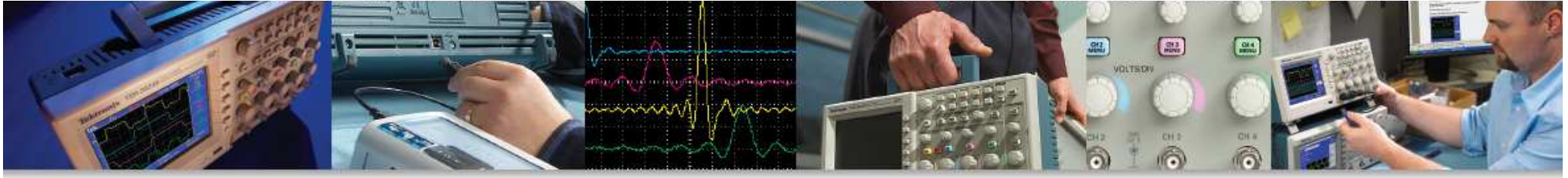


TDS1000B 및 TDS2000B 시리즈

TDS1000B 및 TDS2000B 시리즈 오실로스코프를 이용한 설계상의 문제 해결



Tektronix
Enabling Innovation

목차

TDS1000B 및 TDS2000B 시리즈 오실로스코프를 이용한 설계상의 문제 해결	4
시작하기	5
포착하기 어려운 글리치 및 이상현상의 포착	6-7
디지털 타이밍 문제의 디버깅	8
타이밍 관계 검증	9
신호 무결성 검사	10-11
디지털 시스템 Lock-up의 디버깅	12
비디오 신호의 실재에 대한 테스트	13
비디오 신호의 각 라인 테스트	14
의도하지 않은 회로 노이즈 찾기	15-16
전력선 고조파 분석	17-18
OpenChoice® 소프트웨어를 사용한 측정 결과의 문서화	19
파형 측정 결과 기록	20
NI SignalExpress™ 텍트로닉스 버전을 이용한 파형 분석	21

TDS1000B 및 TDS2000B 시리즈 오실로스코프를 이용한 설계상의 문제 해결

오늘날의 엔지니어와 기술자들은 복잡하고 중요한 문제해결 업무에 점점 더 많이 직면하고 있습니다. 새로운 디지털 설계는 종종 설계자들로 하여금 과도 신호, 신호 이상현상 등의 새로운 문제에 봉착하게 만듭니다. 또한, 빠른 출시 일정의 압박으로 문제 해결을 신속하고 정확하게 완수해야 하기도 합니다.

TDS1000B 및 TDS2000B 시리즈는 엔지니어 및 전문가들이 이러한 문제를 빠르고 쉽게 해결할 수 있는 성능, 적당한 가격 및 휴대성을 제공합니다. 기본적인 대역폭의 문제를 넘어서, 이들 오실로스코프는 사용자들이 존재하는 문제를 확인하고, 문제를 정확하게 포착하도록 해주며, 근본 원인을 찾아내기 위해 이를 분석할 수 있도록 도와줌으로써 문제를 빠르게 해결할 수 있도록 합니다.

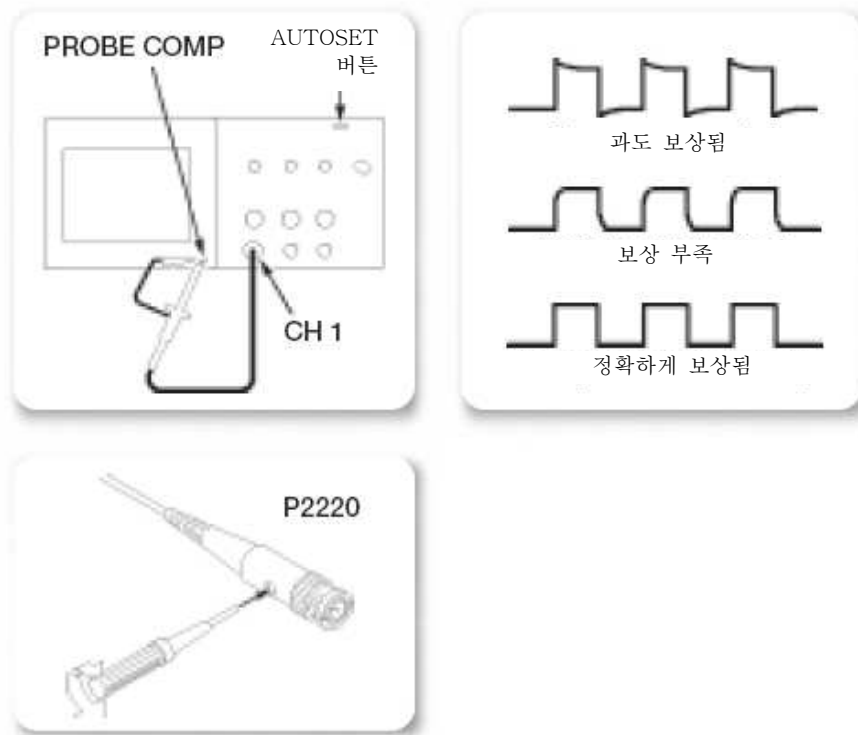
다음 페이지는 사용자의 문제 해결 업무를 대폭 단순화하기 위해 작성되었습니다. 하지만 만약 사용자가 더 자세한 도움을 원한다면 텍트로닉스 공식대리점이나 www.tektronix.com/oscilloscopes를 방문하십시오.

- ▶ 40, 60, 100 및 200MHz 모델
- ▶ 최고 샘플 속도 2GS/s (전 채널)
- ▶ 내장된 USB 호스트 및 장치 포트 (기본 사양)
- ▶ PC 연결 소프트웨어를 사용한 간단한 문서화 및 분석
- ▶ Lifetime Warranty(제품공급기간동안 무상수리)*

* 제한 적용. 이용 약관은 www.tektronix.com/lifetimewarranty를 방문하십시오.

시작하기

문제 해결을 최적화하기 위해서는, 적절한 프로브 보상 및 감쇠, 제품 초기화 및 자동 장비 설정을 사용하는 시작점에서 출발하는 것이 중요합니다.



프로브를 적절하게 보상하고 감쇠시키기 위해, 다음의 단계를 따르십시오.

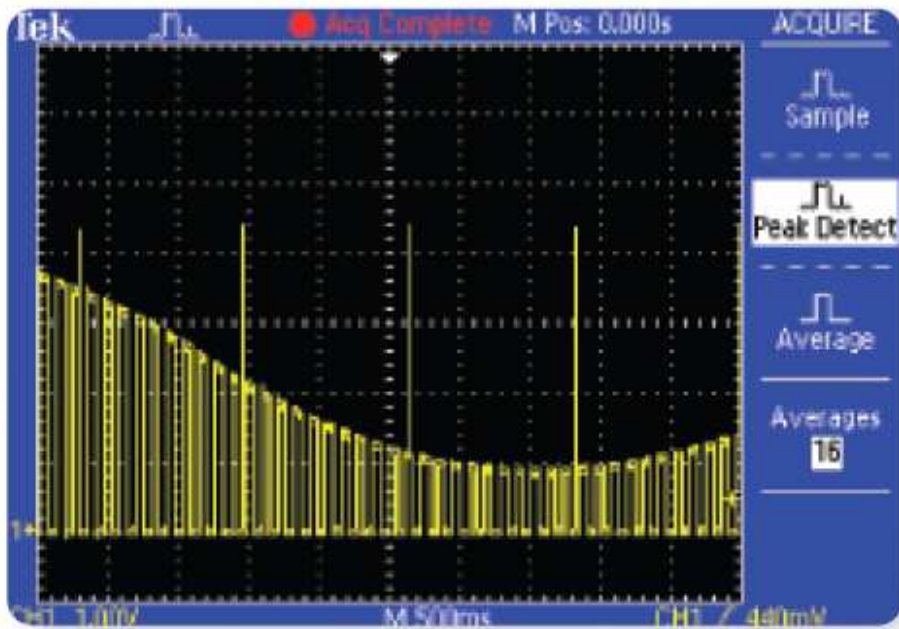
1. 프로브를 채널 1에 연결합니다.
2. 프로브의 끝과 그라운드 리드 선을 **PROBE COMP** 단자에 연결합니다. 프로브 후크팁을 사용한다면, 팁과 프로브가 적절하게 연결되었는지를 확인합니다.
3. **PROBE CHECK** 버튼을 누릅니다.
4. 오실로스코프가 자동으로 프로브 감쇠를 검사하고 프로브가 정확하게 보상되는지 확인하기 위하여 디스플레이되는 파형의 형태를 체크합니다.
5. 만약 필요하다면, 프로브 보상을 조정하도록 인도할 것입니다.

공장 초기 설정으로 시작하는지 확인하려면, 다음 단계를 따릅니다.

1. 전면 패널의 **DEFAULT SETUP** 버튼을 누릅니다.
2. 전면 패널의 **AUTOSET** 버튼을 누릅니다.

포착하기 어려운 글리치 및 이상현상의 포착

오늘날과 같은 고속 디지털 설계에 있어, 포착하기 어려운 글리치와 이상현상은 회로 고장의 원인이 될 수 있습니다. 이러한 글리치의 발견은 결코 쉬운 일이 아니었지만, TDS1000B 및 TDS2000B 시리즈는 자체의 피크 감지 기능으로 이런 업무를 단순화시켜 줍니다.



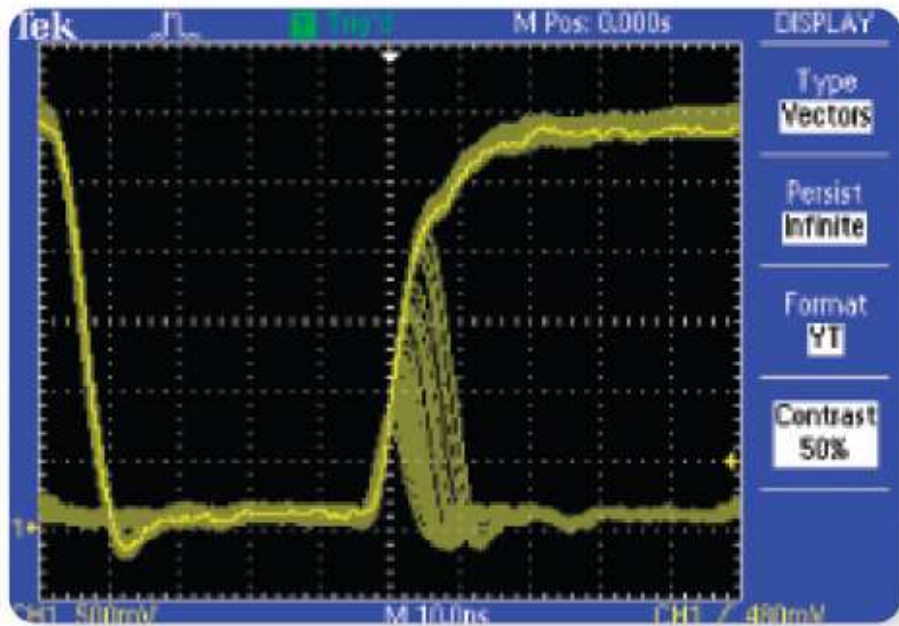
피크 감지는 좁은 글리치, 심지어는 저 주파수 신호상의 좁은 글리치도 캡처할 수 있습니다.

피크 감지 기능을 사용하려면 다음과 같이 하십시오.

1. 화면에 파형을 표시합니다.
2. 전면 패널에서 **ACQUIRE** 메뉴 버튼을 누릅니다.
3. **Peak Detect** 메뉴 버튼을 누릅니다.
4. 오실로스코프는 여러 개의 좁은 글리치, 심지어는 느린 스윙 속도에서의 좁은 글리치까지 포착합니다. 피크 감지가 없었다면, 이들 글리치를 볼 수 없습니다.

포착하기 어려운 글리치의 포착(계속)

또한 간헐적으로 발생하는 이상 신호는 찾아보기 어려울 수 있습니다. TDS1000B 및 TDS2000B 시리즈는 필요에 따라 선택 가능한 무제한 또는 지속 디스플레이를 제공하기 때문에 시간에 따른 신호 변화에 관련된 정보를 제공하고 사용자가 포착한 과도 현상을 보다 쉽게 이해할 수 있도록 해줍니다.



지속 디스플레이를 사용하려면 다음과 같이 하십시오.

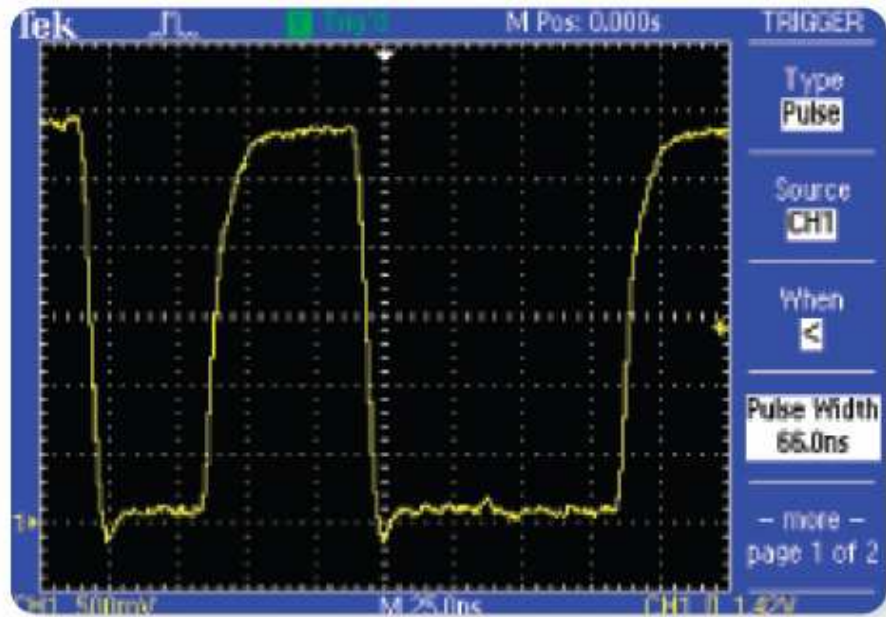
1. 화면에 파형을 표시합니다.
2. 전면 패널의 **DISPLAY** 메뉴 버튼을 누릅니다.
3. 원하는 지속시간이 선택될 때까지 **Persist** 메뉴 버튼을 누릅니다.
4. 가장 최근의 신호가 화면에 강조되어 표시됩니다. 화면 갱신을 모니터링 하여, 사용자는 신호 변형의 상대적 발생 빈도를 판단할 수 있습니다.

디지털 타이밍 문제의 디버깅

디지털 설계자는 넓은 범위의 회로 타이밍 문제를 빠르게 찾고 분석할 필요가 있습니다. 예를 들어, 과도 현상 등은 회로가 비정상적으로 작동하게 만들 수 있습니다. TDS1000B 및 TDS2000B 시리즈의 펄스 폭 트리거는 신호 펄스 폭이 지정된 펄스 폭 보다 좁거나, 넓거나, 같거나, 같지 않을 때를 트리거 함으로써 이러한 상황의 문제 해결을 도와줄 수 있습니다.

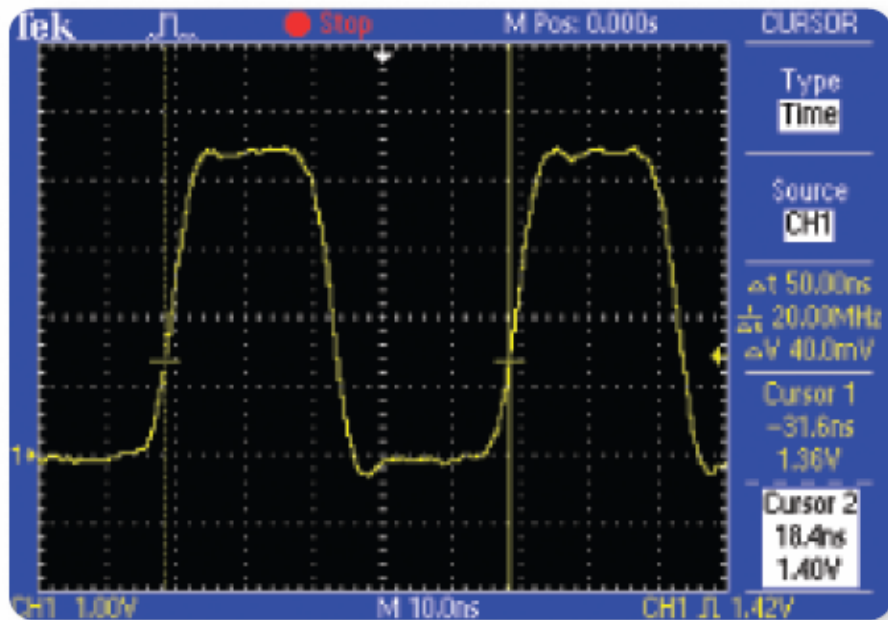
펄스 폭 트리거를 사용하려면 다음과 같이 하십시오.

1. 전면 패널의 **TRIG MENU** 버튼을 누릅니다.
2. 화면의 측면 메뉴에서, **Pulse**가 선택될 때까지 **Type**를 누릅니다.
3. **<**가 선택될 때까지 측면의 **When** 메뉴 버튼을 누릅니다.
4. 원하는 최소 펄스 폭을 설정하기 위해 다목적 노브를 사용합니다.
5. 원하는 대로, **Source**, **Polarity**, **Mode**, **Coupling**를 선택합니다.



타이밍 관계 검증

전자분야 엔지니어는 종종 자신들이 설계한 회로가 설계 대로 작동하는지 확인해야 할 필요가 있습니다. 오실로스코프 측정의 가장 일반적인 형태는 펄스 폭, 주기 및 주파수와 같은 타이밍 측정입니다. TDS1000B 및 TDS2000B 시리즈의 커서가 이러한 측정을 빠르고 쉽게 도와줍니다.

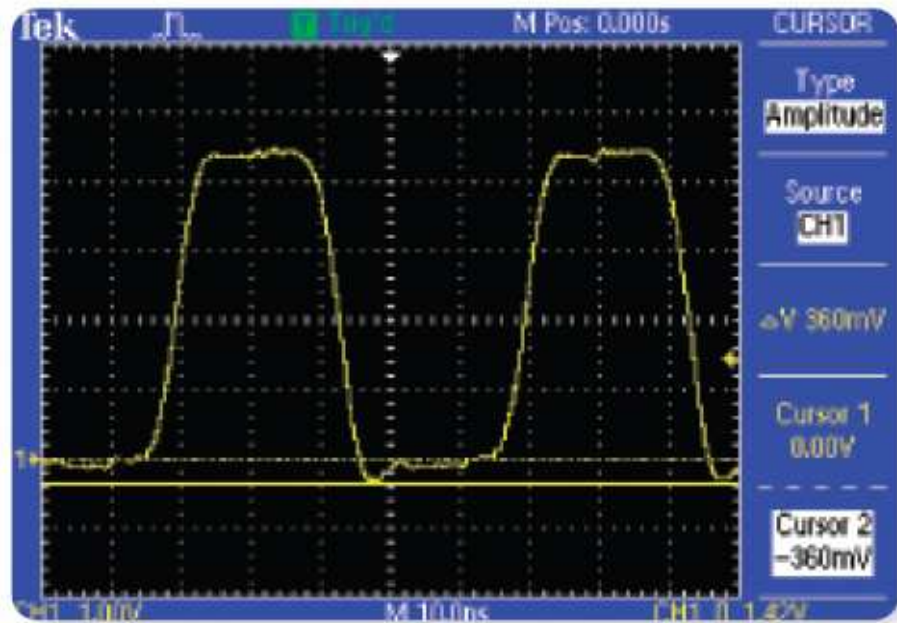


커서를 사용하여 타이밍을 측정하려면 다음과 같이 하십시오.

1. **CURSOR** 버튼을 누릅니다.
2. **Time** 커서 형태가 선택될 때까지 **Type** 메뉴 버튼을 누릅니다.
3. **Cursor 1** 메뉴 버튼을 누릅니다.
4. 두 개의 신호 사이에서 타이밍 연관성을 측정하려면, 커서 1을 대상의 첫 번째 경계에 위치시키고 이 때, 다목적 노브를 사용합니다.
5. 대략적으로 동일한 전압에서 **Cursor 2** 버튼을 눌러 커서 2를 대상의 두 번째 경계에 위치시킵니다.
6. 커서 판독값이 트리거 포인트와 연관된 커서의 타이밍을 가리킵니다. 이 예에서, Δt 판독값은 파형의 주기를 가리키고 $1/\Delta t$ 는 신호의 주파수를 가리킵니다.

신호 무결성 검사

전자분야 엔지니어는 의도하지 않은 다양한 전기 이벤트가 실제로 회로가 작동하는 방식에 차이를 만들게 한다는 것을 발견하고 싶을 것입니다. 이러한 이벤트들을 특성화하기 위해, 엔지니어는 오버슈트, 링잉(흔들림), 그라운드 바운스, 누화 및 기타 신호 무결성 문제 등을 측정할 수 있습니다. TDS1000B 및 TDS2000B 시리즈의 커서가 이러한 측정에 사용될 수 있습니다.

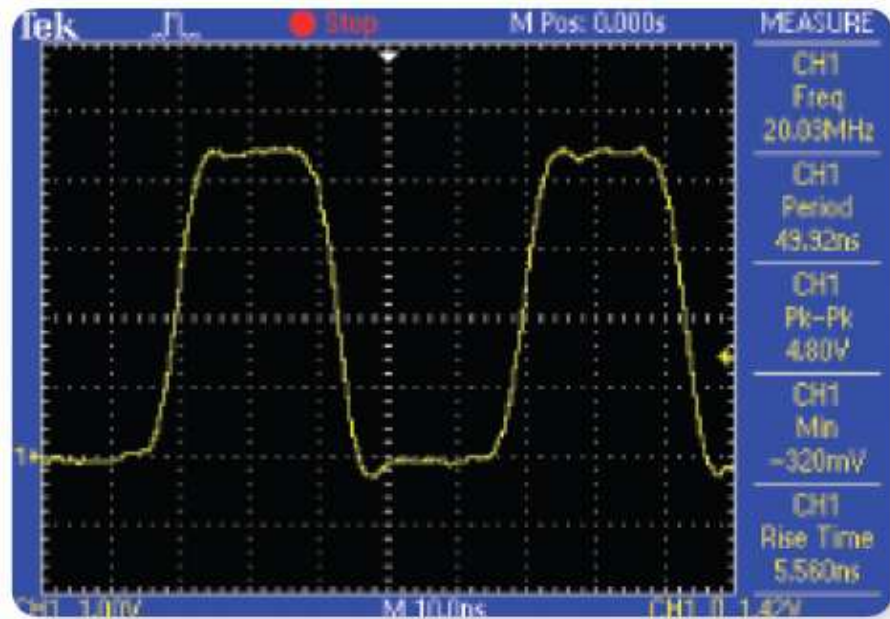


커서를 이용하여 신호 무결성을 측정하려면 다음과 같이 하십시오.

1. **CURSOR** 버튼을 누릅니다.
2. **Amplitude** 커서 형태가 선택될 때까지 **Type** 메뉴 버튼을 누릅니다.
3. **Cursor 1** 메뉴 버튼을 누릅니다.
4. 그라운드 아래의 피크 링잉(흔들림)을 측정하려면, 다목적 노브를 이용하여 커서를 0볼트에서 위치 시킵니다.
5. **Cursor 2** 메뉴 버튼을 누르고 다목적 노브를 사용하여 커서 2를 음의 영역 피크에 위치시킵니다.
6. 화면의 옆에서 커서 판독 값 상의 절대치 전압 측정값을 봅니다. Δ판독값이 커서 위치 사이의 차이를 가리킵니다.

신호 무결성 검사(계속)

또한 TDS1000B 및 TDS2000B 시리즈의 자동 측정 시스템이 이러한 측정을 빠르고 자동적으로 수행합니다.

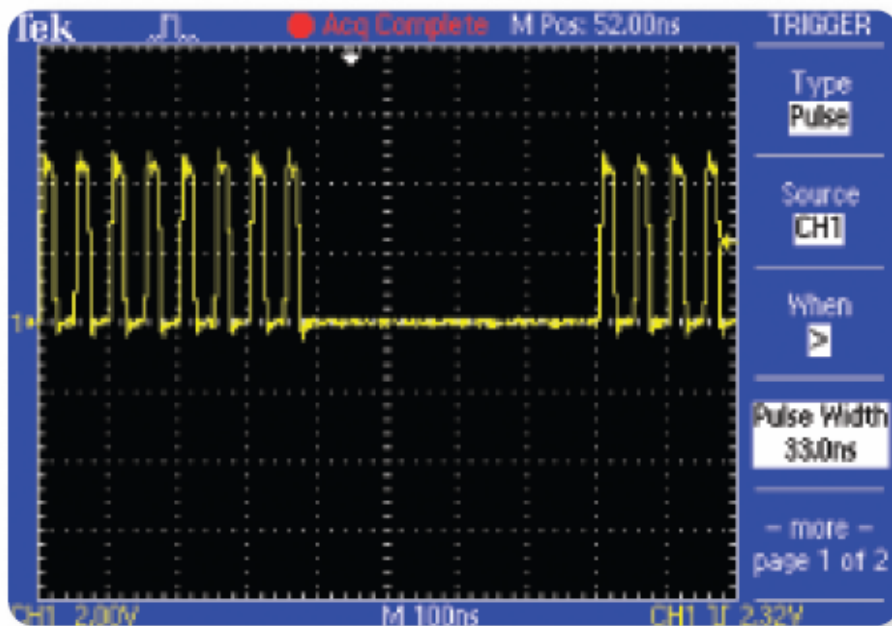


자동 측정 시스템을 이용하여 신호 무결성을 측정하려면 다음과 같이 하십시오.

1. 전면 패널의 **MEASURE** 버튼을 누릅니다.
2. **CH1** 측면 메뉴 버튼을 눌러 자동 측정을 추가합니다.
3. 원하는 측정을 발견할 때까지 **Type** 측면 메뉴 버튼을 누르고 **Back**을 누릅니다.
4. 단계 2 및 3을 반복하여 최대 5개 측정까지 표시합니다.
5. 화면의 오른쪽에서 선택된 측정을 봅니다.

디지털 시스템 Lock-up의 디버깅

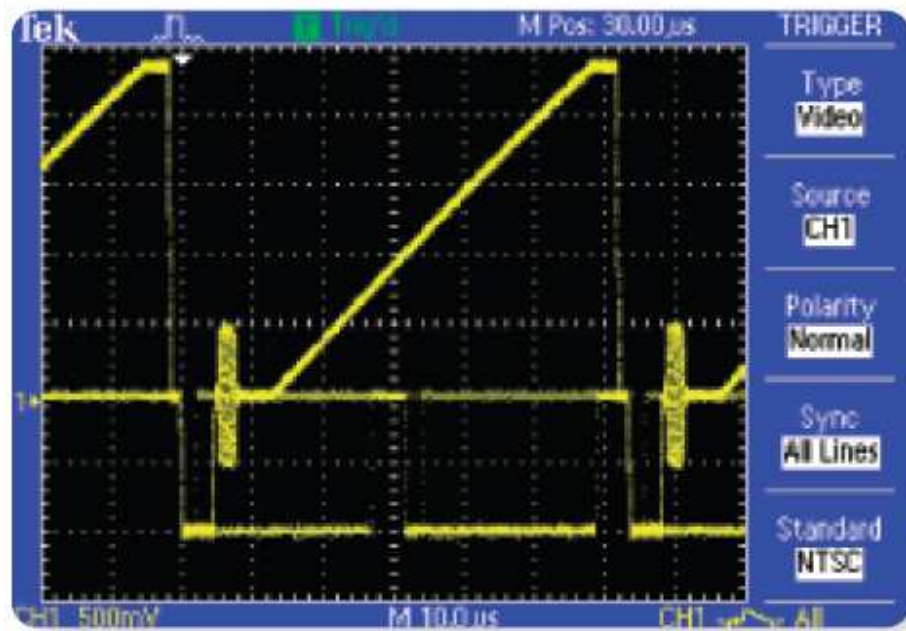
디지털 시스템 잠김의 공통적인 원인 중 하나는 간헐적인 클럭입니다. TDS1000B 및 TDS2000B 시리즈 트리거 시스템은 클럭 신호내의 예상치 못한 장애를 빠르고 쉽게 식별할 수 있습니다.



1. 전면 패널의 **TRIG MENU** 버튼을 누릅니다.
2. **Pulse**가 선택될 때까지 **Type** 측면 버튼을 누릅니다.
3. **>**가 선택될 때까지 **When**을 누릅니다.
4. 다목적 노브를 사용하여 **Pulse Width**를 클럭 펄스보다 약간 길게 설정합니다.
5. **-more-**를 누르고 **Negative**가 선택될 때까지 **Polarity**를 누릅니다.
6. 또한 낮은 진폭, 또는 "런트" 펄스를 포착하기 위해 **TRIGGER LEVEL**을 조정할 수 있습니다.

비디오 신호 유무에 대한 테스트

비디오 전문가들은 다른 테스트 포인트에서 비디오 신호가 발생되지 않는 검사를 빠르게 수행해야만 합니다. 만약 이러한 상황이 벌어진 곳이 현장이라면, 전문가들은 쉽게 각 장소로 운반할 수 있는, 가볍고 휴대할 수 있는 테스트 장비를 필요로 할 것입니다.



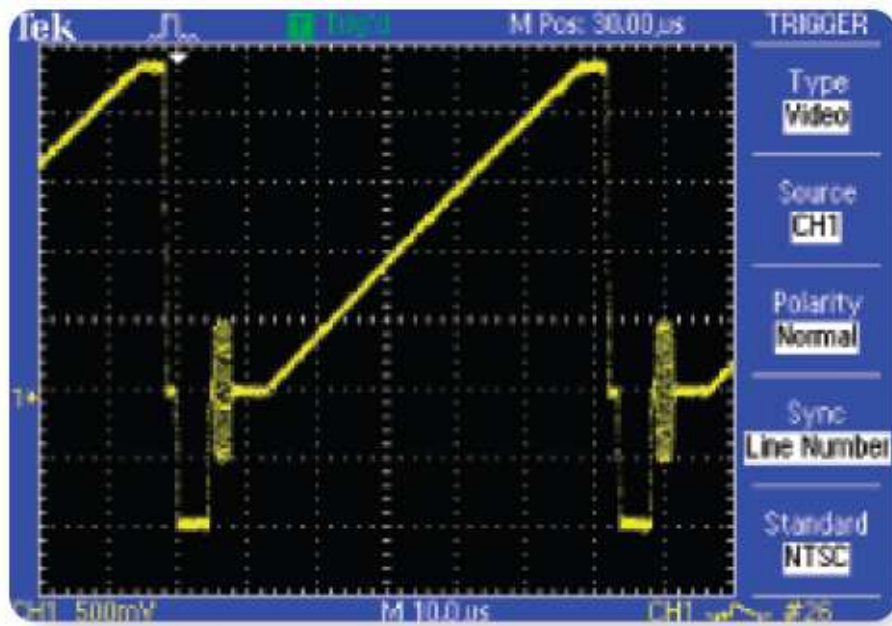
TDS1000B 및 TDS2000B 시리즈의 비디오 트리거 기능은 전문가들에게 중요한 도구가 됩니다.

1. 필요한 경우 적절한 어댑터 및 75Ω 터미네이터를 사용하여 비디오 신호를 오실로스코프에 연결합니다.
2. 전면 패널의 **AUTOSET** 버튼을 누릅니다.
3. **Line/Field** 측면 버튼을 눌러 비디오 라인 트리거링을 선택합니다. 만약 방송용 표준 비디오 파형이 존재하면, 오실로스코프는 모든 라인에서 트리거된 안정된 비디오 파형을 표시할 것입니다.
4. 약간의 지속 디스플레이를 추가하려면, **DISPLAY**를 누르고 **Persist**를 눌러 원하는 지속 시간을 선택합니다.
5. 원하는 수직 위치 및 스케일을 조정합니다.
6. 트리거 설정을 조정하려면, **TRIG MENU**를 누르고 **Source**, **Polarity** 및 비디오 **Standard**를 변경합니다.
7. 원하는 경우 오실로스코프를 다른 테스트 포인트에 다시 연결합니다. 오실로스코프 설정 중 아무것도 변경할 필요가 없습니다.

비디오 신호의 각 라인 테스트

비디오 전문가들은 하나, 또는 그 이상의 비디오 라인을 검사할 필요가 있을 수 있습니다. 전하 결합 소자(CCD) 비디오 카메라에서 훼손된 픽셀을 찾을 필요가 있을 수도 있습니다.

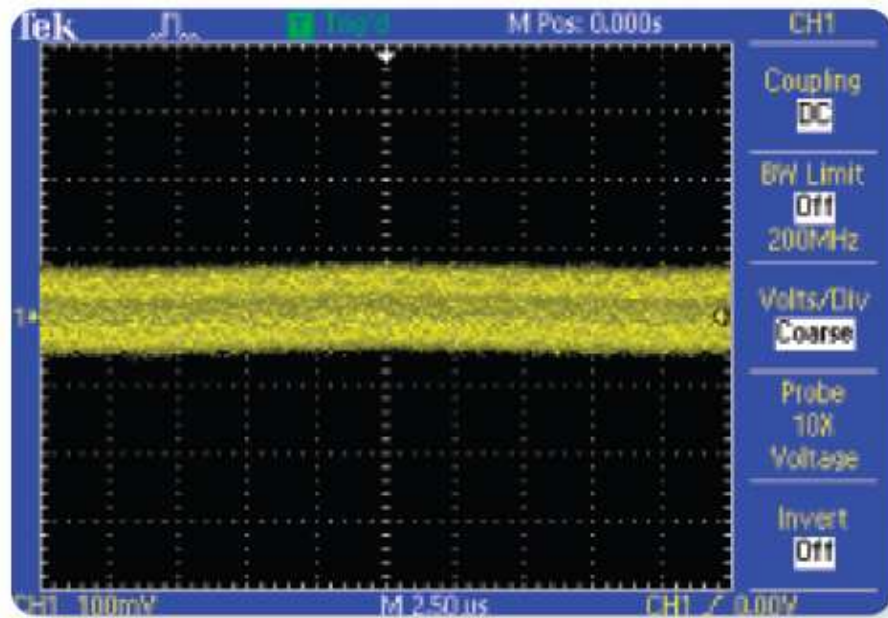
TDS1000B 및 TDS2000B 시리즈의 비디오 트리거는 전문가들이 비디오 신호의 각 라인을 테스트 할 수 있도록 해줍니다.



1. 필요한 경우 적절한 어댑터 및 필요한 **75Ω** 터미네이터를 사용하여 비디오 신호를 오실로스코프에 연결합니다.
2. 전면 패널의 **AUTOSET** 버튼을 누릅니다.
3. 원하는 수직 위치 및 스케일을 조정합니다.
4. **TRIG MENU** 버튼을 누릅니다.
5. **Line Number**가 표시될 때까지 **Sync** 메뉴 버튼을 누릅니다.
6. 각 비디오 라인을 시험하기 위해 다목적 노브를 사용할 수 있습니다.

의도하지 않은 회로 노이즈 찾기

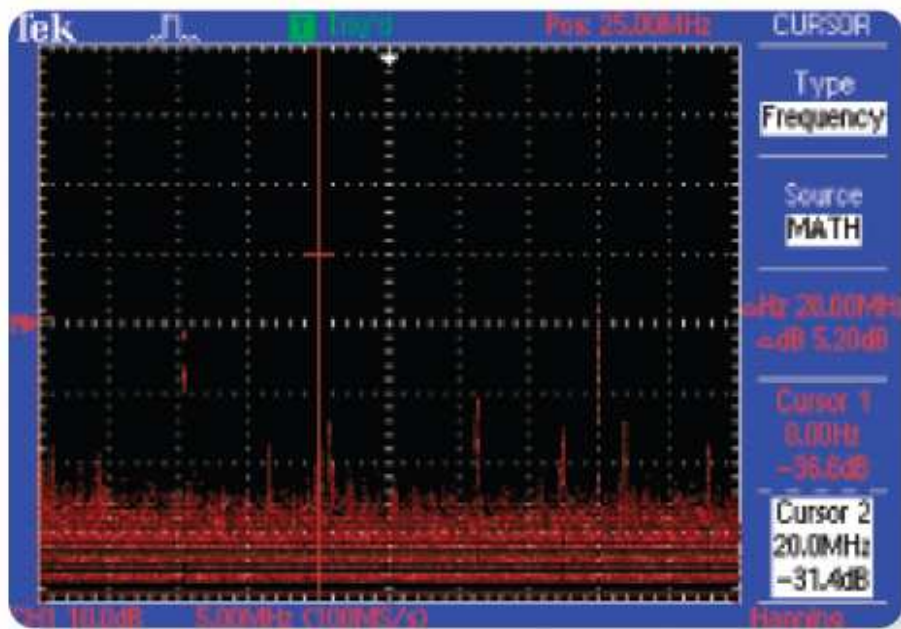
개발자들은 개발 단계에서 발생하는 의도하지 않았던 회로 노이즈를 점검할 필요가 있습니다. 그렇지만, 노이즈 신호는 아래와 같이 시간 영역에서 분석되기가 어려울 수 있습니다.



- ▶ 엔지니어 및 전문가들은 FFT(고속 푸리에 변환)를 사용하여 신호를 주파수 성분으로 분리할 수 있습니다. 이들 주파수는 오실로스코프의 표준 시간 영역 그래프 반대로, 신호의 주파수 영역 그래프를 표시하기 위해 오실로스코프가 사용됩니다.
- ▶ 개발자들은 그 후에 이들 주파수를 시스템 클럭, 오실레이터, 읽기/쓰기 스트로브, 화면 표시 신호, 또는 스위칭 전원 장치와 같은, 알려진 시스템들의 주파수와 연계할 수 있습니다.

의도하지 않은 회로 노이즈 찾기(계속)

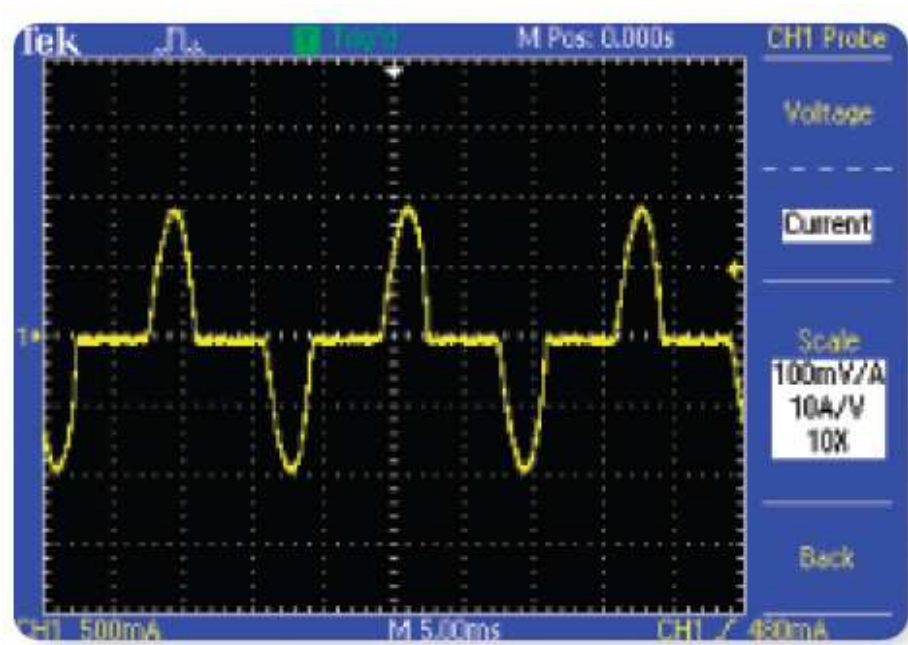
TDS1000B 및 TDS2000B 시리즈는 표준 FFT 기능을 제공하여 회로 내부 노이즈의 원인을 찾아내는 데에 이상적인 도구입니다. FFT 디스플레이를 만들려면 다음과 같이 하십시오.



1. 전면 패널의 **MATH** 버튼을 누릅니다.
2. **FFT**가 선택될 때까지 **Operation** 메뉴 버튼을 누릅니다.
3. **Hanning** 윈도우가 선택될 때까지 **Window** 메뉴 버튼을 누릅니다. 이 윈도우는 가장 높은 주파수 해상도를 제공합니다.
4. 원하는 경우 수직 및 수평 **POSITION** 및 **SCALE**을 사용하여 FFT 파형을 확대하고 위치를 변경합니다.
5. FFT 파형을 정밀하게 측정하는 데에 커서가 사용됩니다. **CURSOR**를 누릅니다.
6. **MATH**가 선택될 때까지 **Source** 메뉴 버튼을 누릅니다.
7. **Frequency**가 선택될 때까지 **Type** 메뉴 버튼을 누릅니다.
8. **Cursor 1** 메뉴 버튼을 누릅니다. 다목적 노브를 사용하여 커서 1을 화면의 왼쪽 옆에 위치시킵니다.
9. **Cursor 2** 메뉴 버튼을 누릅니다. 커서 2를 화면의 가장 높은 곳에 위치시킵니다.
10. 판독값이 노이즈의 원인 중 하나를 가리킵니다. 이 경우, 20MHz 신호가 시스템 클럭이고, 노이즈 신호 안에 결합되어 있습니다.

전력선 고조파 분석

전원 회로 설계자는 가끔 전력선 상의 회로가 갖는 효과를 분석할 필요가 있습니다. 비록 이상적인 전원 장치가 전력선 상의 일정한 부하를 제공한다고 해도, 실제의 전원 장치 회로는 그렇지 못하며, 전력선 상에 고조파를 만들어 냅니다.



TDS1000B 및 TDS2000B 은 전원 장치의 전류를 측정하고 전력선 상의 고조파를 간단하게 분석할 수 있습니다.

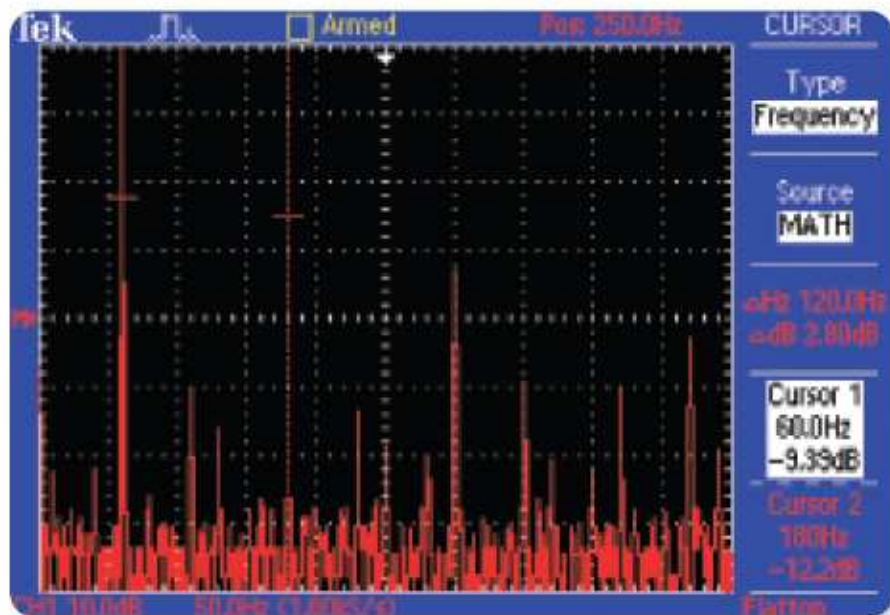
전류 파형 상에서 전력선 고조파를 표시하려면 다음과 같이 하십시오.

1. 전면 패널의 **CH 1 MENU** 버튼을 누릅니다.
2. **Probe** 메뉴 버튼을 누릅니다.
3. **Current** 측면 메뉴 버튼을 눌러 전류 프로브 지원을 선택합니다.
4. **Scale** 측면 메뉴 버튼을 눌러 적절한 전류 프로브 스케일 요소를 선택합니다.
5. 화면의 아래쪽에 있는 판독 값에 주목합니다. 파형의 수직 단위는 이제 밀리암페어(mA)로 나타납니다.
6. 전면 패널의 **MATH** 버튼을 누릅니다.
7. **FFT**가 선택될 때까지 **Operation** 측면 메뉴 버튼을 누릅니다.
8. **Flattop**이 선택될 때까지 **Window** 측면 메뉴 버튼을 누릅니다. 이 윈도우는 진폭을 정밀하게 측정하기에 가장 좋습니다.

전력선 고조파 분석(계속)

FFT 표시는 전력선 신호의 주파수 영역 표시를 제공하며, 기본적인 전력선 주파수 및 기본 주파수의 정수배인 고조파를 포함합니다.

TDS1000B 및 TDS2000B 커서 측정은 이 복잡한 화면을 분석하는 쉽고 정확한 방법을 제공합니다.

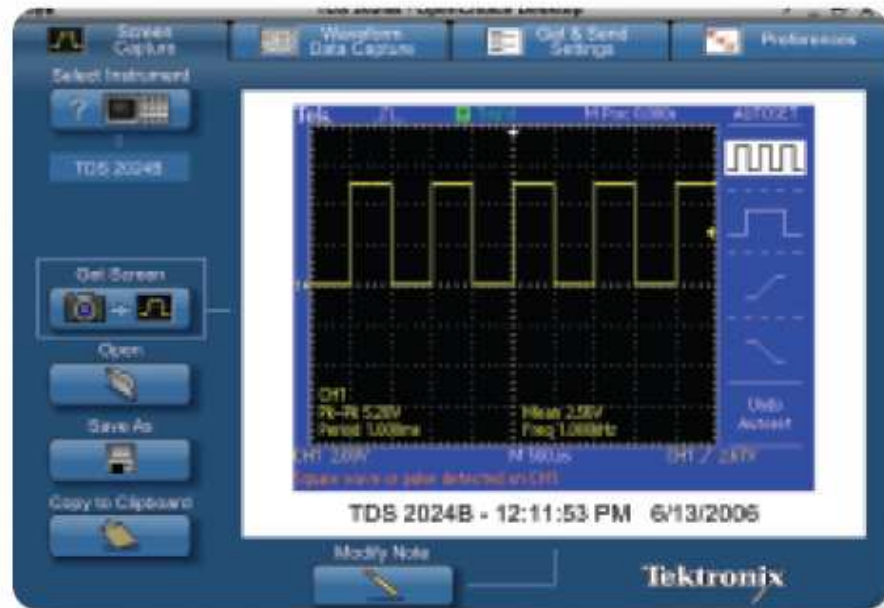


1. 전면 패널의 **CURSOR** 버튼을 누릅니다.
2. **MATH**가 선택될 때까지 **Source** 측면 메뉴 버튼을 누릅니다.
3. **Frequency**가 선택될 때까지 **Type** 측면 메뉴 버튼을 누릅니다.
4. **Cursor 1** 측면 메뉴 버튼을 누르고, 다목적 노브를 사용하여 교차 커서를 가장 왼쪽 피크(기본)상에 정렬합니다.
5. **Cursor 2** 측면 메뉴 버튼을 누르고, 다목적 노브를 사용하여 다음으로 높은 피크(이 경우, 3번째 고조파)상의 교차 커서를 정렬합니다.
6. 화면의 오른쪽에 있는 판독 값이 절대 및 상대적인 주파수와 진폭을 가리킵니다.

OpenChoice® 소프트웨어를 사용한 결과의 문서화

실험실의 설계 엔지니어 및 현장의 전문가들은 종종 오실로스코프로 작업한 결과물을 문서화할 필요가 있습니다. 이들은 화면 이미지를 착탈식 메모리 장치에 저장할 수 있고 그 후에 PC에 파일을 수동으로 복사할 수 있습니다.

사용하기 쉬운 OpenChoice Desktop은 USB를 통해 PC로 화면 이미지를 직접 전송함으로써 이러한 문서화 작업을 간단하게 해줍니다.

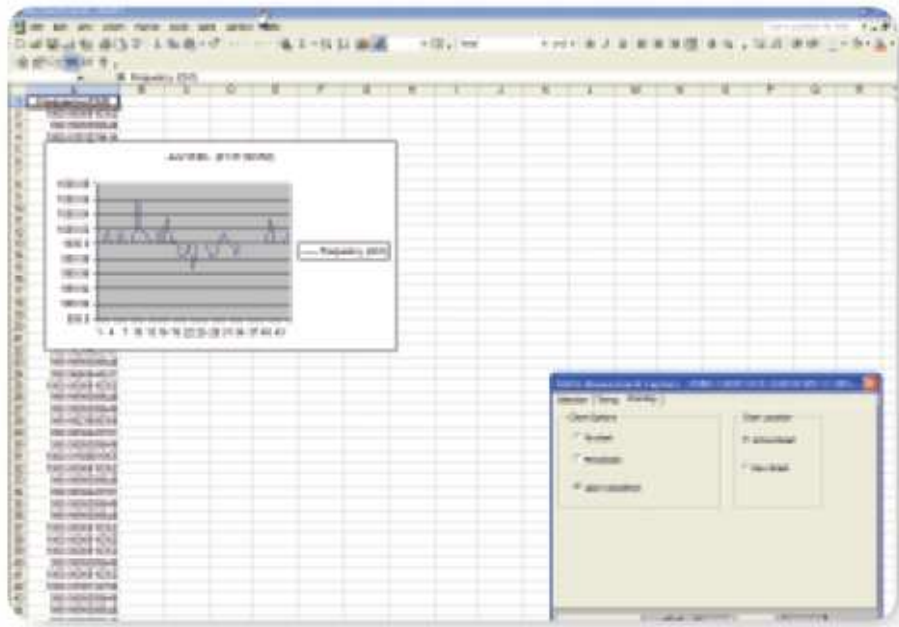


1. 신호를 획득합니다.
2. USB 케이블을 이용하여 PC에 오실로스코프를 연결합니다.
3. **OpenChoice Desktop** 프로그램을 실행합니다.
4. **Select Instrument**를 클릭하고, 적합한 USB 장비를 선택한 후 **OK**를 클릭합니다.
5. **Get Screen**을 클릭하여 화면 이미지를 포착합니다.
6. **Save As**를 클릭하여 화면 이미지를 PC상의 파일로 저장합니다.
7. **Copy to Clipboard**를 클릭합니다. 이제 사용자의 문서 프로그램을 실행하고 이미지를 문서에 붙여넣기 할 수 있습니다.

파형 측정 결과 기록

엔지니어 및 전문가들의 공통된 작업은 자신들의 오실로스코프에서 측정을 수행하고, 시간에 따른 회로 성능의 변화를 문서화하기 위해 수동으로 측정값을 기록하는 것입니다. 그렇지만, 이는 시간을 소요하는 작업이며 문서의 품질을 떨어뜨릴 수 있습니다.

사용하기 쉬운 **TekXL** 툴바는 데이터의 수집 및 **Excel** 내에서의 문서화 작업을 단순하게 해줍니다.

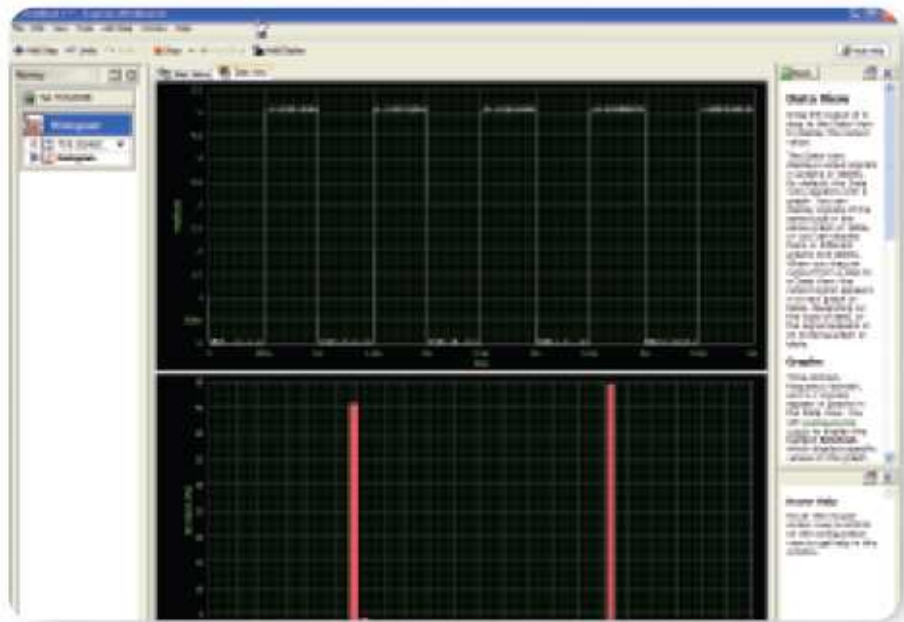


1. 신호를 획득합니다.
2. USB 케이블을 이용하여 PC에 오실로스코프를 연결합니다.
3. **Excel**을 실행하고 **Tools Add-ins...**를 선택한 후, **Tekxltoolbar** 다음의 박스를 체크해 **TekXL** 툴바를 활성화시킵니다.
4. **TekXL Connection** 아이콘을 누르고, 원하는 계측기를 선택한 후, **OK**를 누릅니다.
5. **TekXL Measurements** 아이콘을 누릅니다.
6. Selection 탭에서 **Frequency**를 선택합니다.
7. Timing 탭에서 **45** 샘플을 선택합니다.
8. Charting 탭에서, **Upon Completion**을 선택합니다.

NI SignalExpress™ 텍트로닉스 버전을 이용한 파형 분석

TDS1000B 및 TDS2000B가 보드상에서 측정하기 유용한 분석 능력을 제공하고 있지만, PC기반의 애플리케이션을 사용할 때 분석이 더 용이한 경우가 있습니다.

SignalExpress 텍트로닉스 버전은 쉬운 USB 플러그 앤 플레이를 사용하여 첨단 분석 기능을 제공합니다.



1. 신호를 획득합니다.
2. USB 케이블을 이용하여 PC에 오실로스코프를 연결합니다.
3. **SignalExpress TE** 프로그램을 실행합니다.
4. **SignalExpress**가 자동으로 연결된 장비를 연결하고 PC로 데이터를 전송합니다.
5. 지정된 한계에 대하여 신호의 한계 테스트를 수행하려면 **Add Step ▶ Analog ▶ Test ▶ Limit Test**를 선택합니다.
6. 신호의 히스토그램을 표시하려면 **Add Step ▶ Analog ▶ Time-Domain Measurements ▶ Histogram**을 선택합니다.

추가 정보

텍트로닉스는 최첨단 기술을 다루는 엔지니어를 지원하기 위해 애플리케이션 노트, 기술 문서 및 기타 리소스 등을 총 망라한 방대한 자료를 보유 관리하고 있으며 이를 계속 확장하고 있습니다. www.tektronix.com을 참조하십시오.



Copyright © 2006, Tektronix. All rights reserved. 텍트로닉스의 제품은 현재 등록되어 있거나 출원중인 미국 및 국제 특허의 보호를 받고 있습니다. 이 출판물에 있는 정보는 이전에 출판된 모든 자료에 우선합니다. 규격과 가격 변동의 권리는 보호받습니다. TEKTRONIX 및 TEK는 텍트로닉스의 등록 상표이며, 여기서 언급하는 다른 모든 상표명은 각 소유 회사의 등록상표입니다.

08/06 DM/WF/ xxx 3GK-19696-0

Tektronix
Enabling Innovation