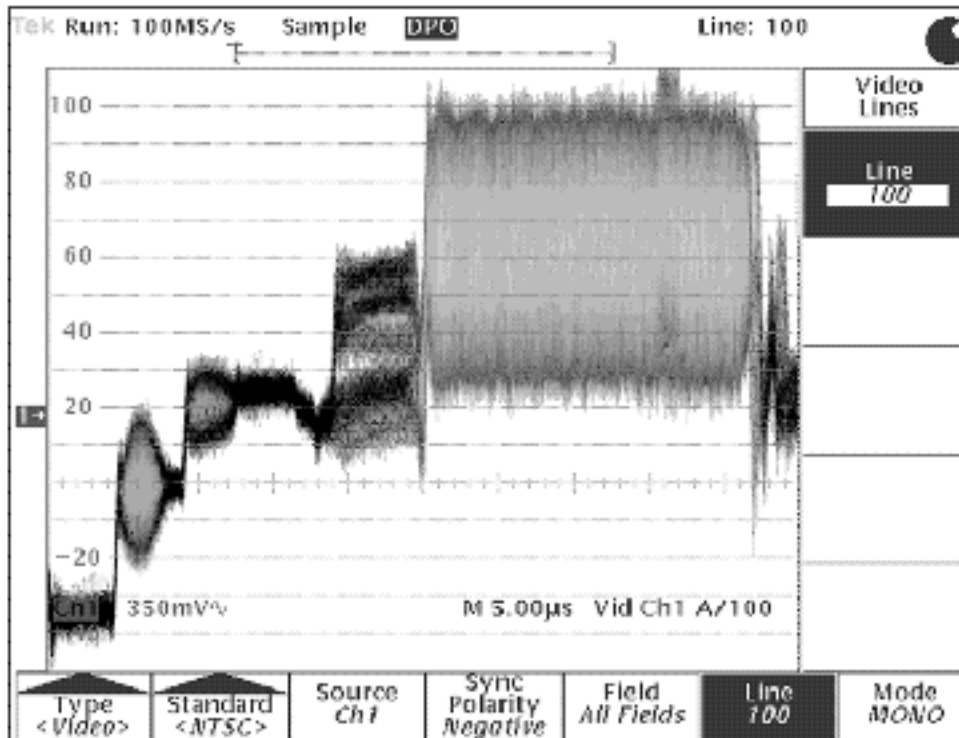


디지털 형광 오실로스코프를 사용한 베이스밴드 비디오 시험



비디오 신호는 그림본 아니라 그림을 표시하는데 필요한 타이밍 정보를 표현하는 신호로 구성되어 있는 복잡한 파형이다. 이런 복잡한 신호를 포착하고 측정하기 위해서는, 이런 애플리케이션을 위해 특별히 만들어진 강력한 장비가 필요하다. 하지만, 비디오 표현의 다양성 때문에 정확한 정보를

빠르고 쉽게 제공할 수 있는 범용 장비 또한 필요하다. 모든 비디오 파형의 세부사항을 표시하기 위해서는 파형 읽기 능력 표시를 제공하는 빠른 획득 기술을 이용해 신호와 관련된 문제를 검출하고 진단하는데 필요한 신뢰성과 통찰력을 제공한다.

이 응용 참고에서는 다양한 공통 베이스밴드 비디오를 측정하고 일부 중요한 측정 문제를 검사하는데 있어, Tektronix TDS 700D 시리즈 디지털 형광 오실로스코프를 사용하는 방법을 설명 한다.

비디오 기본

비디오 신호는 카메라, 스캐너 및 그래픽 터미널을 비롯한 여러 가지 소스에서 발생한다. 일반적으로 메이스트드 비디오 신호는 8가지 기본 색상인 적색, 녹색 및 청색 (RGB) 요소 신호를 표현하는 8가지 요소의 아날로그 또는 디지털 신호로 시작된다. 메이스트드 비디오 신호란 지상이나 케이블 전송 아날로그 시스템과 같은 RF 전송과도 연조되지 않은 신호를 말한다.

그림 1은 전형적인 비디오 시스템 블록 도표이다. 표시된 비디오 신호 경로에서 출발지와 목적지 사이의 신호 변경 포맷에 유의한다. 이런 시스템을 설계하고 디버그 하려면, 테스트 장비는 다양한 포맷의 신호를 접사할 수 있어야 한다.

변환

다음 단계인 변환은 비디오 포맷의 실제 차이가 시작되는 곳이다. RGB 신호는 8가지 요소 신호로 변환된다.

- 휘도 신호, Y
- 두 가지 색차 신호, 보통 B-Y 및 R-Y

사용된 포맷 또는 포맷에 따라 색차 신호를 수정할 수 있다. 예를 들어, NTSC 시스템의 I

와 Q, PAL 시스템의 U와 V, SMPTE 시스템의 PB와 PB 등이다. 그런 다음 8가지 추출된 요소 신호를 분해하여 처리할 수 있다.

처리

처리 단계에서 비디오 요소 신호는 단일 복합 비디오 신호 (NTSC나 PAL 시스템에서처럼)를 형성하도록 결합되거나, 개별 휘도와 크로미넌스 신호 (Y/C 시스템: S-VHS 또는 Hi-8에서처럼)로 나누어 지거나, 또는 개별 요소 신호 (RGB 그래픽과 HDTV 시스템에서처럼)로 별도로 유지될 수 있다.

복합 비디오 신호 아날로그 방송과 케이블 TV 애플리케이션의 경우, 가장 공통적인 신호는 하나 이상의 신호 요소를 포함하고 있는 복합 신호이다. 북아메리카와 일본을 예로 들면, NTSC는 휘도 (흑의 정보), 크로미넌스 (색의 정보) 및 동기화 (타이밍 정보)를 복합 비디오 신호로 부호화하는 방법을 정의한다. 유럽에서는 PAL 포맷이 이와 같은 기능을 제공한다. NTSC와 PAL 포맷의 경우에, 크로미넌스 신호는 색 부호화와의 상호연 조된다. 변조된 크로미넌스 신호는 이때 휘도 신호에 추가되

어 비디오 신호의 출생 영역을 형성한다. 마지막으로, 동기화 정보가 추가된다. 복잡하기는 하지만, 이 복합 신호는 단일 광학 케이블로 전송될 수 있는 단일 신호이다.

요소 비디오 신호 요소 신호는 생성, 기록 및 처리가 단순하다는 장점이 있어, 여러 가지 스위칭, 디싱, 특수 효과, 색상 보정, 잠금 감소 및 기타 기능의 조합을 신호에 적용할 수 있다. 복합 비디오에서처럼 액티브 부호화 처리 과정이 없기 때문에, 요소 비디오 시스템과 장비에서 신호 무결성이 보다 쉽게 유지될 수 있고 품질 이미지를 얻을 수 있다. 그러나, 신호는 별개의 케이블로 전송된다. 실제로, 이로 인해 신호를 전송할 수 있는 거리가 제한되며 신호 경로를 신중하게 일치시켜 주어야 한다.

Y/C 비디오 신호 S-VHS와 Betacam과 같은 시스템에 구현된 전송 해결 방안은 색 부호화와의 병행 크로미넌스 신호를 변조시키고, 크로미넌스 신호를 휘도 신호와 구분하는 것이다. 이렇게 하면 요소 시스템의 제법간 타이밍 문제가 단순화되는 한편 복합 시스템의 휘도/크로미넌스의 인위적인 요소가 최소화된다. 이 신호 쌍은 단일 복수 케이블로 전송된다.

디스플레이

전송된 다음의 목표는 처리된 이미지를 정확하게 재생하는 것이다. 복합 시스템에서 신호는 요소 형태로 해독된 다음 RGB 포맷으로 변환되어 모니터에 디스플레이된다. 요소 비디오 신호는 많은 처리 단계를 거치지 않고 직접 RGB 신호로 변환되어 디스플레이된다.

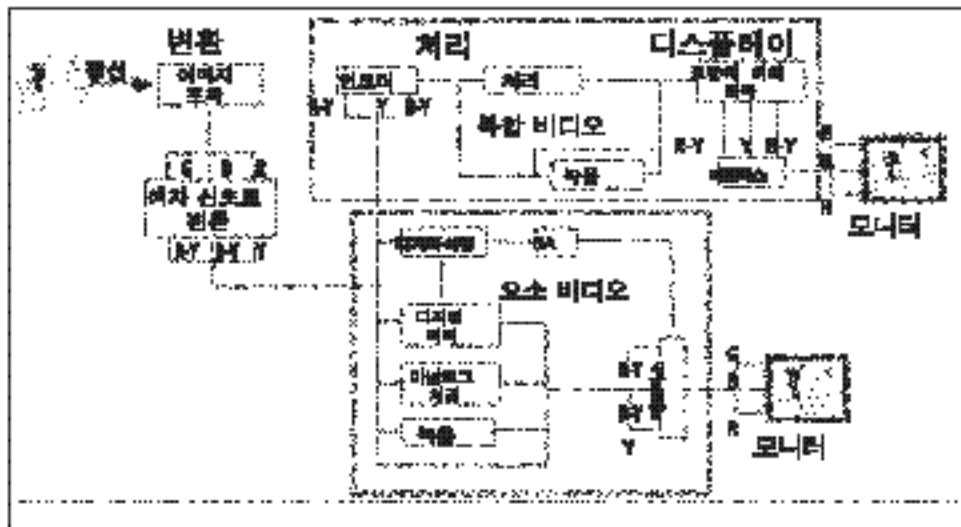


그림 1. 전형적인 비디오 시스템 블록 도표

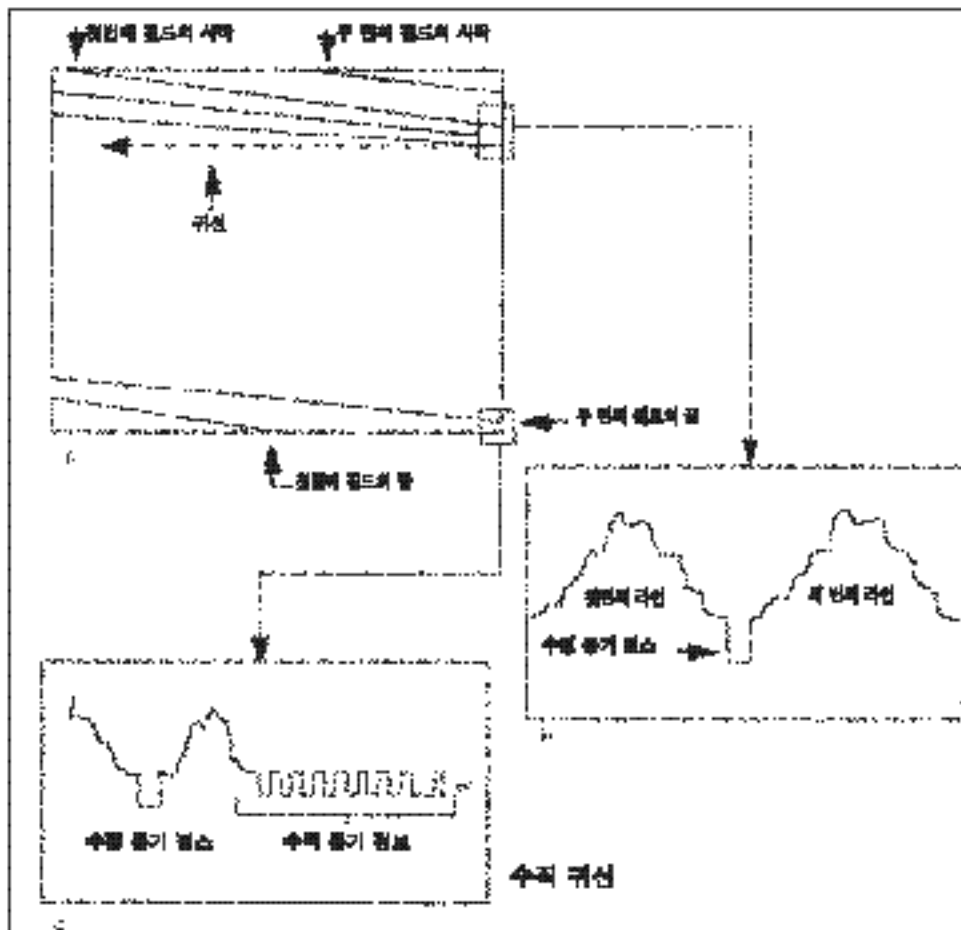


그림 2. 아날로그 복합 비디오 신호에 있는 동기화 신호는 디스플레이에서 비디오 신호를 재생하는데 필요한 디지털 신호를 제공한다.

아날로그 비디오 동기화 신호
 실제 아날로그 비디오 신호를 살펴보기로 하자. 이미지 재성을 위해 카메라와 비디오 디스플레이는 모두 수평과 수직으로 주사한다 (그림 2a 참조). 화면의 수평 라인은 코덱으로 주사된다. 즉, "비밀" 주사 시스템에서처럼 홀수 번호의 라인을 먼저 주사한 다음 짝수 번호의 라인을 주사한다. 또는 "순차" 주사 시스템에서처럼 한번에 하나의 순차적으로 주사할 수도 있다. 각 수직 주사를 펄스라고 한다. 하나의 프레임은 두개의 인터페이스 펄스로 구성된다.
 이미지의 동일한 부분을 동시에 주사하도록 카메라와 수신

기를 모두 동기화해야 한다. 이 동기화는 수평 트래이스를 시작하는 수평 동기 펄스에 의해 지워진다. 수평 소거 간격 동안, 검은 화면의 왼쪽으로 복귀하여 다른 라인을 트래이스하기 전에 수평 동기 펄스를 기다린다. 이것을 "수평 귀선"이라고 한다 (그림 2b 참조).
 검은 화면 하단에 도달하면, 다시 상단으로 복귀하여 다음 펄스를 시작해야 한다. 이것을 "수직 귀선"이라고 하며 수직 동기 펄스로 신호를 보낸다 (그림 2c 참조). 수직 귀선은 수평 귀선보다 오래 걸리기 때문에, 보다 긴 동기화 간격, 즉 "수직 소거 간격"이 사용된

다. 수평 또는 수직 소거 간격 동안에는 비디오 화면에 아무런 정보도 표시되지 않는다.
 각 비디오 프레임은 비디오 신호 표시 방법을 제어하는 일련의 동기화 신호를 정의한다. PAL 신호는 비디오 신호를 초당 25번 표시하는데, 한 프레임에는 825 비디오 라인이 포함되어 있다. NTSC 신호는 비디오 프레임을 초당 30번 표시하지만, 625 라인만을 포함하고 있다. 일부 고 해상도 컴퓨터 모니터는 초당 72번의 프레임 속도로 1000 라인 이상을 표시한다.
 요소 신호도 타이밍 신호를 필요로 한다는 사실에 유의한다. 동기화는 종종 (즉시 제법과 같은) 요소 중 하나와 결합된다.

직렬 디지털 인터페이스
 디지털 비디오 애플리케이션의 경우, SMPTE와 ITU는 비디오 신호를 표시하고 직렬 데이터 흐름으로 구성하는 방법을 지정한다. 예를 들어, 가장 흔히 볼 수 있는 직렬 복합 신호는 8에서 10 비트의 해상도를 사용하여 14.8 MB/s에서 샘플링된 NTSC 신호이다. 그 결과, 비트 흐름 (148 MB/s)은 비 제로 부키 반전 또는 NRZI 코딩으로 부호화되고 스크램블되어 750 광학 케이블을 통해 전송될 수 있다. 스튜디오의 경우, 가장 일반적인 표준은 8에서 10 비트의 해상도를 사용하여 18.6 MB/s에서 요소 신호 (Y, PR 및 PB)를 샘플링한다. 이 비트 흐름 (270 MB/s) 또한 부호화되고 스크램블되어 750 광학 케이블을 통해 전송될 수 있다.

테스트 요건

비디오 신호에 대한 측정을 논외하기 전에, 테스트 설정을 위한 요건을 검토해 보도록 하자. 이걸 요건은 필요한 오실로스코프 사양과 기능, 신호 조건 및 로터기밍을 포함한다.

오실로스코프 요건

대부분의 오실로스코프는 몇 가지 기본 사양으로 설명된다. 첫번째는 항상 대역폭이다. 경험에 의하면 적어도 신호 대역폭의 다섯 배 정도가 되는 아날로그 대역폭을 가진 오실로스코프를 사용하여 신호의 정확한 표현을 보장하는 것이 좋다. (신호의 대역폭을 계산하는 방법은 가장 빠른 신호 요소의 90% 상승 시간까지인 숫자 0.35를 10으로 나누는 것이다.)

샘플 속도는 신호를 얼마나 빨리 샘플링 했는지를 보여준다. 이론상, 샘플 속도는 적어도 신호 대역폭의 두 배는 되어야 한다. 실제로 단일 획득에서 신호를 정확하게 포착하고 $\sin(x)/x$ 인터플레이션으로 사용하여 표시하기 위해서는 각 스크린 제닝의 샘플 속도는 신호 대역폭의 4에서 5배가 되어야 한다.

신호를 반복적으로 획득하여 시간이 따른 변화를 모니터링해야 할 경우도 있다.

권장적인 디지털 저장 오실로스코프는 아날로그 오실로스코프 보다 훨씬 느린 반복 속도로 신호를 포착한다. 신호를 생성하게 표시하기 위해서, 사용자는 신호가 획득되는 속도 (초 당 프레임)를 지정하는 오실로스코프의 프레임 포착 속도를 보고 있을 것이다. 예를 들어, NTSC나 PAL 신호의 모든 라인을 볼 경우에, 사용자는

초 당 15,000 이상의 프레임을 볼 것이다.

디지털 오실로스코프의 레코드 길이는 프레임 레코드에서 오실로스코프가 어느 정도의 샘플 포인트를 획득하는지를 나타낸다. 그 결과는 세부사항과 레코드 길이, 또는 샘플 속도와 획득 기간 사이의 균형이다. 짧은 기간(오실로스코프는 프레임 포인트를 신속하게 "제우는")일 경우에는 신호의 상세한 그림을, 또는 오랜 기간일 경우에는 보다 덜 상세한 그림을 획득할 수 있다.

획득과 표시 모드

많은 비디오 엔지니어들에게 가장 중요한 디스플레이 문제는 프레임 밝기 등급 표시이다. 아날로그 스크린과 프레임 모니터의 잘 알려진 특성인 이 디스플레이는 표시된 샘플의 프레임 밝기를 변화시켜 신호의 통계적인 양태를 보여준다. (결과는 자주 발생하는 신호는 밝고 상대적으로 드문 세부사항은 이에 비례하여 오히려 더 어둡다.) TDB 700D 시리즈 디지털 형상 오실로스코프는 이런 프레임 밝기 등급 표시를 제공하여 사용자에게 알릴의 프레임 밝기 정보를 통해 분석력을 제공하고 신호의 미묘한 세부사항과 위반사항을 볼 수 있도록 해준다. 많은 디지털 저장 오실로스코프는 비디오 신호를 정확하게 표현할 만큼 충분한 데이터를 획득할 수 없기 때문에, DBO에서는 이를 보충하기 위해 복수한 획득 및 표시 모드를 사용한다.

디지털이정 오실로스코프의 기본 획득 모드는 샘플 모드, 프레임을 제 시간에 샘플링하고 각 샘플의 전폭을 디지털이라고 표시한다. 보간을 사

용하면, 이걸 샘플이 연속적인 프레임 디스플레이를 만들어 내도록 연결할 수 있다. 그러나, 스크린은 신호를 표시하기 전에 디지털로 처리하여 복잡한 측정을 쉽게 할 수 있도록 해준다.

예를 들어, 스크린의 평균 모드를 사용하여 부파의 잡음의 효과를 제거하면 정밀한 진폭 측정을 할 수 있다. 획득 대수에 있는 평균화 기능은 다수의 프레임을 함께 평균화하여 프레임을 부드럽게 만들어 준다.

HiRes 모드는 획득 장난 위한 샘플을 필터하여 고 해상도의 낮은 대역폭 신호를 만들어 낸다.

반면, 상대적으로 큰 비디오 신호에 실려 있는 상대적으로 작은 잡음을 발견하고 측정할 때가 있을 것이다. 그런 경우에는 TDB 중 미리보기 모드를 사용하면 상세한 신호 검사와 프레임 확대를 할 수 있다. 향후 획득에 영향을 주지 않고도 새된한 프레임 세부사항의 정밀한 비요를 위해 수정 및 수직 방향으로 프레임을 확대하고 재지시될 수 있다.

다른 획득 기능은 비디오 프레임 어느 곳에서나 잡음을 쉽게 볼 수 있도록 한다. 피크 탐지 모드는 프레임의 최대 및 최소 값을 포착하고 표시해서 최악의 진폭 일그러짐을 보여준다. 엘렘모프 모드를 선택하면 스크린은 일련의 프레임의 최소 및 최대 값을 장시간 누적하여 표시한다.

측정 기능

NTSC나 PAL 신호로 작업 중인 경우, TDB 비디오 적자는 익숙한 조깅으로 신호를 표시하는데 도움을 준다. NTSC와 PAL 신호의 적자는 디스

플레이 메뉴에서 사용할 수 있다. 이런 소프트웨어 적자 중 하나를 선택하면, 오실로스코프는 자동으로 비디오 신호의 스케일을 사용자가 선택한 적자로 조정하여 포착한 신호를 신속하게 평가할 수 있다.

커서를 사용하면 수동 화면상의 측정을 쉽게 할 수 있다.

커서에 대한 제어는 커서 메뉴에서 할 수 있다. 수평 커서를 사용하면 볼트 단위나 IRE (NTSC 신호용)에서 사용할

수 있는 관측값을 가진 신호 전폭을 측정할 수 있다. 수직 커서를 사용하면 초, 헤르츠 또는 비디오 라인 번호 단위의 관측값을 가진 신호 타이밍을 측정할 수 있다. 한 쌍의 커서를 사용하면 상대 전폭과 타이밍 매개변수를 동시에 측정할 수 있다.

디지털 행광 오실로스코프의 처리 능력은 많은 신호 매개변수를 자동으로 측정하는데도 사용할 수 있다. 예를 들어,

피크-피크 전폭, 평균 펄스 폭 및 채널간 타이밍과 같은 측정을 쉽게 할 수 있다. 자동 측정이 선택되고 측정 메뉴를 통해 제어된다.

신호 검사

종단

대부분의 비디오 시스템은 알려진 전송 신호를 지정된 임피던스로 전달하도록 고안되어 있다. 따라서, 저 주파수에서의 측정 정밀도는 정밀한 저항 부 75(에서 중단되는 신호에 따라 달라진다. 높은 주파수에서의 중단은 전송 라인 (보통 동축 케이블)의 임피던스와 일치해야 한다. 이 경우, 중단 임피던스는 무시할 수 있는 정밀한 유도 저항(또한 부피 손실 최대와 및 전압 저속 과행 속도의 최소화라고도 함)을 가지고 있어야 한다. 그런 피더네이티브

에는 1GHz로 지정된 Tektronix AMT75이다. 부피적인 중단은 주파수 반응을 저하시킬 수 있다.

비디오 클램핑

아날로그 비디오 측정에서 일반적으로 마주치게 되는 공통 신호는 AC 라인 전압에 의해 생성된 저 주파수 잡음이다. 비디오 신호에서 이 잡음을 제거하지 않으면 신호가 디스플레이에서 위와 아래로 흔들리고 로터가 포인트를 변화시킬 수 있다. TDS700D 비디오 로터기 옵션은 AC 잡음뿐 아니라 신호의 DC 오프셋을 효과적으로

제거할 수 있는 비디오 클램프를 포함하고 있다. 신호가 AC 전압되었을 경우, 또한 클램프는 평균 그림 레벨이 변경된 결과로 발생한 저 주파수 번들을 제거한다. 클램프 포드는 입력 BNC 커넥터에 부착되고 비디오 신호의 권 처리기로 이용된다. 이것은 모든 표준 비디오 신호에 "백 포지" 클램핑을 제공한다. 비디오 클램프는 또한 짧은 주파수 반응을 제공하여 정확한 비디오 측정을 하게끔 허용해 준다.

트리거링

비디오 파형을 측정하는 첫 번째 단계는 안정된 파형을 얻는 것이다. 신호를 포착하고 분석하려면, 먼저 신호에 오실로스코프를 트리거해야 한다.

TDS 오실로스코프에는 작업을 용이하게 해주는 많은 고급 기능이 있다.

아날로그 복합 비디오 트리거링

TDS 비디오 트리거를 선택하려면 프론트 패널에서 트리거 단추를 누르고 화면상의 트리거 유형 메뉴에서 "비디오"를 선택한다. 이 선택에서는 기본값으로 스코프를 525 라인, 60 Hz NTSC 비디오 신호에서 트리거하도록 자동으로 설정한다. 또한 네거티브 동기 펄스 극성을 사용하여 인터페이스 색상 필드 1에서 장비를 잠그도록 한다 (그림 3 참조).

메뉴를 사용하여 이걸 기본 설정을 변경할 수 있다. "표준" 옵션을 사용하여, 스코프가 PAL/SECAM, HDTV 및 다양한 사용자 정의 비디오 신호를 트리거 할 수 있도록 해준다. 또는 디버깅하고 있는 회로 일부가 비디오 신호를 반전시켰을 경우 "동기 극성"을 선택하여 포지티브 동기 펄스로 변경한다. 주 메뉴에서 "필드"를 선택하고 사이드 메뉴에서 모

두, 홀수, 짝수 또는 수직 비디오 필드를 선택한다.

비디오 신호에서는 원하는 대부분의 정보가 복제 비디오 라인에 있기 때문에, 표시할 부정 라인을 선택할 수 있다. 사이드 메뉴에서 "라인" 옵션을 선택하고 범용 노브를 돌리거나 키패드를 사용하여 원하는 라인을 지정한다. 추적하는데 도움을 주기 위해 화면에 라인 번호가 나타난다.

FlexFormat 트리거링

현재 여기까지의 고성능 비디오 시스템이 견제기에 걸쳐 개발 중에 있다. 이들은 787.5/80, 1050/80, 1125/80 및 1250/50 포맷을 포함한다. 그러나, 새로운 포맷들은 아직도 실험 단계에 있다. 부정 시장이 요구하는 고유의 고성능 포맷을 작성하고 표준을 설정해 왔다. 예를 들어, 의도 이더넷 시장과 군대는 이를 분야의 필요에 맞추어 HDTV 표준을 개발해 왔다. 이로 인해 사용할 비디오 테스트나 측정 장비를 찾을 때 혼란을 가중 시키는 것이다.

TDS 비디오 트리거 옵션은 사용자 정의된 HDTV 트리거링 요구를 위한 해결 방안을 제공한다. FlexFormat(트리거링 모드를 사용하면, 사용

자 정의된 8-리얼 동기 펄스의 타이밍을 지정하고 (그림 4 참조), 최대 2자리 수의 해상도를 가진 20에서 200 Hz 사이의 필드 속도를 선택하고, 사용자 정의된 포맷으로 많은 라인과 필드를 정의할 수 있다.

단일 픽셀 트리거링

비디오 모니터 시장이 풀렛 제널 디스플레이로 이동함에 따라, 설계와 디버그 역공학이 선은 단일 픽셀 트리거링과 분석 기능을 요구한다. 비디오 트리거와 이엘로에 의한 지연 트리거를 가진 TDS 스코프를 사용하면 테스트 중인 장치의 시스템 팔레트의 각 필드를 하나의 이엘로로 정의할 수 있다. 이때 각 이엘로는 픽셀에 대응하며 연속된 이엘로는 연속된 픽셀과 같다.

먼저, 원하는 비디오 신호를 제널 1에 연결한다. 주 트리거인 제널 1을 비디오 신호에 있는 트리거로 설정한다. 프론트 패널의 트리거 메뉴 단추를 누르고 비디오 트리거를 선택한다. 신호의 원하는 구역에서 트리거할 적당한 표준과 매개 변수를 선택한다.

시스템 기본 팔레트를 제널 2에 연결한다. 프론트 패널에 있는 이엘과 트리거 메뉴 단추를 누

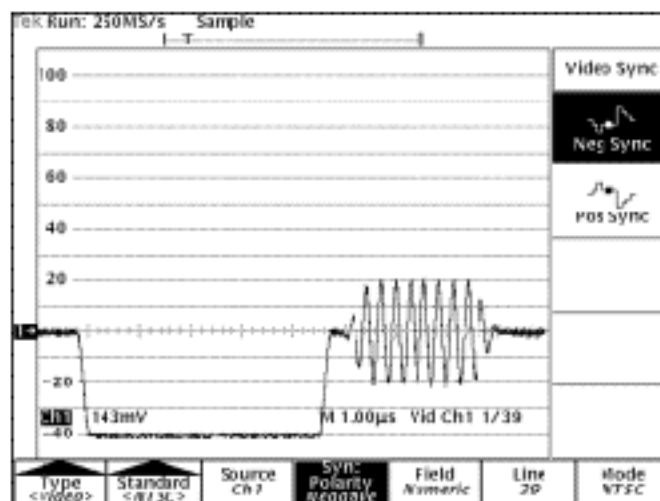


그림 3. TDS 비디오 트리거를 사용하면 비디오 표준, 제널, 동기 극성 및 필드와 라인을 편리하게 선택할 수 있다.

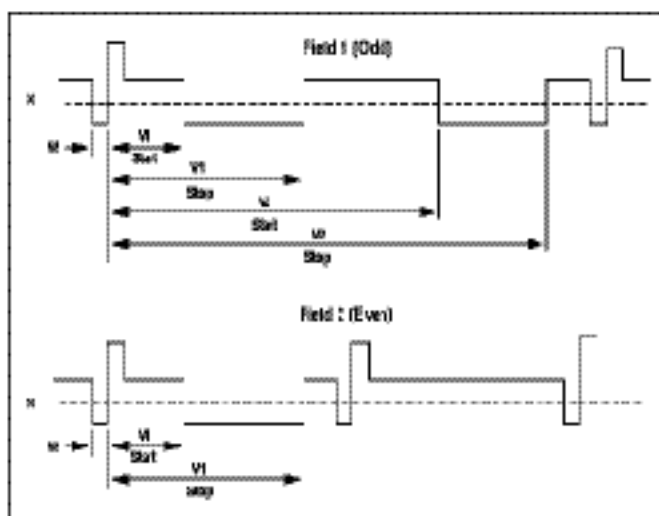


그림 4. FlexFormat 트리거링 모드를 사용하면 홀수와 짝수 필드에 대한 8-리얼 동기 펄스의 시작과 종료 시간을 정의할 수 있다.

리 제널 2를 소스로 사용하도록 지연 트리거를 설정하고 제널 2를 지연 트리거의 소스로 선택한다. 이제 이엔트어 의한 지연을 선택한다.

수평 메뉴로 가서 지연 (Delayed Only) 시간대를 선택하여 지연 트리거를 켜다.

이제, 지연 트리거 메뉴로 다시 가서 보고 싶은 이엔트를 다이얼하거나, 키제드의 해당 숫자를 입력한다 (그림 5 참조).

직렬 디지털(NRZ) 트리거링 직렬 디지털 신호를 복성화하는 가장 일반적인 방법은 눈 도표를 검사하는 것이다. 이 디스플레이는 눈동자화 같은

데이터 펄스의 광범위한 이더지를 형성하도록 시크 점치전 여러 과정 획득의 복합 디스플레이이다. 일반적으로, 눈 중심의 구멍이 될수록 테스트 중인 시스템의 성능은 더 좋은 것이다. 수직 구멍이 넓으면 잡음 공차가 크고, 수평 구멍이 넓으면 저터 공차가 작다는 것을 나타낸다. 즉, 전폭 잡음이나 타이밍 저터가 너무 많으면 눈은 닫힌 것이다.

오실로스코프는 직렬 시스템 팔퍼의 상승 에지에서 트리거라고 팔퍼 에지와 일치하는 데이터를 포착할 수 있다. 이 방법을 사용하려면 팔퍼와 데이터 신호가 상관 관계에 있어야 한다. 그렇지 않으면, 오실로

스코프는 데이터 자체를 트리거하고 약간의 단위 간격 동안 대기했다가, 디스플레이를 형성할 만큼의 충분한 파형을 획득할 것이다. 이는 시간이나 이엔트에 의한 지연을 가진 지연된 시간대로 수행될 수 있다.

보다 쉬운 방법은 눈 도표 트리거를 사용하는 것이다. TDS 700D 트리거 유형 메뉴에서 COMM 트리거 유형, 코드 메뉴에서 NRZ를 각각 선택한다. 그런 다음 목록에서 직렬 디지털 비디오 표준을 선택하면, 오실로스코프는 신호의 눈 도표를 표시하도록 자동으로 설정된다 (그림 6 참조).

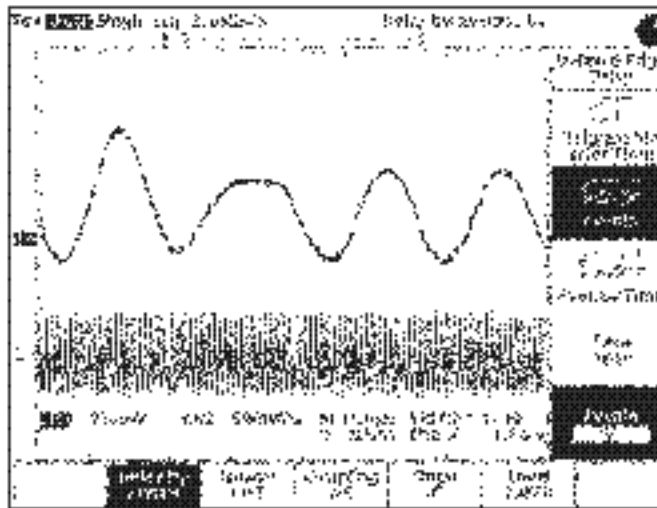


그림 5. 시스템 팔퍼 (좌단 파형)은 비디오 신호 (상단 파형)에 대한 지연 트리거로 이용된다. 직렬에 대응하는 각 이엔트, 각 이엔트에 의한 지연을 사용하여 각 픽셀에서 비디오 신호를 관찰할 수 있다.

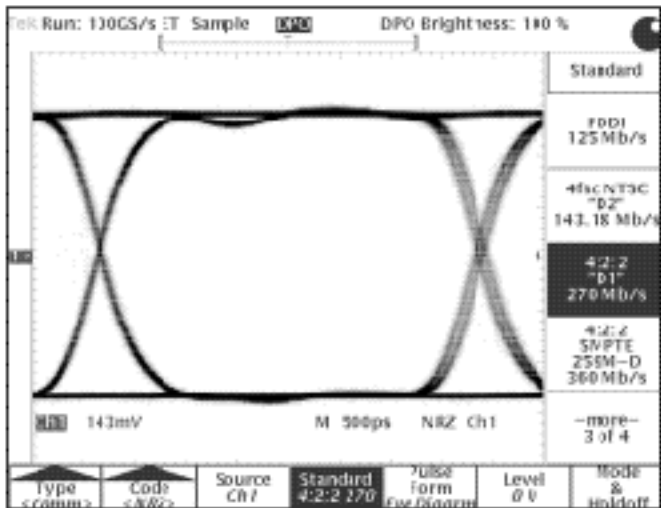


그림 6. NRZ 통신 신호 트리거를 사용하면 눈 도표를 쉽게 설정할 수 있다.

비디오 신호 측정

비디오 신호 모니터링

아날로그 혹은 디지털 비디오 신호를 모니터링 할 때, 비디오 애플리케이션에 맞는 파형 밝기 등급 표시를 가진 오실로스코프는 가장 중요한 디버그 도구가 될 수 있다. DBO 디스플레이에서 볼 수 없는 신호의 미묘한 변형을 보면 작동하는 비디오 시스템과 작동하지 않는 비디오 시스템 간의 차이를 알 수 있다.

활성 상태 비디오의 H-속도 파형 밝기 등급 표시

대부분의 기본 아날로그 비디오 디스플레이는 신호 전류 대 시간의 수평 속도 디스플레이이다. 이것은 동기화의 상승구간에서 에지 트리거링에 의해 가장 쉽게 수행될 수 있다. 그림 7에 표시된 것처럼 파형 밝기 등급 표시를 가진 디지털 평방 오실로스코프 (그리고 모든 라인을 포획하기에 충분한 파형 포착 속도)는 익숙한 파형 모니터 H-속도 디스플레이를 제공한다.

크로미너스의 XY 디스플레이

디지털 평방 오실로스코프의 XY 표시 모드를 사용하면 매트릭스 포프와 유사한 방식으로 다른 신호에 대한 신호를 표시할 수 있다. 디스플레이 메뉴의 포맷 선택을 누르고 XY 모

드를 선택한다. B-Y 신호가 채널 1에 연결되고 R-Y 신호가 채널 2에 연결되었다면, 스포프는 익숙한 매트릭스 포프 디스플레이를 모방할 것이다. 또한, 파형 밝기 등급 표시는 보통 DBO에서 볼 수 없는 신호의 세부사항을 보여 준다.

디지털 비디오 눈 도표의 파형 밝기 등급 표시

파형 밝기 등급은 시간에 따른 신호 변형의 질적 검사, 다시 말해 변형이 소음이나 타이밍 저미에 기인하는 것인지를 조사할 수 있는 눈 도표 디스플레이를 모니터링 하는 데도 중요하다. 아날로그 오실로스코프와 디지털 평방 오실로스코프에서 사용할 수 있는 파형 밝기 등급 표시는 높은 파형 포착 속도와 결합되어 드물게 발생하는 이상을 포착하고 식별하는 최선의 방법을 제공한다.

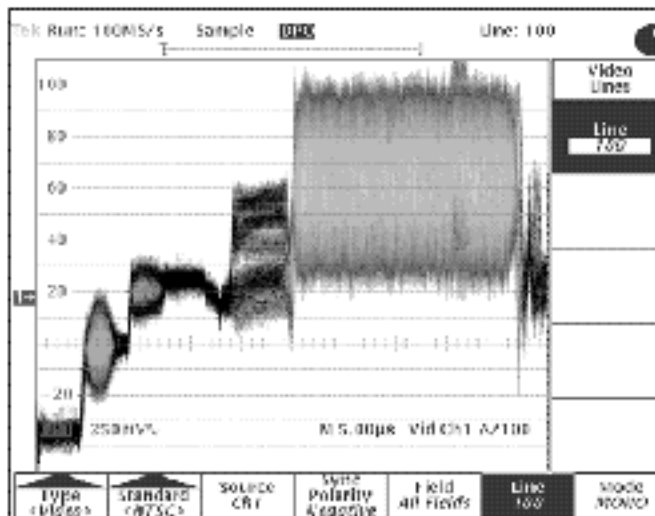


그림 7. 오실로스코프에서 파형 밝기 등급 표시의 효과를 보여주는 수평 속도 파형 모니터 디스플레이.

아날로그 신호 측정

전폭 측정

오실로스코프를 사용하여 여러 방법으로 전폭을 측정할 수 있다. 예를 들어, NTSC 버스트 신호의 피크-피크 전폭을 측정하려면, TDS 700D의 IRM 비디오 격자와 신호를 비교하면 된다 (그림 8 참조). TDS 700D의 비디오 커서를

사용하여 동일한 측정을 할 수도 있다. 시간에 따른 변화 분석을 위해, 스크프는 자동으로 많은 측정을 하고 측정 결과를 누적시킨다.

타이밍 측정

타이밍 측정은 정밀한 채널간 타이밍을 요구하기 때문에 요소 아날로그 시스템에 특히 중요하다. 다중 채널 오실로스코프의 가장 중요한 사용은 채널 간의 상대적인 타이밍 차이를 표시하는 것이다.

다중 채널을 정밀하게 표시하려면, 프로브 계로 지연을 일치시켜야 한다. 이 작업은 TDS 700D의 수직 메뉴에 있는 Deskew 기능으로 수행할 수 있다. 양쪽 프로브를 공통 신호에 연결하고 추적 라인이 디스플레이 될 때까지 빔을 노브로 채널 Deskew를 조정한다.

이제, 원하는 신호를 스크프 채널에 연결하고 채널 타이밍 제어를 조정하여 신호를 일치시킨다 (그림 9 참조).

오실로스코프는 타이밍 측정을 자동으로 수행하고 이들 측정에 대한 결과를 누적한다. 예를 들어, 동기 상승 구간에 있는 펄스 폭, 트리거를 측정하려면, HiRes 피크 모드를 켜고, 수평 및 수직 컨트롤을 조정하여 동기 펄스가 디스플레이 대부분을 채우도록 한다. 이렇게 하여 측정 시스템의 정밀도를 최적화한다. 이제 측정 메뉴에서 네거티브 펄스 폭 측정을 켜고, 펄스 폭 측정의 메뉴()와 표준 편차()를 모니터링하려면, 측정 결과를 선택한다 (그림 10 참조).

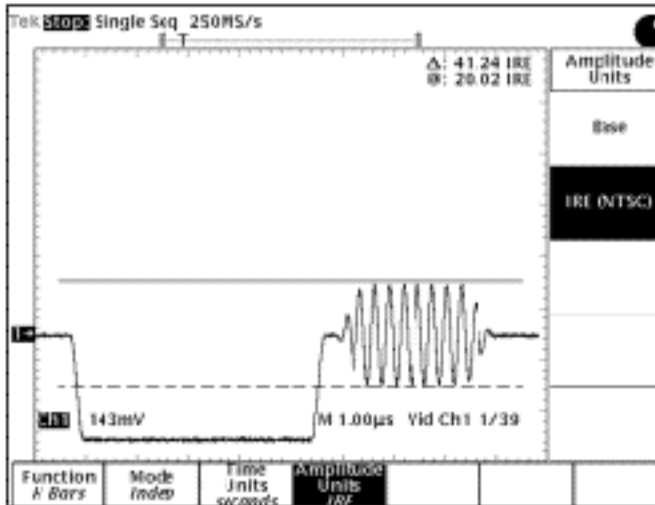


그림 8. NTSC 신호에서 전폭 측정의 예. 버스트 제점의 피크-피크 전폭은 격자나 비디오 커서를 사용하여 시간적으로 측정할 수 있다 (오른쪽 상단 모서리에 커서 좌표값을 기록한다).

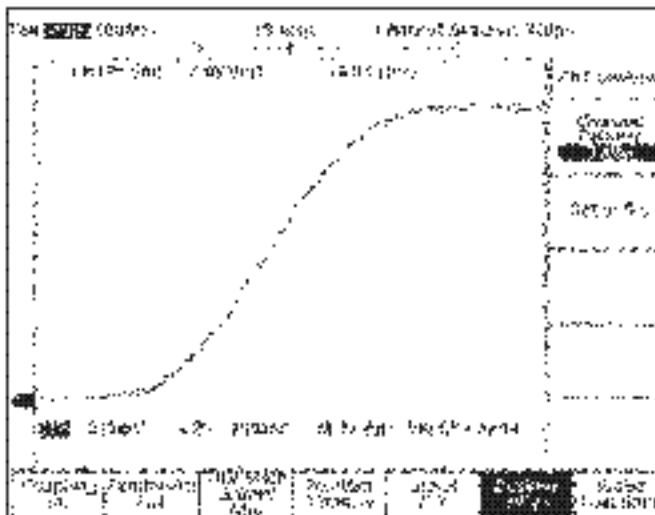


그림 9. 채널간 타이밍은 요소 아날로그 비디오 시스템에서 매우 중요하다. 이 디스플레이는 (계열 지연을 채널 Deskew 제어를 사용하여 같게 만든 후에) 휘도와 색차 신호 중 하나의 삼각 타이밍을 보여 준다.

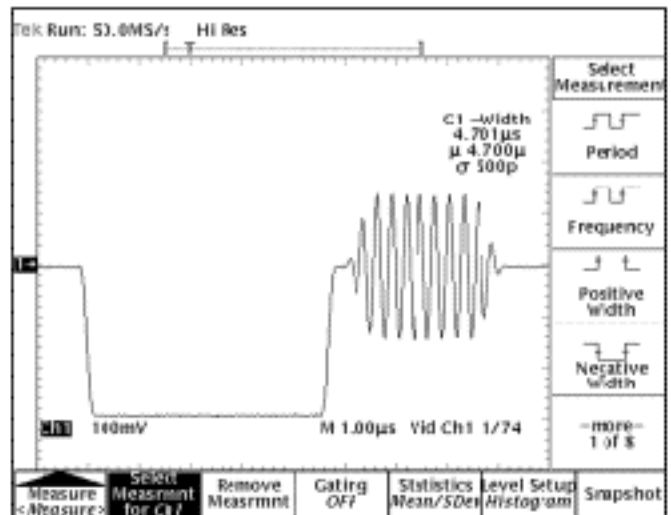


그림 10. 자동 타이밍 측정은 기본 신호 매개변수를 반복적으로 측정하는 쉽고 정확한 방법을 제공한다.

직렬 디지털 비디오 측정

지터 측정

신호에 대한 타이밍 지터는 비디오 데이터 흐름을 해석하는 수신기의 기능에 영향을 줄 수 있다. 지터는 눈의 구멍을 수축시키기 때문에 효과는 눈 도표에서 쉽게 볼 수 있다. 지터가 증가하면, 데이터 변이는 수신기의 결정 포인트가 약간 이동하여, 결국 시스템의 비트 오류율이 증가한다.

지터는 결정온도와 무작위적인 두 가지 유형으로 나뉜다. 결정온도 또는 데이터의 잔여적인 지터는 데이터 흐름에서 랜덤의 비트에 선택하는 데이터 비트의 패턴에 의해 야기된다. 반복적인 데이터 패턴을 트리거링하고 예지 비저에서 변위를 측정하여, 결정온도 지터 요소를 특성화할 수 있다. 그런 분석은 시간 소비적이 될 수 있지만 설계 과정에서 문제를 일찍 감지하는 데 유용하다. 반면 무작위적인 지터는 시스템의 무작위 잡음에 기인하며 데이터와 관련되어 있지는 않다. 이것은 디지털 펄프 오실로스코프의 막대 그래프 기능

을 사용하여 파형을 통계적으로 분석함으로써 특성화되고 측정될 수 있다. 상승 에지, 하강 에지 또는 눈 크로스 주변에 지터가 측정될 막대 그래프 상자를 표시하고 오실로스코프가 로터가 포인토로부터 예지 지연의 막대 그래프를 그리도록 한다. 신호 에지 위치의 막대 그래프가 정상적으로 본래된 곡선일 경우, 표준 편차는 파형의 RMS 지터와 같다. 또한 관련된 RMS 지터 (표준 편차) 또는 다른 막대 그래프 측정을 저서 지터를 보다 특성화할 수 있다 (그림 11 참조).

마스크 시험

앞에서 설명했듯이 눈 도표는 직렬 디지털 신호, 특히 잡음과 지터에 사용될 수 있는 상대적 한도에 대해 많은 것을 보여 준다. 이것은 한 디스플레이에 가장 중요한 시간 도메인 신호 부성인 상승 시간과 하강 시간, 펄스 오버슈트와 언더 슈트, 상승, 듀티 사이클, 지터 및 잡음을 표현한다.

직렬 디지털 비디오 신호가 표준을 준수하는지 확인하려면, 모든 관련된 매개변수가 사양 안에 있는지 검사해야 한다. 매개변수를 개별적으로 측정하는 것은 지루한 작업일 수 있고 쉽게 오류가 발생할 수 있다. 확인 작업을 단순화하기 위해, 비디오 표준은 마스크를 정의하여 준수 신호의 모양을 지정한다. 사용자는 눈 도표에 마스크를 겹쳐서 마스크의 할당된 영역에 맞추어 봄으로써 신호가 표준을 준수하는지 바로 알 수 있다 (그림 12 참조).

고급 통신 오실로스코프에는 표준 마스크가 내장되어 있기 때문에 메뉴에서 선택할 수 있다. 이들 오실로스코프는 또한 조정된 가변 시간 지연과 전압 스케일을 제공하여 보다 빠르고 정밀한 시험을 위해 자동으로 신호를 마스크에 맞추도록 조정하고 획득된 파형의 수와 마스크 위반 또는 "히트"의 수를 계산해준다.

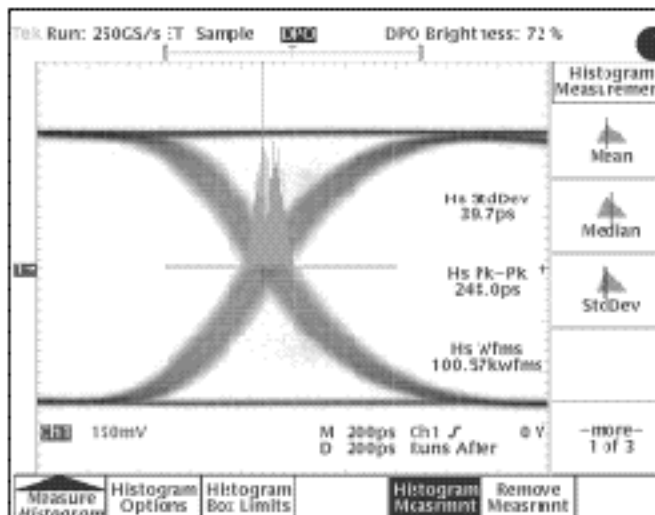


그림 11. 막대 그래프를 사용하여 디지털 비디오 신호의 무작위 지터를 특성화한다. 막대 그래프의 이항 모드 (bi-modal) 특성에 유의한다. 또한 막대 그래프의 측정은 화면 오른쪽에 나타나서 관련된 비트-비트 지터와 같은 특성을 나타낸다.

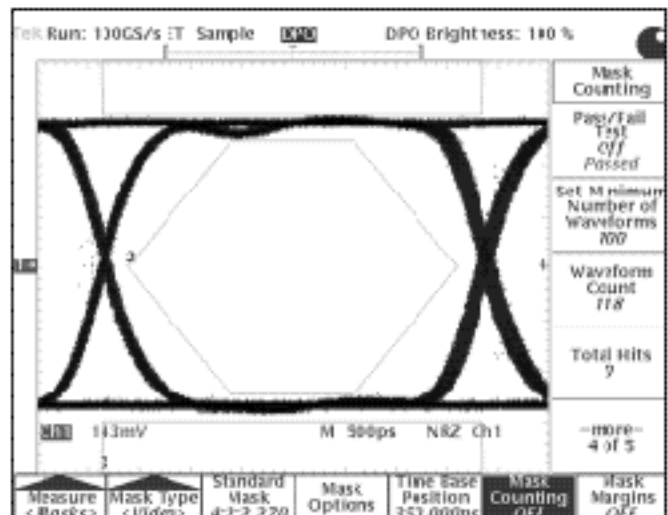


그림 12. 마스크 시험은 직렬 비디오 신호가 쉽게 표준을 준수하는지 여부를 확인하는 편리하고 신뢰성 있는 방법을 제공한다. 이 예에서, 최소 100 파형에 오류 없이 (0 "히트") 마스크와 비교되었다.

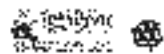
결론
 이 응용 참고에서, 우리는
 Tektronix TDS 700D 시리즈
 디지털 펄스 모실트스코프
 를 사용하여 여러 가지 복잡한

비디오 신호에서 신속하고 간
 편하게 공통 레이스펀드 비디
 오를 측정하는 과정을 설명했
 다. 이 범용 장비의 과정 밝기
 등단 표시, 높은 과정 포화 속

도와 풍부한 과정 데이터의 기
 능으로 사용자의 비디오 회로
 와 시스템을 디버그 및 분석
 화, 확인하는 도구로 사용할
 수 있다.

더 자세한 정보를 얻으려면 Tektronix도 연락하십시오.

월드와이드 웹: <http://www.tek.com>; 아시아 국가들 (85)259-8900; 호주, 뉴질랜드 01 (8) 9888-0100; 오스트리아, 중국, 콜롬비아, 그리스, 터키, 벨라, 시프리스 +48 2226 8988 0; 벨기에 +32 (3) 715 89 70; 브라질, 남미 00 (11) 8741-8888; 캐나다 1 (800) 691-5888; 덴마크 +45 (44) 880 700; 핀란드 +358 (0) 4782 400; 프랑스, 북아프리카 +33 1 89 88 81 81; 독일 +49 (231) 64 77 400; 홍콩 (852) 2565-6888; 인도 (81) 90-2276577; 이태리 +39 (3) 28088 801; 일본(소니/패포모닉스 주식회 사) 01 (8) 8448-2111; 멕시코, 중앙 아메리카, 캐리비언 52 (5) 888-8338; 네델란드 +31 28 58 88866; 노르웨이 +47 22 07 07 00; 중국 86 (10) 8926 1220; 한국 82 (2) 528-6299; 남아프리카 (27 11)681-5888; 스페인, 포르투갈 +34 91 878 6000; 스웨덴 +46 8 477 66 80; 스위스 +41 (41) 738 98 40; 대만 886 (2) 2722-9833; 영국, 아이레 공화국 +44 (0)1628 408800; 미국 1 (800) 488-2800



제작년월1998, Tektronix, Inc. 모든 권리 보유. 발행되거나 출판중인 Tektronix 제품은 미국 및 그 외 나라의 특허권에 의해 보호됩니다. 본 출판물에 포함된 정보는 어떤에 발행된 모든 내용을 대체합니다. 본 사는 제품의 사상 및 가격 변경의 권리를 소유하고 있습니다. TEKTRONIX 및 TEK는 Tektronix, Inc.의 등록상표입니다. 기타 모든 상표는 해당 회사의 서비스 마크, 상표 또는 등록 상표입니다.

