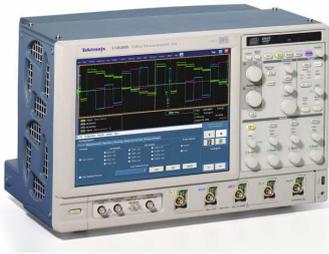


# 자동화된 비디오 측정 세트

▶ VM6000



## 특징과 장점

- 소비자 HDTV 비디오 장치의 테스트 자동화
- PC 그래픽 장치의 VESA 적합성 테스트 자동화
- 멀티미디어 PC의 테스트 자동화
- 빠르고, 정확하고, 신뢰할 수 있는 비디오 측정
- 포괄적 컴포넌트 아날로그 비디오 신호 분석
- SDTV, HDTV 및 RGBHV 컴포넌트 아날로그 형식 지원
- 사진, 벡터 및 파형 디스플레이
- 동반 테스트 신호 패키지
- 시간을 절약해 주는 테스트 유틸리티
- 통과 실패 한계 테스트
- 자동 보고서 생성기
- 비디오 측정 액세스리
- 완전한 1GHz 대역폭, 4 채널 DPO 기능
- 대형 12.1" XGA 터치 스크린 디스플레이
- GPIB 원격 제어
- LAN 연결
- CD-R/W 드라이브(DVD 읽기 전용)
- Pinpoint™ 트리거링
- 지터 및 타이밍 측정, 전력 측정, 직렬 데이터, 이더넷 및 USB 2.0 호환 테스트를 위한 기술 규격 소프트웨어 옵션

## 애플리케이션

- 설계 검증
- 표준 적합성 테스트
- 품질 제어
- 설치 및 문제해결
- 자동화된 제조 테스트
- 유선 방송 비디오 시스템 테스트

VM6000은 디지털 셋톱 박스, 멀티미디어 PC, 그래픽 카드 및 비디오 반도체와 같은 소비자 HDTV 및 PC 그래픽 장치의 비디오 테스트를 자동화 합니다. VM6000은 디지털로 연결된 가정을 위한 차세대 비디오 장치를 개발 및 배치하는 엔지니어들의 요구에 초점을 맞추고 있습니다. 최상의 속도, 정확성 및 신뢰성으로 업계 선두 업체들은 VM6000을 설계 검증, 품질 제어 및 ATE 애플리케이션으로 선택하고 있습니다.

기존 장치들과 달리, VM6000은 획득 하드웨어, 최적화된 비디오 측정 알고리즘, 테스트 신호 파일 및 액세스리들을 결합 테스트 시스템 솔루션 속에 통합합니다. 예전에는 완료에 몇 시간 또는 며칠이 걸렸던 제품 검증 활동을 이제 몇 초 또는 몇 분에 완료할 수 있습니다. 준 플러그 앤 플레이 비디오 측정 능력의 제공으로, 숙련되지 않은 운영자도 비디오 출력 신호 품질을 신뢰할 수 있게 측정할 수 있습니다. 규격에 대한 신호의 적합성은 명백한 통과 또는 실패 결과와 차후의 더 정밀한 분석을 위해 분명하게 식별된 신호 왜곡과 함께 보고됩니다.

VM6000은 SD, HDTV 및 PC 그래픽 신호 형태 지원이 가능한 유일한 자동 비디오 분석기입니다. 1GHz의 전체 대역폭 및 5GS/s 샘플링 속도를 제공함으로써, VM6000은 고 해상도 HDTV 및 고 주파수의 PC 그래픽 비디오 신호 측정의 요구조건에 잘 부합합니다. 480i에서 1080p까지의 전통적인 DTV 형식 및 RGB 또는 YPbPr 색상 공간은 SD 및 HD 옵션 내에서 지원됩니다. VGA 옵션은 640×480p에서 2048×1536p까지의 해상도와 60Hz에서 120Hz까지의 화면 주사율을 갖는 일반적인 아날로그 RGBHV 신호를 지원합니다.

컴포넌트 아날로그 신호 분석을 위한 최고의 솔루션인 VM6000은 비디오 충실도의 포괄적인 특성화, 신호 품질 및 표준 호환성을 제공해 줍니다. 이 장비는 사용 가능한 옵션을 사용하여 적절한 EIA-770.x, SMPTE-274M, 296M 및 VESA VSIS 표준에 대하여 비디오 신호의 적합성을 자동으로 평가합니다. 전통적인 "TV" 신호의 충실도는 업계 채택 파라미터를 사용하여 20초 안에 150개의 개별적인 측정을 자동으로 실행함으로써 평가됩니다. PC 그래픽 신호의 충실도는 VSIS 테스트 과정을 사용하여 만들어진 포괄적인 RGB 비디오 및 HV 동기 측정 파라미터를 통해 평가됩니다. 사전 로드된 참조 및 한계 파일을 적용 가능한 DMT, CVT 또는 GTF 타이밍 표준에 대한 계속/중단(go/no-go) 평가를 가능하게 합니다.



▶ 통과/실패 테스트 결과 디스플레이 요약

통합된 신호 분석기로서, VM6000은 생산과정에서 단독 QA 스테이션으로 배치될 수 있습니다. 모듈형 테스트 시스템과는 달리, VM6000은 광범위한 프로그래밍, 복잡한 시스템 디버깅 또는 값비싼 테스트 기술의 지원이 필요치 않습니다. 통합된 통과-실패 한계 테스트 및 문서화 유틸리티는 배포된 설계, 지원 및 생산 조직을 표준화된 테스트 기능을 사용하여 연결합니다. 정밀한 테스트 결과가 신뢰성 있게 생성되고, 쉽게 복제되며, 세계적인 기술, 생산 또는 판매 조직에 걸쳐 손쉽게 전달됨으로써 제품 품질이 향상됩니다.

이 고유한 기능으로 깊이 있는 신호 분석, 빠른 제품 개발 및 새로운 설계의 적용 가능한 표준 부합 보장이 가능합니다. 빠르고, 정확하며, 객관적인 비디오 측정은 입력 신호 및 디스플레이 장치의 장애 사이의 차이점을 분명하게 알려주는 물론, 생산자가 HDTV 또는 PC 그래픽 비디오 신호 품질이 오늘날의 고성능 디스플레이의 도전에 적합하지 확인할 수 있도록 해줍니다.

## 쉬운 구성 및 조작

VM6000은 쉬운 조작 및 최소의 훈련을 위해 직관적인 Windows 기반의 구성 및 측정 메뉴를 제공합니다. 12.1인치(307mm) 컬러 디스플레이는 파형 및 측정 결과를 밝고, 선명하고, 또렷하게 보여줍니다. 사용자는 논리적으로 배열된 메뉴를 통해 쉽게 탐색할 수 있으며 마우스 또는 터치 스크린을 사용하는 라디오 버튼을 통해 선택을 할 수 있습니다.



▶ 신호 형태 구성 메뉴(SD 및 HD 옵션)

비디오 측정에 있어 복잡한 장비 설정, 알고리즘 선택, 프로그래밍 및 기타 원하지 않는 요소는 VM6000을 사용하여 제거되었습니다. 구성은 자동 형식 기능을 선택하거나 개별적으로 비디오 형식을 수동 선택하고, 측정 파라미터를 화면상의 메뉴에서 선택하는 방식으로 단순하며 복잡한 장비 설정, 지루한 수동 측정 및 시간을 소비하는 결과 상관을 제거했습니다. 이들 테스트 구성은 쉽게 저장되고, 다시 불러오거나 복사되어 다중 형식 비디오 장치의 테스트를 보다 단순하게 할 수 있습니다. 수동 측정을 원하는 사용자는 자동화된 측정 애플리케이션을 빠져 나와 완전한 기능을 갖춘 오실로스코프를 사용할 수 있습니다.

## SD, HDTV 및 RGBHV 컴포넌트 아날로그 비디오 형식 지원

VM6000은 컴포넌트 아날로그 SDTV, HDTV 및 RGBHV 비디오 형식의 어떠한 조합이라도 지원하도록 사용 가능한 옵션을 사용하여 유연하게 구성될 수 있습니다. 광범위한 형식의 지원으로 디지털 셋톱 박스, 비디오 반도체, DVD 플레이어, PC 그래픽 카드 및 기타 소비자 비디오 장치를 자동화된 테스트할 수 있습니다.

**사용자 정의 형식**은 사용자가 스스로 지정한 타이밍 파라미터를 입력함으로써 비표준 형식을 테스트할 수 있도록 허용합니다. 고유 형식 및 아직 정의되지 않은 형식의 지원 허용

### ▶ 형식 지원

옵션	신호 형식	수직 리프레시 옵션 주파수	색상 공간			동기 옵션	
			RGB	YPbPr	Y/G	4채널 상의 합성 동기	분리형 H&V
SD	480i	59.94/60 Hz	X	X	X	X	X
	576i	50 Hz	X	X	X	X	X
	480p	59.94/60 Hz	X	X	X	X	X
	576p	50 Hz	X	X	X	X	X
HD	720p	30/50/59.94/60 Hz	X	X	X	X	X
	1080i	50/59.94/60 Hz	X	X	X	X	X
	1080p	24/50/59.94/60 Hz	X	X	X	X	X
	사용자 정의 형식 메뉴를 통해 기타의 비 표준 HD 형식 지원 SD가 가능한 경우, 사용자 정의 형식이 비 표준 SD 형식을 지원		X	X	X	X	X
VGA	640×480p	60, 72, 75, 85, 100, 120 Hz	X	X	X	X	X
	800×600p	60, 72, 75, 85, 100, 120 Hz	X				X
	1024×768p	60, 72, 75, 85, 100, 120 Hz	X	X	X	X	X
	1280×1024p	60, 70, 75, 85, 100, 120 Hz	X				X
	1600×1024p	60, 70, 75, 76, 85, 100 Hz	X	X	X	X	X
	1920×1080p	50, 60, 75, 85, 100 Hz	X				X
	1920×1200p	60, 75, 76, 85, 100 Hz	X				X
	1920×1440p	60, 75, 85 Hz	X				X
	2048×1536p	60, 75, 85 Hz	X				X
	2048×2048p	60 Hz	X				X
	사용자 정의 형식을 통해 기타 프로그래시브 RGBHV 형식 및 수직 주파수 지원		X				X

참고: 동기 결합기(012-1664-00)가 "분리형 H&V" 동작을 지원

## HDTV 및 고해상도 PC 그래픽 신호에 적합한 대역폭 및 샘플 비율

VM6000은 신호 획득 및 분석을 위한 기반으로 디지털 포스퍼 오실로스코프를 사용합니다. 검증된 고속 측정 구조를 사용하여, 텍트로닉스는 비디오 산업의 필요와 관련되어 개발된 현재의 비디오 분석기가 갖는 한계를 초월합니다. VM6000은 1GHz가 넘는 대역폭 및 5GS/s의 최대 실시간 샘플링 비율을 모든 4개의 측정 채널에 대해 제공하여 60MHz HDTV 신호의 주파수 응답 또는 350MHz PCF VESA 신호의 일시적인 응답을 손쉽게 평가합니다. 장비의 높은 샘플링 비율과 낮은 노이즈 플로어는 이전에 HDTV 신호에 대해 불가능했던 정확한 노이즈 측정을 가능하게 합니다. 225ps의 일반적인 기동 시간 및 뛰어난 시간 기반 성능은 EIA-770 및 SMPTE 274 M과 VESA에서 필요로 하는 중요한 동기 및 기동 시간 측정에 충분합니다. 표준 10M(4 CH.) 레코드 길이 및 높은 샘플링 비율은 최소의 시간 지연으로 측정 결과를 만들어 냅니다.

## 포괄적인 컴포넌트 아날로그 비디오 신호 분석

VM6000은 컴포넌트 아날로그 신호의 충실도 및 적합성에 대한 포괄적인 특성화를 위한 자동화된 비디오 측정의 광범위한 세트를 통합합니다. 약 150개의 개별 측정은 비디오 신호 진폭, 타이밍 및 노이즈 왜곡을 쉽게 이해되는 파라미터 범주로 완벽하게 특성화하여 문제 해결 및 설계 최적화를 용이하게 합니다. 이러한 광범위하고 통합적인 신호 분석을 가능하게 함으로써, VM6000은 대응하는 비디오 신호 결함을 식별하고, 적용 가능한 표준의 준수를 검증하고 연결된 디스플레이의 연동을 보장합니다.

## VM6000의 자동화된 측정

### 측정 파라미터

TV 신호 SD & HD 옵션	PC 그래픽 신호 VGA 옵션
컬러 막대 레벨(1-8축)	컬러 막대 Luma 레벨*1
H & V 동기 H 동기 지터	H & V 타이밍*1 H & V 동기*1 H 동기 지터*1
노이즈	노이즈 주입 비율*1
비 선형	통합 및 차별화된 선형, 단조성*1
채널 간 타이밍	채널-채널 불일치 채널-채널 스큐*1
과도 응답, K2T	비디오 과도 응답
다중 파일	—
주파수 응답	—
-	해상도*1
공간 왜곡	

측정 파라미터는 TV 신호(SD 및 HD 옵션) 및 PC 그래픽 신호(VGA 옵션)의 테스트에 대하여 적절하게 선택되었습니다. 이들 파라미터는 하드웨어 기술, 신호 속성, 적용 가능한 표준 및 기존의 테스트 방법론으로 인해 애플리케이션에 따라 다양합니다. TV 테스트 측정은 사실상의 산업 표준인 VM700T에 근거하며, 디지털 장치 및 HDTV 신호에 대해 고유한 왜곡의 평가에 적용되어왔습니다. PC 그래픽 측정 세트는 PC 그래픽 장치의 성능을 특징 짓는 데에 공통적으로 사용되는 기타의 파라미터 보고는 물론 완전히 자동화된 VESA 호환성 테스트 및 비디오 측정을 제공합니다.



▶ H 동기 측정 결과 (VGA 옵션)

## 빠르고 정확하며 신뢰할 수 있는 자동화된 비디오 측정

VM6000은 자체의 자동화된 비디오 측정에 의해 기존의 오실로스코프, 파형 모니터 또는 모듈 기반의 장비와 차별화됩니다. 자동화된 측정은 수동 접근과 사용자 개발 프로그램이 거의 필요치 않은 쉬운 사용으로 인하여 속도, 정확성 및 반복성이라는 장점을 제공합니다. 신호 환경 구성, 신호 획득 및 데이터 분석의 자동화는 신호 변이에 영향을 받지 않는 확실하고 신뢰할 수 있는 조작을 가능하게 합니다. VM6000은 최적화된 비디오 측정 알고리즘 및 확장된 데이터 처리를 적용하여 가장 숙련된 전문 사용자보다도 뛰어난 정확성과 신뢰성을 제공합니다.

**자동 형식 감지** - 장비에 적용된 형식을 자동으로 감지하여 조작을 단순화합니다. 사용자 간섭 없이 여러 형식이 순서에 따라 자동으로 테스트되도록 합니다.

**자동 구성** - 적용 가능한 형식 및 원하는 측정을 구성 메뉴에서 선택함으로써, VM6000은 자동으로 이득, 오프셋 및 시간 비율을 예상되는 공칭 신호 값 상에 근거하여 구성합니다. 공칭 값으로부터의 변동은 자동 범위 기능을 사용하여 수용됩니다.

**자동 범위** - 자동 범위 기능은 공칭 레벨과 다른 신호에 있어 정확성을 향상시키고 자동화된 측정을 가능하게 합니다. 이 기능은 자동으로 이득 및 오프셋을 신호 조건에 근거해 최적화하여 장비로 하여금 최상의 결과 생성을 유지하도록 해줍니다.

**자동 특수 위치** - VM6000의 자동 특수 위치 기능은 자동화된 측정이 일시적인 신호 왜곡, 대체 테스트 신호 및 대체 출력 디스플레이 모드에 대하여 견고하게 동작하도록 보장합니다. 항상 활성화시킴으로써, 이 기능은 적절한 테스트 신호 이벤트를 식별하고, 측정 커서를 최적화된 곳에 위치시킴으로써 일관되고 의미 있는 테스트 결과를 보장합니다. VM6000에 의해 이루어지는 측정 위치 선택은 보고서 생성기에 포함된 선택 가능한 기능을 사용하여 분석되거나 문서화될 수 있습니다.



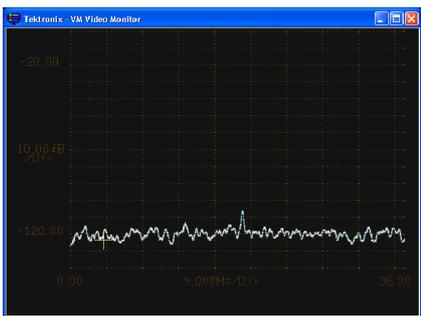
▶ 다중 파열 측정 결과 디스플레이(SD 및 HD 옵션)

**자동 모드** - 자동 모드는 장비가 하나나 선택되거나 모든 자동화된 비디오 측정을 하나의 실행 명령으로 수행하도록 해줍니다. 자동 모드가 동작하고 있는 동안, 장비는 적절한 테스트 신호 라인, 미리 설정된 측정 구성 및 사용자에게 의해 선택된 평균 값을 사용하여 각 측정을 완료합니다. VGA 옵션은 하나의 실행 명령으로 프레임 내의 많은 또는 모든 라인상에서 선택된 파라미터를 측정할 수 있도록 해주는 다중 라인 측정 능력을 포함합니다.

**측정 커서(특수한 위치)** - SD 및 HD 옵션은 주파수 응답, 레벨 및 노이즈 측정 파라미터를 위한 수정된 측정 위치를 입력할 수 있으므로 사용자 신호 분석을 위한 요구사항을 충족했습니다. 주파수 응답 측정에 있어, 사용자는 타이밍 위치 입력 또는 주파수 입력을 선택하여 표준 스위프 신호를 사용하는 지원 비디오 대역폭 내 어디서나 응답 측정을 할 수 있습니다. 입력 위치는 YPbPr 신호 내에서 상호 전환될 수 있어 4:2:2 또는 4:4:4 비디오를 수용할 수 있습니다. 이는 유용한 주파수 스펙트럼에 걸쳐 어디서나 룰 오프, 주파수 왜곡, 자극의 식별 및 위신호의 상세한 분석을 가능하게 합니다. 레벨 파라미터에 대한 커서는 ARIB 신호, MacBeth 차트 또는 기타 비 컬러 막대 신호와 같은, 라인상의 1-8 개별 측에 대한 3 채널 레벨의 유연하고 자동화된 측정을 가능하게 합니다. 노이즈 특수 위치 커서는 일시적인 노이즈 측정을 위한 윈도우를 허용하고, 컬러 막대, 계단 또는 카메라 테스트 차트와 같은 신호상에서 노이즈 측정을 가능하게 합니다.



▶ 주파수 응답 측정 입력 선택(SD 및 HD 옵션)



▶ 노이즈 스펙트럼 디스플레이(SD 및 HD 옵션)

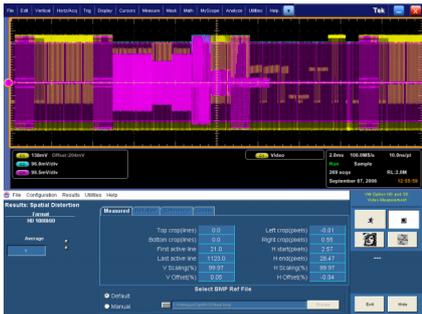
**V3.0의 새로운 측정** - SD 및 HD를 위한 V3.0의 옵션으로서 세 가지의 새로운 측정을 제공합니다. V 동기 측정은 H 동기 측정에 따른 완전한 비디오 타이밍 측정을 지원합니다. H 동기 지터 측정은 IEEE 1521-2003을 지원하는 원더 측정을 위한 RMS 지터 및 주파수 오프 셋과 주파수 드리프트 비율을 측정합니다. 사용자 정의가 가능한 경계 주파수 및 가능성/지터 판독은 디버깅 도중 근본 원인을 찾는 데 도움됩니다. 공간 왜곡 측정은 비디오 이미지의 크기를 측정하고, 이미지에 오프셋 또는 균열이 발생하면 이를 감지합니다. 이는 비디오 처리의 그림 변형 여부를 확인하려는 설계 엔지니어에게 유용합니다.



▶ V 동기 디스플레이(SD 및 HD 옵션)



▶ H 동기 지터 및 방랑 디스플레이(SD 및 HD 옵션)

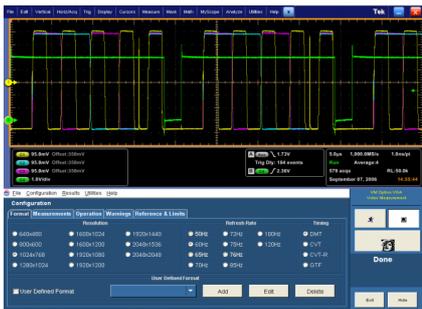


▶ 공간 왜곡 디스플레이(SD 및 HD 옵션)

## 아날로그 RGBHV 신호 형식을 위한 자동화된 VESA 적합성 테스트(VGA 옵션)

PC가 미디어 관문으로 진화함으로써 디지털적으로 연결된 가정에서 IP 방송 비디오의 출현 및 전통적인 "TV" 및 "PC" 비디오 엔터테인먼트 장치의 통합이 발생했습니다. 그 결과로, 아날로그 RGBHV 신호의 충실도 및 적합성의 평가는 PC 그래픽 장치의 설계 및 생산과 관련된 엔지니어들에게 있어 중요성이 커졌습니다. 이러한 도전은 디지털 인터페이스의 출현, 지원되는 출력 모드의 급증 및 PC 그래픽 카드상에서 아날로그 RGBHV의 영속성에 의해 더욱 복잡해졌습니다.

텍트로닉스는 PC 그래픽 신호 및 장치를 위한 최초이자 유일한 "VM" 급의 솔루션인 VM6000 VGA 옵션을 사용하여 이들 산업 테스트 요구사항에 초점을 맞추었습니다. VGA 옵션은 신호 분석 및 필수적인 VESA 표준 적합성 테스트를 자동화하여, PC 그래픽 하드웨어, 소프트웨어 또는 완전한 비디오 시스템 통합의 발표 또는 수정 단계에서 일반적으로 수행되는 설계 검증 테스트의 속도를 빠르게 합니다.



▶ 형식 구성 메뉴(VGA 옵션)

VGA 옵션은 일반적으로 VGA, DVI-I 또는 DVI-A 인터페이스를 통해 통신하는 아날로그 RGBHV 신호 형식을 지원합니다. 640x480p(VGA)에서 2048x1536p(QXGA)까지의 범위에 걸쳐 60Hz에서 120Hz까지의 선택된 수직 주사 주파수를 사용하여 10개의 표준 신호 해상도에 대해 자동 측정이 가능합니다. 사용자 지정 형식 구성 유틸리티는 사용자가 쉽게 사용자 지정 모드를 생성, 편집 또는 다시 불러오기 할 수 있으며 VM6000의 완전한 테스트 자동화에 자연스럽게 접근할 수 있도록 해줍니다.



▶ 측정 선택 메뉴(VGA 옵션)

약 150개의 비디오 측정이 각 지원되는 모드에 대해 수행되어 RGB 비디오 충실도, HV 동기 품질 및 형식 적합성의 포괄적인 평가가 가능합니다. 파라미터 및 테스트 방법은 산업 표준(VESA) 테스트 과정에 근거하며, 비디오 신호 표준(VSIS) 및 적용 가능한 DMT, GTF 또는 CVT 타이밍 표준의 요구 조건과의 순위 순 비교가 가능합니다. 편리한 평균 및 구성 컨트롤은 VESA 샘플링 요구조건에 부합하는 빠르고 정밀한 측정의 수행에 유연성을 부여합니다. 포괄적인 RGBHV 비디오 파라미터에 대한 전체 적합성은 5분 이내에 측정이 가능합니다. 미리 로딩된 신호 참조 데이터 및 허용 오차 한계 파일은 결과 분석을 간편하게 하고, 귀찮은 스프레드시트 항목 및 계산을 제거합니다. 자동으로 작성, 인쇄 및 저장되는 보고서를 사용하여 테스트 결과와 파형 화면 캡처까지 빠르게 문서화할 수 있습니다.



▶ RGB 일시 응답 측정 결과(VGA 옵션)

혁신적인 PC 그래픽 매트릭스 테스트 신호 세트가 지원되는 형식의 전체 범위에 대한 포괄적인 신호 특성화를 위해 생성되었습니다. 원격으로 제어되는 측정 인터페이스 유닛과 결합되어 동작하는 이들 신호로 단일 실행 명령을 사용하는 완전한 자동 테스트가 가능합니다. 포함된 측정 인터페이스 유닛은 연결성, 신호 종료, 자동 전환 및 동기 전압 테스트를 위한 다양한 부하를 제공합니다. 이러한 접근은 값비싼 FET 프로브의 필요성을 제거하고, DC 진폭 및 고 주파수 타이밍 측정에 대한 최적화된 정확성을 제공합니다.

적합성 또는 QC 테스트를 위해 필요한 모든 요소는 쉽게 이해할 수 있는 통과 또는 실패 테스트 결과를 제공하는 결합 솔루션으로 통합되었습니다. 포괄적인 파라미터 신호 분석은 제품 성능 결함을 분리하고, 설계 최적화를 가능하게 하며, 연결된 디스플레이 장치의 상호 운용성을 보장합니다. VGA 옵션을 사용하면 숙련되지 않은 조작자라도 VESA 표준 호환성에 대한 신뢰할 수 있고 반복 가능한 평가를 작성할 수 있습니다. 아날로그 RGBHV 신호 충실도의 평가에 광범위한 비디오 지식, 오실로스코프 숙련도, 복잡한 프로그래밍 또는 시스템 통합 기술은 더 이상 필요치 않습니다.

## 동반 테스트 신호 패키지

SS 옵션은 지원되는 신호 형식의 테스트를 빠르고 단순하게 만들어 주는 지정된 동반 테스트 신호 패키지를 포함합니다. 이 패키지는 불편한 스위칭 테스트 신호를 사용하지 않고 신호 충실도의 복잡한 파라미터 분석이 가능하도록 개발되었습니다. 테스트 신호 패키지는 잠재적인 비디오 측정 세트 운용성 문제를 제거하고 입력 신호의 품질과 관련된 불확실성을 최소화합니다.

DTV는 비디오 소스 콘텐츠 및 신호 형식 확산의 결과이므로, 테스트 신호는 쉬운 생성 및 확장된 형식 테스트를 위해 다양한 보급된 형식으로 제공됩니다. 인코딩된 테스트 신호는 아날로그 신호 충실도 측정으로부터 얻어진 결과를 포함할 수 있으므로, 매트릭스 테스트 신호는 MPEG-2/H.264로 인코딩 된 기본 및 ATSC 전송 스트림으로도 제공됩니다. 인코딩 된 신호가 정확하지 확인하기 위해 텍트로닉스는 각 원시 비디오 형식에 대한 사전 검증된 매트릭스 테스트 신호를 갖습니다.

## SS 옵션 신호 소스 패키지(020-2769-00): 테스트 신호 패키지의 파일 및 신호 형식

Parts Number	기술	형식
020-2770-00	신호 소스 DVD	480i, 576i
020-2771-00*2	표준 정의 기본 스트림	480i, 480p, 576i, 576p
020-2772-00	고급 정의 기본 스트림	720P, 1080i, 1080p
020-2773-00*3	ATSC 전송 스트림	480i, 480p, 720P, 1080i, 1080p
020-2774-00*4, 5, 6	기저 대역 테스트 신호	525i, 525p, 625i, 625p, 720p, 1080i, 1080p,
020-2775-00*7	PC 비트맵 그래픽	620×480, 800×600, 1024×768, 1280×1024, 1600×1024, 1600×1200, 1920×1080, 1920×1200, 1920×1440, 2048×1536, 2048×2048
020-2776-00	H.264 SD&HD 스트림	480i, 480p, 576i, 576p, 720p, 1080i, 1080p

\*2 480i, 480p ES 스트림은 704×480, 720×480 해상도로 제공됩니다.

\*3 ATSC 전송 스트림은 480i, 480p, 720p/30, 720p/60, 1080i/60, 1080p/24 및 1080p/59.94 형식에 대해 제공됩니다.

\*4 TG700 & 적절한 모듈(AVG7, AWVG7, DVG7 및/또는 HDVG7) 필요

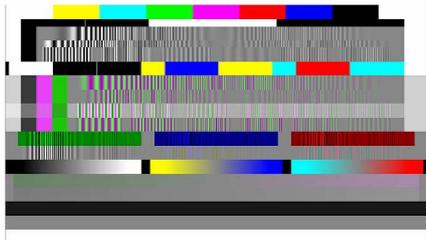
\*5 SDI 신호 생성은 525P, 576p 형식에 대해 지원되지 않음

\*6 TG700 DNL 파일은 1080p/50 및 1080p/60 형식에 대해 제공되지 않음

\*7 PC 매트릭스 및 전체 필드 VESA 신호 포함

### HDTV 매트릭스 테스트 신호

특정 매트릭스 테스트 신호는 컴포넌트 아날로그 비디오 신호 충실도에 대한 효율적이고 포괄적인 테스트가 가능하도록 생성되었습니다. 매트릭스 신호는 전체 필드 신호 스위칭의 불편함 없이 비디오 테스트가 가능하도록 서로 다른 라인 상의 테스트 신호 범위를 포함하며, 콘텐츠는 각 형식의 전체 대역폭 능력을 시험할 수 있도록 사용자 정의되었습니다. 하나의 신호는 RGB 및 YPbPr 색상 공간을 사용하여 유연하게 사용될 수 있으며 이로 인해 테스트 신호 확산이 최소화됩니다.



▶ 16x9 화면 비율에서 HDTV 매트릭스 테스트 신호

HDTV 매트릭스 테스트 신호는 셋톱 박스 및 기타 소비자 비디오 장치의 편리하고 포괄적인 테스트를 위해 다양한 파일 및 신호 형식으로 지원됩니다. 고품질의 인코딩된 ATSC 전송 스트림 및 압축된 기본 스트림 파일으로 RTX100B, RTX130B 또는 MTX100B와 같은 텍트로닉스 MPEG 플레이어 상에서 쉽게 재생됩니다.

### PC 그래픽 매트릭스 테스트 신호

테스트 시 VESA 적합성 및 인증 테스트에서는 몇 가지의 서로 다른 형식의 테스트 신호가 장치에 적용되어야 합니다. VGA 옵션은 지원되는 이미지 해상도의 전체 범위에 대해 전체 필드 및 매트릭스 형태로 이들 패턴을 위한 테스트 신호를 포함합니다. 테스트 신호 파일은 .bmp 및 .png 파일 형태로 제공됩니다.



▶ PC 그래픽 매트릭스 테스트 신호(VGA 옵션)

테스트 시 VESA 적합성 및 인증 테스트에서는 몇 가지의 서로 다른 형식의 테스트 신호가 장치에 적용되어야 합니다. VGA

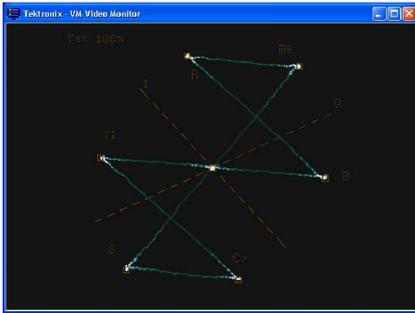
옵션은 지원되는 이미지 해상도의 전체 범위에 대해 전체 필드 및 매트릭스 형태로 이들 패턴을 위한 테스트 신호를 포함합니다. 테스트 신호 파일은 .bmp 및 .png 파일 형태로 제공됩니다. .png 파일은 비트맵 파일에 의해 잠재적으로 나타날 수 있는 경계 결과 없이 HV 타이밍 측정이 이루어질 수 있는 장점이 있습니다.

## 그림, 벡터 및 파형 디스플레이

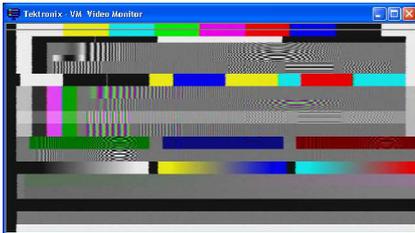
그림 및 벡터 디스플레이는 하나의 버튼을 누름으로써 실행될 수 있고, 신호 식별, 문제 해결 및 컬러 변환 정확도를 단순화 시키는 "한눈에 보는" 신뢰성 검사를 제공합니다. 파형은 신호 결함의 시각화를 위해 파라미터 테스트 결과와 함께 동시에 표시됩니다.

그림 모드를 선택함으로써, 전체 색상의 그림 디스플레이가 연결된 하위 샘플 및 하강 변환된 신호로부터 사용 가능한 그림 영역 및 해상도로 나타납니다. 적절한 16x9 또는 4x3 화면 비율에 의해 최초로 나타나는 그림은 사용자가 크기를 조절할 수 있고, 필요에 따라 윈도우를 이동하거나 최소화 할 수 있습니다. 그림 모드는 테스트 구성이 용이하도록 사용자 적용 가능 밝은 라인 선택 기능을 통합했습니다. 라이브 또는 풀 모션 비디오 신호 역시 1-2 fps의 수직 주사율로 볼 수 있습니다.

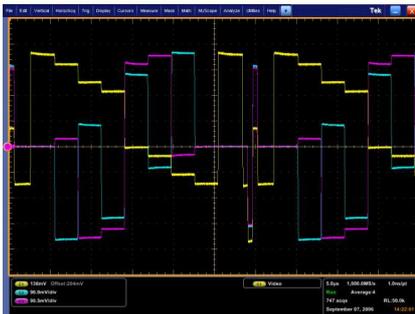
SD 및 HD 옵션에서 사용 가능한 벡터 디스플레이는 75% 또는 100% 컬러 막대에 대한 표적을 사용한 파형을 표시하고, 601 또는 709 색채 표적을 수용합니다. 격자선 표적 및 색상 공간은 자동 또는 수동으로 선택할 수 있습니다. 모든 채널에 대한 파형은 서로 다른 색상으로 동시에 볼 수 있으며 디스플레이는 상세한 시험 및 분석을 위해 수직적 및 일시적으로 확대될 수 있습니다. 사용자는 측정 애플리케이션을 최소화 함으로써, 선택적으로 파형을 전체 디스플레이 크기로 확장할 수 있습니다.



▶ 벡터 디스플레이



▶ 그림 모드



▶ 전체 화면 파형 디스플레이

## 시간을 절약해주는 테스트 유틸리티 및 결과 디스플레이

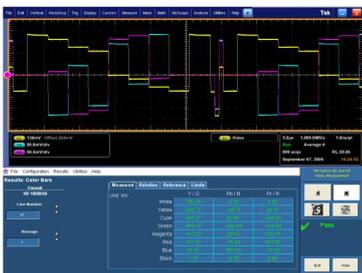
VM6000은 HDTV 비디오 테스트를 더 빠르고, 확고하고, 편리하고 정확하게 만들어주는 테스트 유틸리티와 사용자 디스플레이의 강력한 조합을 제공합니다. 이들 유틸리티는 기본적인 자동화된 측정 능력을 보강하여 다른 어떤 솔루션보다 우수한 성능 및 가치를 제공합니다. 이들 강력한 자동화된 측정 유틸리티 및 기능은 확장된 문서화 유틸리티와 결합하여 VM6000이 모든 애플리케이션 분야의 요구에 적합하도록 보장합니다. 연구 및 개발, 품질 제어 및 생산 테스트를 수행하는 사람은 장비의 설정을 확고한 획득, 속도 및 정확성에 대한 자신들의 특정한 요구에 적합하도록 만들 수 있습니다. 비디오 전문가들은 측정 기능의 자동화를 통해 자동 측정이 견고하고, 정확하며, 반복 가능하고, 완전히 객관적임을 보장합니다.

## 테스트 결과 요약 디스플레이

VM6000은 궁극적인 테스트 과정 및 보고를 위하여 테스트 결과 디스플레이 화면을 통합합니다. 이 디스플레이는 복잡한 개별 테스트 결과의 탐구 없이 통과 또는 실패 조건 및 비디오 신호 측정의 과정을 보여줍니다. 선택된 각각의 테스트 파라미터, 측정 과정, 파라미터 당 통과 또는 실패 결과와 있는 경우 테스트 오류가 표시됩니다. 완료되면 개괄적인 녹색 또는 적색 측정 결과 플래그가 표시됩니다. 측정 결과에 직접 접근하려면 통과/실패 측정을 클릭하십시오. 이를 통해 사용자가 실패한 테스트 결과로 빠르게 이동할 수 있습니다.



▶ 통과/실패 지시를 사용한 테스트 결과 요약 디스플레이



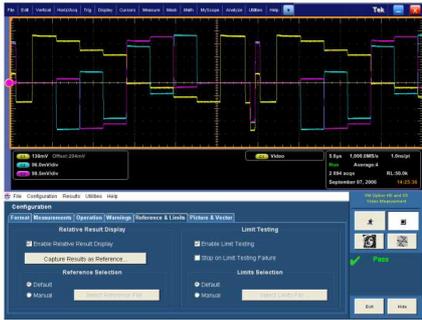
▶ 한계 테스트를 켜 상태의 컬러 막대 상태 결과 디스플레이

## 통합된 통과-실패 한계 테스트

VM6000은 사용자 선택 가능한 통과-실패 한계 테스트를 통합합니다. 개별 파라미터 또는 전체 DUT(테스트 대상 장치)의 수용가능성은 수백개의 개별 수치 결과를 탐색하지 않고 평가할 수 있습니다. 개별 측정의 과정 및 PF(통과/실패) 결과와 선택된 파라미터 및 사용자가 선택한 한계에 근거한 전체 DUT PF 결과를 보여주는 PF 요약 화면이 존재하여 독립형 애플리케이션에의 사용에 적합합니다. PF 한계 테스트가 사용 가능하면, 실패한 파라미터에 대한 측정 결과는 받아들일 수 없거나 적합하지 않은 신호 조건의 쉬운 식별을 위해, 직관적인 녹색-적색 수치 결과로 표시됩니다.

## 미리 로딩된 사용자 정의 가능한 참조 및 한계 파일

텍트로닉스는 "기성" 테스트 기능성을 위해 지원되는 비디오 형식에 대한 기본 참조 및 한계 파일 세트를 제공합니다. SD 및 HD 옵션은 SMPTE/EIA 표준 참조 값 및 텍트로닉스 권장 허용 오차 한계 파일과 함께 미리 로딩 됩니다. VGA 옵션은 적용 가능한 타이밍 표준에 근거한 VESA 참조 및 허용 오차 한계 값과 함께 미리 로딩 됩니다. 신호 참조 데이터는 개별 표준 또는 품질 문서의 접근 필요성을 최소화하여, 테스트의 생산성을 향상시킵니다. 파일은 수정된 표적 값, 적합 한계 또는 계속/중지 생산 과정 한계의 지정을 위해 다른 스프레드시트 프로그램을 사용하여 편집할 수 있습니다. 참조 및 한계 파일은 형식에 의해 자동 선택(기본 값), 수동 지정 또는 미리 설정된 구성 파일(.vmset)을 통해 자동으로 로딩 될 수 있습니다.



▶ 참조 및 한계 테스트 구성 메뉴

## 유연한 결과 디스플레이

테스트 결과의 분석을 단순화하기 위하여, VM6000은 표 형식의 결과 메뉴를 제공합니다. 각각의 파라미터 그룹 내에서 사용자는 측정 결과, 참조로부터의 편차, 공칭(참조) 값 및 통과 및 실패를 위한 최대/최소 허용 오차 한계를 쉽게 탐색 할 수 있습니다. 참조 정보 및 계산은 분석에 필수적이며, 테스트 결과의 이해는 논리적으로 조직되고, 즉시 사용 가능합니다. 한계 테스트를 사용 가능하게 하면, 적합하지 않은 테스트 결과는 적색으로 강조되고, 더 이상의 분석을 위해 즉시 신호 왜곡이 강조됩니다.

## 측정 구성의 저장 및 재호출

측정 구성은 저장되고, 즉석에서 재호출 되거나 다른 장비로 쉽게 복사됩니다. 필요한 경우, 출고시 기본 설정 역시 재호출될 수 있습니다. 참조 및 한계 파일은 구성 파일과 연계되며, 구성 재호출 명령을 사용하여 자동으로 가져올 수 있습니다. 이 기능은 사용자가 설정할 수 있는 것과 같이 다중 디스플레이 출력 형식을 사용하여 장치 테스트를 빠르고 단순하게 합니다. 사용자는 개별 형식에 대하여 환경을 설정, 저장, 재호출 할 수 있습니다.

## 참조 캡처 유틸리티

"훌륭한" DUT 또는 참조 테스트 신호 생성기의 출력은 참조 파일과 같이 편리하게 캡처 및 저장될 수 있습니다. 이 유틸리티는 결과 메뉴에 있는 표 형식의 결과 디스플레이 스크린을 사용하여 현재의 측정 결과를 기타 측정 결과와 즉시 비교할 수 있도록 합니다.

## 자동 보고서 생성기

보고서 생성기 유틸리티는 하나의 버튼 조작으로 조직된 비디오 측정 결과를 생성함으로써 테스트의 문서화를 빠르게 합니다. 테스트 결과, 구성 설정 및 상세한 신호 참조 데이터가 VM6000 테스트 보고서에 요약됩니다. .pdf 및 .rtf 형식으로 작성된 보고서는 조직화되며 테스트 결과의 확인에 적합합니다. 데이터 분석을 위해 보고서는 .csv 파일 형태로 출력되어 스프레드시트 프로그램에서 쉽게 가져올 수 있습니다. VGA 옵션은 내장된 파형 화면 캡처를 선택된 보고서 형식으로 내장하는 옵션도 포함합니다.

VM6000 Video Measurements Results Report  
September 07, 2006 02:01:04

Instrument: DPO7104 B020963 CF 91.1CT Software Version: 0.61  
Format: HD 1080i/60  
Color Space: YPbPr  
Reference: C:\VMApps\OptHDSD\RefLimFiles\DefaultRef1080i60-YPbPr.csv  
Limit File: C:\VMApps\OptHDSD\RefLimFiles\DefaultLim1080i60-YPbPr.csv  
Autoscale: On  
Trigger: Ch1  
Stop On Limit Error: Off

SUMMARY	Status	Warnings
Channel Delay	PASS	
Color Bars	PASS	
Frequency Response	PASS	
Multiburst	FAIL	
Noise	PASS	
Non Linearity	FAIL	
Short Time Distortion	FAIL	
Sync	FAIL	
V Sync	PASS	
Levels	FAIL	

Channel Delay	Average	Fail	Pass
Line	197	0	1

Color Bar	Line	Average	Fail	Pass
White	37	1.000	0	1
Yellow	38	1.000	0	1
Cyan	39	1.000	0	1
Magenta	40	1.000	0	1
Red	41	1.000	0	1
Blue	42	1.000	0	1
Black	43	1.000	0	1

RTF Format

VM6000 Video Measurements Results Report

SETUP:  
Additional I  
Date: 7-Sep-06  
Time: 2:32 PM  
Instrument: DPO7104 B020963 CF 91.1CT Software Version: 0.61  
Format: HD 1080i/60  
Color Space: YPbPr  
Reference: C:\VMApps\OptHDSD\RefLimFiles\DefaultRef1080i60-YPbPr.csv  
Limit File: C:\VMApps\OptHDSD\RefLimFiles\DefaultLim1080i60-YPbPr.csv  
Autoscale: On  
Trigger: Ch1  
Stop On Li: Off

SUMMARY Status Warnings  
Channel Delay PASS  
Color Bars PASS  
Frequency Response PASS  
Multiburst FAIL  
Noise PASS  
Non Linearity FAIL  
Short Time Distortion FAIL  
Sync FAIL  
V Sync PASS  
Levels FAIL

VALUES:  
Channel Delay  
Line 197  
Average 1

Measured	Minimum	Maximum	Success	Reference	Relative
YtoPb(ns)	1.589	-10	10 PASS	0	1.589
YtoPr(ns)	0.428	-10	10 PASS	0	0.428
PbtoPr(ns)	0.226	-10	10 PASS	0	0.226

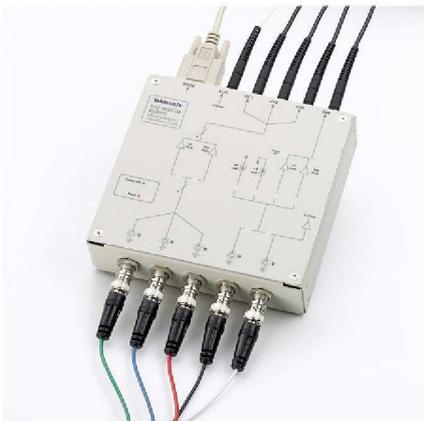
Color Bars  
Line 37  
Average 1

CSV Format

▶ VM6000 테스트 보고서

**비디오 측정 액세서리**

편리하고 향상된 테스트 성능을 위해, VM6000은 연결, 종료 및 측정을 단순화하는 보편적인 비디오 측정 액세서리를 포함합니다. 사용자 지정 설계된 동기 픽 오프 및 동기 결합자 액세서리는 TV 신호의 측정을 단순화합니다. VGA 옵션은 사용자 지정 측정 인터페이스 유닛(MIU)을 포함합니다. 이 유닛은 정교한 VESA 호환성 및 5채널 아날로그 RGBHV 신호에 대한 완전 자동화된 측정을 가능하게 하기 위해 개발되었습니다. MIU는 종료, 신호 전환 및 현재 소스/싱크를 제공하고 값 비싼 FET 프로브 또는 테스트 중의 케이블 수동 전환에 대한 필요성을 제거합니다.



▶ VGA 옵션 - 아날로그 RGBHV 측정 인터페이스 유닛(MIU)

측정 정확도에 대한 긴박한 요구에 주목하여, MIU는 DC 진폭 측정 및 고 주파수 타이밍 측정 양쪽에 대해 최적화된 정확도를 제공하도록 RGB 및 HV 채널들에 대한 혁신적인 이중 입력 경로를 통합합니다. VM6000은 측정되는 파라미터에 의해 요구되는 바에 따라 RS-232 컨트롤을 사용하여 저 주파수 또는 광대역 모드를 자동으로 선택합니다. 광대역 모드에서의 최적화된 회신 손실을 사용하여 1GHz의 대역폭 전체를 통합 함으로써 MIU는 PC 그래픽 신호의 테스트에 있어 최고의 속도, 정확성 및 편리함을 제공합니다.

### 동기 로딩 테스트

VESA 표준에 따라, H 및 V 동기 전압은 충분한 전력이 연결된 디스플레이에 발생할 수 있는 임피던스 변이를 다루기 위해 사용 가능한지 보장하기 위해 ±8mA 전류 부하를 사용하는 V1 및 V0 조건 하에서 측정해야만 합니다. VGA 옵션은 원격 제어 MIU를 사용하여 부하를 제공함으로써 이 테스트를 자동화합니다.

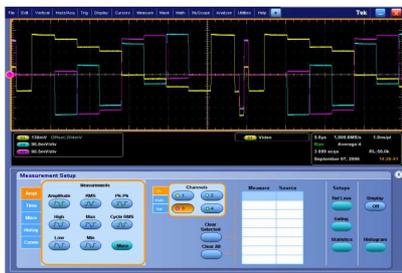
### 표준 GPIB 원격 제어 및 LAN 연결

IEEE 488.2와 호환되는 빠르고 신뢰할 수 있는 GPIB 포트는 선택 가능한 제어기 또는 말하기/듣기 모드를 사용하는 장비상에서의 표준입니다. 완전히 문서화된 오실로스코프 GPIB 원격 명령 세트 및 단순화된 비디오 명령 세트는 사용자 인터페이스를 통해 접근 가능한 장비의 모든 능력이 GPIB 원격 제어를 통해 자동화 될 수 있도록 해줍니다.

네트워크 연결은 10Base-T 및 100Base-T를 지원하는 LAN 포트를 사용하여 제공됩니다. 이는 비디오 테스트 보고서 또는 하드 드라이브에 저장된 데이터에 네트워크를 통해 접근 가능하도록 해줍니다. 별도로 사용 가능한 LAN 어댑터 액세스리와 텍트로닉스 AD007 GPIB를 통해 네트워크 원격 제어를 사용할 수 있습니다. TekVISA™가 오실로스코프 명령의 LAN 원격 제어를 위해 사용됩니다.

### 완전한 오실로스코프 기능

텍트로닉스는 유연성에 대한 요구를 인식하여 완전한 DPO7104의 기능을 VM6000에 통합했습니다. 수동 비디오 측정은 포괄적인 아날로그 HDTV/EDTV 한 필드, 모든 라인, 모든 필드, NTSC, SECAM 및 PAL 비디오 신호에 대한 홀수 또는 짝수 필드 내에 있는 임의의 라인에 대한 표준 비디오 트리거링 뿐만 아니라 1080i, 1080p, 720p 및 480p와 같이 새로 등장한 표준에 적합한 트리거링을 가능하게 합니다. 또한 보다 쉬운 측정 및 육안 검사를 위해 IRE와mV 격자를 선택할 수 있습니다. DPO7104 오실로스코프의 완전한 기능 및 선택적인 애플리케이션 소프트웨어 패키지는 VM6000 플랫폼의 능력 및 가치를 확장합니다. 오실로스코프 기능 및 규격은 DPO7104 또는 적절한 애플리케이션 소프트웨어 데이터 시트에 상세하게 나와 있습니다.



▶ Oscilloscope Measurement Menu

### ▶ Characteristics\*8

#### Video Measurement Specifications

##### Options SD and HD Video Measurements

Characteristic	Description	VM5000HD, VM5000, TDS5054, TDS5054B, TDS5104, TDS5104B		VM6000, DPO7054, DPO7104, DPO7254	
		Absolute	Relative to Reference	Absolute	Relative to Reference
<b>Amplitude Measurements</b>					
Color bars, Levels	(Typical)	±3 mV ±0.8% of reading	±4 mV	±3 mV ±0.5% of reading	±4 mV
<b>Noise</b>					
Un-weighted	32 Average,	±1dB (-20dB to -60dB) ±2dB (-60dB to -70dB)	—	±1dB (-20dB to -60dB) ±2dB (-60dB to 70dB and to 30MHz) ±2.5dB (-60dB to -70dB and to 60MHz)	—

Characteristic	Description	VM5000HD, VM5000, TDS5054, TDS5054B, TDS5104, TDS5104B		VM6000, DPO7054, DPO7104, DPO7254	
		Absolute	Relative to Reference	Absolute	Relative to Reference
Weighted	64 Average,	±1dB (-20dB to -60dB) ±2dB (-60dB to -70dB)	—	±1dB (-20dB to -70dB)	—
<b>Frequency Response</b>					
Flag Amplitude	Multi burst (Typical)	±3 mV ±0.8% of reading	±4 mV	±3 mV ±0.5% of reading	±4 mV
Frequency Response		±0.5 dB (1MHz to 10MHz, Typical) ±0.75 dB (10MHz to 30MHz, Typical)	—	±0.4dB (1MHz to 30MHz, Typical)	±0.3dB (1MHz to 30MHz)
Frequency Readout		±0.5%	±0.7% (Typical)	±0.5%	±0.7% (Typical)
<b>Linearity</b>					
Non-linearity	(Typical)	±0.5%	±0.3%	±0.5%	±0.3%
<b>Transient</b>					
Rise & Fall	(Typical)	±5 ns (SD) ±2 ns (HD)	±3.5 ns (SD) ±2 ns (HD)	±6.2 ns SD, DPO7254) ±2 ns (HD, DPO7254) ±5.3 ns (SD, DPO7104, VM6000) ±2 ns (HD, DPO7104, VM6000) ±4.4 ns (SD, DPO7054) ±2 ns (HD, DPO7054)	±4.5 ns (SD, DPO7254) ±2 ns (HD, DPO7254) ±3.8 ns (SD, DPO7104, VM6000) ±2 ns (HD, DPO7104, VM6000) ±3.2 ns (SD, DPO7054) ±2 ns (HD, DPO7054)
K2T	(Typical)	±1%	—	±1%	—
<b>Sync</b>					
Amplitude	(Typical)	±3 mV ±0.8% of reading	±4 mV	±3 mV ±0.5% of reading	±4 mV
Timing		±1ns	—	±1ns	—
Rise & Fall Time* <sup>9</sup>	(Typical)	±2 ns (SDi) ±1 ns (SDp) ±1 ns (HD)	±2 ns (SDi) ±1 ns (SDp) ±1 ns (HD)	±3.5 ns (SDi, DPO7254) ±3.0 ns (SDi, DPO7104, VM6000) ±2.5 ns (SDi, DPO7054) ±3.5 ns (SDp, DPO7254) ±3.0 ns (SDp, DPO7104, VM6000) ±2.5 ns (SDp, DPO7054) ±2 ns (HD)	±2.6 ns (SDi, DPO7254) ±2.2 ns (SDi, DPO7104, VM6000) ±2 ns (SDi, DPO7054) ±2.6 ns (SDp, DPO7254) ±2.2 ns (SDp, DPO7104, VM6000) ±2 ns (SD,p DPO7054) ±2 ns (HD)
Jitter		±5 ns (RMS) ±15 ns (Peak) (Min 62.5Hz, VM5000HD/TDS5104) ±5 ns (RMS) ±15 ns (Peak) (Min 25Hz, VM5000/TDS5104B)	—	±5 ns (RMS) ±15 ns (Peak) (RL:40MS, Min 10Hz) ±5 ns (RMS) ±15 ns (Peak) (RL:200MS, Min 2Hz)	—
Frequency Drift* <sup>10</sup>		±40ppm Hz/sec (480i, Min 0.65Hz, VM5000HD/TDS5104) ±40ppm Hz/sec (480i, Min 0.32Hz, VM5000/TDS5104B)	—	±40ppm Hz/sec (RL:40MS, Min 0.25Hz) ±40ppm Hz/sec (RL:200MS, Min 0.05Hz)	—
Frequency Offset* <sup>10</sup>		±15ppm Hz (480i, Min 0.65Hz, VM5000HD/TDS5104) ±15ppm Hz (480i, Min 0.32Hz, VM5000/TDS5104B)	-	±15ppm Hz (RL:40MS, Min 0.25Hz) ±15ppm Hz (RL:200MS, Min 0.05Hz)	-
<b>Channel Delay</b>					
Measurement Range		±35 ns	—	±35 ns	—

Characteristic	Description	VM5000HD, VM5000, TDS5054, TDS5054B, TDS5104, TDS5104B		VM6000, DPO7054, DPO7104, DPO7254	
		Absolute	Relative to Reference	Absolute	Relative to Reference
Accuracy		±5 ns	±500 ps (SD) ±300 ps (HD)	±2 ns	±500 ps (SD) ±300 ps (HD)
<b>Spatial Distortion</b>					
V Cropping, First Active Line, Last Active Line		±1 lines	—	±1 lines	—
V Scaling		±1 %	—	±1 %	—
V Offset		±1 lines	—	±1 lines	—
H Cropping		±6 pixel of the smaller pattern (VM5000HD, TDS5054, TDS5104) ±3 pixel of the smaller pattern (VM5000, TDS5054B, TDS5104B)	—	±1 pixel of the smaller pattern	—
H Start, H End		±6 pixel of the smaller pattern (VM5000HD, TDS5054, TDS5104) ±3 pixel of the smaller pattern (VM5000, TDS5054B, TDS5104B)	—	±1 pixel of the smaller pattern	—
H Scaling		±1 %	—	±1 %	—
H Offset		±6 pixel of the smaller pattern (VM5000HD, TDS5054, TDS5104) ±3 pixel of the smaller pattern (VM5000, TDS5054B, TDS5104B)	—	±1 pixel of the smaller pattern	—

\*8 For VM6000 Instrument Characteristics, please refer to the DPO7104 datasheet

\*9 SDi : SD Interlace, SDp : SD Progressive

\*10 RL : Record Length

#### Option VGA Video Measurements\*11

Characteristic	Description	VM5000HD, VM5000, TDS5104, TDS5104B	VM6000, DPO7104	DPO7254
<b>Amplitude Measurements</b>				
Luma Level, Max and Min	VESA 6.1 (Typical)	±5 mv ±0.9% of reading	±5 mv ±0.6% of reading	±5 mv ±0.6% of reading
Color Bars	Channel voltage levels measured relative to back porch (Typical)	±3 mv ±0.9% of reading	±3 mv ±0.6% of reading	±3 mv ±0.6% of reading
Ch-Ch Mismatch (mV)	32-step staircase signal.	±5 mv ±1.3% of reading	±5 mv ±0.9% of reading	±5 mv ±0.9% of reading
Ch-Ch Mismatch (%)	VESA 6.5 Channel voltage levels measured relative to back porch (Typical)	±0.7% ± (1.3%) × (Luma Level / Max Luma Level); maximum of ±2.0%	±0.7% ± (0.9%) × (Luma Level / Max Luma Level); maximum of ±1.6%	±0.7% ± (0.9%) × (Luma Level / Max Luma Level); maximum of ±1.6%
H & V sync Logic "0" and "1"	VESA 7.1 (p-p sync amplitude) = (logic 1 voltage) - (logic 0 voltage) (Typical)	±[8mv ± (0.01) × (p-p sync Amplitude)] ±0.8% of reading	±[8mv ± (0.01) × (p-p sync Amplitude)] ±0.5% of reading	±[8mv ± (0.01) × (p-p sync Amplitude)] ±0.5% of reading
<b>Linearity, Resolution, Monotonicity</b>				
Integral Linearity (%)	VESA 6.4. Requires step response compliant to VESA limits for overshoot/undershoot, amplitude and settle time.	±1.0% (Typical)	±1.0% (Typical)	±1.5% (Typical)
Differential Linearity	(Typical)	±0.25 LSB (8bit) ±0.5 LSB (10bit)	±0.25 LSB (8bit) ±0.5 LSB (10bit)	±0.5 LSB (8bit) ±1.0 LSB (10bit)
RGB Video Monotonicity	Monotonicity checks every step on the ramp to ensure signal is always rising. (Typical)	±0.25 LSB (8bit) ±0.5 LSB (10bit)	±0.25 LSB (8bit) ±0.5 LSB (10bit)	±0.5 LSB (8bit) ±1.0 LSB (10bit)

**Linearity, Resolution, Monotonicity**

Resolution Measurement Range	Resolution measured in bits.	5 to 10 bits	5 to 10 bits	5 to 10 bits
HV Sync Monotonic Rise and Fall	Checks sync for always rising and always-falling characteristic. Requires VESA compliant amplitude, noise, rise and fall.	Detects monotony as small as 1% of p-p sync amplitude (Typical)	Detects monotony as small as 1% of p-p sync amplitude (Typical)	Detects monotony as small as 2% of p-p sync amplitude (Typical)

**Noise**

Noise (mV) Measurement Range 8-15 mV	Measurement of RGB noise on constant pedestal, 0 to 700 mV. Output in m <sub>p-p</sub> , dB below 700 mV, VESA Sec 6.6. Displayed value corrected for instrument noise. Specification applies with 500 MHz bandwidth filter and 10 averages selected.	±5.25 mV	±5.25 mV	±5.25 mV
Noise (mV) Measurement Range 15-25mV		The lesser of ±7 mV or ±35%	The lesser of ±7 mV or ±35%	The lesser of ±7 mV or ±35%
Noise Injection Ratio (%) Measurement Range 1.1% to 2.1%		±0.75%	±0.75%	±0.75%
Noise Injection Ratio (%) Measurement Range 2.1% to 3.6%		±1%	±1%	±1%

**Timing**

Channel Skew Measurement Range ±35 ns	Alternate implementation of VESA 6.7; Any two channels.	±500 ps	±550 ps	±600 ps
H Timing (ns) - Front and Back Porch, Left and Right Border, Addressable Video		360 ps ±15 ppm x Reading	360 ps ±2.5ppm x Reading	360 ps ±2.5 ppm x Reading
H Sync Period, H and V Sync Pulse width (ns)		80 ps ±15 ppm x Reading	80 ps ±2.5 ppm x Reading	80 ps ±2.5 ppm x Reading
V Sync Period (µs)	Read out (precision) is 1 µs	20ns ±15 ppm x Reading	20ns ±2.5 ppm x Reading	20ns ±2.5 ppm x Reading
V Timing (lines) – Front and Back Porch, Top and Bottom Border, Addressable Lines	Read out (precision) is 1 line. Functions within ±10 lines of VESA reference value			

**Frequency**

H and V sync, Pixel Clock Frequency		±0.01% of reading	±0.01% of reading	±0.01% of reading
-------------------------------------	--	-------------------	-------------------	-------------------

**Transient Response**

Video Rise and Fall Time Measurement range >1.3 ns	VESA 6.8 (Typical)	±5.0% of reading	±5.0% of reading	±5.0% of reading
Video Rise and Fall Time Measurement range 800 ps to 1.3 ns		±10% of reading	±10% of reading	±10% of reading
Video Rise and Fall Time Measurement range 450 ps to 800 ps	Video Transient Response: Utilizes Course grille, VESA Section 6.2, 6.3, 6.8 Displayed results corrected for RGB measurement system bandwidth limitations (Typical)	±20% of reading	±20% of reading	±20% of reading
RGB System Rise Time	(Typical)	350 ps	350 ps	225 ps
Sync Rise and Fall Time Measurement range >5 ns	VESA Section 7.1-7.4 Displayed results corrected for H/V measurement system bandwidth limitations (Typical)	±5.0%	±5.0%	±5.0%
Sync Rise and Fall Time Measurement range 2 ns to 5 ns	(Typical)	±11%	±11%	±11%
RGB and HV Sync Overshoot and Undershoot Amplitude %, Settle time: 0-1 ns	(Typical)	±2% of reading	±2% of reading	±2% of reading

### Transient Response

RGB and HV Sync Overshoot and Undershoot Amplitude %, Settle time: 1-10 ns	(Typical)	±1% of reading	±1% of reading	±1% of reading
RGB and HV Sync Overshoot & Undershoot Settling Time, Amplitude >5%	VESA 6.3 (Typical)	±T rise	±T rise	±T rise

### Jitter

H Sync Jitter (ns)	VESA 7.5 Requires VESA compliant amplitude, noise, rise and fall characteristics	100 ps ±15 ppm x H sync period	100 ps ±2.5 ppm x H sync period	100 ps ±2.5 ppm x H sync period
H Sync Jitter (% of Pixel Clock Period) Measurement Range: <200 MHz PCF		<4%	<3%	<3%
H Sync Jitter (% of Pixel Clock Period) Measurement Range: 200 to 400 MHz PCF		<7.5%	<5%	<5%

\*11 Specifications apply with use of Measurement Interface Unit (MIU)

## Hardware Accessory Specifications

### RGBHV Measurement Interface Unit (MIU)

Characteristic	SpecificationWidebandMode	SpecificationPrecision LFMode	Reference Information
<b>DC Gain</b>			
RGB Channels	0.1 ±3% (typical)	1.0 ±0.002%	VM6000 automatically compensates for Wideband mode gain
HV Channels	0.01 ±5% (typical)	1.0 ±0.002%	
<b>DC Termination</b>			
RGB Channels	75 Ω nominal	75 Ω ±0.3%	
HV Channels	2.2 kΩ ±3%	2.2 kΩ ±1.5%	
<b>Bandwidth</b>			
RGB Channels	<3 dB down at 1,500 MHz	DC to 10 MHz (typical)	
HV Channels	<3 dB down at 320 MHz	DC to 10 MHz (typical)	
<b>RGB Channels Input Return Loss</b>			
1 MHz to 100 MHz	>27 dB		27 dB RL is equivalent to ±7.5 Ω variation from 75 Ω
100 MHz to 250 MHz	>21 dB		21 dB RL is equivalent to ±15 Ω variation from 75 Ω
HV channels Input Capacitance	3 pF (typical)		
Current Source Loads (HV Channels)		+8mA ±2.5% -8mA ±2.5%	Current sources provide loads for V0H and V0L testing of H&V sync signals

### HDTV Matrix Test Signal Details

Signal	Format	Signal Details
Color Bars	All	100% Color Bars with 100% White
Multiburst	720p, 1080i, & 1080p	5, 10, 15, 20, 25, 30 MHz for Y, G, B, R 2.5, 5, 7.5, 10, 12.5, 15 MHz for Pb & Pr
	480p & 576p	2, 4, 6, 8, 10, 12 MHz for Y, G, B, R 1, 2, 3, 4, 5, 6 MHz for Pb & Pr
	480i & 576i	1, 2, 3, 4, 5, 6 MHz for Y, G, B, R 0.5, 1, 1.5, 2, 2.5, 3 MHz for Pb & Pr
Sweep	720p, 1080i, & 1080p	5 to 35 MHz for Y, G, B, R 2.5 to 15 MHz for Pb & Pr
	480p & 576p	2 to 12 MHz for Y, G, B, R 1 to 6 MHz for Pb & Pr
	480i & 576i	0.5 to 6 MHz for Y, G, B, R 0.5 to 3 MHz for Pb & Pr
Sweep Parade	All	Windowed Areas (Chirp)
Flat Field – Black	All	Near Black – 7.5 mV
Flat Field – Gray	All	Gray – 350 mV on RGB

Signal	Format	Signal Details
Flat Field – White	All	White – 700 mV on RGB
Valid Ramp	All	Ramp 0 to 700 mV on RGB
Shallow Ramp	All YPbPr	Ramp 350 mV $\pm$ 35 mV on Y, G, B, R Ramp 0 mV $\pm$ 35 mV on Pb & Pr
Pulse & Bar	YPbPr and RGB	2T Pulse Response with equivalent bar rise and bar fall. Pb & Pr are twice the duration of Y, G, B, R

## Display Characteristics

**Display Type** – Liquid crystal active-matrix color display

**Display Size** – Diagonal: 307.3 mm (12.1 in.)

**Display Resolution** – XGA 1024 horizontal x 768 vertical pixels

**Waveform Styles** – Vectors, Dots, Variable Persistence, Infinite Persistence

**Color Palettes** – Normal, Green, Gray, Temperature, Spectral and User-defined

**Display Format** – YT, XY

## Computer System and Peripherals

**Operating System** – Windows XP

**CPU** – Intel Pentium 4, 3.4 GHz processor

**PC System Memory** – 2 GB

**Hard Disk Drive** – Rear-panel, removable hard disk drive, 80 GB capacity

**CD-R/W Drive** – Front-panel CD-R/W drive with CD creation software application

**DVD Drive** – Read only

**Mouse** – Optical wheel mouse, USB interface

**Printer (optional)** – Thermal printer; fits in accessories pouch provided with instrument

**Keyboard** – 119-7083-00 for small keyboard (fits in pouch); USB interface and hub

## Input/Output Ports

### Front Panel

**Video Input** – Front panel BNC connectors (3) for 3-wire CAV. A fourth BNC for separate composite sync or H sync input on RGBHV signals. A fifth BNC (auxiliary input) for V sync on RGBHV signals. Trigger level range is adjustable from +8 V to -8 V. The maximum input voltage is  $\pm$ 20 V (DC + peak AC) and input resistance is  $\geq$ 1.5 k $\Omega$

**Probe Compensator Output** – Front panel pins. Amplitude 1 V  $\pm$ 20% into a  $\geq$ 50  $\Omega$  load; 500 mV from base to top into a 50  $\Omega$  load, frequency 1 kHz  $\pm$ 5%

**USB 2.0 Port** – One front panel and four side panel mounted USB 2.0 connectors

**Aux Trigger Input** – TekVPI interface;  $\pm$ 5 V (50  $\Omega$ ); 150 V CAT I, derate at 20 dB/decade to 9 V<sub>RMS</sub> above 200 KHz (1 M  $\Omega$ )

### Side Panel

**Parallel Port** – IEEE 1284, DB-25 connector

**Audio Ports** – Miniature phone jacks for stereo microphone input and stereo line output

**Keyboard Port** – PS-2 compatible

**Mouse Port** – PS-2 compatible

**LAN Port** – RJ-45 connector, supports 10Base-T, 100Base-T and Gigabit Ethernet

**Serial Port** – DB-9 COM1 port

**VGA Video Port** – DB-15 female connector; connect a second monitor to use dual-monitor display mode. Supports basic requirements of PC99 specifications.

**Oscilloscope VGA Video Port** – DB-15 female connector, 31.6 kHz sync, EIA RS-343A compliant, connect to show the oscilloscope display, including live waveforms on an external monitor or projector

### Rear Panel

**Power** – 90 to 264 V<sub>RMS</sub>,  $\pm$ 10%, 47 to 63 Hz; CAT II, <400 VA

**Analog Signal Output** – BNC connector provides a buffered version of the signal that is attached to the Ch 3 input when Ch 3 is selected as trigger source

Amplitude: 50 mV/div  $\pm$ 20% into a 1 M  $\Omega$  load, 25 mV/div  $\pm$ 20% into a 50  $\Omega$  load

Bandwidth: 100 MHz into a 50  $\Omega$  load

**External Time Base Reference In** – BNC connector, time base system can phase-lock to external 10 MHz reference

**Time Base Reference Out** – BNC connector accepts TTL-compatible output of internal 10 MHz reference oscillator

**Aux Trigger Output** – BNC connector provides a TTL-compatible, polarity switchable pulse when the oscilloscope triggers

**GPIB Port** – IEEE 488.2 standard

## Physical Characteristics

### Benchtop Configuration

Dimensions	mm	in.
Height	292	11.48
Width	451	17.75
Depth	265	10.44
Weight	kg	lbs.
Net	15	32
Shipping	28.9	63.75

### Rackmount Configuration

Dimensions	mm	in.
Height	323	12.25
Width	479	18.85
Depth (from rackmounting ear to back of instrument)	231.75	9.12
Weight	kg	lbs.
Net	17.4	37.5
Kit	2.5	5.5

## Mechanical

### ► Cooling — Required Clearance

	mm	in.
Top	0	0
Bottom	0	0
Left side	0	0
Right side	76	3
Front	0	0
Rear	0	0

## Environmental

### Temperature

Operating – +10 °C to +45 °C

Non-Operating – –40 °C to +71 °C.

### Humidity

Operating – 5% to 95% relative humidity (RH) with a maximum wet bulb temperature of +29 °C at or below +50 °C, non-condensing. Upper limit derated to 45% RH above +30 °C up to +50 °C.

Non-Operating – 5% to 95% relative humidity (RH) with a maximum wet bulb temperature of +29 °C at or below +60 °C, non-condensing. Upper limit derated to 45% RH above +30 °C up to +50 °C.

### Altitude

Operating – 10,000 ft. (3,048 m).

Non-Operating – 40,000 ft. (12,190 m).

### Random Vibration

#### Operating –

0.000125 G<sup>2</sup>/Hz from 5 to 350 Hz

-3 dB/octave from 350 to 500 Hz

0.0000876 G<sup>2</sup>/Hz at 500 Hz

Overall level of 0.27 G<sub>RMS</sub>

#### Non-Operating –

0.0175 G<sup>2</sup>/Hz from 5 to 100 Hz

-3 dB/octave from 100 to 200 Hz

0.00875 G<sup>2</sup>/Hz from 200 to 350 Hz

-3 dB/octave from 350 to 500 Hz

0.006132 G<sup>2</sup>/Hz at 500 Hz

Overall level of 2.28 G<sub>RMS</sub>

## Regulatory

Electromagnetic Compatibility – 93/68/EEC; EN61326:1997 +A1 1998+A2:2000.

Certifications – UL 3111-1, CSA1010.1, ISO11469,EN61010-1, IEC 61010-1.

## ► Ordering Information

### VM6000

#### Automatic Video Measurement Set:

1 GHz Digital Phosphor Oscilloscope, accessory pouch, front cover, mouse, quick start user manual (071-173x-xx), Probe calibration and deskew fixture (067-0405-xx), DPO7000 Series product software CD-ROM, DPO7000 Series operating system restoration CD-ROM, Optional applications software CD-ROM, performance verification procedure PDF file, GPIB programmer's reference (on product software CD-ROM), calibration certificate documenting NIST traceability, Z 540-1 compliance and ISO9001, power cord, one year warranty.

Please specify language and power cord options when ordering.

#### Video Measurement Accessory Kit (VM):

Sync pick-off accessory (012-1680-01)

75 Ω BNC Termination (Qty 4) (011-0102-03)

BNC T's (Qty 4), (103-0030-00)

TPA-BNC Adapter, Sync combiner (012-1664-00)

VM6000 User Manual (071-2103-00)

VM6000 Product software CD-ROM (020-2767-00)

VM6000 Programmers manual (071-2104-00)

Requires at least one of Option SD, HD or VGA with each new instrument ordered

User to specify quick start user manual language, and power plug when ordering

**Option HD** – Option key enabling HD format support.

TPA-BNC adapter (013-0355-02)

**Option SD** – Option key enabling SD format support.

TPA-BNC adapter (013-0355-02)

**Option VGA** – Option key enabling VGA option.

RGBHV Measurement Interface Unit (012-1685-00)

TPA-BNC Adapter (Qty. 4) (013-0355-02)

**Option SS** – Signal Sources package (Single Instrument License) (020-2769-00)

### VM5HDUP, VM5UP, VM6UP

#### Video Measurement Accessory Kit (VM):

VM Series User Manual (071-2103-00)

VM Series Product software CD-ROM (020-2767-00)

VM Series Programmers manual (071-2104-00)

User to specify quick start user manual language, and power plug when ordering.

#### Option VM –

Sync pick-off accessory (012-1680-01)

75 Ω BNC Termination (Qty 4) (011-0102-03)

BNC T's (Qty 4) (103-0030-00)

Sync combiner (012-1664-00)

**Option HD** – Option key enabling HD format support.

Sync pick-off accessory (012-1680-01)

TPA-BNC adapter (013-0355-02)

**Option SD** – Option key enabling SD format support.

**Option VGA** – Option key enabling VGA option.

RGBHV Measurement Interface Unit (012-1685-00)

TPA-BNC Adapter (Qty. 4) (013-0355-02)

**Option SS** – Signal Sources package (Single Instrument License) (020-2769-00)

## Options

### VM6000 Instrument Options

---

#### Video Measurement Options

SD\*12

SD component analog video measurements & format support

HD\*12

HD Component analog video measurements & format support

---

## Video Measurement Options

VGA*12	RGBHV Video Measurements and VESA Compliance Tests.
SS	Signal Sources
<b>Record Length Options</b>	
2RL	80 MSamples max, 20 MSamples/ch
5RL	200 MSamples max, 50 MSamples/ch
<b>Hardware Options</b>	
2SR	Double maximum real time sample rate: 40 GS/s (1 channel) 20 GS/s (2 channels) 10 GS/s (3 or 4 channels)
1P	Thermal printer in the porch
<b>Software Options</b>	
LSA, JE3, ET3*13, JA3, USB*14, MTM, PWR	

\*12 At least one of Option SD, HD, or VGA is mandatory for each VM6000 Instrument

\*13 Requires Ethernet Test Fixture.

\*14 Requires TDSUSB (USB Test Fixture)

## User Manual Options

Opt. L0 – English manual.

Opt. L1 – French manual.

Opt. L3 – German manual.

Opt. L5 – Japanese manual.

Opt. L7 – Simple Chinese manual.

Opt. L8 – Standard Chinese manual.

Opt. L9 – Korean manual.

Opt. L10 – Russian manual.

## Power Plug Options

Opt. A0 – North America.

Opt. A1 – Universal European Union.

Opt. A2 – UK.

Opt. A3 – Australia.

Opt. A5 – Switzerland.

Opt. A6 – Japan.

Opt. A10 – China.

Opt. A11 – India.

Opt. A99 – No power cord.

## Service Options

Opt. CA1 – Provides a single calibration event or coverage for the designated calibration interval, whichever comes first.

Opt. C3 – Calibration Service 3 Years.

Opt. C5 – Calibration Service 5 Years.

Opt. D1 – Calibration Data Report.

Opt. D3 – Calibration Data Report 3 Years (with Option C3).

Opt. D5 – Calibration Data Report 5 Years (with Option C5).

Opt. R3 – Repair Service 3 Years.

Opt. R5 – Repair Service 5 Years.

VM6UP IF, VM5UP IF, VM5HDUP IF – Upgrade installation service

## Recommended Accessories

### Probes

TAP2500 – 2.5 GHz TekVPI™ active single-ended probe

TAP1500 – 1.5 GHz TekVPI active single-ended probe

P6158 – 3 GHz, 20× low C probe

P6247\*15 – 1 GHz differential probe

P6243\*15 – 1 GHz active probe

P6245\*15 – 1.5 GHz active probe

P6248\*15 – 1.5 GHz differential probe

P5050 – 500 MHz, 10× passive probe

P6246 – 400 MHz differential probe

P6101B – 1× passive probe 15 MHz  
 TCPA300/TCPA400\*<sup>15</sup> – Series current measurement systems  
 P5200/P5205/P5210\*<sup>15</sup> – High voltage differential probes  
 P5100/P6015A\*<sup>15</sup> – High voltage probes  
 TCP0030 – 100 MHz TekVPI AC/DC 30 A current probe

\*<sup>15</sup> Probe requires TPA-BNC adapter

### Cables

VGA to 5× BNC cable, 6 in – Order 174-5147-00  
 VGA to 5× BNC cable, 1 m – Order 174-5126-00  
 GPIB Cable (1 m) – Order 012-0991-01  
 GPIB Cable (2 m) – Order 012-0991-00  
 RS-232 Cable – Order 012-1298-00 or 012-1692-00  
 Centronics Cable – Order 012-1214-00

### Accessories

Signal Sources on DVD – Order 020-2770-00  
 Standard Definition Elementary Streams on CD-ROM – Order 020-2771-00  
 Advanced Definition Elementary Streams on CD-ROM – Order 020-2772-00  
 ATSC Transport Streams on CD-ROM – Order 020-2773-00  
 Baseband Test Signals on CD-ROM – Order 020-2774-00  
 PC Bit map Graphics on CD-ROM – Order 020-2775-00  
 H.264 SD&HD Streams on CD-ROM – Order 020-2776-00  
 BNC elbow – Order 103-0031-00  
 75 Ω BNC Termination – Order 011-0102-03  
 BNC T – Order 103-0030-00  
 Mini Keyboard (USB interface) – Order 119-7083-00.  
 Service Manual – Order 071-1740-xx.  
 Transit Case – Order 016-1522-00.  
 Video Display Clamp Order – Order 013-0278-xx.  
 Rackmount Kit – Order 016-1965-00.  
 Oscilloscope Cart – Order K420.

### Software

WSTRO – WaveStar™ waveform capture and documentation software

### Test Fixtures

Sync pick-off accessory – Order 012-1680-01  
 Sync combiner accessory – Order 012-1664-00  
 RGBHV Measurement Interface Unit – Order 012-1685-00  
 TDSUSBFB – Test fixture for use with Opt. USB.  
 Power Deskew Fixture – Order 067-1478-00.  
 Ethernet Test Fixture – Order through Crescent Heart Software (<http://www.c-h-s.com>).

### Adapters

TPA-BNC – TekVPI to BNC adapter.  
 AFTDS – Telecom differential electrical interface adapter (for line rates <8Mb/s).  
 AMT75 – 1 GHz 75 Ω adapter.  
 P6701B – Optical/electrical converter (multi-mode).  
 P6703B – Optical/electrical converter (single-mode).

### Instrument Upgrades

To upgrade your VM6000, order options as noted – VM6UP with options SD, HD, VGA, SS, RL02, RL05, RL25, ET3, USB, MTM, PWR, JA3, JE3, LSA, CP2, J2, HT3.  
 To upgrade VM5000, VM5000HD, or other Tektronix oscilloscopes, please consult the following table for platform requirements, mandatory options, functionality, and option availability.

	Upgrade kit	Options				
		VM	SD	HD	VGA	SS* <sup>20</sup>
TDS5054* <sup>18</sup>	VM5HDUP	X* <sup>16</sup>	X	X	NA	X
TDS5104* <sup>18</sup>		X* <sup>16</sup>	X	X	X	X
VM5000HD* <sup>21</sup>		NA* <sup>17</sup>	X	X	X	X

Upgrade kit		Options				
		VM	SD	HD	VGA	SS*20
TDS5054B*19	VM5UP	X*16	X	X	NA	X
TDS5104B*19		X*16	X	X	X	X
VM5000*21		NA*17	X	X	X	X
DPO7054*22, 23	VM6UP	X*16	X	X	NA	X
DPO7104*22, 23		X*16	X	X	X	X
DPO7254*22, 23		X*16	X	X	X	X
VM6000		NA*17	X	X	X	X

NA = Not Available

\*16 Option VM is a mandatory option for all TDS and DPO oscilloscope upgrades (VM5HDUP, VM5UP, and VM6UP), but it is not needed on purchasing 2<sup>nd</sup> Upgrade kit for the unit which has same serial number.

\*17 Option VM is default enabled/included with each VM5000, VM5000HD, and VM6000, not required for upgrade kits

\*18 Requires 2M

\*19 Requires 3M

\*20 Requires the indication of the serial number of the unit

\*21 The upgrade to V3.0 for the VM5000HD or VM5000 need to order the VM5HDUP or VM5UP kit.

\*22 The other upgrade kit than op VM, SD, HD, VGA, SS for DPO7054, DPO7104 and DPO7254 are provided from the DPO7UP kit.

\*23 The application for DPO7000 needs V2.0.0 and above.



Product(s) are manufactured in ISO registered facilities.



Product(s) complies with IEEE Standard 488.1-1987, RS-232-C, and with Tektronix Standard Codes and Formats.