

TDS3000B DPO는
지속적으로 변화하고
있는 디지털 회로의
트러블슈팅에 부합하는
탁월한 성능을 갖춘
도구입니다.



▶ 모든 디지털 회로는 TDS3000B DPO를 사용하여 계측할 수 있습니다.

과거 디지털 회로는 고가의 고급 제품에만 국한되어 사용되었습니다. 그러나 최근 자동차 뿐 아니라 가전제품, 심지어는 장난감에도 고가의 디지털 회로가 사용되어 모든 전자 회로 설계의 핵심으로 자리잡고 있습니다. 하지만 이와 같이 폭 넓게 사용되면서 계속 새로워지고 있는 디지털 신호의 결합발견을 위해 보다 강력한 테스트 장비를 필요로 하게 됩니다.

오늘날 일반적인 소비 및 공업 제품을 개발하고 있는 회로설계 엔지니어 및 기술자들은 나날이 복잡해지고 보다 중요해지고 있는 트러블슈팅 업무를 처리해야 합니다. 디지털 설계가 계속 새로워지고 있기 때문에 설계 엔지니어들은 과도 현상, 신호 수차, 버스간의 경합 문제 등을 발견해야 하는 상황에 자주 처하게 됩니다. 또한 나날이 치열해지고 있는 경쟁사와의 제품간의 경쟁으로 적기에 제품을 시장에 출시해야 하는 책임도 회로 설계 엔지니어들이 동시에 직면하고 있는 현실적인 문제들입니다.

따라서 설계 엔지니어들은 디지털 회로의 문제들을 좀더 쉽게 발견할 수 있는 오실로스코프를 당연히 필요로 하고 있습니다. 실제로 설계 엔지니어들은 이러한 오실로스코프들을 사용함으로써 기본적인 대역폭 관련 기능 이상의 문제들을 신속하게 해결해야 합니다. 다시 말해, 회로내에 문제가 실제 존재하는지 가시적으로 확인할 수 있어야 하며 그 현상을 정확하게 포착해내고 근본 원인을 찾아내기 위해 포착된 신호를 분석할 수 있도록 하는 강력한 오실로스코프가 필요하다는 것입니다.

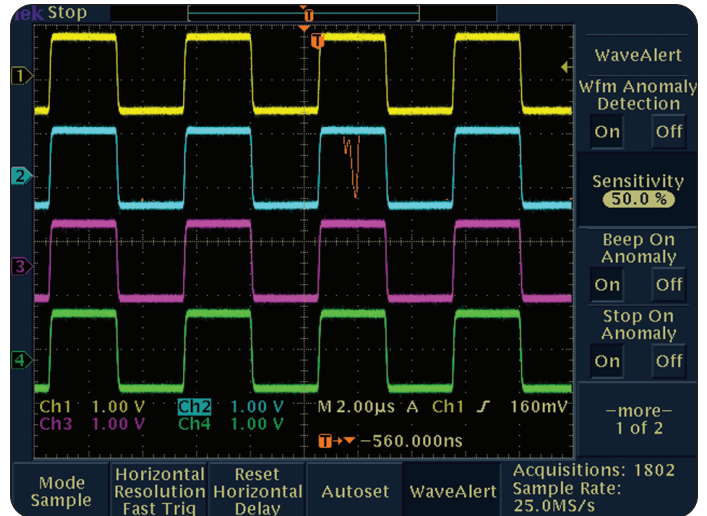
탁월한 디지털 트러블슈팅 파트너 TDS3000B

▶ 애플리케이션 노트

사용이 편리한 디지털 트러블슈팅용 계측기 TDS3000B 디지털 포스퍼 오실로스코프 (이하 DPO) 시리즈

TDS3000B DPO 시리즈는 새롭게 추가된 기능을 사용하여 디지털 트러블슈팅 업무를 실행합니다. TDS3000B의 디지털 포스퍼 기술은 디지털 신호 및 간헐적인 결함을 빠르게 획득하고 아날로그 오실로스코프와 같이 파형 밝기의 실시간 강도-등급을 사용하여 정확하고 상세하게 디스플레이할 수 있는 탁월한 성능을 제공합니다. 특히 TDS3000B에 사용되고 있는 특허 기술인 이형 파형 검출 기술인 WaveAlert™를 통해 포착이 쉽지 않은 간헐적인 이벤트를 손쉽게 찾아냄으로써 치명적인 디지털 회로의 문제들을 간단히 해결할 수 있습니다. WaveAlert는 모든 채널의 입력신호를 모니터링하고 "정상" 신호와 편차를 갖고있는 이상파형 모두를 잡아 낼 수 있습니다. 사용자는 WaveAlert 설정을 간단히 제어할 수 있고 문제가 발견되면 TDS3000B에 필요한 다음과 같은 작용들을 선택할 수 있습니다.

- ▶ 획득 중지
- ▶ 경보음 울리기
- ▶ 이상 파형 인쇄
- ▶ 이상 파형 디스크 저장



▶ 그림 1. WaveAlert 이형 파형 검출 화면

TDS3000B 시리즈는 상용화된 제품내의 마이크로프로세서를 대상으로 작업하기에 충분한 대역폭(100MHz ~ 500MHz)을 제공합니다.

▶ WaveAlert™ 이형 파형 검출 기술이란?

WaveAlert™ 기능은 텍트로닉스가 특허기술로 보유하고 있는 디지털 포스퍼 오실로스코프 아키텍처를 기반으로 하고 있습니다. 즉, 화면상의 모든 화소에 대한 기록을 유지시켜 실행됩니다. 각 화소는 트레이스 강도를 지속 (트레이스가 화소를 다시 통과하는 경우) 시킬지 또는 연속 획득으로 인해 강도를 약하게 표시할지를 판단하도록 하는 이른바 "History

(기록)"를 가지고 있습니다. WaveAlert 기술은 전혀 예상할 수 없는 간헐적인 이벤트인 이상파형을 드러나게 함으로써 최근의 데이터 획득 이후로부터 변동이 된 화소를 검출하거나 강조시킬 수 있습니다. 사용자는 WaveAlert 기술을 사용하기 전 반드시 작용하게 될 화소 수를 결정해야 합니다.

모든 계측은 신호를 오실로스코프에 입력하는 순간부터 시작됩니다. TDS3000B는 다기능의 Tekprobe® 인터페이스를 사용하여 피검장치를 지속적으로 계측합니다. 이 인터페이스는 고대역 액티브 프로브, 전류 및 차동 프로브등과 다양하게 조합하여 동작합니다.

설계 엔지니어들은 DPO가 제공하는 파형 밝기의 강도 등급 실시간 디스플레이를 사용함으로써 디지털 신호의 결함을 확인한후 TDS3000B의 첨단 트리거를 사용하여 결함을 포착하고 분석하므로 그 근본 원인을 규명해 낼 수 있습니다. 옵션으로 제공되는 첨단 트리거 모듈 TDS3TRG를 통해 런트 (Runt) 트리거, 상태 (State) 트리거, 폭 (Width) 트리거 등으로 구성되는 여러 가지 첨단 트리거를 TDS3000B에 부가할 수 있습니다.

문제를 해결하려면, 먼저 그 문제의 존재여부를 확인하여야 합니다.

일반적인 오실로스코프로 복잡하고 다양한 디지털 문제를 제대로 포착하기에는 기능 및 성능면에서 부족한 점이 많습니다. 예를 들어, 회로 작동에 영향을 주는 통상적인 디지털 설계 문제, 즉, 펄스의 폭이 정상파형보다 좁고 특별한 과도현상의 경우에 대해 생각해 보십시오. 아날로그 오실로스코프로는 휘도가 충분하지 않기 때문에 트레이스가 훨씬 밝은 정상파형보다 많이 어두워 보이기 때문에 디스플레이가 불가능하며 깜빡이는 플리커 현상이 발생하기 쉽습니다. 게다가 아날로그 오실로스코프는 별도로 글리치만을 포착하거나 파형을 저장 및 분석해낼 수 없습니다. 일반적인 디지털 스토리지 오실로스코프 (이하 DSO)도 과도현상은 포착할 수 있지만 반복되어지는 정상파형으로부터 실시간으로 디스플레이를 할 수는 없습니다. 따라서

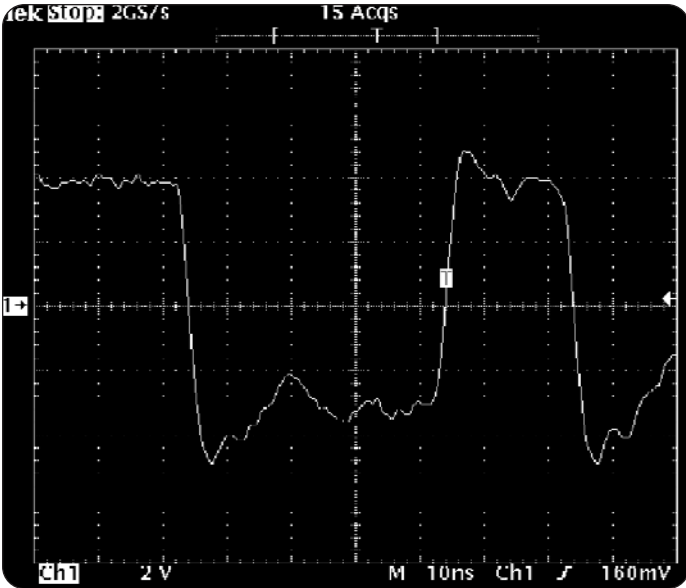
과도현상과 같은 이상파형과 정상파형간의 발생 빈도를 당연히 알아 낼 수 없고 이로 인해 때론 이상파형이 마치 정상파형처럼 간주되는 경우도 있습니다.

TDS3000B 는 디지털 포스퍼 기술로 설계된 구조로 기존과는 다른 새로운 방법으로 신호를 디스플레이 시킬 수 있습니다. 먼저 초당 제공되는 파형 스크린 업데이트 속도는 일반적 DSO 속도보다 50배나 빠릅니다. 이러한 고속의 디스플레이는 과도현상을 찾아내는 경우에 필수적인 요건입니다. 획득 시스템은 일반적 DSO에 비해 훨씬 많은 시간 동안 작동됩니다. 이로 인해 DPO는 글리치 및 간헐 이벤트를 포착할 수 있는 기회가 DSO에 비해 수 백번 이상 높습니다.

두 번째 장점은 데이터가 획득되면 그 빈도에 따라 이른바 활성 신호의 "History (기록)"를 통해 화소의 밝기를 실시간으로 차동 표시할 수 있다는 것입니다. 디지털 포스퍼 디스플레이를 사용하면 포착하고 있는 과도현상의 특성을 보다 쉽게 해석할 수 있습니다. 또한 아날로그 오실로스코프처럼 신호의 트레이스가 보다 자주 교차하는 영역을 식별합니다. 비록 간헐적인 과도현상은 지속적으로 반복되는 주 파형에 대비해 어두워져 나타나지만 뚜렷이 확인할 수 있고 구별할 수도 있으며 파형이 변화 될 경우 그 변경내용을 손쉽게 확인할 수 있습니다. DPO기술과 TDS3000B의 WaveAlert 이형 파형 검출 기능의 조합으로 이상파형 및 파형의 변경내용을 보다 쉽게 발견할 수 있습니다.

탁월한 디지털 트러블슈팅 파트너 TDS3000B

▶ 애플리케이션 노트



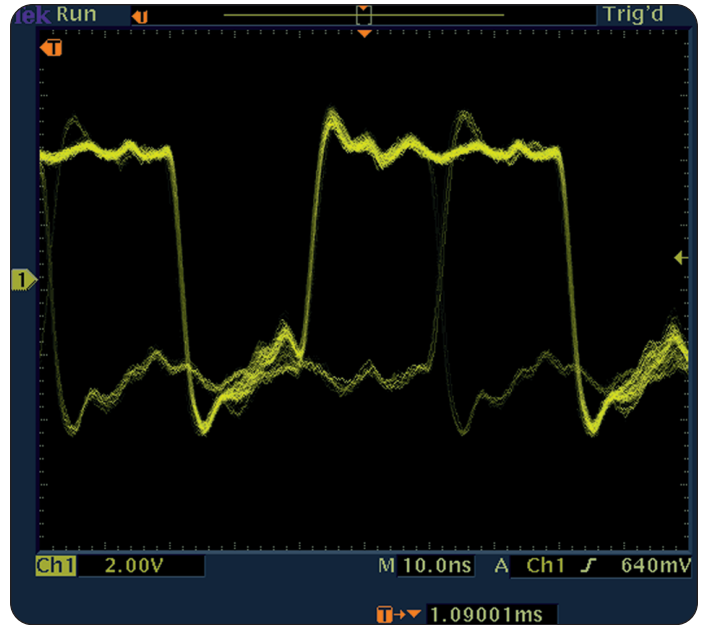
▶ 그림 2. 동시에 하나의 이벤트를만 디스플레이할 수 있는 일반 DSO

그림 2는 일반적인 DSO의 디스플레이를 보여 주고 있습니다. 회로에서 발생되고 있는 모든 현상을 해석하기 위해 사용하는 그림 3의 파형 밝기의 강도 등급 디스플레이와 비교해 보십시오.

피검장치로 확장되는 DPO 성능

신호에 영향을 미치는 오실로스코프의 프로빙 효과는 디지털 회로를 계측할 때 자주 접하게 되는 현상입니다. 용도에 맞는 프로브를 정확하게 선택함으로써 회로에 미치는 로딩을 최소화하고 프로브 자체가 신호를 왜곡하는 것을 방지할 수 있기 때문에 이는 디지털 회로의 고속 신호 계측시 매우 중요한 요소입니다.

날이 갈수록 클럭 속도 및 에지 속도가 증가하기 때문에 일반적인 수동 프로브는 트랜지션중에 오버슈트를 야기시킬 수 있고 에지 스피드를 떨어뜨리는 등의 심각한 왜곡을 발생시킬 수 있습니다. 더불어 수동 프로브는 회로에 심각한 부하로서 작용될 소지가 많습니다. 다시 말해, 현재 디스플레이 되고 있는 "Problems (문제)"라는 것은 실제로 회로내에서 발생하는 글리치나 늘어진 에지 스피드가 아닐 수도 있다는 것입니다.



▶ 그림 3. 실제의 발생 빈도를 확인 할 수 있는 DPO기술

최적의 해결책은 액티브 프로브를 사용하는 것입니다. 액티브 또는 FET 프로브는 프로브의 케이블 및 오실로스코프의 입력 부분의 유도 및 용량성 효과로부터 신호를 절연하기 위해 내장된 버퍼 회로를 갖습니다. 이에 따라 액티브 프로브는 반드시 외부전원이 필요하게 되며 TDS3000B의 경우 내장된 프로브 인터페이스를 통해 필요한 DC 전원을 공급 받을 수 있습니다.

고속 디지털 신호를 계측하기 위해 TDS3000B 오실로스코프와 P6243 액티브 프로브를 권장합니다. P6243을 TDS3054B 와 함께 사용하면 500MHz 시스템 대역폭을 제공합니다. TekProbe 인터페이스는 P6243 및 기타 호환이 가능한 액티브 프로브에 대해 자동 스케일링하며 정확하게 판독할 수 있게 합니다. P6243의 $\leq 1\text{pF}$ 입력 정전용량은 피검체에 최적의 조건으로 로딩되고 크기가 작기 때문에 소형 표면 실장 소자 (SMD)를 대상으로 하는 작업에 적합합니다.

위반 신호를 정확히 포착하는 트리거 모듈

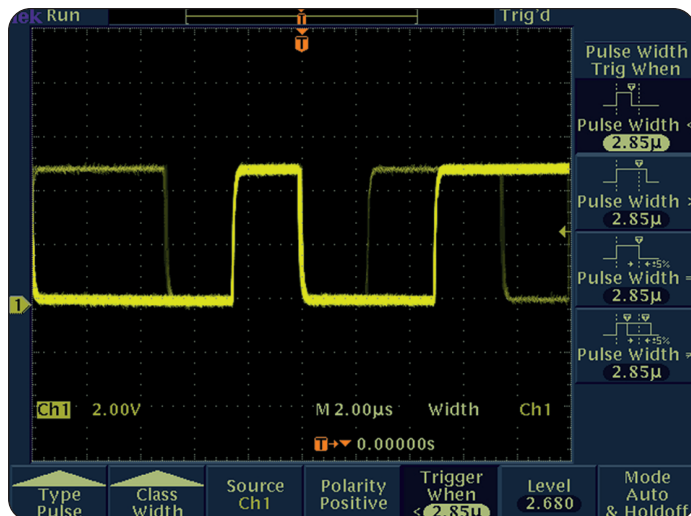
여러 가지 트리거 메뉴를 선택할 수 있다는 것은 회로의 트러블슈팅시 매우 중요한 장점입니다. TDS3000B는 오실로스코프의 기본으로 제공되는 에지-트리거에 추가할 수 있는 어드벤스 트리거 모듈을 제공합니다. 부가된 트리거링 기능은 상태 (State), 펄스 폭 (Pulse Width), 슬루 레이트 (Slew Rate) 등으로 구성되어 있습니다. 정확하게 트리거를 설정하면 문제를 신속하게 해결하고 근본 원인을 정확하게 분석할 수 있습니다.

회로내의 이른바 "경쟁 상태"는 새로운 디지털 설계 특히, 클럭 속도가 증대되고 타이밍 허용오차가 더욱 중요해질 경우에 일반적으로 발생합니다. "경쟁 상태"의 결과는 과도현상이며 회로에서 일반적으로 데이터를 운반하는 신호보다 훨씬 좁은 펄스입니다. 대부분의 디지털 시스템은 유효 데이터에 필요한 최소 펄스 폭을 지정하고 사양보다 좁은 펄스는 배제해야 합니다. TDS3000B 펄스 폭 [Pulse Width (PW)] 트리거는 과도현상을 찾아내는 강력한 도구입니다.

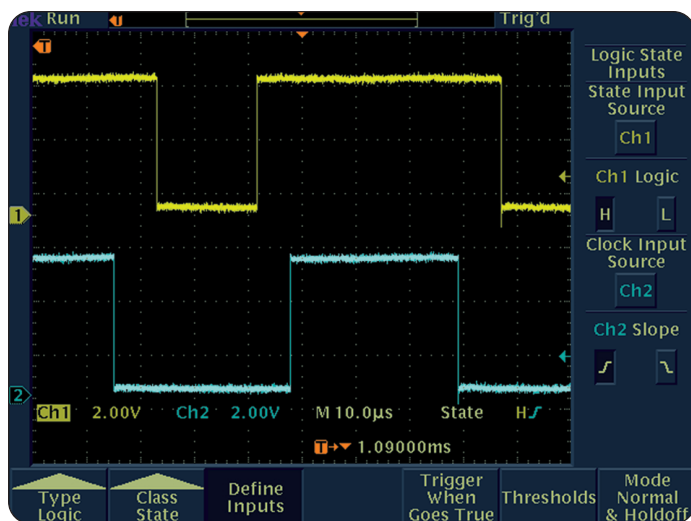
PW 트리거를 사용함으로써 위에 설명한 바와 같은 레벨 및 극성(기울기), 소스를 설정할 수 있습니다. 또한, "Trigger When" 메뉴를 제공하여 4가지 타이밍 상태, 즉, 지정 펄스폭에 대해 Less Than, Greater Than, Equal, 또는 Not Equal 중 한 가지를 선택할 수 있습니다. 통상적으로 Less Than 상태를 사용하게 됩니다.

오실로스코프가 트리거 하게 되면, 사양보다 좁은 펄스를 나타냅니다. 그림4는 이러한 유형의 펄스를 보여 주고 있습니다.

상태 (State) 트리거링은 클릭으로부터 생겨나는 (또는 생겨야 하는) 트래킹 이벤트에 최적입니다. 상태 (State) 트리거링을 사용함으로써 동기 신호상의 데이터가 순서대로 도착하고 있다는 것을 쉽게 확인할 수 있습니다. 트리거 시스템은 2가지 입력사항, 즉, "상태", 또는 데이터, 입력 및 클럭등을 모니터링합니다. 예를 들어 그림5에서 Write Enable (WE) 신호는 "clock (클럭)"으로 사용됩니다. TDS3000B는 데이터가 참 (1)이고 Write Enable이 0에서 1까지의 트랜지션이 되면



▶ 그림 4. 유효 상태가 되기에 충분하지 않은 펄스를 포착하는 펄스 폭 트리거링.



▶ 그림 5. 데이터 (상단)가 유효할 때 Write Enable 신호 (하단)가 발생되고 있다는 것을 확인시켜 주는 상태 (State) 트리거링

탁월한 디지털 트러블슈팅 파트너 TDS3000B

▶ 애플리케이션 노트

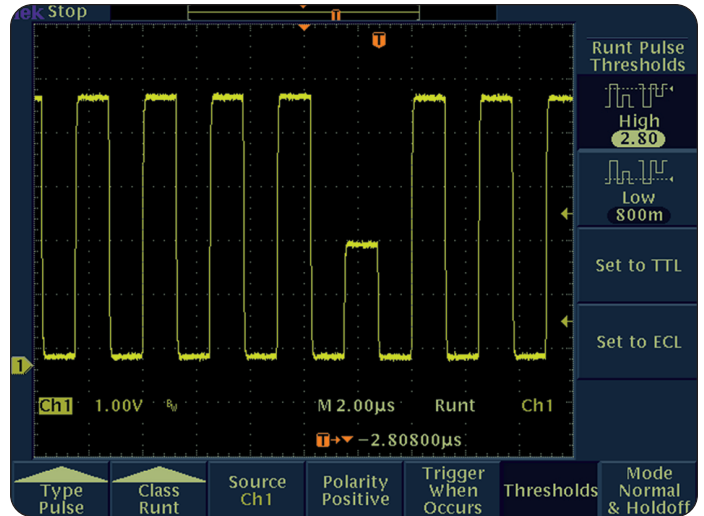
트리거할 수 있도록 설정됩니다. 데이터 신호가 유효하면 Write Enable이 발생할까요? 본 예의 경우는 '예'입니다. Write Enable 도착은 WE 트랜지션 발생시 유효해지면 발견되는 데이터 (Data) 입력을 오실로스코프가 검사할 수 있도록 합니다. 계기는 트리거하고 2개의 신호를 디스플레이합니다.

2개의 I/O 장치가 한 개의 버스를 통해 데이터를 동시에 보내야 하는 경우 상태가 불안정해 집니다. 송신기 중 하나를 "1"이 되게 하면 동시에 다른 하나는 "0"이 될 것입니다. 이러한 일반적인 버스 경쟁 효과는 신호가 1도 아니고 0도 아니지만 그 사이의 값을 갖는 "런트 (runt)' 펄스가 됩니다. 위에 설명한 논리 문제와 달리 런트 펄스는 타이밍 문제가 아니고 진폭 문제입니다.

TDS3000B의 런트 펄스 (Runt Pulse) 트리거는 감쇄된 신호를 즉시 검출합니다. 2개의 임계 레벨 중 첫 번째 레벨을 통과하지만 두 번째 임계 레벨을 통과하지 못하는 펄스를 찾아 냅니다. 예를 들어, GPIB 버스에서 버스 경쟁 문제를 검출하기 위한 설정에 대해 생각해 보십시오. 첫 번째 임계값은 800mV, 두 번째는 2.80V로 설정하십시오. 임계값들은 현재 포지티브이거나 또는 네거티브인 펄스를 검출하기 위해 설정될 수 있습니다. 또한 펄스 폭 상태를 지정할 수 있습니다. 그림6은 포착 결과를 낸 화면입니다. 이러한 트리거 방법을 사용하면 상태가 좋지 않은 펄스에서도 트리거 할 수 있고 원인이 되는 논리 상태를 추적하기 위해 두 번째 채널을 사용할 수 있습니다.

중요 계측 작업시 매우 유용하게 사용되는 음성 제어

미세한 부품의 다중 측정 지점을 동시에 프로빙한다는 것은 2개 또는 그 이상의 프로브를 능숙하게 조작해야 하고 부정확한 계측을 야기 하거나 또는 컴포넌트 자체에 손상을 줄 수 있는 프로브 팁 미끄러짐 현상이 발생하기 쉬운 중요 지점에 항상 프로브를 정확히 위치시켜야 하는 것을 의미합니다. 오늘날의 엔지니어들은 프로브를 정확히 위치시키면서 동시에 오실로스코프를 조정하거나 또는 계속 주시하면서 화면상의 결과를 판독해야 하는 어려운 작업을 해야 합니다. 프로브 위치 고정 기구는 고가일 뿐 아니라, 설치하기 위해 많은 시간이 소요되고, 원하는 위치에 정확히



▶ 그림 6. I/O 버스의 감쇄 신호를 찾아내는 런트 펄스 (Runt Pulse) 트리거

위치시키기가 매우 힘듭니다. 오실로스코프 설정 변경 작업에 대해 도움을 동료에게 청하는 것은 시간, 비용적인 측면에서 비효율적입니다.

텍트론닉스의 VocalLink™ 음성 제어 소프트웨어를 사용하면 음성 명령으로 오실로스코프를 제어하면서 프로브 접촉 작업을 자유롭게 수행할 수 있습니다. 다시말해, VocalLink™ 를 통해 귀하의 오실로스코프에게 설정사항, 측정 파라미터 및 기타 사항을 변경하도록 명령할 수 있는 것입니다. 가청 피드백 기능은 명령이 정확하게 실행 되었는지를 사용자에게 확인시켜 주며 화면을 통해 나타난 결과를 계속 판독하면서 계측을 무리 없이 지속할 수 있도록 하는 측정 결과의 가청 피드백 기능을 제공합니다. VocalLink 소프트웨어는 사용이 편리한 헤드셋 이어폰을 통해 피드백을 제공하고 주변 잡음을 걸러 주는 고급 마이크로폰을 사용하고 있기 때문에 잡음이 심한 작업 환경에서도 계측을 문제없이 실행할 수 있습니다.

결론

오늘날 디지털 회로의 개발과정은 기존 측정 도구로는 해결하기 힘든 새로운 난제들을 갖고 있습니다. 클럭 속도, 회로의 밀도 및 기능성의 복잡도 또한 모두 증대되고 있습니다. 이러한 산업환경속의 해결책으로 디지털 포스퍼 오실로스코프 TDS3000B 시리즈를 권장합니다. 특히 VocalLink 음성 제어 소프트웨어를 함께 사용하면 최적의 측정환경을 보장 받을 수 있습니다. 이제 TDS3000B와 함께한 엔지니어들은 디지털 계측이 필요한 곳 어디서든지 회로설계 단계로부터 트러블슈팅 업무에 이르기까지 모든 측정 작업을 간단하게 실행할 수 있습니다. TDS3000B는 여러분의 난제를 해결하는 계측상의 동반자가 될 것입니다.



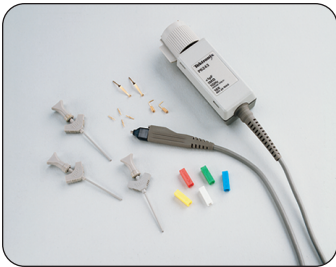
▶ 그림 7. 새로운 차원의 오실로스코프 애플리케이션 VocalLink™ 음성 제어 소프트웨어

탁월한 디지털 트러블슈팅 파트너 TDS3000B

▶ 애플리케이션 노트



▶ **VocalLink™ 음성 제어** 소프트웨어. 고밀도 패키징을 사용하고 있는 최근의 회로 및 미세한 부품을 프로빙하기 위해서는 오실로스코프가 작동하고 있는 동안 프로브 접촉 상태를 유지할 수 있도록 보다 정밀하게 프로브를 배치해야 할 뿐 아니라 동시에 양손 모두를 사용해야 합니다. VocalLink 소프트웨어는 보다 정확하고 반복 가능한 측정법을 보장하기 위해 신호에 물리적으로 프로브를 접촉 시켜야 하는 힘든 작업으로부터 귀하를 자유롭게 합니다.



▶ **P6243 액티브 FET 프로브.** P6243 액티브 FET 프로브는 고속 신호 획득과 최근의 디지털 시스템 설계시 필요한 저 회로 로딩효과를 보장합니다. 또한 TDS3054B 오실로스코프와 함께 사용하는 경우 1GHz 프로브-자체 대역폭 및 500MHz 시스템 대역폭을 제공합니다. P6243은 표면-실장 소자 보다 우수한 신호 획득을 제공합니다. 그리고 P6243은 피검소자 및 측정 회로에 영향을 주지 않고 고속의 신호를 계측할 수 있는 $\leq 1\text{ pF}$ 용량 로딩을 갖습니다. 액티브 프로브는 일반적으로 전원공급이 필요하지만 TDS3054B 오실로스코프를 사용하는 경우 별도의 전원 공급기 또는 케이블을 필요로 하지 않습니다.

상세 정보

Tektronix(㉿)는 최첨단 기술로 작업하는 설계 엔지니어들에게 도움을 드리기 위해 광범위하고 지속적으로 발전시키는 애플리케이션 노트, 기술 개요 및 기타 자료를 보완하며 지속적으로 유지합니다.

추가 상세 정보를 위해 당사 웹 사이트

www.tektronix.com "Resources For You" 를 방문해 주십시오.

또는 텍트로닉스 기술지원센터 (Tektronix Technical Support Center)로 연락해 주십시오:

미국 내: 1-800-835-9433, 교환 2400, 미국 외: 503-627-2400

www.tektronix.com

아시아 국가들 (65) 356-3900

호주, 뉴질랜드 61 (2) 9888-0100

오스트리아, 동유럽,

그리스, 터키, 몰타, 키프러스 +43 2236 8092 0

벨기에 +32 (2) 715 89 70

브라질, 남미 55 (11) 3741-8360

캐나다 1 (800) 661-5625

덴마크 +45 (44) 850 700

핀란드 +358 (9) 4783 400

프랑스, 북아프리카 +33 1 69 86 81 81

독일 +49 (221) 94 77 400

홍콩 (852) 2585-6688

인도 (91) 80-2275577

이태리 +39 (02) 25086 501

일본 (소니/텍트로닉스 주식회사) 81 (3) 3448-3111

멕시코, 중앙 아메리카, 캐리비안 52 (5) 666-6333

네덜란드 +31 23 56 95555

노르웨이 +47 22 07 07 00

중국 86 (10) 6235 1230

폴란드 (48) 22 521 5340

한국 82 (2) 528-5299

남아프리카 (27 11) 651-5222

스페인, 포르투갈 +34 (91) 372 6000

스웨덴 +46 (8) 477 65 00

스위스 +41 (41) 729 36 40

대만 886 (2) 722-9622

영국, 아이레 공화국 +44 (0) 1344 392000

미국 1 (800) 426-2200

기타 지역은: 1 (503) 627-1924로 문의



저작권 © 2001, Tektronix, Inc. 모든 권리 보유. Tektronix 제품은 발행되거나 출원 중인 미국 및 그 외 나라의 특허권에 의해 보호됩니다. 본 출판물에 포함된 정보는 이전에 발행된 모든 내용을 대체하는 것입니다. 본사는 제품의 사양 및 가격 변경의 권리를 소유합니다. TEKTRONIX 및 TEK은 Tektronix, Inc.의 등록 상표입니다. 기타 모든 상호는 해당 회사의 서비스 마크, 상표 또는 등록 상표입니다.

0301 TD/PG 3GK-12451-2