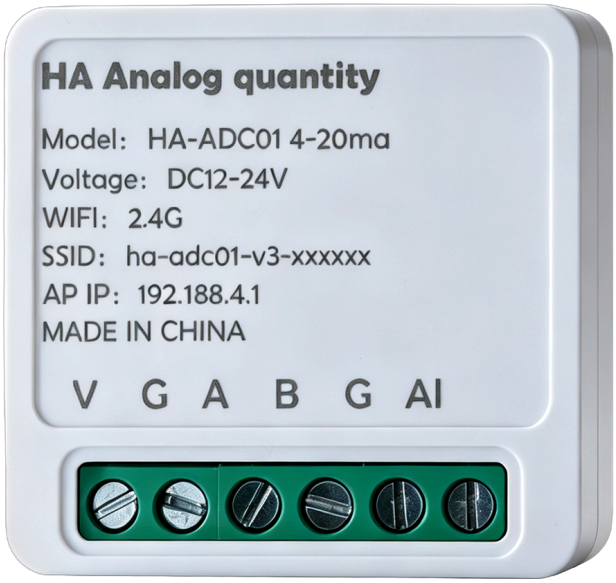
제품 사용 설명서

아날로그 AI 수집 모듈

모델 · ADC01

제품 버전 · V1.0



1. 제품 개요

ADC01은 산업용 등급의 아날로그 AI 수집 모듈입니다. 4-20mA, 0-5V, 0-10V 신호 입력을 지원하며, 12비트 고정밀 ADC를 채택하고 자유 범위 변환 기능을 갖추고 있습니다. 표준 RS485 Modbus RTU 프로토콜을 지원합니다. 내장 Wi-Fi와 MQTT를 갖춘 선택형 HA 버전은 Home Assistant 스마트 홈 또는 산업 시스템에 원활하게 통합할 수 있어 다양한 데이터 수집 및 모니터링 시나리오에서 널리 사용됩니다.

2. 기능

- 자유 범위 변환: 수집된 원시 데이터(0-5000 / 0-10000 / 4000-20000)를 필요에 따라 실제 공학량(예: 0-1.5미터, 0-100°C)으로 변환할 수 있으며, 직접 비례 및 역비례 출력을 모두 지원합니다.
- 고정밀 및 강력한 내간섭성: 12비트 ADC 해상도(4096), ±15KV ESD 보호 및 600W 번개 서지 보호. 데이터가 점프 없이 안정적이며, 가혹한 산업 현장 환경에 적응합니다.
- 표준 Modbus RTU: RS485 인터페이스, 03/06/16 기능 코드 지원. PLC, HMI 화면, 산업 제어 계기와의 연결이 용이하며, 통신 거리는 최대 1200미터까지 가능합니다.
- 네이티브 HA 통합(선택): HA 버전은 내장 2.4G Wi-Fi를 갖추고 있으며 네이티브 ESPHome 통합을 지원하여 Home Assistant에서 자동 발견 및 엔티티 생성이 가능합니다. 자체 서버로의 MQTT 프로토콜 연결도 지원합니다.
- 독립적 WEB 페이지 구성: 포트 88에 내장된 독립적 웹 백엔드를 지원하며, 온라인 보정(전체 범위, 데드존 값 설정), MQTT 구성, 중국어/영어 전환 및 라이트/다크 테마 전환을 지원하고, 유연한 클라우드/로컬 배포가 가능합니다.

3. 적용 시나리오

1. PLC/HMI 화면 데이터 수집: 산업 자동화 생산 라인의 데이터 수집 및 모니터링.

2. HA 통합 및 환경 모니터링: Home Assistant에 연결하여 온도, 습도, 압력 등 환경 센서의 데이터 연동을 실현합니다.

3. 토양/수질 센서 수집: 농업 또는 환경 보호 분야의 아날로그 신호 변환 및 업로드.

4. 전류/전압 모니터링: 산업 장비 작동 상태의 실시간 아날로그 모니터링.

4. 구조적 인터페이스

- 하우징 치수: 40 × 40 × 22 mm (흰색 사각 하우징).
- 제품 인터페이스 터미널:
- V: 전원 양극 (DC 12-24V)
- G: 전원 음극 / 아날로그 신호 접지

- A: RS485 A (+)
- B: RS485 B (-)
- AI: 아날로그 신호 입력

기술 사양

파라미터	파라미터 값
제품 이름	아날로그 AI 수집 모듈
모델	ADC01
브랜드	LTCN
공급 전압	DC 12-24V
입력 전압/전류	DC 12-24V
인터페이스 유형/수량	RS485
통신 프로토콜/밴드/속도	표준 Modbus RTU
치수	40 × 40 × 22 mm
무게	100 g
작동 온도	-40 ~ 80°C
포장 목록	AI 수집 모듈 ADC01 x 1
자유 범위 변환	수집된 원시 데이터(0-5000 / 0-10000 / 4000-20000)를 요구 사항에 따라 실제 공학량(예: 0-1.5 미터, 0-100°C)으로 변환할 수 있으며, 직접 비례 및 역비례 출력을 지원합니다.
높은 정밀도와 강력한 내간섭성	12-bit ADC 해상도(4096), ±15KV ESD 보호 및 600W 번개 서지 보호를 갖추고 있어 데이터가 점프하지 않고 안정적으로 유지되며, 가혹한 산업 현장 환경에 적합합니다.
표준 Modbus RTU	RS485 인터페이스, 03/06/16 기능 코드 지원, PLC, 설정 화면 및 산업 제어 계기와의 쉬운 연결 가능, 최대 통신 거리 1200미터.

HA 네이티브 통합 (선택 사항)	HA 버전에는 2.4G Wi-Fi가 내장되어 있으며, ESPHome 네이티브 통합을 지원하고 Home Assistant에서 자동으로 발견되어 엔티티를 생성할 수 있습니다. 자체 서버로의 MQTT 프로토콜 연결도 지원합니다.
독립적 WEB 페이지 구성	포트 88에 독립적인 웹 백엔드가 내장되어 있으며, 온라인 보정(전체 범위, 데드존 값 설정), MQTT 구성, 중국어/영어 전환 및 라이트/다크 테마 전환을 지원하며, 유연한 클라우드/로컬 배포가 가능합니다.
1. PLC/설정 화면 데이터 수집	산업 자동화 생산 라인의 데이터 수집 및 모니터링.
2. HA 통합 및 환경 모니터링	Home Assistant에 연결하여 온도, 습도, 압력 등 환경 센서의 데이터 연동을 실현합니다.
3. 토양/수질 센서 수집	농업 또는 환경 보호 분야의 아날로그 신호 변환 및 업로드.
4. 전류/전압 모니터링	산업 장비 작동 상태의 실시간 아날로그 모니터링.
외장 치수	40 × 40 × 22 mm (흰색 사각 외장).
V	전원 양극 (DC 12-24V)
G	전원 음극 / 아날로그 신호 접지
A	RS485 A (+)
B	RS485 B (-)
AI	아날로그 신호 입력
매개변수 항목	사양 설명
전력 소비	<1000mW
입력 범위	4-20mA / 0-5V / 0-10V (3가지 버전 제공)
AD 해상도	12-bit (4096)
기본 보드레이트	9600, 8, N, 1
ESD 보호	±15KV
서지 보호	600W 1000μs

HA 버전 기능	독립적 WEB 페이지 + MQTT + HA 자동 발견
전원 연결	DC 12-24V 전원의 양극을 V 단자에, 음극을 G 단자에 연결하십시오.
통신 배선	호스트 컴퓨터 또는 제어기의 RS485 A(+)를 A에, B(-)를 B에 연결하십시오.
신호 수집	센서 또는 신호 소스의 양성 출력을 AI 단자에, 신호 음극/접지선을 G 단자에 연결하십시오(전원과 공통 접지).
1. 전원 및 핫스팟 연결	전원을 켠 후, HA-로 시작하는 기기의 핫스팟에 휴대폰/컴퓨터를 연결합니다. (기본 비밀번호: 12345678)
2. 기기 네트워크 설정	네트워크 설정 백엔드로 자동 리디렉션됩니다(리디렉션되지 않으면 192.168.4.1에 액세스). 기기를 HA 호스트가 위치한 2.4G Wi-Fi 네트워크에 연결하도록 설정합니다.
3. HA 자동 발견	Home Assistant 백엔드 -> Devices & Services -> ESPHome 통합을 열면 시스템이 기기를 자동으로 발견하며, 구성을 클릭하여 추가합니다.
4. 사용 시작	HA 대시보드에 엔티티 카드를 추가하여 데이터를 원격으로 모니터링합니다.
(참고	브라우저로 기기의 포트 88에 액세스하여 독립적인 WEB 백엔드에 진입하여 MQTT 구성 또는 범위 보정을 수행할 수 있습니다)*
레지스터 주소	내용; 데이터 유형; 조작; 설명
:---	:---; :---; :---; :---
0x0000	원시 데이터; UINT16; 읽기 전용; 0-5000 / 0-10000 / 4000-20000
0x0001	온도 값; UINT16; 읽기 전용; 모듈 온도 (°C)
0x0002~0x0003	범위 변환 값; Float32; 읽기 전용; 변환된 값 (읽기 값/100 = 실제 값)
0x0004	기기 주소; UINT16; 읽기/쓰기; 1-247, 기본값 1
0x0005	보드레이트; UINT16; 읽기/쓰기; 12=1200, 24=2400, 48=4800, 96=9600, 192=19200...
0x0008~0x0009	범위 변환 상한; Float32; 읽기/쓰기; 통신 형식 ABCD, 상위 바이트 우선
0x000A~0x000B	범위 변환 하한; Float32; 읽기/쓰기; 통신 형식 ABCD, 상위 바이트 우선
0x000C	ADC 원시 데이터; UINT16; 읽기 전용; 0-4095 원시 AD 값

0x001D	모듈 재시작; UINT16; 쓰기 전용; 0이 아닌 값을 작성하여 재시작
원시 데이터 읽기	01 03 00 00 00 01 84 0A 전송, 01 03 02 13 88 B4 0E 반환 (0x1388=5000).
범위 변환 값 읽기	01 03 00 02 00 02 65 CB 전송, 01 03 04 42 48 00 00... 반환 (0x42480000 float 변환 50.0).
주소를 2로 수정	01 06 00 04 00 02 08 0B 전송.
독립형 WEB 백엔드(IP	88)는 로컬 보정 기능을 지원하며, "총 범위", "총 범위 AD 값" 및 "데드존 값"을 수정하여 데이터 오류를 교정할 수 있습니다.
제품 버전	V1.0

6. 설치 및 배선

- 전원 연결: DC 12-24V 전원의 양극을 V 단자에, 음극을 G 단자에 연결합니다.
- 통신 배선: 호스트 또는 컨트롤러의 RS485 A(+)를 A에, B(-)를 B에 연결합니다.
- 신호 수집: 센서 또는 신호 소스의 양(+) 출력을 AI 단자에 연결하고, 신호 음(-)/접지선을 G 단자(전원과 공통 접지)에 연결합니다.

7. 구성 및 사용

Modbus 모드 사용

모듈에 전원을 공급한 후 RS485 인터페이스를 통해 PLC 또는 컴퓨터에 연결합니다. Modbus RTU 명령을 사용하여 레지스터 0x0000을 읽어서 원시 데이터를 가져옵니다. 엔지니어링 양을 직관적으로 표시하려면 레지스터 0x0008~0x0009(범위 변환 상한) 및 0x000A~0x000B(범위 변환 하한)에 기록한 후 0x0002~0x0003을 읽어서 변환된 실제 값을 가져옵니다.

HA 버전 네트워크 구성 및 접근

1. 전원 및 핫스팟 연결: 전원을 켠 후, HA-로 시작하는 기기의 핫스팟에 휴대폰/컴퓨터를 연결합니다. (기본 비밀번호: 12345678)

2. 기기 네트워크 구성: 네트워크 구성 백엔드로 자동 리디렉션됩니다(리디렉션되지 않으면 192.168.4.1에 접근). 기기가 HA 호스트가 위치한 2.4G Wi-Fi 네트워크에 연결되도록 구성합니다.

3. HA 자동 발견: Home Assistant 백엔드 -> Devices & Services -> ESPHome 통합을 열면 시스템이 기기를 자동으로 발견하며, 구성을 클릭하여 추가합니다.

4. 사용 시작: HA 대시보드에 엔티티 카드를 추가하여 데이터를 원격으로 모니터링합니다.

(참고: 브라우저를 통해 기기의 포트 88에 접근하여 독립형 WEB 백엔드에 진입하여 MQTT 구성 또는 범위 보정을 수행할 수도 있습니다)

8. 통신 프로토콜

이 제품은 표준 Modbus RTU 통신 프로토콜을 사용하며, 기본 매개변수는 9600, 8, N, 1, CRC16 하위 바이트 우선입니다. 기능 코드 03H(읽기), 06H(단일 쓰기), 10H(다중 쓰기)를 지원합니다. 부동 소수점 형식은 ABCD(상위 바이트 우선)를 사용합니다.

레지스터 주소 테이블:

레지스터 주소	내용	데이터 유형	조작	설명
0x0000	원시 데이터	UINT16	읽기 전용	0-5000 / 0-10000 / 4000-20000
0x0001	온도 값	UINT16	읽기 전용	모듈 온도 (°C)
0x0002~0x0003	범위 변환 값	Float32	읽기 전용	변환된 값 (읽기 값/100 = 실제 값)
0x0004	장치 주소	UINT16	읽기/쓰기	1-247, 기본값 1
0x0005	보드레이트	UINT16	읽기/쓰기	12=1200, 24=2400, 48=4800, 96=9600, 192=19200...
0x0008~0x0009	범위 변환 상한	Float32	읽기/쓰기	통신 형식 ABCD, 상위 바이트 우선
0x000A~0x000B	범위 변환 하한	Float32	읽기/쓰기	통신 형식 ABCD, 상위 바이트 우선
0x000C	ADC 원시 데이터	UINT16	읽기 전용	0-4095 원본 AD 값
0x001D	모듈 재시작	UINT16	쓰기 전용	0이 아닌 값을 작성하여 재시작

통신 명령 예시:

- 원시 데이터 읽기: 01 03 00 00 00 01 84 0A를 전송하면 01 03 02 13 88 B4 0E가 반환됩니다 (0x1388=5000).

- 범위 변환 값 읽기: 01 03 00 02 00 02 65 CB를 전송하면 01 03 04 42 48 00 00...가 반환됩니다 (0x42480000 부동 소수점이 50.0으로 변환됨).
- 주소를 2로 수정: 01 06 00 04 00 02 08 0B를 전송합니다.

9. 적용 조건 및 제한 사항

- 지정된 DC 12-24V 전압 하에서 작동해야 하며, 범위를 초과하면 장치가 손상될 수 있습니다.
- 작동 주변 온도는 -40 ~ 80°C 사이여야 합니다.
- 이 모듈에는 4-20mA, 0-5V, 0-10V의 세 가지 버전이 있습니다. 실제 센서 신호 유형에 따라 선택하십시오. 혼합 사용은 금지됩니다.

10. 문제 해결

[수동에서 언급되지 않음, 나중에 보충하십시오]

11. 안전 및 유지보수

- 단락이나 감전을 방지하기 위해 배선 전에 전원이 차단되었는지 확인하십시오.
- 단자 라벨(V, G, A, B, AI)을 엄격히 준수하여 배선하십시오. 고전압(예: 220V)을 신호 또는 통신 단자에 직접 연결하지 마십시오.
- 번개가 잦거나 강한 전자기 간섭이 있는 환경에서는 추가적인 차폐 또는 접지 조치를 취하는 것이 권장됩니다.

12. 기타

- 독립형 WEB 백엔드(IP:88)는 로컬 보정 기능을 지원하여 "Total Range", "Total Range AD Value", "Dead Zone Value"를 수정함으로써 데이터 오류를 교정할 수 있습니다.

13. 포장 목록

- AI 수집 모듈 ADC01 x 1