



Z-S3 — variante N16R2

Placa de desenvolvimento ESP32-S3 de formato estreito, compatível com protoboard. Reúne 16 MB de Flash, 2 MB de PSRAM, USB-C nativo com gravação e depuração diretas, e a maior parte dos GPIOs do SoC disponível nas barras de pinos. Esta é a variante construída sobre o módulo **ESP32-S3-WROOM-1 N16R2** (PSRAM Quad SPI).

Identificação	Valor
Modelo	Z-S3 V1 (N16R2)
SKU	ZA-PL-Z-S3V1-N16R2
Fabricante	Zion Automation
Módulo	ESP32-S3-WROOM-1 (N16R2)
Versão deste documento	V1.0 – Setembro de 2026

1. Características principais

Bloco	Especificação
Processador	ESP32-S3, dual-core Xtensa LX7 de 32 bits, até 240 MHz, com aceleração vetorial para redes neurais
Memória	16 MB de Flash (Quad SPI) e 2 MB de PSRAM (Quad SPI), integrados ao módulo WROOM-1
Conectividade	Wi-Fi 2,4 GHz IEEE 802.11 b/g/n e Bluetooth 5 (LE), com suporte a Bluetooth Mesh
GPIOs	35 pinos levados às barras — nesta variante, todos efetivamente utilizáveis (ver seção 4.2)
LED	LED RGB endereçável WS2812 no IO1 e LED de status no IO2
Interface USB	USB-C nativo do SoC, com USB Serial/JTAG (gravação e depuração sem conversor externo)
Interfaces	UART, SPI, I2C, I2S, PWM, ADC e USB-OTG, roteáveis pela matriz de periféricos do ESP32-S3
Formato	Estreito, compatível com protoboard: libera uma fileira de furos de cada lado
Botões	BOOT e RESET

2. Características elétricas

Parâmetro	Mín.	Típ.	Máx.	Unidade
Tensão de alimentação (USB-C, VBUS)	4,75	5,0	5,25	V

Tensão lógica dos GPIOs	—	3,3	—	V
Temperatura de operação	−20	25	+70	°C

A placa aceita alimentação pelo conector USB-C ou pelo pino 5V das barras. Não ligue as duas fontes ao mesmo tempo. As saídas de 3,3 V do header vêm do regulador da placa e devem ser usadas apenas para sensores e periféricos de baixo consumo. A faixa de temperatura acima é a classificação de placa adotada pela Zion; o módulo ESP32-S3-WROOM-1-N16R2 em si é especificado pela Espressif para −40 a +85 °C.

3. Recursos on-board

3.1 LEDs

Recurso	GPIO	Descrição
LED RGB WS2812	IO1	LED endereçável, controlado por uma única linha de dados serial. Compatível com a biblioteca Adafruit NeoPixel (NEO_GRB + NEO_KHZ800, 1 pixel).
LED de status	IO2	LED de uso geral, acionado por nível lógico alto no pino.

3.2 USB e botões

O conector USB-C liga-se diretamente ao periférico USB do ESP32-S3, sem conversor serial externo. Isso dá gravação, monitor serial e depuração JTAG pelo mesmo cabo. Os botões BOOT e RESET permitem forçar o modo de gravação quando a porta não é reconhecida automaticamente.

A USB nativa ocupa o IO19 e o IO20

Diferente de placas com conversor USB-serial externo, aqui as linhas D+ e D− do USB saem direto do SoC pelos pinos IO19 e IO20. Se você reconfigurar esses pinos como GPIO comum, perde a gravação e o monitor serial pela USB — e precisará do modo de gravação manual para recuperar a placa.

4. Pinagem

4.1 Pinos ocupados por recursos da placa

Recurso	GPIOs	Efeito de reutilizar
LED RGB WS2812	IO1	O LED deixa de responder
LED de status	IO2	O indicador deixa de funcionar
USB Serial/JTAG	IO19 e IO20	Perde gravação e depuração pela USB
Botão BOOT	IO0	Utilizável com cautela: é pino de strapping

Nesta variante (N16R2), a PSRAM Quad SPI não reserva nenhum GPIO adicional — diferente da N16R8, onde IO35, IO36 e IO37 ficam indisponíveis. Ver seção 5.1.

4.2 GPIOs disponíveis para o seu projeto

Descontando os recursos acima, os pinos abaixo ficam livres. Eles atendem UART, SPI, I2C, I2S, PWM e leitura analógica, conforme a matriz de periféricos do ESP32-S3.

GPIO	Observação
IO3 a IO18	Livres. IO3 é pino de strapping — ver seção 5.2
IO21	Livre
IO35, IO36 e IO37	Livres nesta variante (N16R2) — reservados apenas em módulos com PSRAM Octal (R8, R16V). Ver seção 5.1
IO38 a IO42	Livres
IO45 a IO48	Livres. IO45 e IO46 são pinos de strapping — ver seção 5.2
IO43 (TX) e IO44 (RX)	UART0. Livres apenas se você não usar a serial de depuração por esses pinos

Os canais do ADC1 ficam em IO1 a IO10; como o IO1 já leva o LED RGB, use os demais para leitura analógica contínua. Os pinos IO35, IO36 e IO37 aparecem na serigrafia e, nesta variante N16R2, estão disponíveis para o seu projeto — diferente da variante N16R8, em que pertencem à PSRAM interna do módulo. Veja a seção 5.1. Dos 35 pinos levados às barras, os 35 são eletricamente utilizáveis nesta variante, sujeitos apenas às ressalvas de reutilização da seção 4.1 e aos pinos de strapping da seção 5.2.

5. Limitações e cuidados de projeto

5.1 GPIO35, GPIO36 e GPIO37 disponíveis nesta variante

Restrição do módulo, não da placa — e ela não se aplica ao N16R2

O módulo ESP32-S3-WROOM-1 na versão N16R2 usa PSRAM em modo Quad SPI de 2 MB. Segundo a documentação da Espressif (guia de GPIO do ESP-IDF e a tabela de códigos de pedido do datasheet do módulo), os pinos GPIO35, GPIO36 e GPIO37 só são desviados para a comunicação interna com a memória quando o Flash ou a PSRAM operam em modo Octal SPI — caso das variantes R8 e R16V (e dos módulos WROOM-2). A PSRAM Quad SPI usa o mesmo barramento interno do Flash (GPIO26 a GPIO32, não levados às barras) e não ocupa GPIO35–37. Nesta placa, portanto, esses três pinos aparecem na serigrafia e podem ser conectados livremente ao seu projeto.

Se uma revisão futura desta placa adotar um módulo N16R8 ou superior (PSRAM Octal), a restrição volta a valer: IO35, IO36 e IO37 passam a pertencer à PSRAM e não devem receber ligação externa.

5.2 Pinos de inicialização (strapping)

Os pinos marcados com asterisco na serigrafia têm função durante o boot do ESP32-S3. O nível lógico presente neles no instante do reset altera o modo de inicialização. Cargas com pull-up ou pull-down fortes podem impedir a placa de iniciar ou de entrar em modo de gravação.

Pino	Função na inicialização
IO0	Seleção do modo de boot; ligado ao botão BOOT
IO3	Seleção de fonte de configuração JTAG
IO45	Seleção da tensão VDD_SPI
IO46	Controle das mensagens de boot

5.3 Outros pontos de atenção

Tema	Descrição
Nível lógico	Os GPIOs operam em 3,3 V e não são tolerantes a 5 V. Sensores e barramentos de 5 V exigem conversor de nível.
Sem DAC analógico	O ESP32-S3 não possui conversor digital-analógico dedicado, ao contrário do ESP32 original. Saída de áudio é feita pelo periférico I2S, em modo PDM ou com um DAC externo.
ADC2 e Wi-Fi	Os canais do ADC2 ficam indisponíveis enquanto o Wi-Fi está ativo. Prefira canais do ADC1 (IO1 a IO10) para leituras contínuas.
Corrente por pino	Respeite os limites do ESP32-S3 por GPIO e o total somado. Cargas indutivas, relés e LEDs de potência exigem driver externo.
Antena	O módulo usa antena de PCB. Evite gabinete metálico ou massa de cobre sob a região da antena, sob pena de perda severa de alcance.
Cabo USB	Use cabo USB-C de dados. Cabos apenas de carga alimentam a placa mas não estabelecem comunicação, e o sintoma é a porta não aparecer na IDE.

6. Primeiros passos

6.1 Configuração da IDE

Item	Configuração
Gerenciador de placas	Adicionar a URL do pacote ESP32 da Espressif em Preferências e instalar o pacote "esp32"
Board	ESP32S3 Dev Module
USB CDC On Boot	Enabled — necessário para o Monitor Serial pela USB nativa
USB DFU On Boot	Disabled
Upload Mode	USB-OTG CDC (JTAG)
Flash Mode	DIO ou QIO
Flash Size	16MB (128Mb)
PSRAM	Habilite em modo QSPI (Quad) quando o projeto precisar da memória externa. Nesta variante isso não ocupa pinos adicionais — GPIO35–37 permanecem livres (ver seção 5.1)

6.2 Modo de gravação manual

Se a porta desaparecer ou o computador não reconhecer a placa: mantenha BOOT pressionado, dê um toque em RESET, solte BOOT e selecione a nova porta na IDE. Após a gravação, pressione RESET uma vez para reiniciar.

6.3 Bibliotecas verificadas

Biblioteca	Uso
Adafruit NeoPixel	Controle do LED RGB WS2812 no IO1
WiFiManager	Provisionamento de rede sem recompilar o firmware
ArduinoJson	Serialização de dados para APIs e integrações
ESP32-audioI2S	Reprodução de áudio pelo periférico I2S

7. Mecânica, ambiente e conformidade

Item	Descrição
Dimensões da placa	Consulte o diagrama cotado publicado na página do produto, com medidas em milímetros
Formato	Estreito, compatível com protoboard, liberando uma fileira de furos de cada lado
Furação	Furos de fixação nas extremidades da placa

Conectores	USB-C e barras de pinos nas duas bordas
Temperatura de armazenamento	−40 a +85 °C, em ambiente seco
Manuseio	Componente sensível a descarga eletrostática. Manuseie com pulseira antiestática e armazene em embalagem apropriada.
Identificadores do módulo	Consultar a documentação de certificação vigente para o código de pedido ESP32-S3-WROOM-1-N16R2 especificamente — não assumido a partir da variante N16R8

Os identificadores de certificação (FCC/IC/CMIT etc.) referem-se ao módulo de rádio utilizado na placa e não constituem certificação do produto final montado. Equipamentos comercializados no Brasil que empreguem rádio podem exigir homologação própria junto à Anatel conforme a aplicação.

8. Histórico de revisão

Versão	Data	Alterações
1.0	Setembro de 2026	Primeira publicação da variante N16R2. GPIO35–37 confirmados como disponíveis nesta variante (PSRAM Quad SPI), ao contrário da variante N16R8 (PSRAM Octal SPI) — conforme documentação da Espressif (guia de GPIO do ESP-IDF e datasheet do módulo ESP32-S3-WROOM-1).

Zion Automation — automação sob medida e componentes eletrônicos. Este documento descreve a placa Z-S3 V1, variante N16R2. As informações aqui apresentadas destinam-se a orientar o projeto e não substituem os datasheets dos componentes individuais.