

오실로스코프의 새 개념 DPO

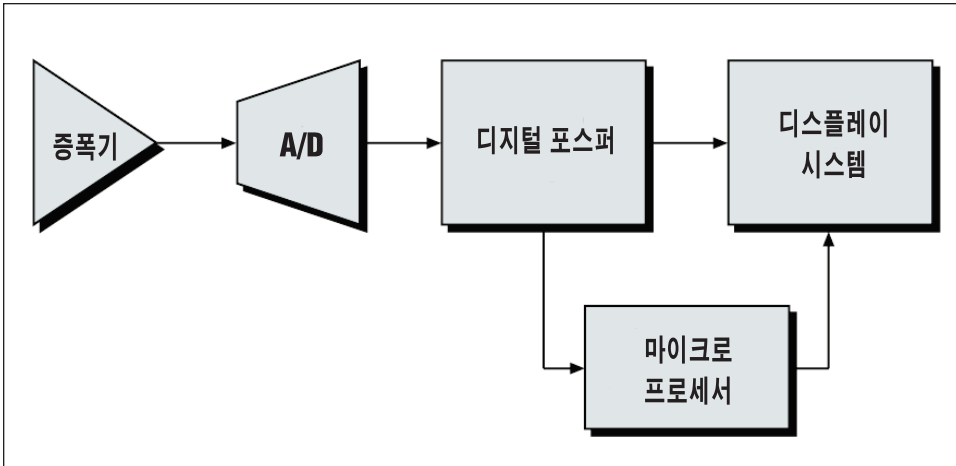


그림 1. 디지털 포스퍼 오실로스코프(DPO)에서 파형은 먼저 기존의 디지털 스토리지 오실로스코프(DSO)와 유사하게 디지털화됩니다. 그런 다음 DPO는 디지털 포스퍼라는 동적인 3차원 데이터베이스에서 파형을 래스터라이즈하고 정보는 디스플레이 시스템으로 주기적으로 전송됩니다. 동시에 병렬적으로 마이크로프로세서는 자동 측정과 연산 기능을 수행합니다.

DSO는 오늘날 거의 모든 엔지니어의 작업대 위에 위치하고 있습니다. 그러나 DSO의 옆 자리에는 여전히 구형 아날로그 실시간 (ART) 오실로스코프가 작업대의 한 공간을 차지하고 있는 경우가 대단히 많습니다. 이유는 무엇일까요? 이유는 바로 두 플랫폼 간에는 상호 고유한 장점이 있기 때문입니다.

DSO는 측정 자동화와 파형 저장뿐 아니라 동시에 다중 채널 작업을 제공합니다. 다양한 밝기와 빠른 파형 포착 속도를 가진 아날로그 오실로스코프의 파형 밝기 등급 표시는 본래 표시된 파형에 실시간 “통계적” 차원의 정보를 제공합니다. 이런 표시는 신호의 여러 다른 부분의 발생 주파수를 나타냅니다. 그러나 아날로그 오실로스코프에는 DSO의 저장 능력과 기타 다른 편리한 기능이 없습니다. 결과적으로 엔지니어들은 모든 신호 특성화 요구에 대해 어느 한쪽 오실로스코프 구조에만 전적으로 의존할 수 밖에 없었습니다.

DPO: 새로운 설계 구조

Tektronix의 새로운 오실로스코프인 DPO는 아날로그와 디지털의 장점을 결합함으로써 두 분야의 기술을 능가하게 되었습니다. 하나의 장비를 사용하여 이제 진폭, 시간 및 시간에 대한 진폭 분포 등의 파형 밝기 측과 같은 파형에 대한 모든 현저한 정보를 3차원으로 포착할 수 있습니다.

DPO는 전혀 새로운 차원의 오실로스코프입니다. DPO는 데이터 저장에서 정교한 트리거링에 이르는 DSO가 가지고 있는 기존의 모든 장점을 제공함과 동시에 아날로그 오실로스코프 CRT의 파형 밝기 등급을 생성하는 화학적 형광 처리를 디지털 방식으로 재현함으로써 파형 밝기 등급 표시와 실시간 작업과 같은 아날로그 기능에 대한 요구를 만족시켜 줍니다. 바로 이러한 아날로그적 특성이 요구되는 측정 작업에서는 기존의 디지털 오실로스코프는 보편적인 파형 액퀴지션 이외에는 별다른 해결책을 제시하지 못하였습니다. 그림 1은 DPO 시스템의 간이 불려 선도를 보여 줍니다.

DPO는 디스플레이와 액퀴지션 시스템을 통합하는 병렬 처리 구조로 인해 3차원 정보를 연속적으로 포착하여 표시할 수 있습니다. DPO의 시스템 마이크로 프로세서는 디스플레이 관리 작업에 사용되기 보다는 측정 자동화와 분석 작업에 전적으로 사용됩니다. 이러한 설계 구조가 화면에 표시될 모든 데이터 비트를 프로세서를 통해 전달하고, 계산을 수행하고 오실로스코프의 사용자 인터페이스를 관리해야 하는 종래의 DSO와의 가장 큰 차이점입니다.

이런 병렬 처리로 인해 DPO가 신호 동작의 실시간 디스플레이를 제공하는 우수한 파형 포착 속도를 지원하는 것이 가능합니다. 종래의 DSO는 고작 1% 미만의 시간동안 신호를 포착합니다. 나머지 시간은 포착한 파형 데이터를 처리하고 디스플레이를 표시하는데 소비하기 때문에 결과적으로 그 시간에 발생하는 모든 신호나 이벤트를 놓치게 됩니다. 이와는 대조적으로, DPO는 신호를 트리거할 수 있을 만큼 빠른 액퀴지션 시스템에서 직접 파형 이미지를 생성합니다. 결과적으로 이미지는 파형 활동에 실시간으로

반응하며 풍부한 데이터는 파형을 정확하게 표현해 줍니다.

파형 밝기 등급 표시를 생성하는데 “퍼시스턴스” 모드가 자주 사용됩니다. 그러나 기존의 DSO에서 사용하는 퍼시스턴스 디스플레이는 정상적으로 포착한 파형을 “후 처리”하여 만들어지며, 실시간으로 만들어지지 않습니다. 퍼시스턴스는 축적된 많은 “화면” 데이터에 의존하지만 디스플레이를 생성하는데 걸리는 시간은 DSO의 느린 파형 포착 속도에 의해 제한됩니다. 반면에 DPO는 디스플레이와 액퀴지션 시스템을 통합하여 신호 정보의 3차원 실시간 디스플레이를 생성하는데, 아날로그 오실로스코프처럼 화면에서 즉시 확인할 수 있습니다.

실제 작업 환경에서의 DPO 사용 예

ART와 DPO는 각각 장단점이 있습니다. 새로운 개념의 DPO는 두 플랫폼의 장점만을 취합하였습니다. 이 사실을 증명하는 가장 좋은 방법은 실제 작업의 측정 예를 몇 가지 살펴 보는 것입니다.

비디오 신호 포착을 위한 솔루션. 상대적으로 오랜 시간 주기를 갖는 다중 요소로 구성된 패킷화된 신호는 DSO로 신뢰성 있게 포착하는 것이 상당히 어렵습니다. 그림 2a의 복합 비디오 신호의 경우 특히나 그렇습니다. 전체 포락선의 특성을 이해하려면 오랜 시간 간격 동안 포착(따라서 느린 시간대 설정의 사용)할 필요가 있습니다.

정상적인 절차는 DSO의 시간축(그리고 그 샘플링 속도)을 전체 신호 포락선을 포착할 만큼 충분히 느린 수행 속도로 설정하는 것입니다. 그러나 샘플링 속도가 느리면 파형 데이터가 부족하여 앨리어싱이 생성됩니다. 결과는 그림 2b처럼 왜곡되고 부정확하게 파형이 표시됩니다. 더욱 나쁜

것은, 앨리어싱 현상으로 인해 실제의 파형보다 더욱 낮은 주파수 파형으로 나타날 수 있다는 것입니다.

지금까지는 이런 유형의 신호를 보는데 아날로그 오실로스코프를 사용하는 것이 해결 방안이었습니다. 그림 2a의 아날로그 디스플레이가 “올바른” 파형 프로파일로 간주되었습니다. 그러나 ART는 신호를 저장하거나, 자동으로 측정하거나 분석하는 방법을 제공하지 않습니다. DPO의 풍부한 파형 데이터로 앨리어싱 문제를 해결할 수 있습니다. 낮은 시간대 설정에서 포착되었지만 결과적으로 얻는 파형(그림 2c)은 명확하고 충분히 이해할 수 있습니다.

앨리어싱은 DSO의 주요한 단점 중에 하나입니다. 비디오 측정은 물론이거니와 디스크 드라이브 읽기 채널 측정, 무선 통신 신호, 그리고 기타 보다 빠른 펄스로 구성된 긴 “패킷”을 포착해야 할 경우에도 앨리어싱이 문제가 되어 왔고, 엔지니어들은 ART 오실로스코프를 고수할 수 밖에 없었습니다. 그러나 Tektronix DPO의 출현으로, 디지털이징 오실로스코프의 앨리어싱 문제는 마침내 정복되었습니다.

실제 작업 환경에서의 사용 예: XY 모드를 사용하는 디지털이징 오실로스코프. 일부 응용 회로의 경우 오실로스코프의 XY 디스플레이 모드가 사용될 때가 있습니다. XY 디스플레이 모드에서, 두 신호의 위상 관계는 일반적으로 한 신호를 수직 입력에, 다른 신호를 수평 입력에 공급함으로써 비교할 수 있습니다. XY 모드는 아날로그 오실로스코프가 전통적으로 강한 분야이고 모드의 실시간 데이터 플로우 요건 때문에 DSO가 취약한 분야입니다. 그러나 현재 무선 통신의 복잡한 디지털

방식으로 변조된 신호는 대역폭, 트리거링, 분석 등과 같은 디지털이징 오실로스코프의 추가적인 성능을 요구하고 있습니다. 그림 3은 Tektronix DPO가 포착한 QAM 배치도를 보여 줍니다. 90도 위상 이동 포인트를 설명하는 로브는 명확하고 안정적입니다.

DPO는 샘플을 연속적으로 디지털 포스트프로가져와 1 Mpixels/s로 순차적으로 정보를 디스플레이에 주사합니다. 이 연속 포착은 동적이고 정확한 XY 디스플레이를 제공합니다. DSO만으로는 그런 디스플레이를 생성할 수 없습니다. DSO는 충분한 샘플 밀도나 연속 포착을 제공하지 않습니다.

무작위 또는 간헐적인 이벤트가 나타납니다. DPO의 무작위 또는 간헐적인 이벤트를 포착하는 능력은 복잡하고 까다로운 전자회로 설계 디버깅에 사용하기에 가장 적합합니다. 또한, DPO의 대단히 빠른 파형 포착 속도는 단순히 디스플레이를 목적으로 하기 보다는 정확한 파형분석을 위한 적극적인 개념으로 이해되어야 합니다. 즉, 드물게 발생하는 과도 현상 같은 신호 성분이 아무도 모르는 사이에 시스템을 통과할 가능성이 매우 희박하다는 의미입니다. 또한, 명암 단계 능력은 이들 과도 현상과 화면상의 다른 신호 요소에 대한 상대적인 빈도를 강조합니다. 그림 4는 간헐적인 노이즈와 과도 현상이 있는 넓게 분포된 펄스로 이루어진 신호를 보여 줍니다. 디스플레이 중앙에 있는 펄스 내부의 이상신호를 관찰해 보면 그 분명한 명암 차이로 인해 정상 펄스 파형보다는 자주 발생하지 않는 펄스임을 쉽게 짐작할 수 있습니다. 이런 발생빈도를 나타내는 명암단계 표시 기능은 회로상의 간헐적 신호로 발생될 수 있는 문제 해결에 특히

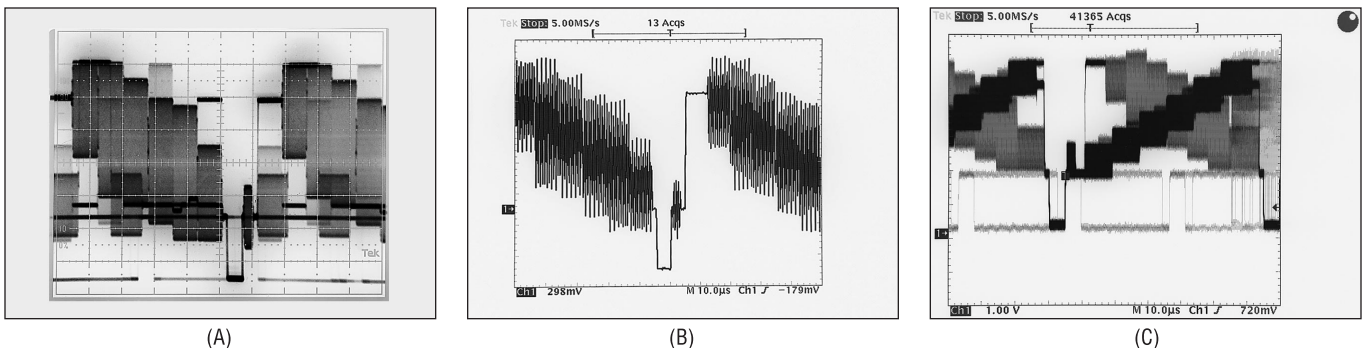


그림 2. (A) 아날로그 오실로스코프로 측정된 데이터입니다. (B) 비디오 신호의 DSO 디스플레이는 전체 신호 포락선을 포착하는데 필요한 낮은 샘플링 속도를 사용함으로써 발생할 수 있는 앨리어싱에 의해 왜곡됩니다. (C) DPO는 앨리어싱이 없는 비디오 파형을 표시하는데, 파형의 밝기가 주변보다 강한 부분은 신호가 이 포인트에서 더 많은 시간을 소비했음을 나타냅니다.

신기술 DPX

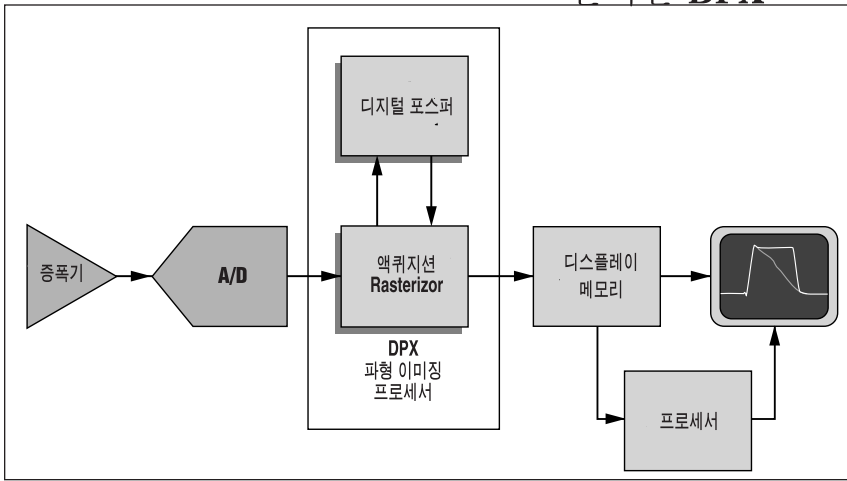


그림 A. DPX 기반 시스템의 간이 블록 선도

Tektronix가 개발한 고성능 DPO의 핵심은 DPX 파형 이미징 프로세서입니다. DPX는 가장 빠른 파형 포착 속도를 제공하는 ART와 비교되는 독점 ASIC입니다. DPX는 3차원 데이터베이스 및 빠른 파형 포착 속도를 래스터라이제이션과 결합함으로써 DPO가 우수한 디스플레이 데이터 밀도를 갖도록 합니다.

DPX는 500 x 200 정수 배열로 신호 정보를 저장합니다. 배열의 각 정수는 DPO 디스플레이의 한 픽셀을 표시하는데, 등급 정보의 전체 21비트를 포함합니다. 신호가 반복해서 한 점을 통과할 경우, 그 배열 위치는 반복적으로 갱신되어 해당 자료를 강조 표시할 것입니다. 많은 샘플링 시간 동안, 배열은 신호 파형 밝기의 상세한 맵을 만들어 냅니다. 나타나는 결과는 파형 밝기가 각 포인트에서의 신호의 발생 주파수에 비례하여 변하는 파형 추적으로,

이것은 아날로그 실시간 오실로스코프와 매우 유사한 "명암 단계"의 한 유형입니다.

그러나 ART와는 달리, DPX를 사용하면 명암 단계 레벨을 컬러로 표현할 수 있습니다. 그림 B는 불안정 논리 회로의 파형을 사용하여 이런 효과를 보여 줍니다. 파형 밝기 레벨은 화면상의 각 포인트에서의 발생 주파수를 명확하게 표현합니다. 메인 트레이스 위의 히스토그램은 트레이스 자체의 파형 밝기 정보를 통계적으로 표시합니다.

액퀴지션 엔진은 최대 속도로 연속 샘플링하여, 액퀴지션 사이에 불필요한 시간을 최소화 하면서 이미지를 트리거링하고 구성합니다. DPO는 초당 최대 200,000 파형 즉, 일반적인 DSO보다 1000배나 더 많은 신호 데이터를 기록할 수 있습니다. 디지털 포스퍼의 새로운 스냅샷은 액퀴지션 처리를 중단시키지 않고 1/30 초마다 디스플레이로

보내줍니다. 신호에 대한 통계적 정보를 제공하기 위해 동적 3차원 데이터베이스에 있는 DPX 파형 데이터에 접근할 수 있습니다. 막대 그래프 모드에서 DPX 엔진은 디지털 포스퍼에 있는 각 포인트를 32비트 또는 64비트 깊이로 확장합니다. 이렇게 하면 오실로스코프는 통계적으로 중요한 데이터베이스를 몇 시간 또는 몇 일이 아닌 단 몇 분만에 구성할 수 있습니다. 내부 막대 그래프 기능은 즉시 사용할 수 있거나 저장된 파형에 있는 신호 분포에 대한 양적인 정보를 수집합니다.

DPX는 또한 XYZ 디스플레이를 가능하게 합니다. 여기서 Z 입력은 예를 들어, 무선 통신 신호에서 심볼의 배치도를 작성할 때 XY 정보를 표시하는데 사용됩니다.

3차원 데이터베이스는 3차원 플롯과 같은 분석을 위해 오실로스코프의 GPIB 포트, 플로피 드라이브 또는 Zip 드라이브를 통해 외부 PC로 내보낼 수 있습니다. 이 데이터는 무엇보다도 발생 주파수가 그래프의 Z축으로 나타나는 3차원 화면을 제공합니다. 화면 디스플레이처럼 알아보기 쉽도록 컬러를 사용할 수 있습니다. 그림 C는 결과 그래프를 보여 줍니다.

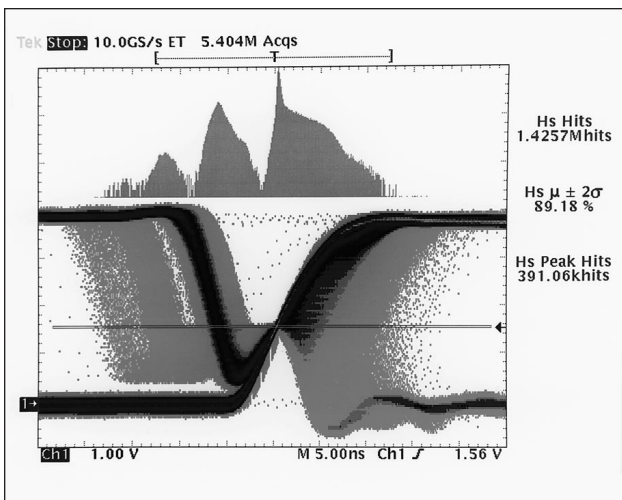


그림 B. DPX 기술로 생성된 DPO 파형 이미지는 파형의 밝기를 통하여 어떻게 발생 빈도 측정을 가능케 하는지를 나타냅니다.

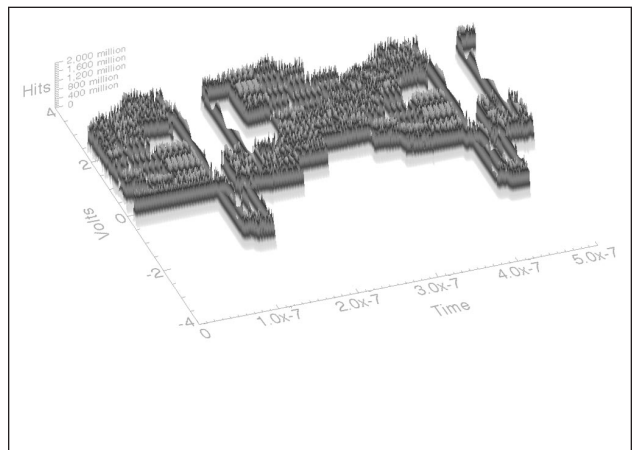


그림 C. DPX에 의해 디지털 포스퍼 배열로부터 파형 데이터의 3차원 화면을 확인할 수 있습니다. 발생 주파수는 그래프의 Z축으로 나타납니다.

있는 문제 해결에 특히
유용합니다.

결론

새로운 Tektronix 디지털 포스퍼
오실로스코프는 아날로그와
디지털 오실로스코프의 장점을
능가합니다. 이 통합된 액퀴지션
및 디스플레이 구조는 아날로그
오실로스코프에서 기대하는
실시간 파형 보기 등급 및
앨리어싱이 없는 디스플레이와
더불어 DSO의 저장 및 분석
능력을 DPO에 제공합니다.
결과적으로 얻어지는 측정 도구는
이전에 볼 수 없었던 신호 양상에
대한 통찰력을 제공하기 때문에
아날로그와 디지털
오실로스코프를 합한 것보다 훨씬
강력한 기능을 발휘합니다.

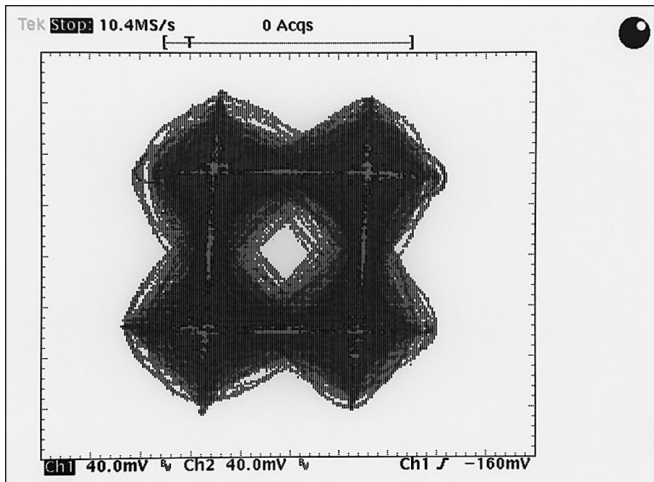


그림 3. Tektronix DPO 화면에서 본 QAM 배치도. DPO의 연속하는 엔트리거링 포착으로 동적이고
정확한 XY 디스플레이를 제공합니다.

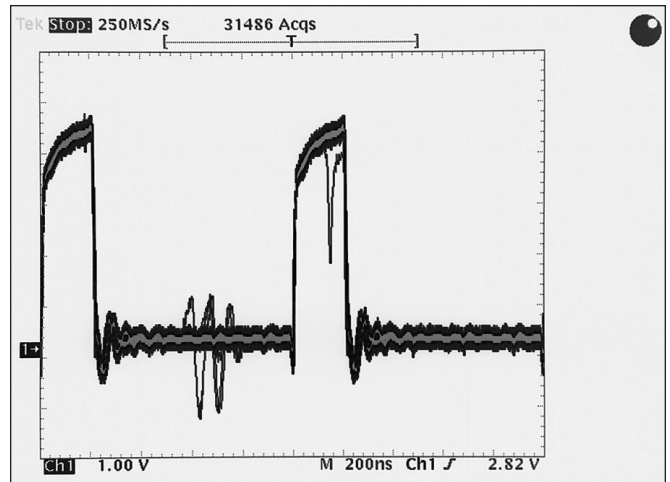
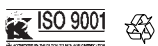


그림 4. 디스플레이 중앙에 있는 정상 파형 내부의 희미한 이상현상은 정상 펄스 모양보다 드물게
발생합니다. 이 명암단계 표시 능력으로 불규칙한 과도 현상과 신호를 손쉽게 구분할 수 있습니다.

더 자세한 정보를 얻으려면 Tektronix로 연락하십시오.

월드 와이드 웹: <http://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 (2) 25086 501; 일본 (소니/텍트로닉스 주식회사) 81 (3) 3448-3111; 멕시코, 중앙 아메리카, 캐리비언 52 (5) 666-6333; 네덜란드 +31 23 56 95555; 노르웨이 +47 22 07 00; 중국 86 (10) 6235 1230; 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 2722-9622; 영국, 아이레 공화국 +44 (0) 1628 403300; 미국 1 (800) 426-2200;

기타 지역에서는 다음 주소로 연락하십시오. Tektronix, Inc. Export Sales, P. O. Box 500, M/S 50-255, Beaverton, Oregon 97077-0001, USA 1 (503) 627-6877



저작권 © 1998, 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 것이 아닙니다. 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.

