

제품 사용 설명서

Wi-Fi Thread 경계 라우터

모델 · TRD01

제품 버전 · V1.0



1. 제품 개요

LTCN Thread TRD01은 USB로 전원이 공급되는 Wi-Fi Thread border router입니다. 초기 네트워크 설정 후 자동으로 실행되어 호환되는 스마트 홈 플랫폼이 Matter over Thread 기기에 연결되도록 돕습니다.

2. 기능

- 더 쉬운 스마트 홈 통합: Home Assistant와 같은 호환 플랫폼과 함께 작동하여 가정 내 Matter over Thread 기기를 스마트 홈 시스템에 연결합니다.
- 일회성 설정, 자동 일상 작동: 가정 Wi-Fi에 대한 초기 연결 후 네트워크 정보를 기억합니다. 전원을 켜 두기만 하면, 전원이 복구된 후 자동으로 다시 연결됩니다.
- 라우터 변경 시 쉬운 재설정: 가정 Wi-Fi에 장시간 도달할 수 없는 경우, 기기가 설정 핫스팟을 다시 활성화하여 모바일 기기를 통해 새로운 네트워크 정보를 입력할 수 있도록 합니다.
- 이더넷 케이블 불필요: 기존 가정 Wi-Fi를 통해 네트워크에 연결되고 USB 전원으로 작동하여 더 유연한 배치 환경을 제공합니다.
- 한눈에 보는 상태: 다양한 색상의 표시등이 설정, 연결 및 작동 상태를 표시하며, 재설정이 필요할 경우 버튼을 통해 공장 초기화를 수행할 수 있습니다.

3. 적용 시나리오

1. 가정 Matter over Thread 기기 통합: Home Assistant와 같은 호환 Matter 플랫폼과 함께 Thread 스마트 홈 기기에 대한 border routing 연결을 제공합니다.
2. 기존 Wi-Fi 가정 네트워크 확장: 추가 이더넷 케이블링 없이 기존 2.4 GHz Wi-Fi를 통해 가정 LAN에 연결합니다.
3. 라우터 또는 Wi-Fi 비밀번호 변경: 원래 네트워크에 도달할 수 없는 경우 백업 설정 핫스팟을 사용하여 Wi-Fi 정보를 업데이트합니다.
4. 스마트 홈 테스트: 호환 플랫폼에서 Thread 네트워크와 경계 라우터의 발견 상태를 확인하고, Matter over Thread 기기의 온보딩 과정을 검증합니다.

4. 구조적 인터페이스

구성 요소	기능
USB 전원 인터페이스	전원 공급 장치에 연결하여 장치에 지속적인 전원을 공급합니다; 인터페이스 사양 TYPEC
RGB 표시등	장치의 현재 상태를 표시합니다

BOOT 키	전원 켜진 상태에서 약 10초간 길게 누른 후, 놓으면 공장 초기 설정으로 복원됩니다
RESET/EN 키	저장된 구성을 지우지 않고 장치를 재시작합니다
블랙 3D 프린팅 플라스틱 외장 케이스	장치의 내부 회로를 보호합니다

5. 기술 사양

항목	매개변수
제품 이름/모델	LTCN Thread TRD01
제품 유형	Wi-Fi Thread Border Router
메인 컨트롤러	ESP32-C6-N4
Flash 용량	4 MB
홈 네트워크	2.4 GHz Wi-Fi
Thread 무선	IEEE 802.15.4, 2.4 GHz
전원 공급 방식	USB 전원
정격 공급 전압	5V
정격 전류	200MA
치수 (길이 × 폭 × 높이)	55 × 30 × 7.5 mm
무게	20 g
외장 케이스	검은색 3D 인쇄 플라스틱
표시등	RGB 표시등
작동 온도	-10~65 °C
작동 습도	90% 미만
펌웨어 업그레이드	USB 유선 업그레이드를 통한 현재 버전

6. 설치 및 배선

1. 장치를 가정용 Wi-Fi 커버리지가 양호하고 Thread 무선 통신이 편리한 위치에 배치하십시오.
2. 적합한 USB 케이블을 사용하여 장치를 안정적인 USB 전원 공급 장치에 연결하십시오. 인터페이스 사양 및 정격 전원 요구 사항은 최종 제품 라벨을 기준으로 합니다.
3. 장치는 전원 공급 후 자동으로 시작되며, 네트워크 케이블 또는 추가 신호 케이블이 필요하지 않습니다.

7. 구성 및 사용

초기 네트워크 구성

1. 장치에 전원을 공급한 후 표시등이 파란색으로 깜빡일 때까지 기다리십시오.
2. 전화기 또는 컴퓨터를 사용하여 HA-Thread-XXXX 핫스팟에 연결하십시오. 비밀번호는 12345678입니다. XXXX는 장치 핫스팟 MAC 주소의 마지막 4자리 대문자입니다.
3. 네트워크 구성 페이지가 자동으로 팝업되지 않으면 브라우저에서 <http://192.168.4.1/>(를) 열십시오.
4. 스캔된 가정용 2.4 GHz Wi-Fi를 선택하거나, 네트워크 이름을 수동으로 입력하고 비밀번호를 입력한 후 저장하십시오. 이 단계는 호환되는 전용 ESPHome 네트워크 구성 도구를 사용하여도 완료할 수 있습니다.
5. 기기가 연결될 때까지 기다리십시오. 연결이 성공하면 핫스팟이 꺼지고, 표시등이 녹색으로 켜진 상태로 유지됩니다.

Home Assistant에서 보기

설정 → 장치 및 서비스 → Thread를 열면 LTCN Thread 네트워크와 LTCN Thread TRD01로 시작하는 경계 라우터를 볼 수 있습니다. 초기 발견에는 잠시 대기하고 페이지를 새로고침해야 할 수 있습니다. Matter over Thread 엔드 디바이스를 추가할 때는 Matter 플랫폼과 엔드 디바이스에서 제공하는 지침을 따르십시오.

Wi-Fi 변경 및 공장 초기화

기존 Wi-Fi가 약 1분 동안 연결할 수 없는 경우, 기기는 백업 프로비저닝 핫스팟을 활성화하고 표시등이 보라색으로 깜빡입니다. 핫스팟에 다시 연결하고 초기 프로비저닝 단계를 따라 새로운 Wi-Fi 정보를 입력하십시오. 이 작업은 Thread 네트워크 데이터를 능동적으로 지우지 않습니다.

기기가 전원이 켜진 상태에서 BOOT 버튼을 약 10초간 길게 누르십시오. 빨간색 불이 깜빡임에서 점등으로 바뀌면 버튼을 놓으십시오. 기기는 Wi-Fi 구성과 저장된 Thread 네트워크 데이터를 지우고 자동으로 재시작됩니다. RESET/EN 버튼을 짧게 누르면 기기가 재시작만 됩니다. Wi-Fi 구성만 지우고 싶다면 프로비저닝 핫스팟이 활성화된 상태에서 웹페이지의 "Wi-Fi 공장 설정 복원" 옵션을 사용할 수 있습니다.

표시등

상태	의미
파란색 깜빡임	부팅 중 또는 초기 프로비저닝 대기 중

노란색/주황색 깜빡임	가정용 Wi-Fi에 연결 중
녹색 점등	가정용 Wi-Fi에 연결됨, 경계 라우팅 기능 활성화
보라색 깜빡임	Wi-Fi가 오랫동안 연결 끊김, 백업 프로비저닝 핫스팟 활성화
빨간색 깜빡임	BOOT 키를 길게 누르는 중, 공장 초기화 시간이 아직 도달하지 않음
빨간색 상시 점등	공장 초기화 작업 준비 완료, BOOT 키를 놓은 후 실행됨

8. 통신 프로토콜

통신 부분	설명
홈 네트워크 연결	2.4 GHz Wi-Fi, 기기가 홈 LAN을 통해 통신
Thread 무선 연결	IEEE 802.15.4, 2.4 GHz, Thread 네트워크 통신에 사용
LAN 탐색	mDNS/DNS-SD; 호스트 이름은 ltcn-thread.local, MeshCoP 서비스를 통해 경계 라우터 정보를 게시
Matter 장치 제어	Home Assistant 및 Matter over Thread 엔드 장치와 같은 호환 가능한 Matter 제어 플랫폼에 의해 완료됨; 이 장치는 Thread 경계 라우팅 연결을 제공

Modbus: 현재 펌웨어는 Modbus RTU 또는 Modbus TCP 인터페이스를 제공하지 않으므로 나열할 장치 주소, 기능 코드, 레지스터 주소 또는 데이터 형식이 없습니다. 이 제품은 Modbus 장치로 연결해서는 안 됩니다.

9. 적용 조건 및 제한 사항

- 홈 Wi-Fi는 2.4 GHz 네트워크를 제공해야 하며, 장치 위치에는 사용 가능한 신호가 있어야 합니다.
- Home Assistant와 같은 플랫폼은 LAN에서 장치의 mDNS 서비스를 발견할 수 있어야 하며; 무선 클라이언트 격리 또는 네트워크 분할은 발견에 영향을 미칠 수 있습니다.
- 이 기기는 Thread 경계 라우터이며 Matter 컨트롤러를 대체하지 않습니다. 최종 기기는 Matter over Thread를 지원해야 하며, 페어링은 호환되는 플랫폼을 통해 완료해야 합니다.
- 연결 가능한 기기의 구체적인 수량은 무선 환경, Thread 네트워크 토폴로지 및 최종 기기의 통신 주기에 영향을 받습니다. 현재 검증된 최대 연결 수량은 없습니다.
- 현재 펌웨어는 OTA 무선 업그레이드를 지원하지 않습니다. 전체 장치의 작동 온도 및 습도 범위와 정격 전원 공급 파라미터는 제품이 최종 확정된 후 확인해야 합니다.

10. 문제 해결

증상	확인 방법
프로비저닝 핫스팟을 찾을 수 없음	첫 사용 시 파란색 불이 깜빡이는 것을 기다리세요. 프로비저닝이 완료된 기기는 Wi-Fi가 정상일 때 핫스팟을 끕니다. Wi-Fi 연결이 끊어진 후 약 1분 후 다시 검색하세요.
휴대폰이 핫스팟에 인터넷이 없다고 표시	프로비저닝 핫스팟은 기기 설정에만 사용됩니다. 연결을 유지하고 http://192.168.4.1/ 을 여세요.
노란색/주황색 불이 계속 깜빡임	가정용 Wi-Fi가 2.4 GHz인지, 이름과 비밀번호가 올바른지, 신호를 확인하세요. 백업 핫스팟이 표시된 후 다시 프로비저닝을 수행하세요.
Home Assistant에서 경계 라우터를 볼 수 없음	기기가 녹색 불이 켜져 있는지, Home Assistant와 상호 발견이 가능한 로컬 영역 네트워크에 있는지, 라우터가 mDNS를 차단하는지 확인하세요.
녹색 불이 켜져 있지만 최종 기기를 추가할 수 없음	Matter 플랫폼 구성, 최종 기기가 Matter over Thread를 지원하는지, Thread 무선 커버리지 및 최종 기기 페어링 상태를 확인하세요.

11. 안전 및 유지보수

- 최종 제품의 정격 입력 요구 사항을 충족하는 안정적인 USB 전원 공급 장치를 사용하세요. 전원 공급 파라미터가 확인되기 전에 제품은 검증되지 않은 전압 또는 전류 사양으로 라벨링되어서는 안 됩니다.
- 장비와 USB 포트를 건조하게 유지하고, 외장 케이스에 가해지는 압력, 변형 또는 무선 신호의 방해를 피하십시오.
- 공장 초기화는 Thread 네트워크 데이터를 삭제하며, 연결된 기기의 재설정이 필요할 수 있습니다. 진행 전에 초기화 필요성을 확인하십시오.
- BOOT 키를 누른 상태에서 RESET/EN 키를 누르지 마십시오.

12. 기타

- 기본 Thread 네트워크 이름: LTCN Thread.
- LAN 호스트 이름: ltcn-thread.local.
- 경계 라우터 표시 이름 형식: LTCN Thread TRD01 XX XX, 여기서 끝부분 문자는 장비 MAC 주소에서 파생됩니다.
- 웹 기반 프로비저닝과 전용 ESPHome 프로비저닝 도구가 모두 지원되며, 프로비저닝 핫스팟의 기본 비밀번호는 12345678입니다.

13. 패키지 구성

1x TRD01 Thread 경계 라우터

회사 웹사이트 · www.haiots.com