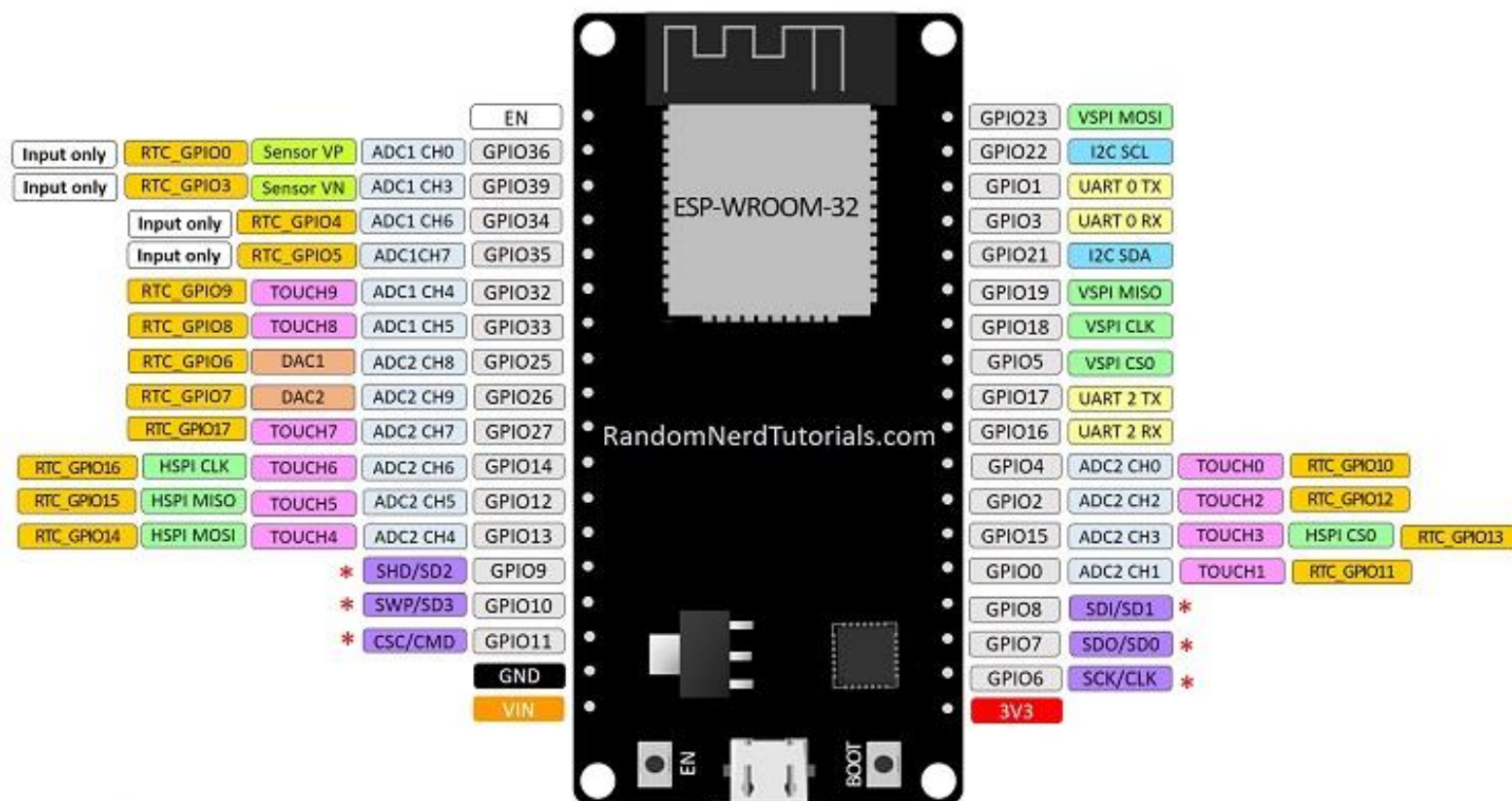
Giới thiệu INA219:

Là mô-đun đo dòng điện và điện áp (current/voltage sensor) sử dụng cảm biến shunt nội bộ và giao tiếp I²C.

Nó có thể đo dòng điện ở mức high-side (phía nguồn), theo dõi hiệu điện thế bus lên tới 26V, phù hợp cho nhiều ứng dụng cấp nguồn khác nhau.

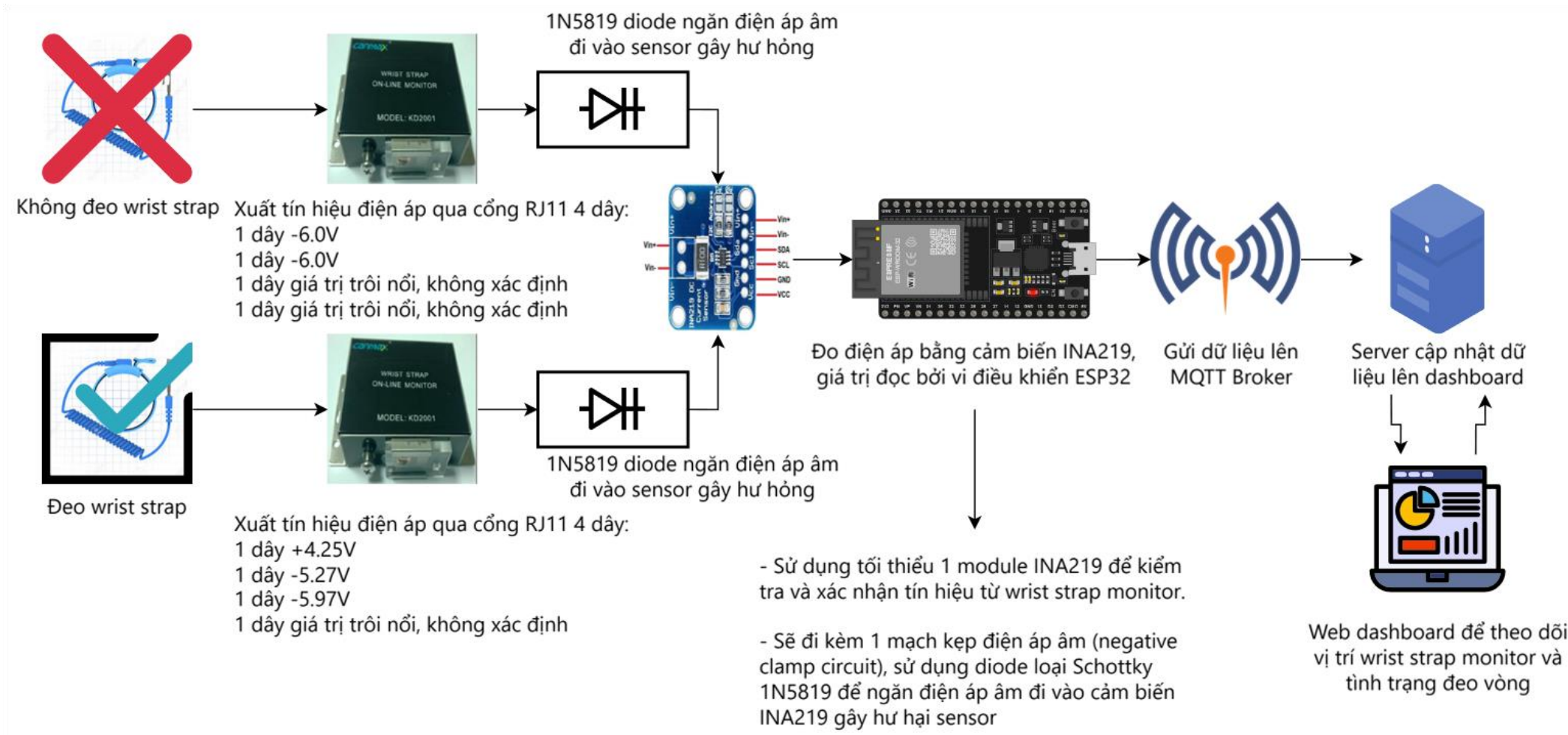
Phạm vi điện áp có thể đo: -0.3V đến +26V

ESP32 DEVKIT V1 – DOIT

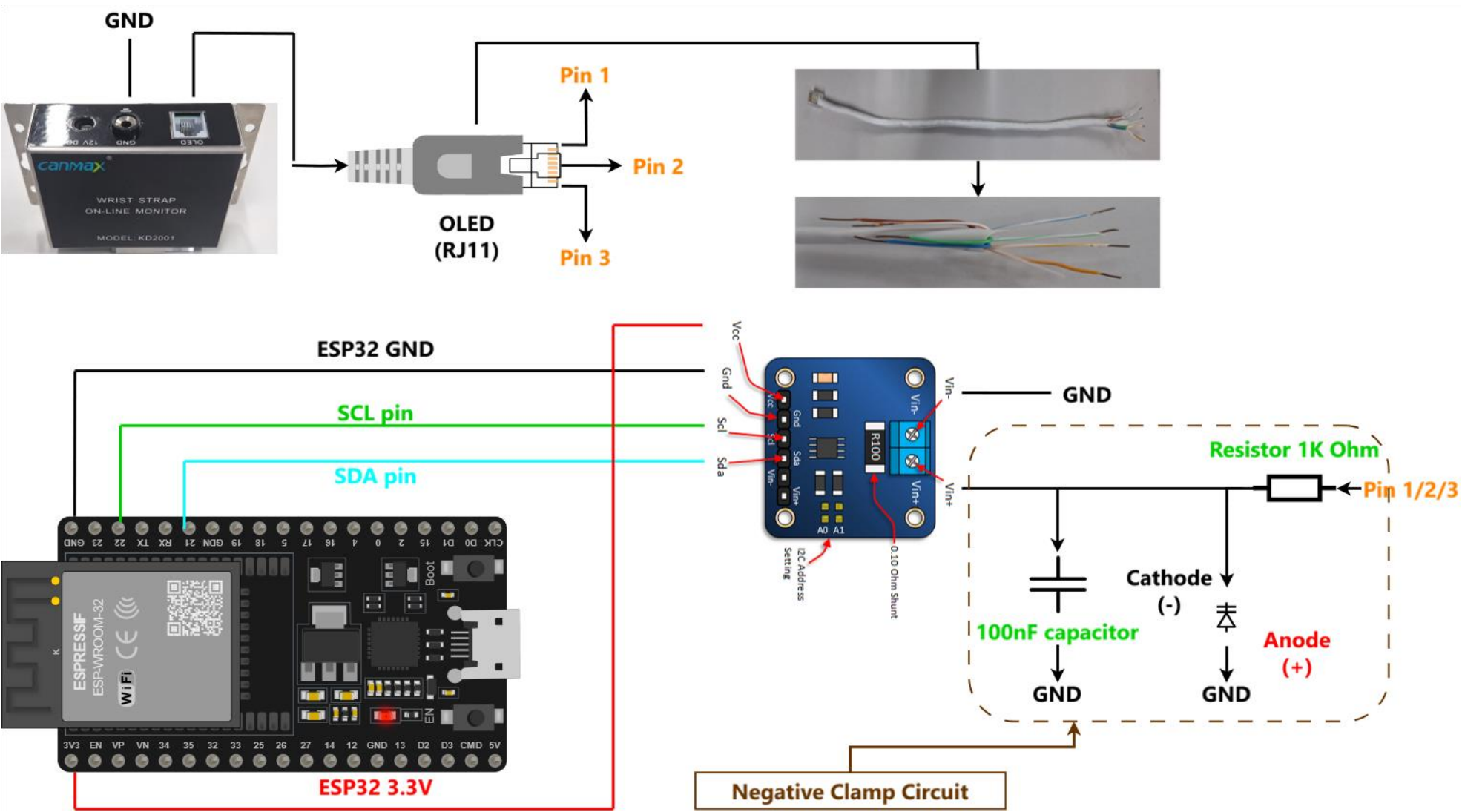


* Pins SCK/CLK, SDO/SD0, SDI/SD1, SHD/SD2, SWP/SD3 and SCS/CMD, namely, GPIO6 to GPIO11 are connected to the integrated SPI flash integrated on ESP-WROOM-32 and are not recommended for other uses.

Quy trình hoạt động của hệ thống



Sơ đồ nối dây module ESP32-INA219



Mạch kẹp điện áp âm (Negative Clamp Circuit)

Mục tiêu của mạch:

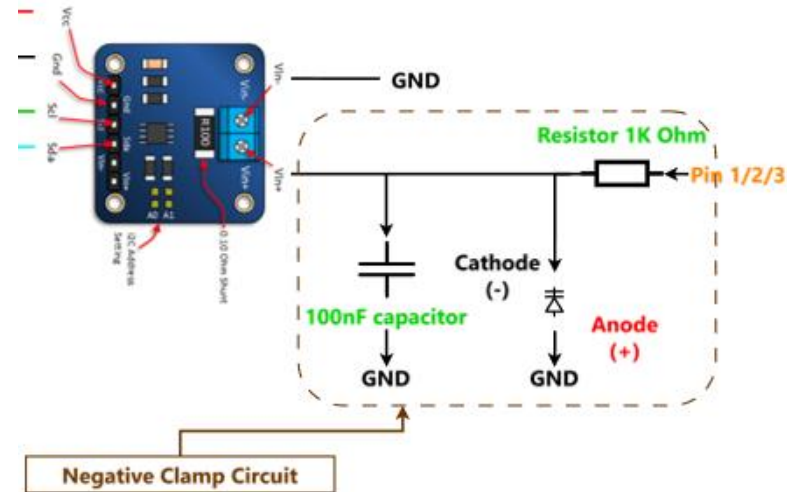
- Ngăn điện áp âm: Bảo vệ thiết bị đầu vào (INA219) khi tín hiệu từ wrist strap monitor xuống dưới 0V ($-6V$).
- Giữ điện áp dương an toàn: Cho phép tín hiệu dương ($+4,25V$) đi qua mà không gây hỏng hóc INA219

Linh kiện sử dụng:

- Điện trở nối tiếp ($1k\Omega$): Giới hạn dòng khi xảy ra điện áp âm, tránh hư hỏng diode hoặc linh kiện. Tạo mạch RC (lọc nhiễu) khi kết hợp với tụ điện.
- Diode kẹp (1N5819 Schottky): Lắp ngược chiều (cathode hướng về chân pin wrist strap monitor, anode về mass). Kẹp điện áp xuống gần 0V khi tín hiệu âm xuất hiện, bảo vệ INA219.
- Tụ Điện ($100nF$): Đấu song song với đầu đo và mass, sau điện trở. Giúp lọc nhiễu tần số cao, tạo mạch RC cùng điện trở.

Nguyên lý hoạt động:

- Khi tín hiệu dương ($0V \rightarrow +4,25V$): Diode không dẫn (reverse-biased), tín hiệu đi tới INA219 gần như nguyên vẹn. Tụ điện giúp giảm nhiễu, tạo tín hiệu sạch hơn.
- Khi tín hiệu âm (xuống đến $-6V$): Diode dẫn (forward-biased), kéo điểm đo về $\sim 0V$, ngăn không cho điện áp âm lớn đi vào INA219. Dòng âm bị xả xuống mass thông qua điện trở và diode.



Ưu điểm và hạn chế:

- Ưu điểm: Bảo vệ thiết bị đo khỏi điện áp âm quá mức. Thiết kế đơn giản. Có thể thêm tụ điện để lọc nhiễu.
- Hạn chế: Mất thông tin về pha âm (mạch chỉ kẹp về gần 0V, không ghi nhận phần âm). Có một sụt áp nhỏ qua điện trở.

Điện áp sụt của 1N5819: Mức điện áp sụt nằm trong khoảng 0,2–0,4V tùy theo dòng điện. Nếu đầu vào đạt 4,25V, điện áp sau diode có thể ở khoảng 3,85–4,05V khi đi vào INA219.

Thời gian đáp ứng (RC time constant): Với điện trở $1k\Omega$ nối tiếp và tụ điện $100nF$ kẹp xuống mass, hằng số thời gian (RC) là $100\mu s$

Phương án chế tạo thiết bị đọc dữ liệu (điện áp) từ wrist strap monitor

- Chuẩn kết nối giữa module ESP32 và module INA219: I2C
- 1 module ESP32 kết nối được tối đa 128 thiết bị qua chuẩn I2C
- Dựa trên thực tế hiện trường:
 - + Chế tạo thiết bị đọc dữ liệu dạng đơn (1 module ESP32, 1 module INA219,) dùng cho 1 wrist strap monitor, dùng tại địa điểm lắp đặt có 1 người thao tác
 - + Chế tạo hub đọc dữ liệu cho nhiều wrist strap monitor (1 module ESP32, tối thiểu 10 module INA219), dùng tại địa điểm lắp đặt dạng line có nhiều người thao tác

Ghi chú về dữ liệu (điện áp) từ wrist strap monitor

- Dữ liệu điện áp xuất ra từ wrist strap monitor bao gồm giá trị âm và dương
- Cảm biến điện áp INA219 chỉ đo được giá trị điện áp dương (phạm vi đo -0.3V đến +26V)
 - > Nếu không tìm ra phương án đo giá trị điện áp âm, sẽ chỉ sử dụng duy nhất 1 cảm biến INA219 để xác định việc đeo/không đeo vòng xả tĩnh điện, thông qua 1 chân pin từ cổng RJ11 của wrist strap monitor (xuất tín hiệu +4.25V khi đeo vòng và -6.0V khi không đeo vòng)
 - > Phương án sử dụng 1 cảm biến INA219 sẽ đi kèm 1 mạch kẹp điện áp dương để ngăn tín hiệu điện áp âm vượt mức đi vào gây hư hại cảm biến