

TMT4 마진 테스터



최소 2분만에 PCIe 링크 상태 평가

다른 어떤 것과도 비교할 수 없는 최초로 출시된 PCIe 테스트 도구

Tektronix TMT4 마진 테스터는 이 종류에서는 최초이며 PCIe Gen 3(8GT/s) 및 Gen 4(16GT/s) 장치의 링크 상태를 빠르고 쉽게 평가할 수 있는 전문화된 PCIe 테스트 도구입니다. CEM, M.2, U.2 및 U.3과 같은 대부분의 일반적인 PCIe 폼 팩터를 지원하며 현재 사용 가능한 대부분의 PCIe 장치와 연결할 수 있습니다.

마진 테스터는 단일 PCIe 지원 16레인 고밀도 케이블 및 커넥터를 사용하여 몇 초 만에 시스템 보드 또는 애드인 카드를 테스트하도록 조정할 수 있습니다. PCIe Gen 3 및 Gen 4 장치의 송신기 및 수신기 링크 상태를 최소 2분 만에 완벽하게 평가할 수 있습니다. 이는 진정으로 타의 추종을 불허합니다.

TMT4 마진 테스터는 PCIe 링크 상태 테스트를 수행하는 방식을 재정의합니다. 이 계기는 테스트 대상 장치(DUT)에 대한 활성 링크 파트너로서 DUT의 사전 설정 및 링크 교육 매개변수를 직접 제어하여 레인별 또는 사전 설정별로 잠재적인 설계 결함을 파악할 수 있습니다. PCIe Gen 3 및 Gen 4 장치의 링크 상태를 그 어느 때보다 쉽게 평가할 수 있습니다.

Tektronix 혁신의 최전선에서 통찰력과 사용 편의성을 실현할 시점

TMT4 마진 테스터는 현대 엔지니어를 위해 특별히 설계되었습니다. 오늘날, 테스트 시간과 장비 설정의 복잡성으로 인해 설계 및 검증 엔지니어의 테스트에 병목 현상이 발생하는 경우가 많습니다. TMT4는 이러한 두 가지 과제를 염두에 두고

설계되었으며 테스트 시간과 사용 편의성에 대한 기대에 부응하였습니다.



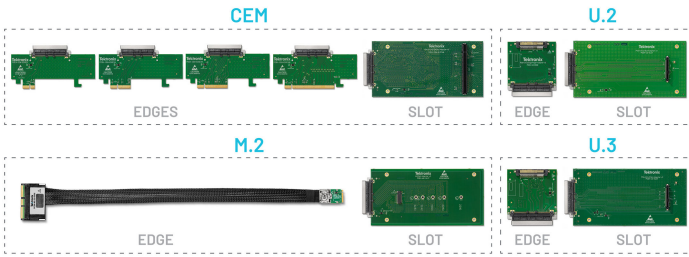
TMT4는 최소 5분 만에 설정 및 테스트 준비가 가능하며, 사용자 인터페이스가 최적화되어 있어 그 어느 때보다 쉽게 테스트를 수행할 수 있습니다. Tektronix는 이를 통해 PCIe Gen 3 및 Gen 4 장치의 링크 상태를 평가하는 경우에 현대 엔지니어의 요구에 부응했습니다.

주요 기능

- PCIe Gen 3(8GT/s) 및 Gen 4(16GT/s) 속도 지원
- 최대 16개 레인의 링크 너비 지원
- CEM, M.2, U.2 및 U.3 장치에 대한 지원
- 두 가지 스캔 옵션: 빠른 스캔 및 사용자 정의 스캔
- 테스트한 각 레인에 대한 DUT 송신기(Tx) 아이 다이어그램 및 링크 교육 매개변수
- 테스트한 각 레인에 대한 DUT 기능 수신기(Rx) 평가

다양한 PCIe 장치에 사용할 수 있는 어댑터 및 케이블

TMT4 마진 테스터 플랫폼은 시스템 보드 및 애드인 카드 테스트를 위한 11가지 표준 PCIe 어댑터를 지원합니다. 사용자는 이를 통해 사용 가능한 DUT를 광범위하게 테스트할 수 있고 마더보드, 그래픽 카드 및 SSD와 같은 가장 일반적인 PC 구성 요소를 평가할 수 있습니다. 간단하게 PCIe 장치에 연결하여 장치를 테스트할 수 있습니다.



특정 손실 조건을 수용할 수 있는 통합 케이블이 있는 M.2 에지를 제외한 모든 어댑터는 표준 16레인 고밀도 케이블을 사용하여 쉽게 교체할 수 있습니다. 따라서 사용자는 몇 초 만에 PCIe 폼 팩터 간에 쉽게 전환할 수 있는 유연성을 얻을 수 있고 테스트 사이의 가동 중지 시간이 최소화됩니다.



그 어느 때보다 쉬워진 DUT 송신기의 신호 경로 테스트

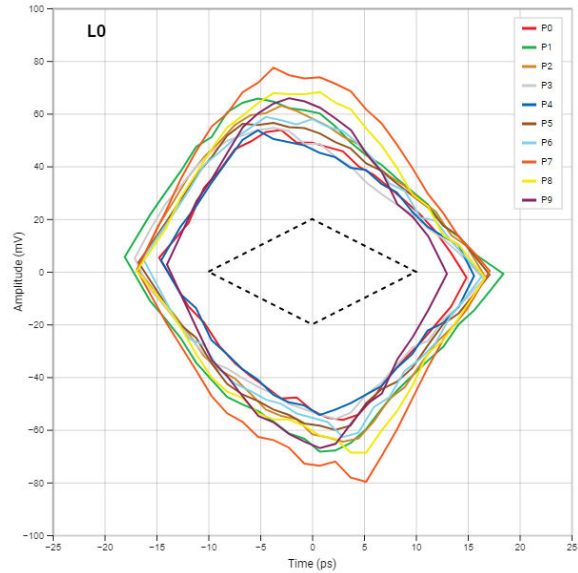
DUT 송신기(Tx) 테스트는 DUT의 송신기 경로 성능을 몇 분 내에 파악할 수 있도록 최적화되었습니다. 오늘날의 엔지니어에게 DUT의 전체 링크 너비 Tx 성능을 평가하는 데는 수 일이 걸리는 경우가 많으며 심지어 수 주가 걸릴 수도 있습니다. TMT4 마진 테스터를 사용하면 최소 2분 만에 Gen 4 장치에 대한 높은 수준의 링크 상태 평가를 완료할 수 있습니다.

사용자는 이 테스트를 통해 마진 테스터와 DUT 사이에 형성된 링크의 아이 다이어그램을 빠르게 살펴볼 수 있으며 아이를 여는 데 사용된 관련 링크 교육 매개변수를 볼 수 있습니다. 팀은 이 정보를 사용하여 링크의 성능을 더 정기적으로 점검할 수 있고 모든 레인 및 사전 설정 조합에 대한 총 오류를 신속하게 식별할 수 있습니다.

이 기능은 기존의 오실로스코프 및 BERT 테스트 장비의 테스트 시간 때문에 병목 현상을 자주 겪는 설계 및 검증 엔지니어에게 특히 유용합니다. 예를 들어, 엔지니어가 BIOS 변경이 링크 상태에 미치는 영향을 빨리 확인하려는 경우에는 DUT를 스캔하고, BIOS를 업데이트하고, DUT를 다시 스캔하면 됩니다. 그러면 몇 분 안에 이러한 변경사항이 링크 성능에 미치는 영향을 평가할 수 있습니다.

그 어느 때보다 빠른 아이 다이어그램

DUT Tx 테스트의 일환으로 DUT와 마진 테스터 사이에 형성된 링크의 오류 없는 영역을 나타내는 각 레인 및 사전 설정 조합에 대한 아이 다이어그램이 사용자에게 표시됩니다.



마진 테스터의 주요 이점은 사용자가 이러한 아이 다이어그램을 생성할 수 있는 속도입니다. 아이는 실시간으로 사용자에게 표시되기 때문에 결과가 표시되기까지 몇 초 밖에 걸리지 않습니다. 이러한 속도를 통해 DUT 링크 상태를 살펴 보는데 걸리는 시간이 크게 단축됩니다. 엔지니어에 가해지는 출시 시간 압박이 높아지면서 마진 테스터는 그 어느 때보다 빠르게 설계 및 검증 팀에게 통찰력을 제공할 수 있게 되었습니다.

링크 교육 매개변수: 아이 다이어그램이 항상 모든 것을 나타내지는 않습니다.

마진 테스터는 아이 다이어그램을 표시하여 링크의 성능을 표시하는 것뿐만 아니라 마진 테스터의 수신기를 조정하여 생성된 아이를 최대화한 방법도 표시합니다. 일부 아이는 링크를 형성하기 위해 매우 높은 수준의 균등화가 필요할 수 있기 때문에 두 가지 정보를 모두 갖는 것이 성능을 이해하는데 매우 중요합니다. 마진 테스터는 사용자에게 표시되는 표를 사용하여 아이 개방을 최대화하는 데 사용되는 감쇠, VGA(게인), CTLE 및 5 DFE 탭 값을 표시합니다. 사용자는 이를 통해 표시된 각 아이 다이어그램에 필요한 균등화의 정도를 빠르게 확인할 수 있습니다. 다음 표에는 이러한 각 균등화 설정에 사용할 수 있는 값의 범위가 나와 있습니다.

균등화	가능한 설정의 수	범위
감쇠기	8	-10.0dB ~ -2.0dB
VGA	15	0.0dB ~ +8.0dB
CTLE	32	+2.0dB ~ +15.0dB
DFE 탭 1	256	-55.0mV ~ +55.0mV(전형적인 ¹)
DFE 탭 2	128	-44.0mV~+43.3mV
DFE 탭 3	128	-22.0mV~+21.7mV

표 이어짐

¹ DFE 탭 1에는 광범위한 값을 사용할 수 있지만 일반적으로 명시된 범위 내에 있습니다.

균등화	가능한 설정의 수	범위
DFE 탭 4	128	-16.0mV~-+15.8mV
DFE 탭 5	128	-11.0mV~-+10.8mV

DUT Tx

Lane	Preset	EW	EH	ATT	CTLE	GAIN	DFE(1)	DFE(2)	DFE(3)	DFE(4)	DFE(5)
0	9	30.1 ps	130.0 mV	-10.0 dB	12.1 dB	4.6 dB	38.6 mV	2.1 mV	0.7 mV	-4.0 mV	-3.1 mV
1	6	33.2 ps	111.7 mV	-10.0 dB	11.6 dB	2.3 dB	28.4 mV	3.4 mV	-1.0 mV	-0.3 mV	-1.4 mV
2	9	27.1 ps	104.8 mV	-10.0 dB	12.5 dB	3.4 dB	32.5 mV	4.8 mV	1.0 mV	-2.0 mV	-0.2 mV
3	6	31.9 ps	97.9 mV	-10.0 dB	10.8 dB	2.3 dB	28.4 mV	-0.7 mV	1.4 mV	-0.5 mV	0.0 mV
4	9	31.1 ps	114.2 mV	-10.0 dB	10.4 dB	2.3 dB	22.3 mV	4.8 mV	1.7 mV	-2.0 mV	0.0 mV
5	9	31.5 ps	104.8 mV	-10.0 dB	12.5 dB	4.6 dB	36.6 mV	-3.4 mV	0.7 mV	-2.0 mV	-1.9 mV
6	9	29.6 ps	116.6 mV	-10.0 dB	11.6 dB	3.4 dB	28.4 mV	2.1 mV	0.3 mV	-0.5 mV	-1.0 mV
7	9	30.1 ps	117.8 mV	-10.0 dB	11.6 dB	3.4 dB	26.4 mV	4.1 mV	0.7 mV	-2.5 mV	-1.2 mV
8	9	27.3 ps	100.3 mV	-10.0 dB	12.1 dB	3.4 dB	26.4 mV	4.1 mV	1.4 mV	-1.0 mV	-2.1 mV
9	9	30.6 ps	118.2 mV	-10.0 dB	9.5 dB	2.3 dB	24.4 mV	0.0 mV	1.4 mV	1.0 mV	1.4 mV
10	9	28.0 ps	112.9 mV	-10.0 dB	9.1 dB	2.3 dB	18.3 mV	2.8 mV	4.5 mV	1.3 mV	1.2 mV
11	9	27.2 ps	105.6 mV	-10.0 dB	9.5 dB	2.3 dB	22.3 mV	2.1 mV	1.7 mV	0.5 mV	-0.9 mV
12	6	32.7 ps	107.3 mV	-10.0 dB	10.8 dB	3.4 dB	36.6 mV	2.8 mV	4.5 mV	-0.3 mV	-1.2 mV
13	9	27.9 ps	114.2 mV	-10.0 dB	10.8 dB	2.3 dB	20.3 mV	8.3 mV	-0.7 mV	-0.8 mV	0.0 mV
14	6	31.9 ps	119.4 mV	-10.0 dB	10.8 dB	2.3 dB	22.3 mV	1.4 mV	2.1 mV	1.3 mV	-0.7 mV
15	9	30.2 ps	162.9 mV	-10.0 dB	10.8 dB	3.4 dB	26.4 mV	8.9 mV	4.5 mV	0.3 mV	-0.5 mV

이러한 설정을 볼 수 있게 만들면 엔지니어가 아이 다이어그램에 대한 링크의 성능을 빠르게 확인할 수 있을 뿐만 아니라 아이 개방에 사용되는 균등화를 한 층 더 깊게 이해할 수 있습니다. 아이가 크게 열려 있지만 균등화 설정을 최대로 올린 경우 해당 레인 및 사전 설정 조합에 대한 성능 고려 사항이 있는 것일 수 있습니다. 아이 다이어그램만으로 항상 모든 것을 나타낼 수 있는 것은 아닙니다.

DUT 수신기(Rx) 테스트 기능은 DUT의 수신기 경로에 대한 기능 평가입니다. 이 테스트의 목적은 오류가 반환되기 전에 마진 테스트에서 전송된 신호를 작동 범위 내에서 줄일 수 있는 범위를 결정하는 것입니다. 엔지니어는 이를 통해 30초 만에 기능 Rx 링크 상태 성능을 쉽게 평가할 수 있으므로 기존 장비에 비해 귀중한 시간과 노력을 절약할 수 있습니다.

DUT Rx

Lane	Preset	C ₀ Test Range	Link Errors
0	4	40 down to 14	@ C ₀ = 14
1	5	36 down to 16	None
2	5	36 down to 16	None
3	6	35 down to 17	@ C ₀ = 18
4	5	36 down to 16	None
5	5	36 down to 16	@ C ₀ = 31
6	5	36 down to 16	None
7	5	36 down to 16	@ C ₀ = 19
8	6	35 down to 17	None
9	4	40 down to 14	@ C ₀ = 37
10	8	30 down to 21	@ C ₀ = 21
11	5	36 down to 16	@ C ₀ = 17
12	8	30 down to 21	None
13	5	36 down to 16	@ C ₀ = 17
14	6	35 down to 17	None
15	8	30 down to 21	@ C ₀ = 23

이 빠른 테스트는 DUT가 통신을 위한 사전 설정을 선택하는 DUT와 마진 테스터 사이의 링크 교육으로 구성됩니다. 그러면 마진 테스터가 예상 작동 범위 내에서 레인/사전 설정별로 주 커서 값을 떨어뜨려 전송된 진폭의 단계를 내립니다.

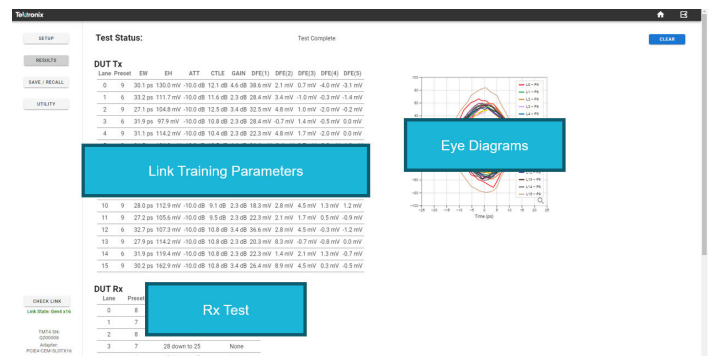
이 접근 방법을 통해 사용자는 1분 이내에 Rx 성능에 대한 높은 수준의 평가를 받고 다른 장비를 사용하여 추가로 조사할 가치가 있는 문제 레인이 있는지 확인할 수 있습니다. 오류가 표시되지 않으면 기능 통과로 간주합니다. 오류가 발생하면 오류가 발생한 주 커서 값이 사용자에게 표시되고 테스트는 기능 실패로 간주됩니다.

다양한 스캔 옵션 중에서 선택

TMT4가 제공하는 두 가지 스캔 옵션: 빠른 스캔 및 사용자 정의 스캔 두 스캔 유형 모두 DUT Tx 및 DUT Rx 테스트를 포함하며 동일한 물리적 설정에서 실행할 수 있지만 사용자가 다른 수준의 제어를 수행할 수 있습니다. 각 스캔 옵션마다 고유한 이점이 있습니다.

빠른 스캔: 링크 상태 평가에 대한 가장 빠른 옵션

빠른 스캔은 사용자가 테스트의 특정 매개변수를 제어할 수 있는 기능을 최소화한 가장 빠른 옵션이 되도록 개발되었습니다. Gen 4 x16까지 DUT의 최대 너비와 지정된 속도로 자연스러운 링크 교육을 수행한 후에 DUT와 마진 테스터 사이의 링크가 어떻게 수행되는지에 관한 결과를 제공하는 것이 목적입니다.



이 테스트를 이용하면 물리적 계층, 펌웨어 및 BIOS 설정이 시간의 경과에 따라 변경될 때 일반적인 추세를 보기 위해 설계 프로세스 전반에 걸쳐 자연스러운 링크 협상 이후에 링크 상태를 더 자주 평가할 수 있습니다. 결과에는 협상된 사전 설정으로 교육된 각 레인의 아이 다이어그램, 관련 링크 교육 매개변수 및 기능적 Rx 테스트가 모두 몇 분 이내에 포함됩니다. 이를 통해 사용자는 기존 테스트 장비를 설정할 때 걸리는 시간보다 더 빠르게 TMT4를 사용하여 DUT로 형성하는 링크의 상태를 평가할 수 있습니다.

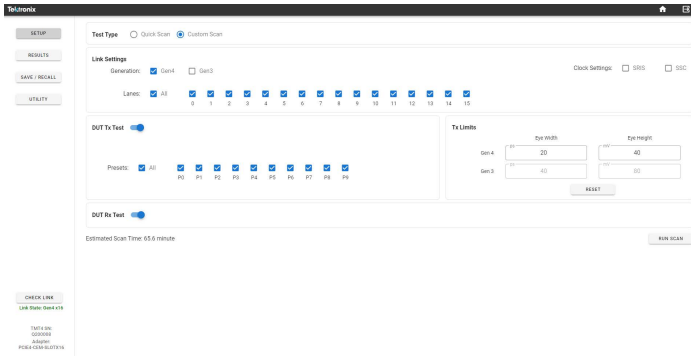
Gen 4 x16 링크에서 걸리는 대략적인 테스트 시간: 2~4분

사용자 정의 스캔: 링크 상태 평가를 위한 포괄적인 옵션

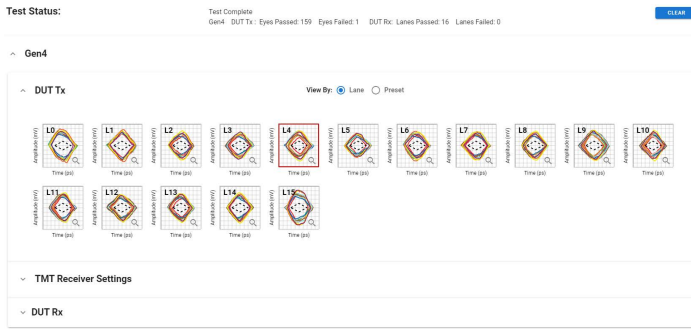
사용자 정의 스캔은 사용자에게 테스트 측면에서 훨씬 더 많은 유연성을 제공하며, 사용자는 이를 이용하여 특정 테스트 매개변수를 강제 실행하여 Tx 신호 경로를 보다 철저하게 평

가할 수 있습니다. 사용자 정의 스캔에서 사용자는 다음을 선택할 수 있습니다.

- 세대(PCIe Gen 3 또는 Gen 4)
- 레인(지정된 링크 너비 이내)
- 사전 설정(사전 설정 0 ~ 사전 설정 9)
- 시계 설정(SSC 또는 SRIS)
- 통과/실패 한도(사용자 지정)



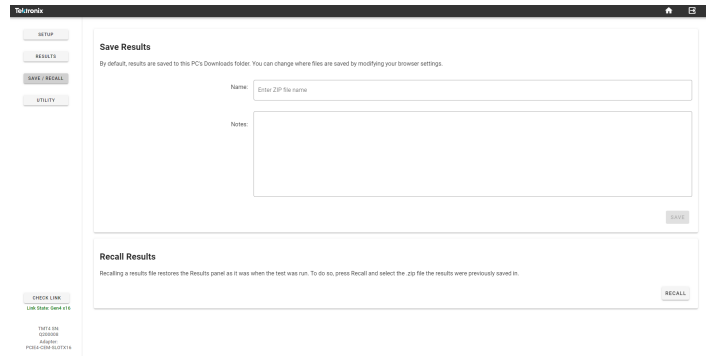
사용자 정의 스캔은 특정 레인 사전 설정 조합에 대한 심층 조사가 필요한 경우 또는 모든 레인 및 사전 설정에 대한 보다 포괄적인 테스트를 원하는 경우에 사용하기 위한 것입니다. 사용자는 자신의 통과 실패 한도를 지정할 수 있으며, 마진 테스트는 이러한 지정된 한도를 벗어난 모든 결과에 플러그를 표시합니다.



사용자 정의 스캔의 결과는 빠른 스캔의 결과와 다르게 나타납니다. 사용자 정의 스캔에서는 계층화된 결과 구조를 사용하여 테스트한 세대 또는 지정된 세대의 테스트 유형에 따라 데이터를 확장 및 축소할 수 있습니다. Tx 아이 다이어그램과 링크 교육 매개변수 표 결과는 양쪽 모두 테스트한 레인 또는 테스트한 사전 설정별로 결과를 표시하도록 구성할 수 있습니다. 사용자는 이를 통해 모든 차트의 결과를 빠르게 확인하고 30분 이내에 최대 160개의 레인 사전 설정 조합에 대해 지정된 레인 또는 사전 설정 그룹의 성능에 대한 결론을 도출할 수 있습니다.

Gen 4 x16의 모든 레인/사전 설정에서 걸리는 대략적인 테스트 시간: 25~30분

결과를 쉽게 저장하고 불러오기



모든 스캔 결과를 빠르고 쉽게 .zip 파일에 저장할 수 있습니다. 링크 교육 매개변수 및 원시 아이 다이어그램 측정값과 같은 모든 표 형식 데이터는 .csv 파일로 저장되고 아이 다이어그램 이미지는 .png 파일로 저장됩니다.

사용자 인터페이스 옵션의 범위

TMT4 마진 테스트는 전면 패널 UI, 웹 브라우저 UI 또는 REST API의 세 가지 개별 사용자 인터페이스를 통해 제어할 수 있습니다. 사용자는 웹 브라우저와 REST API를 통해 계기를 원격으로 제어할 수 있습니다.

전면 패널 UI: 테스트를 빠르게 수행

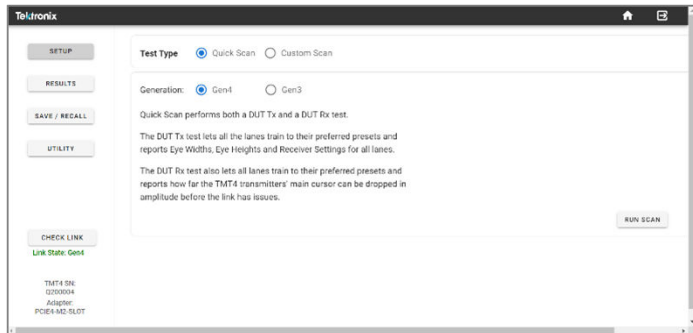


전면 패널 사용자 인터페이스는 빠른 사용만을 위한 것이며 빠른 스캔을 실행하고, 결과를 검토하며, 데이터를 내보내고 장치의 IP 주소에 액세스할 수 있는 기능을 제공합니다. 사용자 정의 스캔을 실행하려면 REST API를 통한 프로그래밍 방식 인터페이스 또는 웹 브라우저 사용자 인터페이스를 사용해야 합니다.

웹 브라우저 UI: 원격 사용 및 향상된 사용자 제어

웹 기반 브라우저 인터페이스는 마진 테스트의 기능에 전면 패널을 통해 사용할 수 있는 것보다 많은 액세스를 원하는 사용자에게 최적입니다. 이 인터페이스에서 사용자는 빠른 스

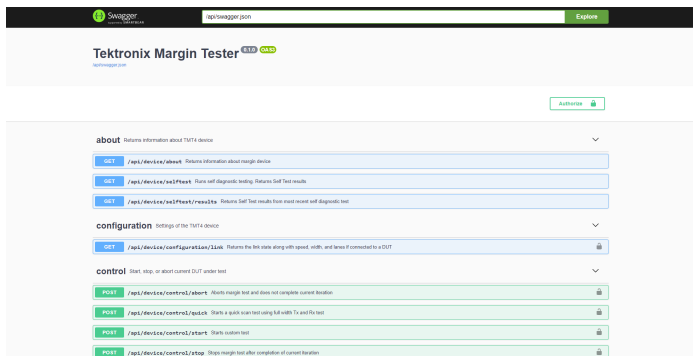
캔 및 사용자 정의 스캔, 결과 저장/불러오기 및 유틸리티 메뉴를 사용하여 펌웨어 버전을 확인하고 오류 로그를 내보낼 수 있습니다. 이 모든 작업을 직관적이고 사용하기 쉬운 웹 기반 UI에서 수행할 수 있습니다.



웹 기반 브라우저 인터페이스에 액세스하려면 계기 뒷면에 있는 이더넷 포트를 통해 마진 테스터를 로컬 네트워크에 연결하거나 PC에 지점 간으로 연결해야 합니다. 마진 테스터는 로컬 네트워크 또는 PC에 연결되면 구성되는 전용 IP 주소가 있습니다. 사용자는 마진 테스터에 표시된 IP 주소를 지원하는 웹 브라우저에 입력하여 UI에 연결할 수 있습니다. 지원하는 웹 브라우저에는 Google Chrome, Firefox 및 Microsoft Edge 등이 있습니다.

프로그래밍 가능 REST API: 원격 사용 및 자동화

마진 테스터는 REST API를 통한 프로그래밍 방식 제어도 지원합니다. 이 API는 사용자가 자신이 선택한 프로그래밍 언어를 선택하는 데 사용될 수도 있고 엔지니어가 자동화 애플리케이션에 사용하기에 이상적입니다.



REST API 사용 방법에 대한 문서는 *TMT4 마진 테스터 사용 설명서*에서 확인할 수 있습니다.

DUT 요구 사항

마진 테스터가 DUT를 성공적으로 스캔하기 위해 DUT가 지원해야 하는 일련의 최소 요구 사항이 있습니다. 다음이 포함됩니다.

- DUT는 Gen 3(8GT/s) 및/또는 Gen 4(16GT/s) 속도에서 L0 상태를 달성할 수 있어야 합니다.
- DUT는 PCIe 프로토콜을 인식하고 PERST(재설정) 신호를 처리할 수 있어야 합니다.

- 링크는 최소 x1 너비로 교육되어야 합니다.
- 테스트할 선택한 레인은 현재 링크 너비 이내여야 합니다.
- DUT는 프로토콜을 통해 다른 Tx 사전 설정으로 강제 적용될 수 있어야 합니다.
- DUT는 자체 제어 하에 수동 개입 없이 L0으로 돌아갈 수 있어야 합니다.
- 애드인 카드는 필요한 경우 75W 이상의 자체 전력을 지원해야 합니다. TMT4는 AIC로 최대 75W를 공급합니다.
- 끝점 DUT는 애드인 카드로 구성하고 루트 포트 DUT는 시스템 보드로 구성해야 합니다.
- DUT에서 Rx 테스트를 수행하려면 마진 테스터에서 표준 PCIe 사전 설정(0-9)을 선택해야 합니다.

사양

달리 표시된 경우를 제외하고 모든 사양은 일반적인 제품 사양입니다. 달리 표시된 경우를 제외하고는 모든 모델에 모든 사양이 적용됩니다.

PCIe 세대 지원 3세대 및 4세대

PCIe 사전 설정 지원 사전 설정 0~9

PCIe 어댑터 지원

어댑터 ²	너비	DUT
CEM 에지	x1	마더보드
CEM 에지	x4	마더보드
CEM 에지	x8	마더보드
CEM 에지	x16	마더보드
CEM 슬롯	x16	애드인 카드
M.2 에지 ³	x4	마더보드
M.2 슬롯	x4	애드인 카드
U.2 에지	x4	마더보드
U.2 슬롯	x4	애드인 카드
U.3 에지	x4	마더보드
U.3 슬롯	x4	애드인 카드

일반적인 삽입 손실

삽입 손실 구성 요소 ⁴	4GHz에서, 일반적	8GHz에서, 일반적
TMT4	1.4	2.6
TMT4 케이블	1.4	3
CEM 에지 x1	0.5	1.5
CEM 에지 x4	0.5	1.5
CEM 에지 x8	0.5	1.5
CEM 에지 x16	0.5	1.5
CEM 슬롯 x16	7.1	13.5
M.2 에지 ⁵	1.6	3.5
M.2 슬롯	7.5	13.5
U.2 에지	1.3	1.9
U.2 슬롯	5.3	10
U.3 에지	1.1	1.6
U.3 슬롯	5.4	10

전원 240W

² 어댑터를 통한 신호 경로는 손실을 고려하여 설계되었습니다. 자세한 내용은 일반적인 삽입 손실 표를 참조하십시오.

³ M.2 에지 어댑터에는 다양한 손실 제약 조건으로 인해 자체 통합 케이블이 있습니다.

⁴ 시뮬레이션, 유형 테스트 및 제조업체 데이터에서 일반적인 손실 측정값이 캡처되었습니다.

⁵ M.2 에지 어댑터는 설치 시 TMT4 케이블을 사용하지 않습니다.

물리적 특성

치수	보호 커버, 핸들, 발 포함	보호 커버 미포함, 50Ω 커넥터 포함
길이	286 mm	277 mm
높이	150 mm	147 mm
너비	206 mm	200 mm

환경 사양

속성	사양
온도	작동: 최대 변화가 15°C/시일 경우 0°C ~ +50°C, 비응축식. 비작동: 최대 변화가 30°C/시일 경우 -40°C~+71°C
습도	작동: 최대 +30°C에서 5% ~ 95% 상대 습도(% RH) +30°C 초과 ~ +40°C 이하에서 5% ~ 75% RH +40°C 이상에서 최대 50°C까지 45% RH, 비응축식. 비작동: +30°C 이하에서 5% ~ 95% RH(상대 습도), +40°C 이상에서 최대 +71°C까지 5% ~ 45% RH, 비응축식.
고도	작동: 최대 3,000m, 1,500m 고도 이상에서 300m당 최대 작동 온도 1°C 감소 비작동: 최대 12,000m.
기계적 충격	작동: 반 사인 기계적 충격, 50g 피크 진폭, 11msec 기간, 각 축의 각 방향에서 드롭 3개씩(총 18개). (군사 표준 MIL-PRF-28800F 등급 3)

주문 정보

다음 단계를 사용하여 자신의 요구에 맞는 적절한 계기, 어댑터 및 옵션을 선택할 수 있습니다.

1단계: 계기 및 어댑터 선택

모델	설명
TMT4	PCIe Gen 4용 Tektronix 마진 테스터
PCIE4-CEM-EDGE1	PCIe 4.0 x1 CEM 에지 핑거 어댑터
PCIE4-CEM-EDGE4	PCIe 4.0 x4 CEM 에지 핑거 어댑터
PCIE4-CEM-EDGE8	PCIe 4.0 x8 CEM 에지 핑거 어댑터
PCIE4-CEM-EDGE16	PCIe 4.0 x16 CEM 에지 핑거 어댑터
PCIE4-CEM-SLOTX16	PCIe 4.0 x16 CEM 슬롯 어댑터
PCIE4-M2.22-EDGE	PCIe 4.0 M.2 22mm M-유형 에지 핑거 어댑터 및 케이블
PCIE4-M2-SLOT	PCIe 4.0 M.2 M-유형 슬롯 어댑터
PCIE4-M2.22-EXTENDER	PCI4-M2.22-EDGE 어댑터/케이블에 대한 교체용 확장기 5개

표 이어짐

모델	설명
PCIE4-U2-EDGE	PCIe 4.0 U.2 에지 핑거 어댑터
PCIE4-U2-SLOT	PCIe 4.0 U.2 슬롯 어댑터
PCIE4-U3-EDGE	PCIe 4.0 U.3 에지 핑거 어댑터
PCIE4-U3-SLOT	PCIe 4.0 U.3 슬롯 어댑터
PCIE4-CABLE	PCIE4-M2.22-EDGE를 제외한 모든 PCIE4 어댑터용 액세스리 케이블
PCIE4-ADAPTER-BAS	슬롯 어댑터를 고정하고 안정화하기 위한 액세스리 베이스
PCIE4-PRO-BUNDLE	하드 케이스의 모든 PCIe 4.0 어댑터

2단계: 전원 코드 옵션 선택

전원 코드 옵션	설명
A0	북미 전원 플러그(115V, 60Hz)
A1	전 유럽 전원 플러그(220V, 50Hz)
A2	영국 전원 플러그(240V, 50Hz)
A3	호주 전원 플러그(240V, 50Hz)
A5	스위스 전원 플러그(220V, 50Hz)
A6	일본 전원 플러그(100V, 50/60Hz)
A10	중국 전원 플러그(50Hz)
A11	인도 전원 플러그(50Hz)
A12	브라질 전원 플러그(60Hz)
A99	전원 코드 없음

3단계: 서비스 옵션 선택

TMT4용 서비스 패키지로 투자 및 가동 시간을 보호하십시오.

TMT4 마진 테스터에 대한 교정 및 연장 보증 플랜으로 구매의 수명 가치를 최적화하고 총 소유 비용을 절감합니다. 플랜은 부품, 엔지니어 및 2일 배송을 포함하는 표준 보증 연장과 마모, 우발적 손상, ESD 또는 EOS를 통한 수리 또는 교체 보장을 포함하는 전체 제품 보호에 이르기까지 다양합니다. TMT4 제품에서 사용할 수 있는 특정 서비스 옵션은 아래 표를 참조하십시오. 공장 서비스 플랜을 비교합니다 www.tek.com/en/services/factory-service-plans.

또한 Tektronix는 모든 브랜드의 전자 테스트 및 측정 장비를 위한 선도적인 공인 교정 서비스 공급업체로서 9,000개 제조업체의 140,000개 이상의 모델에 서비스를 제공합니다. 전 세계 100개 이상의 실험실을 보유한 Tektronix는 글로벌 파트너로서 OEM 품질과 함께 맞춤형 전체 현장 교정 프로그램을 시장 가격으로 제공합니다. 전체 현장 보정 서비스 기능을 보십시오 www.tek.com/en/services/calibration-services.

서비스 옵션	설명
T3	3년 토털 보호 플랜. 마모, 우발적 손상, ESD 또는 EOS로부터의 수리나 교체 보증 및 예방 유지 관리를 포함합니다. 5일간의 처리 시간과 고객 우선 지원 혜택을 포함합니다.
T5	5년 토털 보호 플랜. 마모, 우발적 손상, ESD 또는 EOS로부터의 수리나 교체 보증 및 예방 유지 관리를 포함합니다. 5일간의 처리 시간과 고객 우선 지원 혜택을 포함합니다.
R3	3년으로 연장된 표준 보증. 부품, 공임 및 국내 2일 배송을 포함합니다. 이 보증 서비스를 사용하지 않을 때보다 더 빠른 수리 시간을 보장합니다. 모든 수리에 교정 및 업데이트가 포함됩니다. 번거롭지 않음 - 한 번의 전화만으로 서비스 프로세스 시작 가능.

표 이어짐

서비스 옵션	설명
R5	5년으로 확장된 표준 보증. 부품, 공임 및 국내 2일 배송을 포함합니다. 이 보증 서비스를 사용하지 않을 때보다 더 빠른 수리 시간을 보장합니다. 모든 수리에 교정 및 업데이트가 포함됩니다. 번거롭지 않음 - 한 번의 전화만으로 서비스 프로세스 시작 가능.
G3	3년 골드 케어 플랜. ESD 및 EOS를 포함한 모든 제품 오류에 대한 신속한 수리, 수리 또는 고급 교체 시 다운타임을 줄이기 위한 대체품 사용, 고객 우선 지원 혜택을 포함합니다.
G5	5년 골드 케어 플랜. ESD 및 EOS를 포함한 모든 제품 오류에 대한 신속한 수리, 수리 또는 고급 교체 시 다운타임을 줄이기 위한 대체품 사용, 고객 우선 지원 혜택을 포함합니다.
C3	교정 서비스 3년. 트레이스(trace) 가능한 교정 또는 권장 교정에 대한 기능 검증(해당하는 경우)을 포함합니다. 보증 서비스에는 초기 교정과 2년의 교정 보증 서비스가 포함됩니다.
C5	교정 서비스 3년. 트레이스(trace) 가능한 교정 또는 권장 교정에 대한 기능 검증(해당하는 경우)을 포함합니다. 보증 서비스에는 초기 교정과 4년의 교정 보증 서비스가 포함됩니다.



Tektronix는 DEKRA의 ISO 14001:2015 및 ISO 9001:2015 인증을 받았습니다.

아세안/홍주 (65) 6356 3900
 벨기에 00800 2255 4835*
 중유럽, 동유럽 및 발트해 +41 52 675 3777
 핀란드 +41 52 675 3777
 홍콩 400 820 5835
 일본 81 (120) 441 046
 중동, 아시아, 북유럽 +41 52 675 3777
 중국 400 820 5835
 대한민국 +822 6917 5084, 822 6917 5080
 스페인 00800 2255 4835*
 대만 886 (2) 2656 6688

오스트리아 00800 2255 4835*
 브라질 +55 (11) 3759 7627
 중유럽 및 그리스 +41 52 675 3777
 프랑스 00800 2255 4835*
 인도 000 800 650 1835
 룩셈부르크 +41 52 675 3777
 네덜란드 00800 2255 4835*
 폴란드 +41 52 675 3777
 러시아 및 CIS +7 (495) 6647564
 스웨덴 00800 2255 4835*
 영국 및 아일랜드 00800 2255 4835*

발칸 반도, 이스라엘, 남아프리카 및 기타 ISE 국가 +41 52 675 3777
 캐나다 1 800 833 9200
 덴마크 +45 80 88 1401
 독일 00800 2255 4835*
 이탈리아 00800 2255 4835*
 멕시코, 중앙 아메리카/남아메리카 및 카리브해 52 (55) 56 04 50 90
 노르웨이 800 16098
 포르투갈 80 08 12370
 남아프리카 +41 52 675 3777
 스위스 00800 2255 4835*
 미국 1 800 833 9200

* 유럽 수신자 부담 전화. 연결되지 않을 경우 아래 번호로 문의 +41 52 675 3777

추가 정보. Tektronix는 애플리케이션 노트, 기술 요약 및 기타 리소스 모음을 지속적으로 폭넓게 제공함으로써 최신 기술 분야에 종사하고 있는 엔지니어에게 도움을 주고 있습니다. www.tek.com을 방문해 주십시오.

Copyright© Tektronix, Inc. 모든 권리는 보유됩니다. Tektronix 제품은 출원되었거나 출원 중인 미국 및 외국 특허에 의해 보호됩니다. 본 출판물에 있는 정보는 이전에 출판된 모든 자료를 대체합니다. 본사는 사양과 가격을 변경할 권리를 보유합니다. TEKTRONIX 및 TEK는 Tektronix, Inc.의 등록 상표입니다. 참조되는 다른 모든 상표 이름은 해당 회사의 서비스 마크, 상표 또는 등록 상표입니다.