

사용자 설명서

TDS3TMT

Telecom 마스크 테스트

애플리케이션 모듈

071-0654-01



071065401

Copyright © Tektronix, Inc. 모든 권리는 보유됩니다.

Tektronix 제품은 특허를 받았거나 출판 및 출원 중인 미국 및 외국 특허에 의해 보호됩니다. 본 출판물에 있는 정보는 이전에 출판된 모든 자료를 대체합니다. 본사는 사양과 가격을 변경할 권리를 보유합니다.

Tektronix, Inc., P.O. Box 500, Beaverton, OR 97077

TEKTRONIX, TEK, TEKPROBE 및 Tek Secure는 Tektronix, Inc.의 등록 상표입니다.

DPX, WaveAlert 및 e*Scope 은 Tektronix, Inc.의 등록 상표입니다.

보증 요약

Tektronix 는 당사가 제조하여 판매하는 제품이 그 재료나 공정 기술에 있어서 결함이 없을 것을 공인 Tektronix 유통업자로부터 구입한 날부터 일(1)년의 기간동안 보증합니다. 만약 제품이 보증 기간 중에 결함이 있음이 증명될 경우, Tektronix 는 보증서에 설명된 대로 수리 또는 교체품을 제공할 것입니다.

서비스를 받거나 완전한 보증서를 받으려면 가까운 Tektronix 판매 및 서비스 사무소에 연락하십시오.

본 요약 또는 적용 가능한 보증서에 제공한 것을 제외하고 TEKTRONIX 는 특정 목적을 위한 시장성과 적합성의 암시적 보증을 포함한 어떤 종류의 명시적이거나 암시적인 보증도 하지 않습니다. 어떠한 경우에도 TEKTRONIX 는 간접적이거나 특수한 또는, 결과적인 손상에 대해 책임을 지지 않습니다.

Tektronix 연락 정보

전화	1-800-833-9200*
주소	Tektronix, Inc. 부서 또는 이름(있는 경우) 14200 SW Karl Braun Drive P.O. Box 500 Beaverton, OR 97077 USA
웹사이트	www.tektronix.com
판매지원	1-800-833-9200, 1*를 누르십시오.
서비스지원	1-800-833-9200, 2*를 누르십시오.
기술 지원	이메일 : techsupport@tektronix.com 1-800-833-9200, 3*을 누르십시오. 1-503-627-2400 6:00 오전 - 5:00 오후 태평양 표준시간

* 본 전화번호는 북미주 내에서 수신자 부담 전화번호입니다. 근무시간 이후에는 음성 메시지를 남겨주십시오. 북미주 이외 지역은 Tektronix 판매 사무실 또는 대리점에 연락하시거나 사무실 목록은 Tektronix 웹 사이트를 방문하여 얻으십시오.

목차

안전 요약	2
애플리케이션 모듈 설치	5
TDS3TMT 사용방법:단축메뉴	5
TDS3TMT 사용 방법:유틸리티 메뉴	6
규약	7
TDS3TMT 메뉴	8

안전 요약

잠재적인 부상 위험을 방지하려면 이 제품을 지정된 사항대로 사용합니다. 이 제품을 사용하는 동안 시스템의 다른 부품에 접근해야 할 경우가 있습니다. 시스템 작동에 관한 경고 및 주의사항에 대해서는 다른 시스템 설명서의 일반 안전사항 요약을 읽어 보십시오.

정전기 피해 방지



주의. 정전기 방전 (ESD)은 오실로스코프와 부속 악세서리의 구성품에 손상을 줄 수 있습니다. ESD를 방지하려면 다음 주의사항을 따릅니다.

접지피 착용. 민감한 구성품을 설치하거나 제거할 경우 접지된 정전기 방지 손목띠를 착용하여 신체로부터 정전기가 방전되도록 합니다.

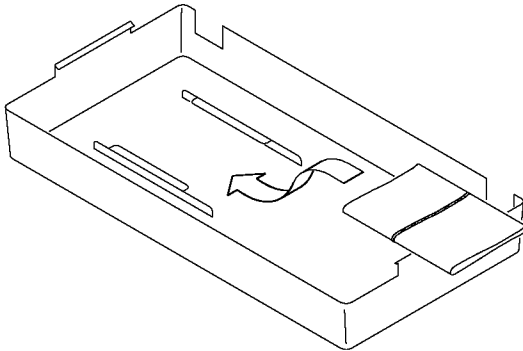
안전 작업 구역 이용. 정전기에 민감한 구성품을 설치하거나 제거하는 장소에서 정전기를 유발하거나 정전기를 갖고 있는 장치를 사용하지 않습니다. 정전기가 쉽게 발생하는 마루나 작업대 표면에서는 정전기에 민감한 부품을 다루지 않습니다.

구성품 취급시 주의. 정전기에 민감한 구성품은 어떤 표면 위에서도 미끄러지지 않도록 합니다. 노출된 커넥터 핀을 만지지 않습니다. 민감한 구성품은 가급적 덜 다룹니다.

운송 및 보관시 주의. 정전기에 민감한 구성품은 정전기 방지용 가방이나 컨테이너에 담아 운송하거나 보관합니다.

설명서 보관

오실로스코프 전면 덮개에 이 설명서를 보관할 편리한 장소가 있습니다.

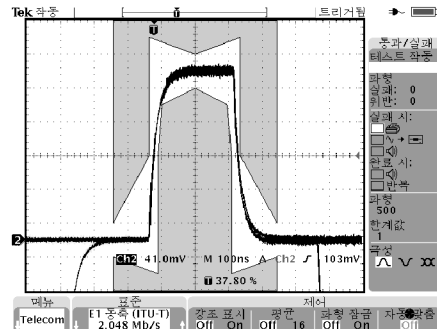


애플리케이션모듈설치

애플리케이션 모듈 설치와 테스트에 대한 정보는
**TDS3000 & TDS3000B Series Application
Module Installation Instructions (TDS3000 및
TDS3000B 시리즈 애플리케이션 모듈 설치 설명서)**
를 참조합니다.

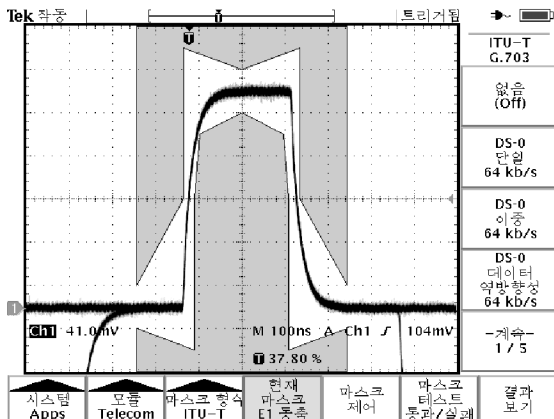
TDS3TMT 사용 방법:단축메뉴

1. **단축메뉴** 전면 패널 버튼을 눌러 단축 메뉴 항목을 표시한다.
2. **메뉴** 하단 화면 버튼을 눌러 **Telecom** 하단 및 사이드 메뉴 항목을 선택하고 표시한다.
3. 하단 및 사이드 메뉴 버튼을 눌러 마스크를 선택하고, 테스트 제어 변수를 설정하고 통과/실패 응답을 시험한다.



TDS3TMT 사용 방법:유틸리티 메뉴

1. **유틸리티** 전면 패널 버튼을 눌러 유틸리티 메뉴 항목을 표시 한다.
2. **시스템** 하단 화면 버튼을 눌러 **Apps**를 표시 한다.
3. **모듈** 하단 화면 버튼을 눌러 **Telecom**을 선택한다. 화면에Telecom 하단 및 사이드 메뉴 항목이 나타난다.
4. 하단 및 사이드 메뉴 버튼을 눌러 마스크를 선택하고, 테스트 제어 변수를 설정하고 통과/실패 응답을 시험한다.



규약

다음 규약이 TDS3TMT 기능에 적용된다.

- 신호들을 모든 오실로스코프 입력 채널에 연결하여 복수 파형 마스크 테스트를 수행할 수 있다.
- Telecom 마스크 테스트 모드에서 **자동 설정** 전면 패널 버튼을 누르면 오실로스코프 수평, 수직 및 트리거 변수가 자동 설정되고 선택한 마스크에 파형이 위치를 잡는다.
- 마스크 테스트는 활성 채널에서만 작동된다. 마스크 테스트를 수행하는 동안에는 연산과 기준 파형은 OFF로 설정할 것을 권장한다.

TDS3TMT 메뉴

표1: 유틸리티 메뉴:유형 = Apps, 모듈 = Telecom

하단	사이드	설명
마스크 형식 (ITU-T)	없음 (Off) D--S-0 단일 64 kb/s DS-0 이중 64 kb/s DS-0 데이터 역방향성 64 kb/s DS-0 타이밍 64 kb/s 넷 "DS1" 속도 1.544 Mb/s G.703 DS1 1.544 Mb/s E1 대칭 쌍 2.048 Mb/s E1 동축 쌍 2.048 Mb/s Clk 인터페이스 대칭 쌍 2.048 Mb/s Clk 인터페이스 동축 쌍 2.048 Mb/s "DS2" 속도 대칭 쌍 6.312 Mb/s "DS2" 속도 동축 쌍 6.312 Mb/s E2 8.448 Mb/s 32.064 Mb/s E3 34.368 Mb/s 넷 "DS3" 속도 44.736 Mb/s G.703 DS3 44.736 Mb/s	ITU-T 표준 마스크. 각 마스크는 오실로스코프가 표준 파형을 획득하도록 수직, 수평 및 트리거 컨트롤을 설정한다. 표준을 선택한 후에 자동 설정 전면 패널 버튼을 눌러 마스크에 파형 위치를 잡는다. 오실로스코프는 파형에 예지 트리거하도록 설정된다 (ITU-T G.703 표준 마다).

표1: 유틸리티 메뉴:유형 = Apps, 모듈 = Telecom(계속)

하단	사이드	설명
마스크 형식 (T1.102)	없음 (Off) DS1 1.544 Mb/s DS1A 2.048 Mb/s DS1C 3.152 Mb/s DS2 6.312 Mb/s DS3 44.736 Mb/s STS-1 펄스 51.84 Mb/s	ANSI T1.102 표준 마스크. 각 마스크는 오실로스코프가 표준 파형을 획득하도록 수직, 수평 및 트리거 컨트롤을 설정한다.
마스크 형식 (사용자)	없음 (Off)	사용자 마스크 끄기.
	사용자 마스크	오실로스코프가 사용자 마스크를 사용하도록 설정 한다.
	Std 마스크를 사용자 마스크에 복사	선택한 ITU-T 또는 T1.102 마스크를 사용자 스크 위치로 복사한다. 범용 노브를 사용하여 로드할 표준 마스크를 선택한다.
	사용자 마스크 저장/호출	사용자 마스크를 저장하거나 호출한다.

표1:유틸리티 메뉴:유형 = Apps, 모듈 = Telecom(계속)

하단	사이드	설명
현재 마스크		현재 선택한 마스크의 이름을 표시하는 상태 영역.
마스크 제어	위반 강조 표시 On Off	On이면 마스크 위반 강조 표시가 설정된다. 마스크 변수를 위반하는 파형은 실패 파형의 색상인 마스크의 포인트가 강조 표시된다.
	위반 시 정지 On Off	On이면 오실로스코프는 파형 위반이 처음 발생할 때 마스크 테스트를 정지한다. 이 기능은 통과/실패 테스트보다 우선한다.
	마스크를 파형에 잠금 On Off	On이면 마스크 세그먼트가 수평이나 수직 스케일 또는 위치 설정을 변경할 때 비례적으로 이동하고 다시 그러지도록 마스크를 파형에 고정한다.
	반경 검색 자동 맞춤	자동 맞춤은 파형을 마스크에 맞추려고 시도하는 나선 알고리즘을 사용하여 파형 위치를 바꾼다.

표1:유틸리티 메뉴:유형 = Apps, 모듈 = Telecom(계속)

하단	사이드	설명
마스크 제어	수직 허용 백분율 (사용자 마스크 전용)	활성화되면 사용자 마스크 수직 허용 백분율을 마스크 표준에 맞는 파형의 공칭 진폭 비율에 따라 조정한다.
마스크 테스트	마스크 테스트 통과/실패 On Off	On에 설정되어 있을 때 상태 정보를 재설정하고통과/실패 마스크 테스트를 시작한다.
	상태:	통과/실패 테스트 상태 정보 표시: 현재 테스트에서 테스트한 파형 수 당 마스크를 위반한 파형 수, 총 테스트 실행 횟수 당 실패한 테스트 수(완료 시 반 복이 On일 경우) 실패한 파형 수가 위반 설정 한계값을 초과하면 상태 텍스트가 통과 중에서 실패 중으로 바뀐다.

표1:유틸리티 메뉴:유형 = Apps, 모듈 = Telecom(계속)

하단	사이드	설명
마스크 테스트 통과/실패	완료 시 반복 On Off	On에 설정되어 있을 때 현재 설정을 사용하여 통과/실패 테스트 사이클을 반복한다. 상태 영역의 실패/테스트 값은 테스트를 반복한 횟수와 실패한 테스트 횟수를 보여 준다.
	파형 수	각 통과/실패 테스트 사이클에서 획득할 파형 수를 설정한다. 범용 노브를 사용하여 값을 설정한다. 값은 100,000 이상으로 지정하면 파형 계산이 무한으로 설정된다. 파형 평균화가 On이면 획득한 파형의 실제 수는 파형 수 값에 파형 평균화 값을 곱한 값이다.

표1:유틸리티 메뉴:유형 = Apps, 모듈 = Telecom(계속)

하단	사이드	설명
마스크 테스트 통과/실패 (계속)	실패에 대한 위반 한계값	실패한 파형이 어느 정도 되어야 테스트 실패로 정의 되는지 설정한다. 범용 노브를 사용하여 값을 설정한다.
	사전 테스트 지연	통과/실패 테스트의 시작을 지연하는 시간 값을 설정한다. 범용 노브를 사용하여 값을 설정한다.
	극성	모든 활성 파형 채널의 극성을 설정한다. 값은 포지티브, 네거티브 또는 Both(모두)이다. Both(모두)로 설정하면 오실로스코프는 정상(반전되지 않은) 모드에서 획득한 모든 활성 파형 채널의 처음 절반을 테스트한 다음, 모든 활성 채널을 반전하고 획득한 파형의 나머지 절반을 테스트한다.
	완료 시 경고음 On Off	On 이면 오실로스코프는 통과/실패 테스트가 완료될 때 경고음을 울린다.
	실패 시 경고음 On Off	On 이면 오실로스코프는 통과/실패 테스트 상태가 통과 중에서 실패 중으로 바뀔 때 경고음을 울린다.

표1:유틸리티 메뉴:유형 = Apps, 모듈 = Telecom(계속)

하단	사이드	설명
마스크 테스트 통과/실패 (계속)	실패 시 하드 카피 On Off	On 이면 오실로스코프는 통과/실패 테스트 상태가 통과 중에서 실패 중 으로 바뀔 때 화면 이미지를 하드 카피 장치로 전송한다.
	실패한 파형 디스크에 저장 On Off	On 이면 마스크 테스트가 실패할 때 실패한 신호 파형 데이터를 오실로스코프 디스크 드라이브에 저장한다.
결과 보기	적중수 계산 On Off	On 이면 채널 당 및 마스크 세그먼트 당 스코 적중 (실패) 수를 표시한다. 적중수 계산을 사용하면 마스크 테스트 속도가 느려진다. 마스크 테스트 속도가 중요한 경우 적중수 계산을 Off로 한다.

표1:유틸리티 메뉴:유형 = Apps, 모듈 = Telecom(계속)

하단	사이드	설명
결과 보기	위반/파형, ...	통과/실패 테스트 상태 정보 표시: 현재 테스트에서 테스트한 파형 수 당 마스크를 위반한 파형 수, 총 테스트 실행 횟수 당 실패한 테스트 수 (반복이 On일 경우)
	세그먼트 1 적중수 ... 세그먼트 8 적중수	각 마스크 세그먼트의 각 채널에 대한 적중수를 표시하는 상태 영역.

마스크 테스트 및 통과/실패 테스트. 마스크 테스트란 마스크 세그먼트 위반을 감지하고 강조 표시하는 것이다. 통과/실패 테스트는 테스트할 파형 수, 테스트가 실패하기까지 허용되는 마스크 위반 수, 완료 시 테스트를 반복할 것인지 여부, 테스트 완료 후 수행할 조치 등과 같은 마스크 테스트에 대한 조건을 설정한다.

마스크 테스트 끄기. 마스크 테스트를 끄고 화면에서 마스크를 제거하려면 마스크 표준을 **없음**으로 설정한다.

표준 및 펄스 진폭. 마스크 표준이 값의 범위 내에 있도록 유효한 펄스 진폭을 정의하는 경우 TDS3TMT 마스크는 최대 허용 진폭으로 그려진다.

마스크 표준이 펄스 진폭을 정의하지 않는 경우 TDS3TMT 마스크는 공칭 1 V 펄스로 그려진다.

위반 강조 표시. 오실로스코프가 마스크 비교를 수행하려면 위반 시 강조 표시를 On으로 해야 한다. 위반 시 강조 표시가 Off이면 오실로스코프는 강조 표시나 위반 시 정지 명령을 사용하여 마스크 위반을 사용자에게 알려 주지 않고 적중수를 계산하지 않는다. 또한, 통과/실패 테스트 또는 적중수, 위반 시 정지를 On으로 설정하면 위반 시 강조 표시가 자동으로 On으로 설정된다.

통과/실패 테스트: 평균화. 평균화가 On이면 오실로스코프는 먼저 평균화 파형을 생성한 다음, 평균화 파형을 마스크와 비교한다. 즉, 획득한 총 파형 수는 평균화 수에 테스트하는 파형 수를 곱한 값과 같다. 예를 들어, 파형의 통과/실패 수를 500으로 설정하고 파형 평균화를 8로 설정한 경우 한 통과/실패 테스트 사이클에 대해 획득한 파형의 총 수는 $500 \times 8 = 4,000$ 이다.

디스크에 파형 저장. 기본 저장 파일 이름은 TEKnnnnn.fff이며, nnnnn은 주로 00000에서 시작하는 증분 수이고 fff는 **저장/호출 > 파형을 파일에 저장** 메뉴에서 설정한 것과 같은 파일 형식(내부, 스프레드시트 또는 Mathcad 파일 형식)이다. 내부 파일 형식 파형(.isf)에서 둘 이상의 파형을 테스트하는 경우 파일 맨 위쪽에 있는 .isf 파일 사전 정보를 보면 어떤 채널의 파형 데이터인지 판단할 수 있다. .isf 파일 형식 정보는 *TDS3000 & TDS3000B Series Programmer Manual (TDS3000 & TDS3000B 시리즈 프로그래머 설명서)*를 참조한다.

적절한 신호 중단. 통신 테스트 신호가 정확하게 중단되는지 확인한다. Tektronix는 정확한 통신 신호 종단을 위해 옵션 AMT75 및 AFTDS 어댑터를 제공한다.

통과/실패 테스트:극성. 극성을 Both(모두)로 설정하면 오실로스코프는 포지티브 극성으로 획득한 모든 활성 파형 채널의 처음 절반을 테스트한 다음, 모든 활성 채널을 반전하고 획득한 파형의 나머지 절반을 테스트한다.

위반 시 정지. 위반 시 정지가 On이면 통과/실패 상태 영역은 통과/실패 테스트 설정에 관계 없이 위반이 있을 경우 위반을 표시한다. 즉, 위반 시 정지가 통과/실패 테스트보다 더 높은 우선 순위를 갖는다.

마스크 테스트를 무한정 실행. 위반 수를 계산하면서 마스크 테스트를 무한정 실행하려면 **파형 수**를 무한(∞)으로 설정한다.

트리거링. 마스크 표준을 선택하면 해당 표준에 대한 트리거 변수가 자동 설정된다. 그러나, 특정 트리거 변수를 마스크(대부분 새로운 사용자 마스크)에 할당하려면 트리거 **메뉴** 버튼을 누르고, **통신**을 선택하고, 트리거링에 사용할 마스크 표준을 선택한다. 오실로스코프는 선택한 표준의 트리거 변수를 현재 마스크에 할당한다.

흔하지 않은 오류 테스트. 장기간에 걸쳐 흔하지 않게 발생하는 파형 위반을 자동으로 포착하고 저장하려면 통과/실패 테스트 반복을 **On**으로, 파형 수를 **1**로 Hardcopy/Wfm On Failure(실패 시 하드 카피/파형)을 **On**으로 설정한다. **유틸리티 > 하드 카피 > 옵션 > 압축을 ON**으로 설정하여 저장된 하드 카피 데이터를 압축하면 더 많은 파일을 플로피 디스크에 저장할 수 있다. 파형 (*.isf) 형식 데이터는 압축할 수 없다.

화면상 마스크 위치. 많은 마스크 표준은 계수선 오른쪽에 마스크를 그려 왼쪽에 충분한 직렬 트리거 데이터를 획득할 공간을 충분히 확보할 수 있다.

마스크를 파형에 잠금 기능을 사용할 때는 직렬 트리거를 잃을 수 있으므로 마스크를 너무 왼쪽으로 이동하지 않도록 주의해야 한다. 획득을 정지한 후에 마스크를 파형에 잠금을 사용하여 마스크 위반을 더 가까이 검사한다.

마스크를 파형에 잠금을 사용하여 마스크를 화면에 더 많이 표시하려면 **획득 > 수평 해상도 > 보통**을 눌러 획득 레코드 길이를 늘려 레코드 길이를 10K 포인트로 설정한다(보통 모드는 잠금 모드에서 100 ns/div 이상의 빠르게 수평 설정한 경우에만 작동한다). 마스크 왼쪽에 오실로스코프가 직렬 트리거를 감지할 충분한 공간이 생기도록 확대한 경우에는 줌을 사용하여 마스크와 파형을 검사할 수도 있다.

자동 맞춤 요점. 다음은 자동 맞춤에만 해당되는 몇 가지 요점이다.

- 자동 맞춤 반경은 $(2 \times \text{반경} + 1) \times (2 \times \text{반경} + 1)$ 픽셀의 파형 위치 가운데 있는 사각형의 검색 격자 크기를 정의한다. 자동 맞춤은 각 위치에서 마스크 위반을 테스트하면서 나선형 패턴을 사용하여 파형을 이동시킨다. 예를 들어, 다음 표는 반경 값이 2인 나선형 패턴을 나타내는데, 여기서 숫자는 파형 이동 순서를 나타내고 숫자의 위치는 시작 포인트(들)에 상대적인 파형 오프셋 위치를 나타낸다. 반경 값 2는 25번 시도하여 파형을 맞춘다(시작 위치 더하기 24).

9	10	11	12	13
24	1	2	3	14
23	8	s	4	15
22	7	6	5	16
21	20	19	18	17

- 통과/실패 테스트를 자동 맞춤과 함께 사용할 경우 자동 맞춤 중앙 포인트는 각 통과/실패 테스트를 시작할 때 재설정된다.
- 자동 맞춤은 테스트하는 파형이 마스크 안에 거의 맞을 때 사용하면 가장 좋다.

- 자동 맞춤이 파형을 이동할 때 파형을 디스플레이에 그린 위치만 이동한다. 파형을 획득하는데 사용한 기본 수직, 수평 또는 트리거 변수는 변경되지 않는다.

그 결과 파형을 왼쪽(또는 오른쪽)으로 이동하면 수평 설정이 전체 획득 파형을 화면에 표시하더라도 화면의 오른쪽(또는 왼쪽) 에지를 가리키는 파형은 비어 있게 된다. 이 포인트들은 대개 마스크 영역 밖에 있으므로 문제는 없다.

- 파형이 마스크에서 상당히 떨어져 있으면 먼저 자동 설정을 사용하여 수직, 수평 및 트리거 변수를 조정해야 한다.
- 많은 파형이 상당한 양만큼 마스크를 위반하면 자동 맞춤이 거의 계속 실행되어 계속 장비 응답 속도가 상당히 저하된다. 이런 현상은 많은 양만큼 마스크를 위반하는 파형의 경우 자동 설정이 자동 맞춤보다 더 적합한 또 다른 이유이다.

자동 통과/실패 테스트 과정. 권장하는 자동 통과/실패 테스트 과정은 다음과 같다.

1. **저장/호출->공장 설정 호출** 메뉴를 사용하여 오실로스코프 를 기본값으로 설정한다.
2. 계수선 유형을 프레임으로 설정한다(**디스플레이->계수선** 메뉴).
3. 마스크 표준을 선택한다.
4. 테스트하지 않는 모든 파형을 끈다.
5. 적절한 입력 신호를 연결한다.
6. **자동 설정** 버튼을 누른다.
7. 자동 맞춤을 4와 같이 적당한 작은 값으로 설정한다.
8. 극성을 **Both**(모두)로 설정한다.
9. 파형 수를 100으로 설정한다.
10. 통과/실패 테스트를 실행한다.
11. 통과/실패 테스트 상태(통과 또는 실패)를 기록하고 적절한 조치를 취한다.
12. 새로운 신호를 연결한다.
13. 단계 10부터 반복한다.