



Z-S3 ADS

Placa de desenvolvimento ESP32-S3 com conversor analógico-digital ADS1115 de 16 bits integrado. Projetada para instrumentação embarcada: leitura estável de sensores de temperatura, pressão, corrente e células de carga, com resolução muito acima do ADC interno do ESP32.

Identificação	Valor
Modelo	Z-S3 ADS V1
SKU	ZA-OZ-ZS3ADSV1
Fabricante	Zion Automation
Módulo	ESP32-S3-WROOM-1 (N16R8)
Conversor	ADS1115 (Texas Instruments), soldado na placa
Versão deste documento	V1.0 – Agosto 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 8 MB de PSRAM (Octal SPI), integrados ao módulo WROOM-1 — ver a restrição da seção 5.1
Conversor A/D	ADS1115: 16 bits, arquitetura sigma-delta, 4 canais single-ended ou 2 diferenciais, com amplificador de ganho programável (PGA)
Barramento do ADC	I2C interno, SDA no IO37 e SCL no IO38, endereço 0x48
Conectividade	Wi-Fi 2,4 GHz IEEE 802.11 b/g/n e Bluetooth 5 (LE), com suporte a Bluetooth Mesh
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)
Formato	Compatível com protoboard: libera uma fileira de furos de cada lado
Botões	BOOT e RESET

2. Características elétricas

2.1 Condições recomendadas de operação

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

Parâmetro	Mín.	Típ.	Máx.	Unidade
Temperatura de operação	-20	25	+70	°C

O consumo depende do modo de rádio e da taxa de amostragem configurada no ADS1115. Dimensione a fonte considerando os picos de transmissão Wi-Fi.

3. Conversor analógico-digital ADS1115

O ADS1115 é um conversor sigma-delta de 16 bits com referência de tensão e oscilador internos. Ele vem soldado na placa e já conectado ao barramento I2C do ESP32-S3, dispensando módulo externo. A entrada passa por um multiplexador que permite quatro medições single-ended ou duas diferenciais.

3.1 Faixas do amplificador de ganho programável (PGA)

Faixa de fundo de escala (FSR)	Tamanho do LSB	Constante na biblioteca
±6,144 V	187,5 µV	GAIN_TWOTHIRDS (padrão)
±4,096 V	125 µV	GAIN_ONE
±2,048 V	62,5 µV	GAIN_TWO
±1,024 V	31,25 µV	GAIN_FOUR
±0,512 V	15,625 µV	GAIN_EIGHT
±0,256 V	7,8125 µV	GAIN_SIXTEEN

Em medições single-ended, apenas metade da faixa é utilizada, porque a entrada negativa fica internamente ligada ao GND. Na prática, isso corresponde a 15 bits úteis de resolução.

A faixa do PGA não é limite de tensão de entrada

Selecionar ±6,144 V não autoriza aplicar 6 V nas entradas. Conforme o datasheet do fabricante, em nenhuma hipótese deve ser aplicado mais que VDD + 0,3 V às entradas analógicas do ADS1115. A faixa de ±6,144 V só permite entradas até o valor da alimentação quando o VDD é superior a 4 V. Confirme em qual trilha o ADS1115 está alimentado nesta placa e dimensione um divisor resistivo para qualquer sinal que possa ultrapassar esse limite — é a forma correta de medir sensores de 5 V ou mais.

3.2 Configurações de leitura

Item	Valor
Endereço I2C	0x48 (pino ADDR ligado ao GND)
Canais	A0, A1, A2 e A3, serigrafados na borda da placa
Modos de medição	Single-ended (canal em relação ao GND) ou diferencial (A0–A1 e A2–A3)
Taxa de amostragem	Programável, de 8 a 860 amostras por segundo
Comparador	Comparador programável com saída ALERT/RDY, útil para disparar interrupção por limiar sem consultar o barramento

4. Pinagem

4.1 Barramento interno do ADS1115

Sinal	GPIO	Observação
SDA	IO37	Dado do I2C — ver a restrição da seção 5.1
SCL	IO38	Clock do I2C

O I2C não usa os pinos padrão do framework: é obrigatório declarar os pinos explicitamente com **Wire.begin(37, 38)** antes de inicializar a biblioteca do ADS1115. Sem isso, o chip não é encontrado no barramento.

4.2 Recursos on-board e pinos ocupados

Recurso	GPIOs	Efeito de reutilizar
ADS1115 (I2C interno)	IO37 e IO38	O conversor deixa de responder
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
PSRAM Octal (módulo)	IO35, IO36, IO37	Ver seção 5.1

Os demais GPIOs levados às barras de pinos ficam livres para o seu projeto e atendem I2C, SPI, UART, PWM e leitura analógica, conforme a matriz de periféricos do ESP32-S3. Observe as restrições das seções 5.1 e 5.2 antes de escolher um pino.

5. Limitações e cuidados de projeto

5.1 PSRAM Octal e o barramento do ADS1115 disputam o IO37

Restrição importante antes de habilitar a PSRAM

O módulo ESP32-S3-WROOM-1 na versão N16R8 usa PSRAM Octal SPI. Segundo a documentação da Espressif, em módulos com Flash ou PSRAM Octal os pinos GPIO35, GPIO36 e GPIO37 são usados na comunicação interna com a memória e não ficam disponíveis para uso externo. Como o SDA do ADS1115 está no IO37, os dois recursos ocupam o mesmo pino: habilitar a PSRAM em modo Octal na IDE conflita com o barramento do conversor. Para projetos de instrumentação, mantenha a PSRAM desabilitada — é a configuração usada nos exemplos oficiais de leitura analógica da placa. Os pinos IO35 e IO36 também 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. Evite pull-ups ou pull-downs fortes nesses pinos: eles 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.
Entradas analógicas	As entradas A0 a A3 pertencem ao ADS1115 e seguem o limite de VDD + 0,3 V descrito na seção 3.1, não a lógica de 3,3 V dos GPIOs.
Impedância da fonte	O ADS1115 amostra por capacitor chaveado e demanda corrente de entrada em pulsos. Fontes de alta impedância degradam a precisão; use um buffer ou reduza a impedância do divisor.
Ruído	Para aproveitar a resolução, mantenha os fios de sinal curtos, afastados de cabos de potência, e prefira medição diferencial em ambientes ruidosos — ela rejeita ruído de modo comum.

Tema	Descrição
ADC2 e Wi-Fi	No ESP32-S3, os canais do ADC2 interno ficam indisponíveis enquanto o Wi-Fi está ativo. Essa limitação não afeta o ADS1115, que é independente.
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.

6. Primeiros passos

6.1 Configuração da IDE

Item	Configuração
Ambientes suportados	Arduino IDE e PlatformIO
Board	ESP32S3 Dev Module
Flash Size	16MB (128Mb)
USB CDC On Boot	Enabled, para acompanhar o Monitor Serial
PSRAM	Manter desabilitada em projetos que usem o ADS1115 (ver seção 5.1)
Biblioteca	Adafruit ADS1X15, instalada pelo Gerenciador de Bibliotecas, junto com as dependências

6.2 Sequência mínima de código

Etapas	Chamada
1. Iniciar o I2C nos pinos da placa	Wire.begin(37, 38)
2. Iniciar o conversor	ads.begin()
3. Escolher a faixa do PGA	ads.setGain(GAIN_TWOTHIRDS)
4. Ler um canal	ads.readADC_SingleEnded(0)
5. Converter para volts	ads.computeVolts(leitura)

6.3 Modo de gravação manual

Quando a placa não é reconhecida automaticamente, coloque-a em modo de download: mantenha BOOT pressionado, dê um toque em RESET (EN), solte RESET e por fim solte BOOT. Após a gravação, pressione RESET uma vez para reiniciar.

7. Mecânica, ambiente e conformidade

Item	Descrição
Dimensões da placa	Consulte o diagrama cotado publicado na página do produto, com medidas em milímetros
Formato	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.

Item	Descrição
Identificadores do módulo	FCC ID 2AD6X-ESPS3N16R8, IC 29018-ESPS3N16R8, CMIT ID 2022DP2107

Os identificadores acima referem-se ao módulo de rádio ESP32-S3-WROOM-1 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	Agosto de 2026	Primeira publicação. Pinagem do barramento I2C confirmada contra o tutorial oficial Zion de leitura analógica.

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