

# 제 3 세대 디지털 포스퍼 오실로스코프는 탁월한 파형 시각을 제공합니다



## ▶ 보다 향상된 신뢰도 수준

DPO 는 파형 형태의 모든 정보 포착에 대해 향상된 신뢰도를 제공하는 디지털 스코프입니다.

디지털 포스퍼 오실로스코프(DPO)가 개발된 이후, 오실로스코프는 전기 분야에서 설계 엔지니어들의 눈이 되어 왔습니다. 오늘날의 정교한 디지털 설계 및 복잡한 변조 스킴은 신호 형태를 정확하게 표현하는 첨단 성능 즉, 수 많은 경우에서 기존 디지털 스토리지 오실로스코프(DSO)의 한계를 뛰어넘는 성능을 필요로 합니다.

기존의 제품과 비교해 볼 때 디지털 오실로스코프는 영구한 신호 저장 및 다양한 파형 처리 장점을 제공합니다. 그러나, 대체로 두 가지 핵심 영역, 파형 포착 속도(라이브-타임) 및 동적 복잡 신호의 효율적인 표현에서 기능이 뒤떨어 집니다. 오실로스코프 라이브-타임은 디지털 시스템의 비동기 오류와 같은 간헐적인 이벤트 검출 및 기능이 풍부한 동적 신호 포착, 두 가지 모두에게 필요한 핵심 요소입니다.

## 디지털 포스퍼 기술 중요 문제 해결.

Tektronix (주)가 1998 년 6 월 디지털 포스퍼 오실로스코프(DPO)를 출시 했을 때, 새로운 신호 획득 방법이 즉시 설계 분야에 알려졌습니다. 근본적으로 다른, DPO 아키텍처의 유일 무이한 ASIC 하드웨어는 파형 이미지 포착 작업 전용입니다.

TDS7000 제품군 결과는 탁월한 신호 시각 수준을 제공합니다. 최고 400,000 wfms/s 파형 속도를 제공함으로써, 설계 엔지니어들이 신호 활동에 대해 최대 통찰력을 갖고 있다는 것을 신뢰할 수 있습니다. 이러한 성능으로 런트 펄스, 글리치 및 트랜지션 오류를 포함하는 디지털 시스템에서 발생하는 과도 문제 관찰 확률이 가장 높게 나타납니다.

비교해 보면, 대부분의 DSO 는 초당 100 ~ 5,000 파형 포착 주기로 작동합니다. 일부 DSO 는 대용량 메모리로 다중 포착 실행과 디스플레이 주기 지속 실행 사이에서 교대로 발생하는 특정 모드를 제공합니다. 이것은 파형 데이터가 처리되고 디스플레이 되면서 실질적인 데드-타임이 있지만, 약 40,000 wfms/s 속도를 일시적으로 제공할 수 있습니다. 이와 같은 성능 레벨은 TDS7000 시리즈에서 특히 DPX™ 기술 임플러멘테이션으로 제공되는 탁월한 라이브-타임과는 비교할 수조차 없습니다.

## 디지털 포스퍼 오실로스코프

▶ 기술 개요

### 보다 향상된 신뢰도 수준

DPO 는 파형 형태의 모든 정보 포착에 대해 향상된 신뢰도를 제공하는 디지털 스코프입니다. 향상된 신뢰도는 최첨단 DSO 보다 훨씬 빠른 파형 포착 속도 가속화에 의해 수행되고, 그것으로 인해 간헐적인 이벤트 포착 확률이 증대되고 있습니다. 실시간에서 신호 변동, 과도 현상, 저 반복 파형 및 고 주파수를 관찰하는 것 모두 적합합니다.

모든 스코프(아날로그, DSO 또는 DPO)는 계기가 가장 최근에 포착한 데이터를 처리, 시스템을 재설정, 및 다음 트리거 이벤트를 기다리고 있는 동안 항상 홀드오프 시간이 존재합니다. 이 시간 동안, 스코프는 모든 신호 활동을 볼 수 없습니다. 간헐적이거나 반복-올 이벤트를 보는 확률은 홀드오프 시간이 증대되면 감소합니다.

포착 확률은 다음과 같이 계산됩니다:

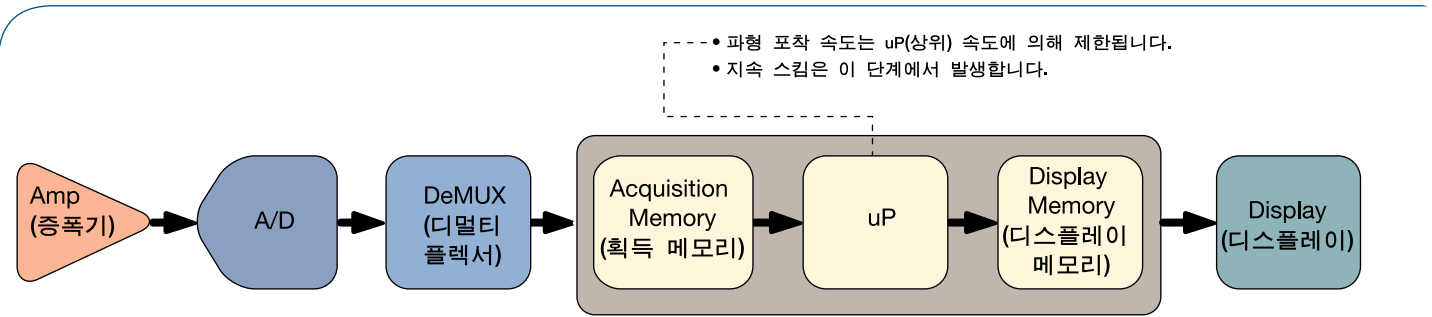
$$\text{포착 확률} = \frac{\text{획득 시간}}{\text{획득 시간} + \text{시스템 홀드오프 시간}}$$

▶ 그림 1.

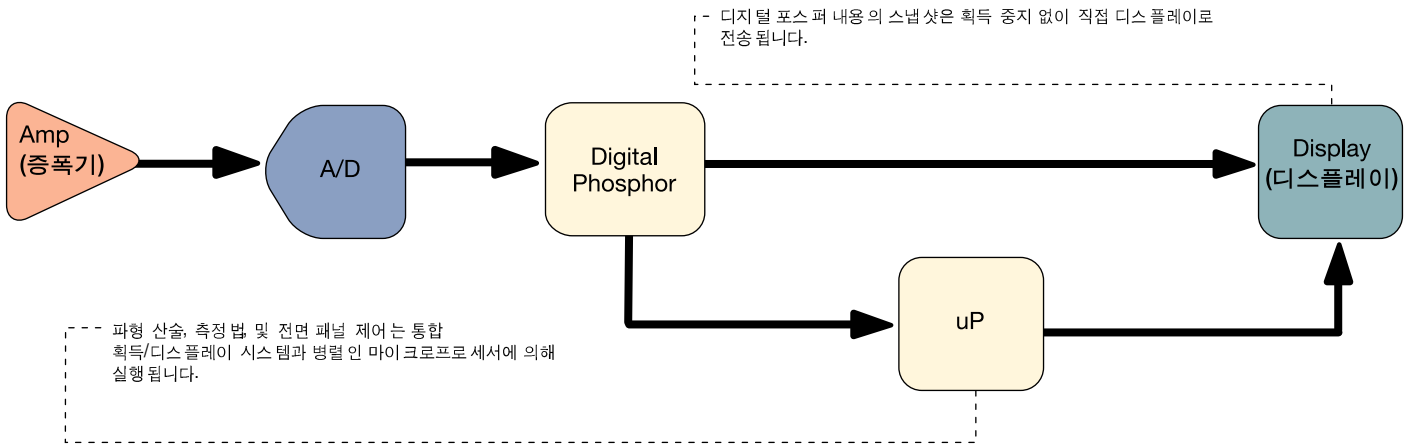
디스플레이 업데이트 속도를 간단하게 관찰하기 때문에 포착 확률 결정이 불가능한 것을 고려해야 할 것입니다. 귀하가 업데이트 속도에만 의지하고 있다면, 그때 오실로스코프가 파형에 관한 적합한 모든 정보를 포착하고 있을 것이라고 믿는 실수는 자주 발생합니다.

디지털 스토리지 오실로스코프는 포착 파형을 연속적으로 처리합니다. DSO 마이크로프로세서 속도는 파형 포착 한계 속도 때문에 처리 중에 병목 현상이 발생합니다. 결과적으로, DSO 는 간헐적인 이벤트를 놓치고 신호 변경에 대해 실시간 응답이 없습니다.

DPO 는 수치화된 파형 데이터를 디지털 포스퍼라 불리는 데이터베이스로 레스터화 합니다. 눈처럼 빠르게, 매 1/30 초 마다, 디스플레이 시스템에 직접 파이프라인된 디지털 포스퍼에 저장된 신호 영상 스냅샷을 파악할 수 있습니다. 파형 데이터의 직접 레스터화, 및 디지털 포스퍼에서 디스플레이 메모리로 직접 복사하는 것이, DSO 아키텍처에서 고유의 데이터 처리 병목현상을 제거합니다. 결과는 강화 "라이브 타임"이고 업데이트 내용을 생생하게 디스플레이합니다. 신호 세부사항, 간헐적인 이벤트, 및 신호의 동적 특성은 DSO 로는 수행할 수 없는 타당성을 갖고, 실시간으로 포착됩니다. DPO 마이크로프로세서는 자동 측정법, 파형 산술, 및 계기 제어에 사용되는 통합 획득 및 디스플레이 시스템과 병렬로 작업합니다.



▶ 그림 2. 디지털 스토리지 오실로스코프, 직렬 처리 기술 1982



▶ 그림 3. 병렬 처리

### 신호의 정확한 표현 - DSO/DPO 비교

디지털 포스퍼 오실로스코프가 출시되기 전에, 대 부분의 설계 엔지니어들은 DSO 로 신호 획득을 검증하기 위해 주변에 있는 아날로그 오실로스코프를 그대로 사용했습니다. 이것은 디지털 신호 데이터 결핍 때문에 신호를 고속화, 별명화, 또는 왜곡설명 하려는 DSO 경향 때문에 발생하는 아날로그 검증의 필요로 합니다

게다가, 설계 엔지니어들은 강도 정보와 "실시간" 파형 포착을 결합하는 "풍부한-정보" 디스플레이를 제공하기 때문에 아날로그 스크프를 선호합니다. 소프트웨어 기반 지속 모드 및 보다 느린 포착 속도의 DSO 는, "실시간" 아날로그 디스플레이에서 제공되는 수 많은 정보를 간단하게 복제할 수 없습니다

고속에서 다중 포착을 일시적으로 실행할 수 있는 DSO 는 항상 제한된 라이브-시간 만 제공하기 위한 긴 처리 데드 타임을 지속실행 합니다. 이러한 버스트 모드에 적합한 설정은 적합한 신호 내용 디스플레이로 계기를 잘 다루기 위해 사용자가 주의 깊게 조정해야 합니다. 이 모드는 "부족한 정보" 디스플레이를 제공하고 설정하는 동안 오류가 발생하기 쉽지만 확실한 반복 싱글-샷 상황에서 애플리케이션을 찾습니다.

## 디지털 포스퍼 오실로스코프

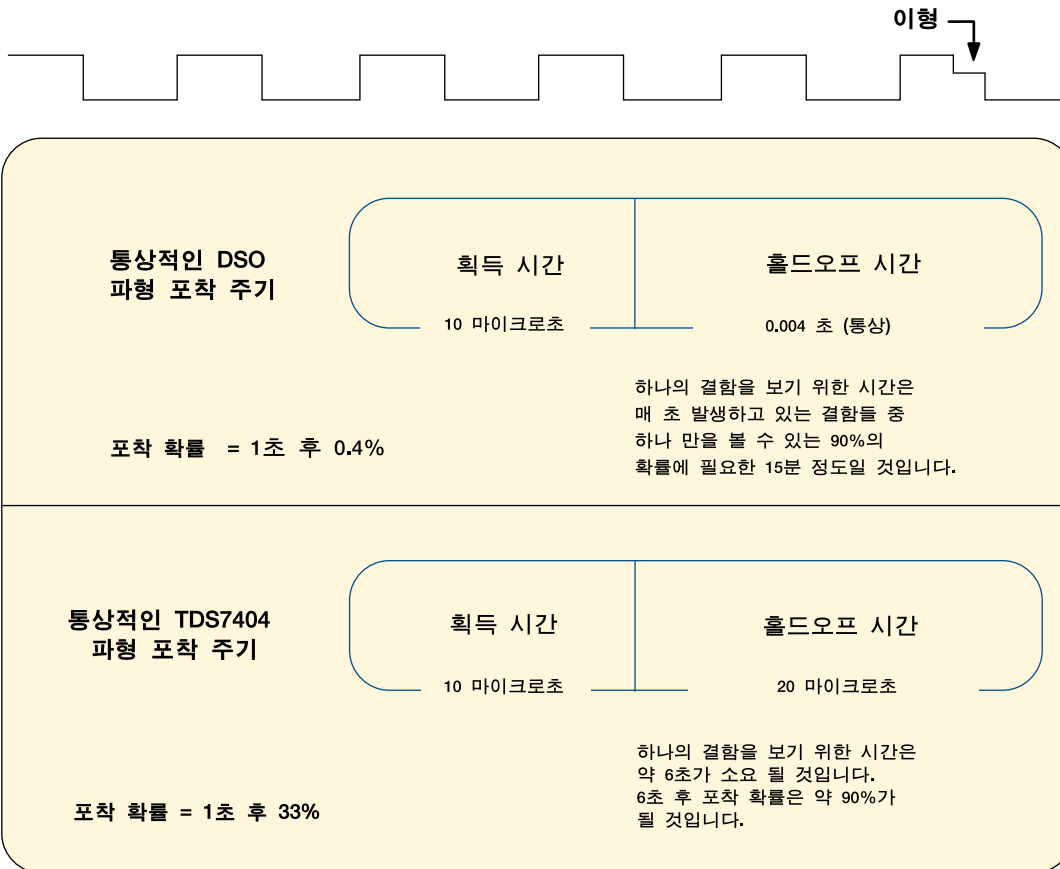
▶ 기술 개요

### DPO 역할

실제로, DPO의 파형 포착 속도 및 신호 처리 성능의 중요성을 인정한다면, 설계 엔지니어들이 간헐적인 이벤트를 포착하려고 할 때 스코프를 사용하는 방법을 잠시 고려해야 합니다. 일반적으로, 파형 형태가 스코프 디스플레이 상에서 관찰되면서, 프로브는 회로 위치로부터 원하는 결함 영역의 회로 위치로 이동됩니다. 프로브가 하나의 특정 회로 위치에 남아 있는 시간은 다소 변화하지만, 몇 초보다 더 간헐적입니다.

결함이 확실하게 지정 회로 노드에서 예상되면, 정교한 트리거 기술은 그것을 위해 "정관"으로 적용될 수 있습니다. 비록 현실적이기는 하나, 이러한 성능은 시각적으로 식별되었던 결함을 확인한 후에 "검증" 단계에서만 적용될 수 있습니다. 시각적인 단서가 없다면, 펄스 폭(글리치), 진폭 임계 값(런트), 트랜지션 시간(준안정 예지) 또는 기타 상태에서 구별하기 위한 트리거 시스템 설정 여부에 관계 없이 알아내는 것은 어렵습니다. 비록 트리거 시스템이 그러한 이형을 검출 한다 하더라도, 중요한 것은 오류 존재 형태를 분류하고 관찰해야 하는 장소를 빨리 결정해야 하는 것입니다.

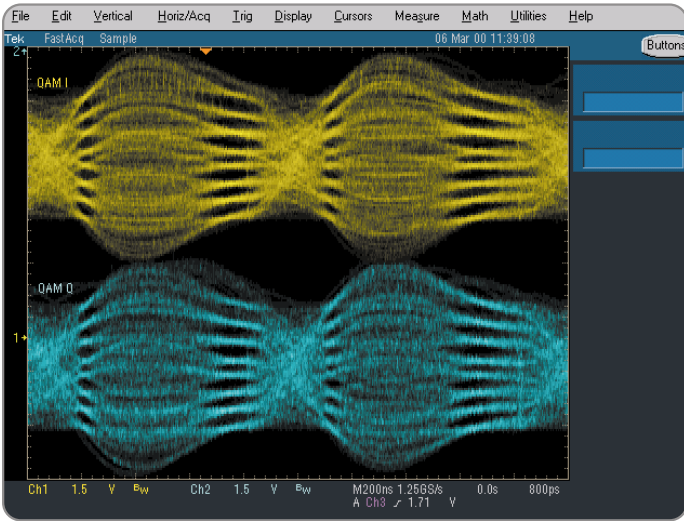
DPO는 사용자가 단지 초당 수 백만 파형을 봄으로써 쉽게 이러한 처리 속도를 증대합니다. 아래의 예에서, 우리는 1 MHz 평방 파 신호에서 DPO 및 DSO의 이형 포착 확률을 비교합니다.



예:

- ▶ 1 MHz 평방 파 신호
- ▶ 1 마이크로초/구역 오실로스코프 시간-기준 설정
- ▶ 이형은 초당 1 회 또는 백만번에 한번 발생 주기

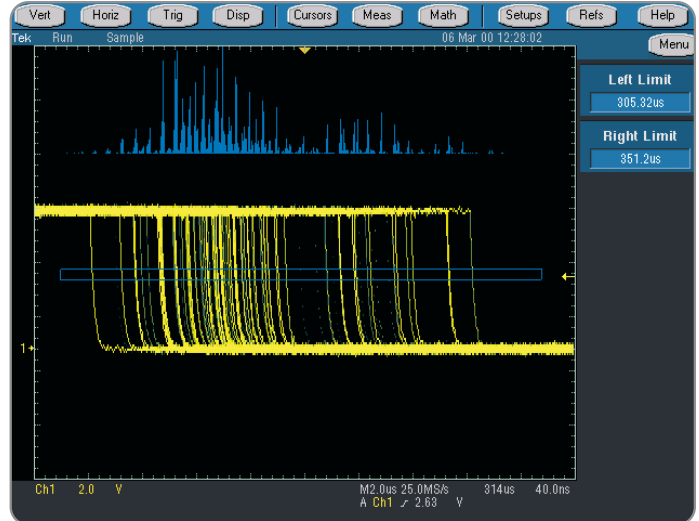
▶ 그림 4.



▶ **그림 5.** DPX 에 의해 수행된 특별한 라이브 타임으로 동적 신호들은 정확하게 분석됩니다

**동적 복합 신호 포착** - 오늘날 설계 엔지니어들이 직면하고 있는 수 많은 계측 난제들은 직교 진폭 변조(QAM) 신호들, 비동기 패킷 데이터, 및 아날로그 비디오 신호들과 같은 동적 복합 신호들을 반드시 특성화 해야 하고, 몇 가지는 명명해야 하는 필요성에 초점이 맞추어져 있습니다. 이러한 신호들은 가장 다루기 힘든 DSO 난제들이었습니다.

디지털 포스퍼 오실로스코프는 그러한 신호들을 분석 및 포착하기 위한 필요성을 어드레스 하기 위해 설계 되었습니다. DPO 가 초당 수십만 파형을 획득하기 때문에, 전통적인 DSO 를 사용하여 콜렉트 하기 위해 몇 분 또는 몇 시간 소요되는 동적 복합 신호들에 관한 상세 정보를 1/30 초에 개발할 수 있습니다. 결과는 신호의 기능 풍부한 성질을 복제하는 라이브 타임 디스플레이입니다. 게다가, 설계 엔지니어들이 아이 다이어그램 I-Q 패턴, 벡터 및 배열도를 통해 신호의 동적 특성 및 난해한 빈조를 나타낼 수 있게 합니다.

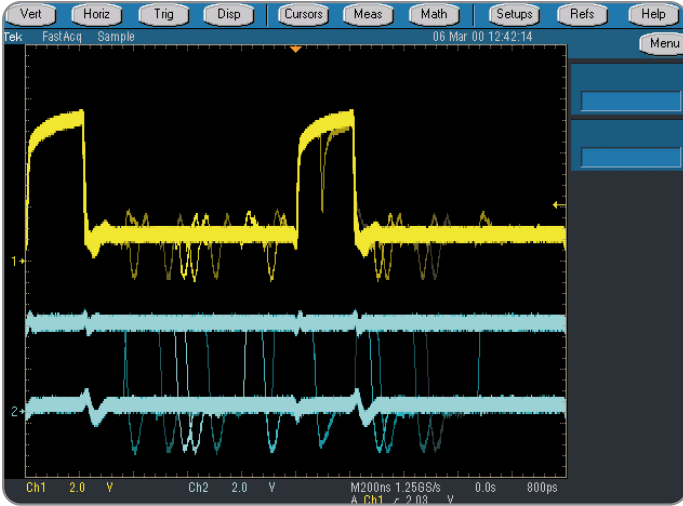


▶ **그림 6.** 히스토그램 분석과 결합한 DPX 는 타이밍 및 진폭 분산으로 신속한 통찰력을 제공합니다

**지터 평가** - DPO 로 설계 엔지니어들은 실시간에서 에지 지터 분산으로, 시각 및 통계학적 통찰력을 얻을 수 있습니다. 통신 신호 애플리케이션에서, 설계 엔지니어들은 회로를 조정하면서 지터의 실시간 업데이트를 볼 수 있고, 피코초 범위에서 지터를 "관찰"이 가능합니다.

## 디지털 포스퍼 오실로스코프

▶ 기술 개요



▶ 그림 7. 디버그 애플리케이션에서, DPO 는 주요 이벤트 검출 신뢰도 제공합니다.

**간헐적인 글리치 포착** - DPO 의 고속 파형 포착 속도로 설계 엔지니어들은 논리 회로에서 이상 이벤트를 분석 및 검출하면서, 가장 간헐적인 글리치조차 찾을 수 있습니다. 발생 주파수 정보는 이상 이벤트 발생 빈도에 관한 정보를 제공합니다.

**긴 시간 간격 포착** - DPO 로 제공된 수 많은 데이터로 설계 엔지니어들은 긴 시간 간격에 대한 난해한 신호 형태 패턴을 검출할 수 있습니다. 1 msec 창 내의 나노초 신호 변동은 디스크 트랙의 전 섹터를 위해, 비트 레벨을 낮추고, 창을 신호 세부사항으로 제공하면서, 디스크 드라이브에서 관찰할 수 있습니다.

**잡음 분산 분석** - DPO 는 신호 잡음 분산의 정성적 및 정량적 피드백을 제공함으로써 잡음 문제를 해결합니다. 히스토그램은 비디오 신호 잡음 특성을 분석하기 위하여 실시간으로 사용될 수 있습니다.

**배열도** - DPO 는 I 및 Q 신호에서 위상 및 오프셋을 빠르게 검출할 수 있게 함으로써, 강도(I) 및 직교(Q) 정렬을 보다 용이하게 합니다. 또한 DPO 는 XY 모드에서 신호 분산의 정성적 및 정량적 획득이 가능합니다. 게다가, 새로운 XYZ-모드로 설계 엔지니어들은 무선 통신 신호들의 직교 정렬에 필수적인 기호들의 집속이 가능합니다.

**진폭 변조** - DPO 는 아날로그 스코프, 포맷, 친숙한 진폭 변조 신호들을 정확하게 디스플레이합니다. 강도 등급 및 수 많은 파형 데이터는 신호 기울기 내에서 상세 내용을 보여줍니다.

### 결론

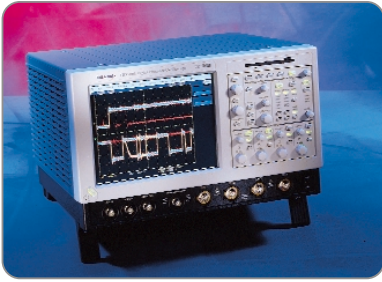
50 여년 동안, Tektronix (주)는 오실로스코프의 수 많은 주요 기술을 발전 시켰습니다. 오늘날, Tektronix (주)는 차 세대 디지털 포스퍼 오실로스코프, TDS7000 제품군으로 전자 시험 및 계측 분야의 차 세대 선도 업체로서 긍지와 자부심을 가지고 있습니다.

전자 설계, 디버그 및 시험 분야에서 TDS7000 제품군을 사용함으로써 얻을 수 있는 장점은, 탁월합니다. Tektronix (주) 특허 DPX 파형 영상 처리기를 사용함으로써, 이러한 오실로스코프들은 설계 엔지니어들이 신호 동역학을 정확하게 해석할 수 있게 하는 탁월한 파형 포착 속도를 제공합니다. 현재, 이상 신호 현상 발생 주파수 뿐만 아니라, 신호 변경사항의 실질적인 성질은, 몇 시간 또는 몇 분이 아닌 몇 초로 가능해졌습니다. 게다가, 이러한 첨단 DPX 기술은 TDS7000 제품군 디지털 포스퍼 오실로스코프에 완전히 통합되었기 때문에, 통찰력을 갖는 것은 매우 간편하게 해결됩니다.

▶ **DPO** 로 설계 엔지니어들은 타 업체가 제공할 수 없는 세상을 경험할 수 있습니다.

## 디지털 포스퍼 오실로스코프

### ▶ 기술 개요



▶ TDS7054



▶ TDS7104



▶ TDS7404

### Contact Tektronix:

아시아 국가들 (65) 356-3900  
 호주, 뉴질랜드 61 (2) 9888-0100  
 오스트리아, 동유럽, 그리스, 터키, 몰타, 키프로스 +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  
 네델란드 +31 23 56 95555  
 노르웨이 +47 22 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 2722-9622  
 영국, 아이레 공화국 +44 (0) 1344 392000  
 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) 627-1916



### For Further Information

Tektronix (주)는 최첨단 기술로 작업 하는 설계 엔지니어들에게 도움을 드리기 위해 광범위하고, 지속적으로 발전시키는 애플리케이션 노트, 기술 개요 및 기타 자료를 보원 지속 유지 합니다.

당사 웹사이트 [www.tektronix.com](http://www.tektronix.com) 의 "여러분을 위한 자료 (Resources For You)" 를 방문해 주십시오.

저작권 © 2000, Tektronix, Inc. 모든 권리 보유. Tektronix 제품은 발행되거나 출판 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 TEK 은 Tektronix, Inc. 의 등록상표입니다. 기타 모든 상호는 해당 회사의 서비스 마크, 상표 또는 등록 상표입니다.

04/00 HB/PG

55K-13757-0