제품 사용 설명서

천장 설치형 TOF 레이저 거리 센서

모델 · TOF20

제품 버전 · V1.0



1. 제품 개요

이 제품은 DTOF(직접 비행 시간) 원리에 기반한 고정밀 레이저 거리 센서입니다. 소형 크기와 저전력 소비를 특징으로 하며, RS485 Modbus RTU 인터페이스가 기본으로 제공되고 고속 동적 측정을 지원합니다. 또한 IoT 연동을 위해 Home Assistant(HA) 버전을 선택 구성할 수 있습니다.

2. 특징

- 20M 범위 및 높은 정밀도: 측정 범위 0.05~20m(반사율 90%), 근거리 정확도 ±5cm, 원거리 1%.
- 200Hz 고주파 측정: 고속 동적 측정 요구 사항을 충족하며, 로봇 장애물 회피와 드론 고도 유지에 매우 적합합니다.
- 강력한 주변광 내성: 주변광 내성이 8m@60K Lux까지 가능하며, 실내외 모두 안정적인 작동이 가능하고 강한 빛의 간섭의 영향을 받지 않습니다.
- 표준 및 쉬운 통합: 표준 Modbus RTU 프로토콜을 지원하며, 03 읽기 및 06 쓰기 기능 코드를 지원하여 PLC, HMI, 산업 제어 계기류에 직접 연결할 수 있습니다.
- 선택 가능한 HA 버전: Wi-Fi/MQTT를 통해 Home Assistant에 연결하여 거리 데이터의 실시간 모니터링과 자동화된 연동을 가능하게 합니다.

3. 적용 시나리오

- 모바일 로봇: 서비스 로봇과 로봇 청소기의 충돌 회피 및 거리 감지.
- 드론: 드론 고도 측정 및 고도 유지 호버링.
- 산업 자동화: AGV 카트 자동 내비게이션 및 장애물 회피, 안전 광 커튼 거리 감지.
- 스마트 빌딩: 고건축물 또는 위험 건물의 모니터링 지점에서 미세 변위 및 변형 모니터링.

4. 구조적 인터페이스

- 외관: 흰색 육각형 꽃잎 질감 하우징, 중앙에 듀얼 렌즈(송신 및 수신) 윈도우.
- 인터페이스 방식: 측면에서 다심 케이블이 인출됨(전원선 및 RS485 통신선 포함).

5. 기술적 매개변수

- 제품 모델: TOF20
- 제품 이름: 레이저 거리 센서
- 공급 전압: DC12-24
- 치수: 91 x 91 x 23 mm

- 무게: 150g
- 측정 범위: 0.05~20m (반사율 90%)
- 반복성: ±30mm
- 정확도: ±5cm (<5m), 1% (≥5m)
- 측정 주파수: 200Hz
- 측정 레이저 광원: 905nm, Class 1
- 시야각 FOV: 3°
- 주변광 내성: 8 meters @60K Lux
- 제어 출력: RS485 Modbus RTU
- 작동 온도: -20~60°C
- 선택 버전: Modbus 표준 버전 / loramesh / HA 버전 (Wi-Fi + MQTT)

6. 설치 및 배선

- 전원 공급: 12~24V DC 전원에 연결하십시오.
- RS485 통신: 장치의 A 및 B 선을 호스트 컴퓨터 또는 변환기의 A 및 B 포트에 각각 연결하십시오.
- 안전 경고: 전원을 끄고 배선 작업을 수행하십시오.

7. 구성 및 사용

- Modbus 버전: 기기의 기본 주소는 01이며, 기본 보레이트는 9600입니다. 배선이 완료된 후, Modbus 디버깅 도구 또는 PLC를 통해 표준 RTU 명령을 보내 거리 데이터를 읽을 수 있습니다.
- HA 버전 (선택 사항):

1. 네트워크 구성: 전원을 켜면 AP 핫스팟(“HA-xxxx”)이 자동으로 생성되며, 비밀번호는 12345678입니다. 휴대폰/컴퓨터를 이 핫스팟에 연결한 후, 브라우저에서 192.168.4.1에 접근하여 기기가 로컬 2.4G Wi-Fi에 연결되도록 구성합니다.

2. HA 자동 발견: Home Assistant 백엔드를 열고, “Devices & Services”에서 ESP 통합이 기기를 자동으로 발견하고 추가하는 것을 기다리면, 거리 엔티티가 자동으로 생성됩니다.

3. 로컬 웹 구성: 기기의 포트 88을 통해 로컬 네이티브 웹 페이지를 볼 수 있으며, 중국어/영어 전환 및 라이트/다크 테마 전환을 지원합니다.

4. 시나리오 연동: HA 대시보드에 거리 센서 카드를 추가하고 자동화 연동을 생성합니다.

5. 기기 리셋: 네트워크 구성이 약 2분 연속으로 연결되지 않으면 자동으로 리셋됩니다. 또는 HA 백엔드에서 RESET 버튼을 클릭하여 리셋할 수 있습니다.

8. 통신 프로토콜

이 제품은 표준 Modbus RTU 프로토콜을 지원하며, 기능 코드 03(읽기)과 06(쓰기)를 지원합니다. 기본 보레이트는 9600이고, 기본 주소는 01입니다.

레지스터 주소 표:

기능 코드	레지스터 이름	읽기/쓰기	레지스터 주소 (10진수)	레지스터 주소 (16진수)	값	값 의미	비고
03 / 06	주소	읽기/쓰기	0000	0x0000	00 01	주소 범위 01-FE	FF는 브로드캐스트 주소입니다
03 / 06	485 보드레이트	읽기/쓰기	0001	0x0001	00 06	00→115200, 01→76800, 02→57600, 03→38400, 04→19200, 05→14400, 06→9600, 07→4800, 08→2400, 09→1200	06은 9600에 해당합니다
03	거리 값	읽기 전용	0101	0x0065	00 00	거리, 단위 mm	—

(거리 읽기 예시: 01 03 00 65 00 01 ... 전송, 응답 데이터를 10진수로 변환하면 밀리미터 값입니다)

9. 적용 조건 및 제한 사항

- 환경 제한: 작동 온도는 -20°C ~ 60°C 사이여야 합니다.
- 측정 조건: 0.05~20m 측정 범위는 90% 반사율 조건에서의 명목 값이며, 실제 범위는 대상물의 색상, 재질 및 주변 조도에 영향을 받습니다.
- 광원 안전: 905nm Class 1 레이저 광원을 사용하며 안전 표준에 부합하지만, 레이저 발광 포트의 장시간 직접 시선은 여전히 피해야 합니다.

10. 문제 해결

- HA 버전 이상: 연결이 불가능하거나 구성 오류가 발생하는 경우, 네트워크를 2분 연속으로 분리하여 자동 리셋을 트리거하거나, 백엔드에서 RESET 버튼을 클릭하여 리셋을 수행할 수 있습니다.

11. 안전 및 유지보수

- 작동 온도를 초과하거나 응축수가 있는 환경에서의 사용을 피하십시오.
- 중앙 광학 렌즈를 깨끗이 유지하고, 먼지, 기름 얼룩 또는 물방울에 의한 장애를 피하십시오. 이는 측정 정확도에 영향을 주거나 측정 실패를 초래할 수 있습니다.
- 무단 분해 또는 장비 개조는 엄격히 금지됩니다.

12. 기타

없음

13. 포장 목록

1. 레이저 거리 센서 본체 x 1