

# Sơ đồ đấu nối — ManhSDZ ESP32-S3 N16R8 (44 chân, board V2)

Nguồn: main/boards/manhsdz-s3-n16r8-44pin-v2/config.h (khảo sát 2026-09-12).

Cùng module ESP32-S3-WROOM-1 N16R8 (PSRAM Octal 8MB) như board chuẩn. Board V2 là biến thể RIÊNG (không phải bản sửa lỗi board chuẩn) — người dùng đã hàn nhầm chân mic/loa/touch so với bản gốc, nên tách hẳn thành board Kconfig riêng thay vì sửa lại board chuẩn.

Đã được test trên phần cứng thật (nhiều commit xác nhận qua log thật trên robot N16R8 V2).

## Chỉ 4 nhóm chân KHÁC board chuẩn: mic, loa, touch, LED2

### Mic (INMP441, I2S)

| Tín hiệu         | GPIO  |
|------------------|-------|
| WS / LRCL        | GPIO5 |
| SCK / BCLK       | GPIO6 |
| SD (mic → ESP32) | GPIO7 |

Kênh trái (chân L/R của INMP441 nối GND).

### Loa (MAX98357A, I2S)

| Tín hiệu          | GPIO   |
|-------------------|--------|
| DIN (ESP32 → loa) | GPIO15 |
| BCLK              | GPIO16 |
| LRC               | GPIO17 |

### Touch (TTP223)

| Tín hiệu | GPIO  |
|----------|-------|
| OUT      | GPIO4 |

### LED trạng thái (2 LED rời, 3V3, điều khiển PWM qua LEDC)

| LED         | GPIO  |
|-------------|-------|
| LED1 (trái) | GPIO8 |
| LED2 (phải) | GPIO9 |

## Nút BOOT

| Tín hiệu | GPIO  |
|----------|-------|
| BOOT     | GPIO0 |

Volume Up/Down: không dùng (NC). LED RGB tích hợp board (GPIO48): không điều khiển qua firmware.

## OLED SSD1306 (I2C) — giống board chuẩn

| Tín hiệu | GPIO   |
|----------|--------|
| SDA      | GPIO41 |
| SCL      | GPIO42 |

128x64, mirror X/Y đều bật.

## VL6180 (cảm biến khoảng cách, I2C riêng) — giống board chuẩn

| Tín hiệu | GPIO   |
|----------|--------|
| SDA      | GPIO1  |
| SCL      | GPIO2  |
| SHUT/CE  | GPIO18 |

## VL53L0X (cảm biến vật cản, dùng chung bus OLED) — giống board chuẩn

| Tín hiệu | GPIO            |
|----------|-----------------|
| XSHUT    | Không dùng (NC) |

## Thẻ nhớ MicroSD (SPI) — giống board chuẩn

| Tín hiệu | GPIO   |
|----------|--------|
| MISO     | GPIO39 |
| MOSI     | GPIO40 |
| SCLK     | GPIO47 |
| CS       | GPIO10 |

## Động cơ (DRV8833, hoặc L298N) — giống board chuẩn

| Tín hiệu         | GPIO   |
|------------------|--------|
| Động cơ phải IN1 | GPIO11 |
| Động cơ phải IN2 | GPIO12 |
| Động cơ trái IN1 | GPIO13 |
| Động cơ trái IN2 | GPIO14 |
| nSLEEP/enable    | GPIO21 |

Nếu dùng L298N (không có chân enable riêng): đổi MOTOR\_ENABLE\_PIN trong code thành GPIO\_NUM\_NC.

\*Tài liệu sinh từ khảo sát code, không bịa thêm chi tiết ngoài các giá trị #define xác nhận trong config.h.\*