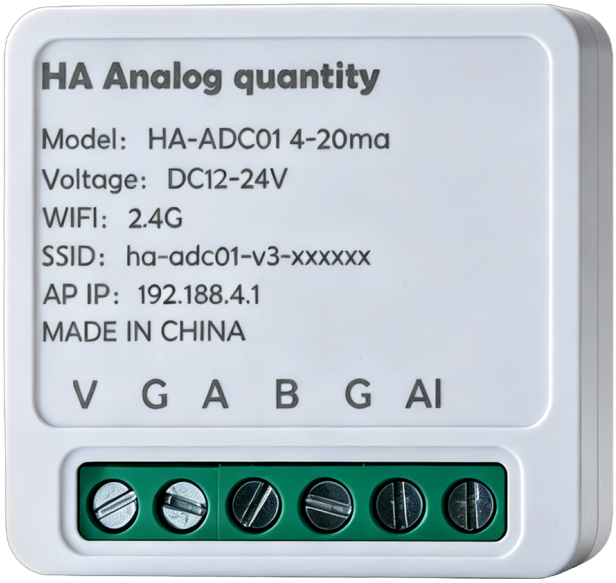
Manual del producto

Módulo de Adquisición Analógica AI

Modelo · ADC01

Versión del producto · V1.0



1. Visión General del Producto

ADC01 es un módulo de adquisición analógica AI de grado industrial. Admite entradas de señal de 4-20mA, 0-5V y 0-10V, adopta un ADC de alta precisión de 12 bits y cuenta con conversión de rango libre. Admite el protocolo estándar RS485 Modbus RTU. Una versión opcional HA (con Wi-Fi y MQTT integrados) está disponible para una integración sin problemas en sistemas de domótica Home Assistant o industriales, utilizada ampliamente en diversos escenarios de adquisición y monitoreo de datos.

2. Características

- Conversión de rango libre: Puede convertir los datos crudos recopilados (0-5000 / 0-10000 / 4000-20000) en cantidades de ingeniería reales (p. ej., 0-1.5 metros, 0-100℃) según sea necesario, admitiendo tanto la salida proporcional directa como inversa.
- Alta precisión y fuerte resistencia a interferencias: Resolución ADC de 12 bits (4096), con protección ESD de ±15KV y protección contra sobretensión de rayos de 600W. Los datos son estables sin saltos, adaptándose a entornos de campo industrial difíciles.
- Modbus RTU estándar: Interfaz RS485, que admite los códigos de función 03/06/16. Puede conectarse fácilmente a PLC, pantallas HMI e instrumentos de control industrial, con una distancia de comunicación de hasta 1200 metros.
- Integración nativa HA (opcional): La versión HA tiene Wi-Fi 2.4G integrado y admite la integración nativa de ESPHome, permitiendo el descubrimiento automático y la generación de entidades en Home Assistant; también admite la conexión mediante el protocolo MQTT a servidores propios.
- Configuración de página WEB independiente: Backend web independiente integrado en el puerto 88, que admite la calibración en línea (configuración del rango total y el valor de zona muerta), la configuración de MQTT, así como el cambio de chino/inglés y el cambio de tema claro/oscuro, con una implementación flexible en la nube/local.

3. Escenarios de Aplicación

1. Adquisición de datos de pantalla PLC/HMI: Adquisición y monitoreo de datos para líneas de producción de automatización industrial.

2. Integración HA y monitoreo ambiental: Conectar a Home Assistant para lograr la vinculación de datos de sensores ambientales como temperatura, humedad y presión.

3. Adquisición de sensores de calidad de suelo/agua: Conversión y carga de señales analógicas en campos agrícolas o de protección ambiental.

4. Monitoreo de corriente/voltaje: Monitoreo analógico en tiempo real del estado operativo del equipo industrial.

4. Interfaces estructurales

- Dimensiones de la carcasa: 40 × 40 × 22 mm (carcasa cuadrada blanca).
- Terminales de la interfaz del producto:
- V: Positivo de alimentación (DC 12-24V)
- G: Negativo de alimentación / Tierra de señal analógica
- A: RS485 A (+)
- B: RS485 B (-)
- AI: Entrada de señal analógica

Especificaciones técnicas

Parámetro	Valor del parámetro
Nombre del producto	Módulo de Adquisición Analógica AI
Modelo	ADC01
Marca	LTCN
Tensión de Alimentación	DC 12-24V
Tensión/Corriente de Entrada	DC 12-24V
Tipo/Cantidad de Interfaz	RS485
Protocolo de Comunicación/Banda/Tasa	Standard Modbus RTU
Dimensiones	40 × 40 × 22 mm
Peso	100 g
Temperatura de Operación	-40 ~ 80℃
Lista de Empaque	Módulo de Adquisición AI ADC01 x 1

Conversión de Rango Libre	Puede convertir los datos crudos recopilados (0-5000 / 0-10000 / 4000-20000) en cantidades de ingeniería reales (p. ej., 0-1.5 metros, 0-100°C) según sea necesario, admitiendo salida proporcional directa e inversa.
Alta Precisión y Fuerte Anti-Interferencia	Resolución ADC de 12 bits (4096), equipado con protección ESD de ±15KV y protección contra sobretensión de rayos de 600W, asegurando datos estables sin saltos, adecuado para entornos de campo industrial severos.
Standard Modbus RTU	Interfaz RS485, admite los códigos de función 03/06/16, se puede conectar fácilmente a PLC, pantallas de configuración e instrumentos de control industrial, con una distancia máxima de comunicación de 1200 metros.
Integración nativa HA (Opcional)	La versión HA tiene Wi-Fi 2.4G integrado, admite la integración nativa de ESPHome y puede ser descubierta automáticamente en Home Assistant para generar entidades; también admite la conexión mediante el protocolo MQTT a servidores propios.
Configuración en página WEB independiente	Backend web independiente integrado en el puerto 88, admite calibración en línea (configuración de rango completo y valor de zona muerta), configuración de MQTT, así como el cambio entre chino/inglés y el cambio de tema claro/oscuro, con despliegue flexible en la nube/local.
1. Adquisición de datos de PLC/Pantalla de configuración	Adquisición y monitoreo de datos para líneas de producción de automatización industrial.
2. Integración HA y monitoreo ambiental	Conexión a Home Assistant para lograr la vinculación de datos de sensores ambientales como temperatura, humedad y presión.
3. Adquisición de sensores de calidad de suelo/agua	Conversión y carga de señales analógicas en campos agrícolas o de protección ambiental.
4. Monitoreo de corriente/voltaje	Monitoreo analógico en tiempo real del estado operativo de equipos industriales.
Dimensiones del gabinete	40 × 40 × 22 mm (gabinete cuadrado blanco).
V	Positivo de alimentación (DC 12-24V)
G	Negativo de alimentación / Tierra de señal analógica
A	RS485 A (+)

B	RS485 B (-)
AI	Entrada de señal analógica
Elemento de parámetro	Descripción de especificación
Consumo de energía	<1000mW
Rango de entrada	4-20mA / 0-5V / 0-10V (disponibles tres versiones)
Resolución AD	12-bit (4096)
Tasa de baudios predeterminada	9600, 8, N, 1
Protección ESD	±15KV
Protección contra sobretensión	600W 1000μs
Características de la versión HA	Página WEB independiente + MQTT + auto-descubrimiento HA
Conexión de alimentación	Conecte el terminal positivo de la fuente de alimentación DC 12-24V al terminal V, y el terminal negativo al terminal G.
Cableado de comunicación	Conecte el A(+) de RS485 de la computadora o controlador principal a A, y el B(-) a B.
Adquisición de señal	Conecte la salida positiva del sensor o fuente de señal al terminal AI, y el negativo de señal/cable de tierra al terminal G (tierra común con la alimentación).
1. Conectar la alimentación y el hotspot	Después de encender, conecte el teléfono/ordenador al hotspot del dispositivo que comienza por HA- (contraseña predeterminada: 12345678).
2. Configuración de red del dispositivo	Redirige automáticamente al backend de configuración de red (si no se redirige, acceda a 192.168.4.1), configure el dispositivo para conectarse a la red Wi-Fi de 2.4G donde se encuentra el host HA.
3. Detección automática de HA	Abra el backend de Home Assistant -> Dispositivos y servicios -> Integración ESPHome, el sistema detectará automáticamente el dispositivo, haga clic en configurar para añadirlo.

4. Comenzar a usar	Añada una tarjeta de entidad al panel de HA para monitorear los datos a distancia.
(Nota	También puede acceder al puerto 88 del dispositivo a través del navegador para entrar al backend WEB independiente para la configuración de MQTT o la calibración del rango)*
Dirección de registro	Contenido; Tipo de datos; Operación; Descripción
:---	:---; :---; :---; :---
0x0000	Datos crudos; UINT16; Solo lectura; 0-5000 / 0-10000 / 4000-20000
0x0001	Valor de temperatura; UINT16; Solo lectura; Temperatura del módulo (℃)
0x0002~0x0003	Valor de conversión de rango; Float32; Solo lectura; Valor convertido (Valor leído/100 = Valor real)
0x0004	Dirección del dispositivo; UINT16; Lectura/Escritura; 1-247, predeterminado 1
0x0005	Tasa de baudios; UINT16; Lectura/Escritura; 12=1200, 24=2400, 48=4800, 96=9600, 192=19200...
0x0008~0x0009	Límite superior de conversión de rango; Float32; Lectura/Escritura; Formato de comunicación ABCD, byte alto primero
0x000A~0x000B	Límite inferior de conversión de rango; Float32; Lectura/Escritura; Formato de comunicación ABCD, byte alto primero
0x000C	Datos crudos de ADC; UINT16; Solo lectura; Valor AD crudo 0-4095
0x001D	Reinicio del módulo; UINT16; Solo escritura; Escribir un valor no nulo para reiniciar
Leer datos crudos	Enviar 01 03 00 00 00 01 84 0A, devolver 01 03 02 13 88 B4 0E (0x1388=5000).
Leer valor de conversión de rango	Enviar 01 03 00 02 00 02 65 CB, devolver 01 03 04 42 48 00 00... (float 0x42480000 convertido a 50.0).
Modificar dirección a 2	Enviar 01 06 00 04 00 02 08 0B.
Backend WEB independiente (IP	88) soporta función de calibración local, puede modificar "Rango Total", "Valor AD de Rango Total" y "Valor de Zona Muerta" para corregir errores de datos.

Versión del Producto	V1.0

6. Instalación y Cableado

- Conexión de alimentación: Conectar el terminal positivo de la fuente de alimentación DC 12-24V al terminal V, y el terminal negativo al terminal G.
- Cableado de comunicación: Conectar el A(+) de RS485 del host o controlador a A, y B(-) a B.
- Adquisición de señal: Conecte la salida positiva del sensor o fuente de señal al terminal AI, y el cable negativo/tierra de la señal al terminal G (tierra común con la fuente de alimentación).

7. Configuración y Uso

Uso en Modo Modbus

Después de encender el módulo, conecte el PLC o la computadora a través de la interfaz RS485. Use comandos Modbus RTU para leer el registro 0x0000 y obtener datos crudos. Para mostrar cantidades de ingeniería de manera intuitiva, escriba en los registros 0x0008~0x0009 (límite superior de conversión de rango) y 0x000A~0x000B (límite inferior de conversión de rango), luego lea 0x0002~0x0003 para obtener los valores reales convertidos.

Configuración de Red y Acceso de la Versión HA

1. Conectar alimentación y hotspot: Después de encender, conecte el teléfono/computadora al hotspot del dispositivo que comienza con HA- (contraseña predeterminada: 12345678).

2. Configuración de red del dispositivo: Redirige automáticamente al backend de configuración de red (si no se redirige, acceda a 192.168.4.1), configure el dispositivo para conectarse a la red Wi-Fi de 2.4G donde se encuentra el host HA.

3. Descubrimiento automático de HA: Abra el backend de Home Assistant -> Dispositivos y Servicios -> integración ESPHome, el sistema descubrirá automáticamente el dispositivo, haga clic en configurar para agregarlo.

4. Comenzar a usar: Agregue una tarjeta de entidad al panel de HA para monitorear datos de forma remota.

(Nota: También puede acceder al puerto 88 del dispositivo a través de un navegador para ingresar al backend WEB independiente para la configuración de MQTT o la calibración de rango)

8. Protocolo de Comunicación

Este producto utiliza el protocolo de comunicación estándar Modbus RTU, con parámetros predeterminados de 9600, 8, N, 1, CRC16 byte bajo primero. Soporta códigos de función 03H (lectura), 06H (escritura única), 10H (escritura múltiple). El formato de punto flotante usa ABCD (byte alto primero).

Tabla de Direcciones de Registros:

Dirección de Registro	Contenido	Tipo de Datos	Operación	Descripción
0x0000	Datos Crudos	UINT16	Solo lectura	0-5000 / 0-10000 / 4000-20000
0x0001	Valor de Temperatura	UINT16	Solo lectura	Temperatura del módulo (°C)
0x0002~0x0003	Valor de Conversión de Rango	Float32	Solo lectura	Valor convertido (Valor leído/100 = Valor real)
0x0004	Dirección del Dispositivo	UINT16	Lectura/Escritura	1-247, valor predeterminado 1
0x0005	Tasa de Baudios	UINT16	Lectura/Escritura	12=1200, 24=2400, 48=4800, 96=9600, 192=19200...
0x0008~0x0009	Límite Superior de Conversión de Rango	Float32	Lectura/Escritura	Formato de comunicación ABCD, byte alto primero
0x000A~0x000B	Límite Inferior de Conversión de Rango	Float32	Lectura/Escritura	Formato de comunicación ABCD, byte alto primero
0x000C	Datos Crudos ADC	UINT16	Solo lectura	Valor AD original 0-4095
0x001D	Reinicio del Módulo	UINT16	Solo escritura	Escribir un valor no 0 para reiniciar

Ejemplos de Comandos de Comunicación:

- Leer datos crudos: Enviar 01 03 00 00 00 01 84 0A, devolver 01 03 02 13 88 B4 0E (0x1388=5000).
- Leer valor de conversión de rango: Enviar 01 03 00 02 00 02 65 CB, devolver 01 03 04 42 48 00 00... (0x42480000 punto flotante convertido a 50.0).
- Modificar dirección a 2: Enviar 01 06 00 04 00 02 08 0B.

9. Condiciones aplicables y limitaciones

- Debe operar bajo el voltaje DC 12-24V especificado; exceder el rango puede dañar el dispositivo.
- La temperatura ambiente de operación debe estar entre -40 ~ 80℃.
- Este módulo tiene tres versiones: 4-20mA, 0-5V y 0-10V. Seleccione según el tipo de señal del sensor real; no los mezcle.

10. Solución de problemas

[No mencionado en el manual, por favor completar más tarde]

11. Seguridad y mantenimiento

- Asegúrese de que la alimentación esté desconectada antes de cablear para evitar cortocircuitos o descargas eléctricas.
- Siga estrictamente las etiquetas de los terminales para el cableado (V, G, A, B, AI). No conecte voltaje alto (como 220V) directamente a los terminales de señal o comunicación.
- En entornos con frecuentes descargas de rayos o fuerte interferencia electromagnética, se recomienda tomar medidas adicionales de blindaje o puesta a tierra.

12. Otros

- El backend WEB independiente (IP:88) admite funciones de calibración local, permitiendo modificar "Total Range", "Total Range AD Value" y "Dead Zone Value" para corregir errores de datos.

13. Lista de Empaque

- Módulo de Adquisición AI ADC01 x 1