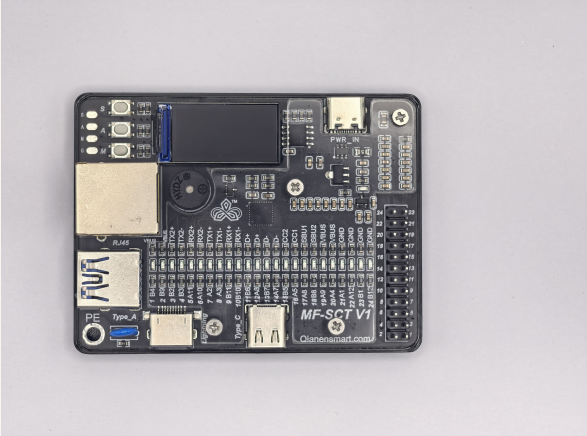
다중 인터페이스 케이블 단락 테스터 사용자 매뉴얼

PC 소프트웨어 및 독립형 테스터

이 매뉴얼은 단일 종단 단락 검사, PC 결과 보기, 맞춤형 지그 및 생산 라인 작동을 다루고 있습니다. 인터페이스를 선택하고 케이블을 삽입한 후 한 번의 테스트를 시작합니다.



실제 제품 정면도

빠른 시작

상단 PWR_IN USB-C 포트를 통해 테스터에 전원을 공급합니다. PC 작동에는 데이터 지원 USB 케이블을 사용하십시오.

일치하는 인터페이스 모드를 선택하고 케이블을 삽입하십시오. 맨 끝은 연결하지 않은 상태로 둡니다.

테스터나 외부 제어 장치에서 S를 누르거나 연결된 PC 소프트웨어에서 Start Test을 클릭합니다.

새로운 결과를 확인한 다음 그룹화된 결과와 워크스테이션 승인 기준에 따라 조치를 취하세요.

범위: 전원이 공급되지 않는 수동 케이블 또는 지그만 테스트하십시오. 단락 없음은 연속성, 배선 순서, 저항 또는 전체 케이블 기능을 확인하지 않습니다.

1 포트 및 외부 버튼

위치는 디스플레이가 작업자를 향하고 있는 수직 정면도를 나타냅니다. 배선하기 전에 전원을 차단하고 기구 배선도를 확인하십시오.

위치 또는 라벨	목적
상단 PWR_IN USB-C	5V USB 전원 및 PC 통신; 여기에 PC 데이터 케이블을 연결하세요.
테스트 콘센트	TYPE-C, TYPE-A, LIGHTNING 및 RJ45; 일치 모드를 선택하고 한 번에 하나의 항목을 테스트하십시오.
오른쪽 24핀 헤더	최대 24개의 도체에 대한 맞춤형 지그 연결; 자동차 플러그에는 일치하는 어댑터 지그가 필요합니다.
4개의 왼쪽 금 접점	위에서 아래로: S, A, M, G. 3개의 외부 버튼이 G 공통을 공유합니다.
왼쪽 하단 PE	정전기 방전을 위해 워크스테이션 보호 접지에 연결합니다. 일반적인 버튼이 아닙니다.

세 개의 버튼 기능

버튼 및 연락처	메인 화면	메뉴 및 확인
S에서 G로	테스트 하나 실행	다음 항목을 선택하세요
A부터 G까지	테스트 조치 없음	확인하고 저장하세요. Factory Reset 확인
M에서 G로	메뉴 열기	뒤로가거나 취소하세요. 확인된 변경사항은 저장된 상태로 유지됩니다.

S–G, A–G 및 M–G 전체에 걸쳐 3개의 일반적으로 열려 있는 순간 건식 접점 버튼을 사용합니다. 공통 부분은 왼쪽 G 접점에만 연결하십시오. 버튼에 PWR_IN을 사용하거나 이러한 접점에 외부 전압을 가하지 마십시오.

2 독립형 테스터 작동

전원 켜짐 확인

USB 전원이 공급되면 테스터에 자체 점검 및 시작 화면이 표시된 다음 메인 화면이 표시됩니다. 정상적인 시작 중에 세 개의 버튼을 모두 놓습니다.

디스플레이	의미와 행동
Commun信 或 COMM OK	내부 감지기 통신은 정상입니다. 이는 PC 연결 표시가 아닙니다.
통신 실패 COMM FAIL	내부 통신 오류; 사용하기 전에 전원, 배선 및 테스터를 확인하십시오.
配置 或 CONF DEFAULT	기본값이 사용 중입니다. 이는 처음 사용할 때나 재설정 후에 발생할 수 있습니다. 모드 및 면제를 확인하세요.
키 로우	시작 시 키가 유지됩니다. 그것을 풀고 외부 버튼이 걸렸는지 또는 배선이 단락되었는지 확인하십시오.

모드 선택 및 테스트

메뉴를 보려면 M을 누른 다음 S를 눌러 RJ45, TYPE-C, LIGHTNING, TYPE-A 및 CUSTOM을 순환합니다.

A를 눌러 인터페이스를 확인하고 저장한 후 메인 화면으로 돌아갑니다. 보류 중인 선택을 확인하지 않고 나가려면 M을 누르세요.

맨 끝이 비어 있는 상태로 일치하는 케이블을 삽입합니다. 하나의 테스트를 실행하려면 S를 눌렀다 떼십시오.

결과와 핀 표시기를 읽으십시오. 자세한 그룹 멤버십은 PC 소프트웨어를 사용하세요. 항목을 교체하고 S를 다시 누르세요.

S는 누를 때마다 한 번씩 트리거됩니다. 그것을 들고 반복적으로 테스트하지 않습니다. 케이블을 변경한 후 다시 트리거하십시오. 케이블을 교체하는 것만으로는 새로운 결과가 나오지 않습니다.

LCD 단락 그리드의 숫자는 핀 번호가 아닌 그룹 인덱스입니다. 4개 그룹 이상에서는 마지막 셀에 합계가 표시됩니다. 모든 그룹에는 PC 소프트웨어를 사용하십시오.

3 PC 연결 및 3단계 테스트

웹 직렬을 지원하는 데스크톱 Chrome 또는 Edge 브라우저에서 제공된 패키지의 上位机/index.html을 엽니다.

Connect Device: PC의 데이터 케이블을 상단 PWR_IN USB-C에 연결합니다. Connect를 클릭하고 일치하는 CH340 직렬 포트를 선택한 후 액세스 권한을 부여하세요.

Select Interface: 일치 모드를 선택하고 테스터와 소프트웨어가 동의하는지 확인한 다음 케이블을 삽입합니다.

Start Test: Start Test을 클릭하거나 온보드/외부 S 버튼을 누릅니다. 이 항목에 대한 새로운 결과를 확인하려면 순서, 업데이트 시간 및 그룹을 확인하세요.



사용자가 제공한 실제 테스트 스크린샷

직렬 포트가 열린 후 헤더에 연결됨이 표시됩니다. 이것만으로는 새로운 항목 결과가 수신되었음을 증명할 수 없습니다. 시퀀스는 테스터에서 나옵니다. 업데이트 시간은 테스트 시간이 아닌 PC 수신 시간입니다.

직접 파일 열기가 포트에 액세스할 수 없는 경우 스테이션 관리자는 해당 폴더에서 python -m http.server 8000을 실행하고 http://localhost:8000을 열 수 있습니다. 직렬 포트당 하나의 애플리케이션 또는 탭을 사용합니다.

4 테스트 결과 이해

결과	의미	액션
No Short OK	활성 모드 및 면제 규칙에서는 경보 링크가 발견되지 않았습니다.	스테이션 기준을 적용합니다. 이것은 완전한 기능을 갖춘 케이블 패스가 아닙니다.
SHORT	경고된 연결 그룹이 발견되었습니다. 해당 그룹의 핀은 이 테스트를 통해 전기적으로 연결됩니다.	그룹 및 P 번호를 사용하여 케이블, 플러그 및 지그를 검사하십시오.
Not Testable NOSUPPORT	감지된 커플링은 안정적으로 분류될 수 없습니다. 전자 장치, 커패시터 또는 실제 단락이 관련될 수 있습니다.	검토를 위해 따로 보관해 두십시오. No Short로 출시하지 마세요.
Detector Offline OFFLINE	내부 감지기 통신 또는 검색에 실패했습니다. 이는 브라우저 직렬 연결 해제와 다릅니다.	전원과 테스터를 점검하고 결함을 해결한 후 다시 테스트하십시오.

그룹 및 색상 읽기

짧은 그룹은 고유한 색상을 사용합니다. 색상을 공유하는 핀은 하나의 그룹에 속합니다. 제공된 예에서 그룹 1에는 P11과 P13이 포함되고 그룹 2에는 P12와 P14가 포함됩니다. 그룹 수는 핀 수가 아닙니다.

파란색 프레임의 예상 링크는 활성 규칙에 의해 제외되며 경보 없이 표시됩니다. 활성 인터페이스 범위 밖의 핀은 회색으로 표시됩니다. 색상이 없는 핀은 연속성을 증명하지 않습니다.

온보드 LED에는 경보 핀과 제외 핀이 모두 표시되므로 LED가 켜진 것만으로는 결함을 의미하지 않습니다. 현재 상태와 그룹을 함께 읽어보세요. Not Testable의 경우 펌웨어는 결과 LED를 끄고 경고음을 내지 않습니다.

핀 이름 및 스크린샷 버전

P01-P24를 LIGHTNING기 배선 맵과 함께 사용하십시오. 제공된 스크린샷의 일부 Type-C 신호 이름 매핑은 검토된 소스 버전과 다릅니다. 스크린샷 A/B 이름에서 새로운 LIGHTNING기를 연결하지 마십시오.

5가지 맞춤형 케이블 및 면제 그룹

CUSTOM은 24개 채널을 스캔합니다. 일치하는 어댑터 지그는 최대 24개의 도체가 있는 패시브 자동차 및 기타 케이블을 지원합니다. 채널은 P 번호를 사용합니다. 자동차 핀 이름은 자동으로 감지되지 않습니다.

공정 기술자에 의한 설정

전원이 꺼진 상태에서 어댑터를 구축하고 DUT 핀-P 채널 맵을 기록합니다. 배선 오류가 있는지 확인하십시오.

지그를 오른쪽 24핀 헤더에 연결하고 테스터와 PC 소프트웨어를 시작한 다음 CUSTOM을 선택합니다.

Read from Device를 클릭하고 기존 예외를 검토합니다. 제품 도면에서 명시적으로 허용하는 링크에 대해서만 그룹을 만듭니다.

두 개 이상의 P 핀을 선택하고 Add Group를 클릭합니다. 필요한 경우 추가 그룹을 추가합니다.

Write to Device를 클릭하고 확인을 기다린 후 다시 읽어 확인합니다. 페이지에 그룹을 추가하거나 삭제하면 작성한 후에만 적용됩니다.

알려진 양호한 샘플과 알려진 짧은 샘플을 사용하여 검증합니다. 각 제품 전환 후 지그, 모드 및 그룹을 다시 확인하십시오.

한도	행동
최대 8개 그룹, 각각 최소 2개의 핀	핀은 여러 그룹에 속할 수 없습니다. 서면 설정은 정전 후에도 유지됩니다.
CUSTOM에만 해당	다른 인터페이스는 내장된 펌웨어 규칙을 사용합니다.
그룹 내 링크는 제외됨	하나의 면제 내에 포함된 감지된 그룹은 하위 집합을 포함하여 면제됩니다. 누락된 예상 링크는 확인되지 않습니다.

예: P01~P02만 허용되는 경우 해당 핀만 제외합니다. 감지된 P01~P02~P03 그룹이 그룹 외부로 확장되어 경보가 발생합니다. 잘못을 숨기기 위해 면제를 확대하지 마십시오.

6 생산라인 운영

역 연결

PC는 상단 PWR_IN USB-C를 통해 전원을 공급하고 통신합니다. 왼쪽 S, A, M, G 접점은 3개의 외부 버튼 역할을 합니다. 오른쪽 헤더는 맞춤형 지그를 연결합니다. 왼쪽 아래 PE는 정전기 방전을 위해 스테이션 접지에 연결됩니다. 버튼 G와 PE를 교환하지 마십시오.

스테이션이 구성되면 운영자는 동일한 결과를 PC에서 확인하면서 각 항목에 대해 외부 S를 사용할 수 있습니다. 외부 A와 M은 온보드 확인 및 메뉴 기능을 유지합니다.

교대 시작 및 전환 점검

제품, 지그 ID 및 배선 맵을 확인하십시오. 콘센트, 헤더, 버튼 및 PE 연결을 확인하십시오.

모드, 면제그룹, 부저 설정을 확인하세요. 구성 기록을 보관하십시오. 다른 하니스에 대해 확인되지 않은 면제를 재사용하지 마십시오.

알려진 양호한 참조와 알려진 결함 참조를 테스트하고 생산 전에 스테이션 기준을 확인하십시오.

품목별 작업주기

항목을 단단히 삽입하십시오. 지그에서 사용하지 않는 끝 부분은 자유롭게 유지하십시오. 차량 전원, 충전기 또는 최종 장치를 연결하지 마십시오.

외부 S를 눌렀다가 떼거나 Start Test을 클릭합니다. 순서나 업데이트 시간이 변경되었는지 확인하세요.

현재 결과와 스테이션 기준에 따라 분류하십시오. SHORT, Not Testable 또는 Offline 항목은 검토하십시오. 이전 항목의 결과를 재사용하지 마십시오.

항목을 제거하고 다음 항목을 삽입하고 다시 트리거하십시오. 비정상적인 결과가 클러스터되면 스테이션을 일시 중지하고 설비를 검사하십시오.

이 버전은 삽입 또는 부품 존재 여부를 확인하지 않습니다. 빈 지그, 불량한 삽입 또는 단선도 No Short로 표시될 수 있습니다. 이 스테이션은 공정에 필요한 도통 또는 배선 순서 검사와 함께 단락 선별 용도로 사용하십시오.

7가지 설정 및 반복 테스트

부저

장치 메뉴 또는 PC 소프트웨어에서 버저를 전환합니다. PC에서 단락 경보 신호음 횟수와 지속 시간을 선택하고 소리를 들어본 다음 설정을 클릭하고 저장 확인을 기다립니다.

활성화되면 No Short(단락 없음)는 경고음을 한 번 울립니다. 기본 단락 경보은 40ms의 경고음이 세 번 울립니다. 제공된 선택 사항을 사용하여 경고음 1~5회 및 30~200ms를 설정합니다. 음소거 및 Not Testable 결과는 표시되지 않습니다. 소리만으로 판단하지 마세요.

언어 및 저장된 설정

중국어/영어를 전환하려면 장치 언어 메뉴 항목에서 A를 사용하세요. 장치가 그것을 저장합니다. PC의 EN/中文은 브라우저 인터페이스만 변경하고 거기에 저장됩니다. LCD 언어는 변경되지 않습니다. 인터페이스, 예외 및 사운드 설정은 장치에 저장됩니다.

Factory Reset

테스터에서 Factory Reset를 선택한 다음 A를 다시 눌러 확인하거나 M을 눌러 취소합니다. PC에서도 확인을 요청합니다. 재설정하면 TYPE-C, 사용자 정의 예외 없음, 부저 켜짐, 40ms 알람 경고음 3회 및 중국어 LCD 언어가 복원됩니다.

재설정하기 전에 LIGHTNING기 설정을 기록하십시오. 필수 모드와 면제를 복원한 다음 프로덕션으로 돌아가기 전에 참조 샘플의 유효성을 검사합니다.

안정성 확인을 위한 반복 테스트

Stress Test에서 인터페이스와 실행 횟수를 선택합니다. 동일한 안정적인 샘플과 배선을 유지한 다음 Start를 클릭합니다.

각 인터페이스의 첫 번째 결과가 기준선이 됩니다. 이후의 차이점, 오프라인 이벤트, 시간 초과 및 왕복 대기 시간이 계산됩니다. 실행은 버저를 음소거하고 완료 시 이전 상태를 복원하려고 시도합니다.

UI 허위 결과 수는 검증된 허위 결정 비율이 아니라 첫 번째 결과와의 불일치를 측정합니다. 기준선 자체가 틀릴 수도 있습니다. Stress Test는 자동으로 아이템을 수락하는 것이 아닙니다. 실행 중에 샘플이나 배선을 변경하지 마십시오. All Interfaces 후에 프로덕션 모드를 다시 선택하십시오.

8 문제 해결 및 관리

증상	수표
PC를 연결할 수 없습니다	상단 PWR_IN에 데이터 가능 케이블을 사용하십시오. CH340 열거/드라이버, 브라우저 권한 및 포트를 사용하는 기타 애플리케이션을 확인하세요.
연결되었지만 새로운 결과가 없습니다.	모드를 확인하고 다시 트리거한 후 시퀀스/시간을 확인하십시오. 열린 포트는 스캔이 완료되었음을 증명하지 않습니다.
연결 끊김	소프트웨어는 승인된 포트를 다시 연결하려고 시도합니다. USB와 전원을 확인하세요. 필요한 경우 수동으로 다시 연결하세요. 수동 연결 끊기는 자동 재연결을 비활성화합니다.
반복되거나 광범위한 단락	맨 끝의 전원/장치를 분리합니다. 모드, 설비 및 면제 사항을 확인한 다음 참조 샘플과 비교하십시오.
Not Testable	전자 결합 또는 실제 단락이 존재할 수 있습니다. 좋은 것으로 출시하는 대신 항목을 검토하십시오.
외부 버튼이 작동하지 않거나 눌림	전원이 꺼진 상태에서 S–G, A–G 및 M–G 접점, G 공통 및 버튼 복귀가 정상적으로 열려 있는지 확인하십시오. PE 또는 USB-C를 사용하지 마십시오.
구성이 적용되지 않았습니다.	면제는 CUSTOM에만 적용됩니다. 쓰기 후 확인을 기다리고 다시 읽어 확인하십시오. 전환 후 다시 테스트하십시오.

관리 및 스테이션 기록

전원을 끄고 이물질을 제거하고 보드와 아크릴을 건조한 상태로 유지하십시오. 느슨하거나 손상된 헤더, 소켓 또는 버튼의 사용을 중지하십시오. 설비 ID, 배선 지도, 면제, 참조 확인 및 예외 기록을 보관하십시오.

원시 로그는 생산 추적 데이터베이스가 아닌 약 500줄을 유지하는 현재 세션 진단 보기입니다. 필요한 세부정보를 스테이션 기록에 즉시 복사하세요.

9 기능 및 버전 기준

모드	채널	사용법
TYPE-C	24	고정 방향 라벨; 반대의 경우 통신을 확인하십시오.
TYPE-A	9	Type-A USB 3.0 콘센트에 대한 9채널 스캔.
번개	8	고정 라벨; 반전되면 미러링된 매핑을 확인하세요. 전자 커플링은 분류되지 않을 수 있습니다.
RJ45	8	단기 심사; 쌍/속도 메모는 네트워크 인증이 아닙니다.
CUSTOM	24	맞춤형 예외가 있는 애플리케이션별 지그를 통해 최대 24개의 도체.

이 버전의 한계

이 버전은 단락만 선별하며 단선, 배선 순서, 저항, 절연 내압 또는 E-Marker 데이터는 확인하지 않습니다. 면제 및 Not Testable은 펌웨어 규칙이며 범용적인 케이블 식별 기능이 아닙니다. 새 지그와 특수 케이블은 사용 전에 적합성을 검증하십시오.

버전 및 소스

매뉴얼 버전 1.0 · 제품 MF-SCT V1 · 2026년 10월 23일 작성

소스 스냅샷
29538245314770bb04c2e53c2c879084eca2b5c3

소스 저장소: https://github.com/zhugevitar/USB_Short_Test
검토된 파일: main.c, ui_menu.c, key.c, settings.c, board_config.h, settings.h 및 上位机/index.html. 사용자가 실제 스크린샷과 제품 사진을 제공했습니다.

이 매뉴얼은 UI 및 제어 코드 검토를 기반으로 합니다. 실시간 하드웨어 벤치 검증은 수행되지 않았습니다. 제공된 소프트웨어 또는 펌웨어가 변경되면 UI, 핀 매핑, 면제 및 절차를 다시 확인하세요.