

사용 설명서

TDS3AAM
고급 분석
애플리케이션 모듈

071-0952-01



071095201

Copyright © Tektronix. 모든 권리는 보유됩니다. 사용 허가를 받은 소프트웨어 제품은 Tektronix나 그 자회사 또는 공급업체의 소유이며 각국 저작권법과 국제 협약 조항의 보호를 받습니다.

Tektronix 제품은 출원되었거나 출원 중인 미국 및 외국 특허에 의해 보호됩니다. 본 출판물에 있는 정보는 이전에 출판된 모든 자료를 대체합니다. 본사는 사양과 가격을 변경할 권리를 보유합니다.

TEKTRONIX, TEK, TEKPROBE 및 Tek Secure는 Tektronix, Inc.의 등록 상표입니다.

DPX, WaveAlert, OpenChoice 및 e*Scope은 Tektronix, Inc.의 상표입니다.

Tektronix 연락처

Tektronix, Inc.
14200 SW Karl Braun Drive
P.O. Box 500
Beaverton, OR 97077
USA

제품 정보, 판매, 서비스 및 기술 지원:

- 1-800-833-9200(북미)
- 북미 이외 지역의 연락처는 www.tektronix.com를 참조하십시오.


목차

안전 요약	2
TDS3AAM 개요	5
TDS3AAM 애플리케이션 모듈 설치	6
고급 분석 메뉴 사용	6
측정 기능	8
DPO Math 기능	12
고급 Math 기능	14
XY 커서	21

안전 요약

잠재적인 부상 위험을 방지하려면 이 제품을 지정된 사항대로 사용합니다. 이 제품을 사용하는 동안 시스템의 다른 부품에 접근해야 할 경우가 있습니다. 시스템 작동에 관한 경고 및 주의사항에 대해서는 다른 시스템 설명서의 일반 안전 요약을 읽어 보십시오.

정전기 피해 방지

 **주의.** 정전기 방전(ESD)은 오실로스코프와 부속 악세사리의 구성품에 손상을 줄 수 있습니다. ESD를 방지하려면 다음 주의사항을 따릅니다.

접지띠 착용. 민감한 구성품을 설치하거나 제거할 경우 접지된 정전기 방지 손목띠를 착용하여 신체로부터 정전기가 방전되도록 합니다.

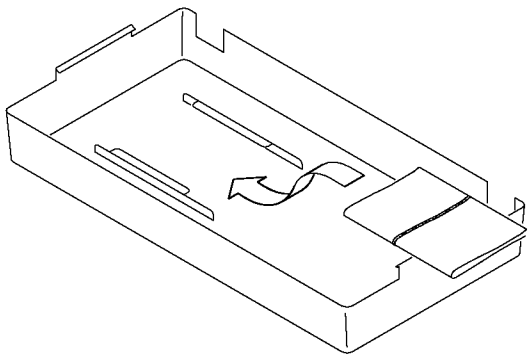
안전 작업 구역 이용. 정전기에 민감한 구성품을 설치하거나 제거하는 장소에서 정전기를 유발하거나 정전기를 갖고 있는 장치를 사용하지 않습니다. 정전기가 쉽게 발생하는 마루나 작업대 표면에서는 정전기에 민감한 부품을 다루지 않습니다.

구성품 취급시 주의. 정전기에 민감한 구성품은 어떤 표면 위에서도 미끄러지지 않도록 합니다. 노출된 커넥터 핀을 만지지 않습니다. 민감한 구성품은 가급적 덜 다룹니다.

운송 및 보관시 주의. 정전기에 민감한 구성품은 정전기 방지용 가방이나 컨테이너에 담아 운송하거나 보관합니다.

설명서 보관

오실로스코프 전면 덮개에 이 설명서를 보관할 편리한 장소가 있습니다.



TDS3AAM 개요

이 절에서는 TDS3AAM 고급 분석 애플리케이션 모듈 기능에 대한 개요를 제공하며 고급 분석 기능의 사용 방법을 설명합니다.

TDS3AAM 애플리케이션 모듈을 사용하여 다음과 같은 분석 작업을 수행할 수 있습니다.

- DPO Math.
- 임의의 Math 수식. 액티브와 기준 파형, 파형 측정, 최대 2개의 사용자 정의 변수 및 산술 수식에서 math 작업을 사용하여 파형을 만들 수 있습니다.
- 파형 구역 및 사이클 구역 측정.
- 측정 통계. 최소/최대 또는 평균/표준 편차 판독값을 표시된 측정값에 추가합니다.
- XY 파형 커서.

TDS3AAM 애플리케이션 모듈 설치

애플리케이션 모듈 설치 및 테스트에 대한 지침은 *TDS3000, TDS3000B and TDS3000C Series Application Module Installation (TDS3000, TDS3000B 및 TDS3000C 시리즈 애플리케이션 모듈 설치 설명서)* 을 참조하십시오.

고급 분석 메뉴 사용

TDS3AAM 고급 분석 모듈은 구역, 사이클 구역 및 통계 측정 기능을 측정 메뉴에, DPO math 및 고급 Math 기능을 Math 메뉴, XY 커서를 커서 메뉴에 추가합니다. 고급 분석 기능에 접근하려면 다음 표를 사용하십시오.

TDS3AAM 기능 사용

기능	전면 패널 버튼 누름	하단 메뉴 버튼 누름	사이드메뉴 버튼 누름
구역, 사이클 구역 측정	측정	측정기능 선택	구역과 사이클 구역 버튼이 표시될 때까지 - 계속-버튼을 누릅니다. 8 페이지를 참조합니다.
측정 통계	측정	통계	최소/최대 또는 평균/표준 편차를 선택합니다. 9 페이지를 참조합니다.

TDS3AAM 기능사용(계속)

기능	전면 패널 버튼누름	하단 메뉴 버튼누름	사이드 메뉴 버튼누름
DPO Math	MATH	DPO MATH	파형 소스와 연산자를 선택합니다. 22 페이지 를 참조합니다.
Math 파형 수식	MATH	고급 Math	math 수식을 만들고, 변수 값을 정의하고, 단위를 정의하고, math 수식을 표시합 니다. 24 페이지를 참 조합니다.
XY 커서	커서	기능	파형 XY 커서를 선택 합니다(XY 화면 모드 에 있어야 이 메뉴를 볼 수 있습니다). 31 페이지를 참조합니다.

측정기능

TDS3AAM 애플리케이션 모듈은 측정기능 선택 사이드 메뉴 목록에 구역과 사이클 구역 측정을 추가하고 측정 메뉴에 통계 하단 버튼을 추가합니다. 이 측정 메뉴 항목에 접근하려면 **MEASURE** (측정) 전면 패널 버튼을 누릅니다.

구역 및 사이클 구역 측정

하단	사이드	설명
측정기능 선택	구역	시간에 따른 전압 측정. 수직 단위-초(예를 들어, 볼트-초 또는 암페어-초)로 측정된 전체 파형이나 게이트된 영역의 산술구역.
	사이클 구역	시간에 따른 전압 측정. 수직 단위-초(예를 들어, 볼트-초 또는 암페어-초)로 측정된 파형의 첫 번째 사이클이나 게이트된 영역의 첫 번째 사이클의 산술구역.

구역 및 사이클 구역 측정(계속)

하단	사이드	설명
통계	OFF	액티브 측정을 사용한 통계 정보를 표시하지 않습니다.
	최소/최대	각 액티브 측정 판독 값에 대한 최소 및 최대 판독값을 표시합니다.
	평균/표준 편차 n	<p>각 액티브 측정 판독 값에 대한 평균과 표준 편차 판독값을 표시합니다.</p> <p>n은 평균과 표준 편차 값을 계산하는 데 사용하는 측정 횟수이며 범위는 2에서 1000입니다. 범용 노브를 사용하여 1 (미세 조정) 또는 10 (거세 조정)의 증분으로 값을 변경합니다. 기본값은 32입니다.</p>

파형 극성. 구역 계산의 경우 접지 위의 파형 구역은 포지티브이고 접지 아래의 파형 구역은 네거티브입니다.

파형 클리핑. 가장 좋은 결과를 얻으려면 모든 입력 파형이 디스플레이의 위나 아래 계수선을 초과하는지 확인하십시오(이것을 파형 클리핑 작업이라고 합니다). 측정이나 연산 기능으로 클리핑한 파형을 사용하면 잘못된 값을 얻을 수 있습니다.

구역. 다음 방정식은 전체 레코드나 게이트된 영역의 파형 구역을 계산하는 알고리즘을 보여줍니다.

$Start = End$ 이면 $Start$ 에 값(보간)을 반환합니다. 그렇지 않으면

$$\text{구역} = \int_{Start}^{End} \text{Waveform}(t)dt$$

사이클 구역. 다음 방정식은 레코드의 단일 사이클이나 게이트된 영역의 파형 구역을 계산하는 알고리즘을 보여줍니다.

$StartCycle = EndCycle$ 이면 $StartCycle$ 에 값(보간)을 반환합니다. 그렇지 않으면

$$\text{사이클 구역} = \int_{StartCycle}^{EndCycle} \text{Waveform}(t)dt$$

최소/최대. 최소/최대는 각 액티브 측정 바로 아래에 최소 및 최대 판독값을 표시합니다. 다음은 최소/최대 화면 판독값의 예입니다.

Ch1 주파수

15.98 MHz

최소: 15.81MHz

최대: 16.17MHz

평균/표준 편차. 평균/표준 편차는 평균(μ)과 표준 편차(σ) 판독값을 각 액티브 측정 바로 아래 표시합니다. 평균과 표준 편차 값은 현재 계산에 이전 계산 결과를 통합하도록 계산됩니다. 다음은 평균/표준 편차 판독값의 예입니다.

Ch1 주파수

15.98 MHz

μ : 15.99MHz

σ : 82.92kHz

화면 판독값. 최소/최대 및 평균/표준 편차 판독값은 파형 측정 바로 아래 측정 한정사 텍스트(예: "낮은 해상도")에 사용되는 구역에 표시됩니다. 잘못된 측정으로 의심되면 통계를 끄고 오실로스코프가 한정사 텍스트를 표시하는지 확인합니다.

DPO Math 기능

TDS3AAM 애플리케이션 모듈은 DPO 파형에서 이중 파형 연산을 수행하는 기능을 추가합니다. 결과적인 DPO math 파형은 아날로그 오실로스코프와 같은 밝기나 명암 단계 정보를 포함하며, 신호 추적이 가장 자주 발생하는 곳에서 파형 밝기가 증가합니다. 따라서 신호 동작에 대한 자세한 정보를 알 수 있습니다. DPO math 메뉴에 접근하려면 **MATH** 전면 패널 버튼을 누른 다음 **DPO Math** 하단 버튼을 누릅니다.

DPO Math 메뉴

하단	사이드	설명
	첫번째 소스 설정	첫 번째 소스 파형을 선택합니다.
	연산자 설정	수학 연산자를 선택합니다. +, - 또는 X
	두 번째 소스 설정	두 번째 소스 파형을 선택합니다.

밝기. 파형 밝기 전면 패널 노브를 사용하여 전체 파형 밝기뿐만 아니라 파형 데이터가 화면에 지속되는 시간을 제어합니다.

획득 모드. 획득 모드를 변경하면 DPO math를 제외한 모든 입력 채널 소스에 영향을 미치므로 이 변경 사항을 사용하여 연산 파형을 수정합니다. 예를 들어, 획득 모드를 엔벨로프로 설정하면 Ch1 + Ch2 연산 파형은 엔벨로프된 채널 1과 채널 2 데이터를 수신하여 연산 파형이 엔벨로프가 됩니다.

데이터 삭제. 파형 소스에서 데이터를 삭제하면 소스가 새 데이터를 수신할 때까지 해당 소스를 포함하고 있는 모든 연산 파형에 파형 없음이 전달되도록 합니다.

고급 Math 기능

TDS3AAM 애플리케이션 모듈을 사용하면 액티브 및 기준 파형, 측정 및 수치 상수를 통합할 수 있는 사용자 정의 연산 파형 수식을 만들 수 있습니다. 고급 Math 메뉴에 접근하려면 **MATH** 전면 패널 버튼을 누른 다음 고급 **Math** 하단 버튼을 누릅니다.

고급 Math 메뉴

하단	사이드	설명
고급 Math	수식 편집	연산 파형을 정의하는 수식을 만들거나 편집할 수 있는 화면을 표시합니다. 25 페이지를 참조합니다.
	변수1, 변수2 n.nnnn E nn	수치 값을 두 변수에 할당합니다. 이 변수를 수식의 일부로 사용할 수 있습니다. 사이드 메뉴 버튼을 눌러 기수(n.nnn)와 지수(nn) 필드를 선택합니다. 범용 노브를 사용하여 값을 변경합니다.
	단위 설정	사용자 정의된 단위 라벨을 입력할 수 있는 화면을 표시합니다. 이 라벨은 알려지지 않은 "?" 판독 값을 교체합니다.

고급 Math 메뉴 (계속)

하단	사이드	설명
고급 Math (계속)	수식 표시	현재 고급 math 수식을 계수에 표시합니다.

수식 편집 화면. 수식 편집 화면에서는 임의의 연산 수식을 만들 수 있습니다. 수식 편집 컨트롤에 대한 설명은 26 페이지를 참조합니다.

The diagram shows a screenshot of a software interface with three labels and arrows pointing to specific elements:

- 수식 커서 (Math cursor):** Points to the text **Ch1+Ch2** in a grey header bar.
- 수식 필드 (Math field):** Points to the main content area containing a list of mathematical topics.
- 수식 목록 (Math list):** Points to the list of topics in the main content area.

The main content area contains the following text:

```

Ch1 Ch2 Ch3 Ch4
Ref1 Ref2 Ref3 Ref4
FFT( 적분( 미분(
기간( 주파수( 자연( 상승( 하강(
포지티브폭( 네거티브폭( 버스트폭(
위상( 포지티브 듀티 사이클( 네거티브 듀티 사이클(
포지티브 오버슈트( 네거티브 오버슈트(
피크-피크( 진폭( Rms( 사이클 Rms(
고( 저( 최대( 최소(
평균( 사이클 평균( 구역( 사이클 구역(
변수1 변수2
+ - * / ( ) ,
1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 . 멱지수
    
```

수식 편집 화면

메뉴 항목	설명
수식 커서	다음 수식 요소를 입력할 수식 필드의 위치
수식 필드	입력한 수식 요소를 최대 127자까지 표시하는 구역
수식 목록	사용 가능한 요소 목록 범용 노브를 사용하여 요소를 선택합니다. 현재 연산 수식에 대해 구문이 올바른 요소만 선택할 수 있습니다. 선택할 수 없는 요소는 회색으로 표시됩니다. 수식 요소에 대한 자세한 내용은 27페이지를 참조합니다.

수식 편집 컨트롤. 수식 편집 화면은 연산 수식을 만드는 컨트롤과 메뉴 항목을 제공합니다. 다음 표는 수식 편집 컨트롤을 설명합니다.

수식 편집 컨트롤

컨트롤	설명
범용 노브	수식 목록에서 요소를 선택(강조 표시)합니다.
선택 입력 버튼	선택한 요소를 수식 필드에 추가합니다. 전면 패널의 SELECT 버튼을 사용할 수도 있습니다.

수식 편집 컨트롤 (계속)

컨트롤	설명
백스페이스 버튼	수식 필드에서 마지막 입력된 요소를 삭제합니다.
취소 버튼	전체 수식 필드를 삭제합니다.
승인 확인 버튼	수식 편집 화면을 닫고 연산 수식 파형을 표시합니다.
MENU OFF 버튼	수식 편집 화면을 닫고 연산 수식을 변경하지 않은 채 이전 메뉴로 돌아갑니다.

수식 목록. 다음은 수식 목록 항목에 대한 자세한 설명입니다.

수식 목록

메뉴 항목	설명
Ch1-Ch4 Ref1-Ref4	파형 데이터 소스를 지정합니다.
FFT(Intg(Diff(다음 수식에서 고속 푸리에 변환, 적분 또는 미분 작업을 실행합니다. FFT 연산자는 수식에서 첫 번째(가장 왼쪽) 연산자가 되어야 합니다. 모든 연산은 오른쪽 괄호로 끝나야 합니다.

수식 목록(계속)

메뉴 항목	설명
주기(- 사이클 구역(변수1, 변수2	다음의 파형(액티브 또는 기준)에서 선택된 측정 작업을 실행합니다. 모든 연산은 오른쪽 괄호로 끝나야 합니다.
+ , - , x , ÷	다음 수식에서 더하기, 빼기, 곱하기, 나누기 연산을 실행합니다. + 및 -는 단일 연산자입니다. 다음 수식을 무효로 하려면 -를 사용합니다.
() ,	괄호는 수식에서 평가순서를 제어하는 방법을 제공합니다. 쉼표는 지연과 위상 측정 작업에서 "시작" 파형과 "끝" 파형을 구분하는데 사용됩니다.
1-0, ., E	(옵션) 과학적 표기 방법으로 수치 값을 지정합니다.

사용자 정의 변수. 이 기능을 사용하면 연산 상수와 같은 두 변수를 정의한 다음 연산 수식의 일부로 사용할 수 있습니다. 사이드 메뉴 버튼을 누르면 수치 필드 선택과 과학적 표기 방법 필드(E) 사이를 전환합니다. 한 필드에서 범용 노브를 사용하여 값을 변경합니다. **COARSE(거세조정)** 전면 패널 버튼을 눌러 수치 필드에 큰 숫자를 빠르게 입력합니다.

Math 단위 편집 컨트롤. Math 단위 편집 화면은 연산 파형을 위한 사용자 정의 단위를 만드는 컨트롤과 메뉴 항목을 제공합니다. 오실로스코프가 측정을 위한 수평 또는 수직 단위를 결정하지 못할 때마다 정의되지 않은 단위 문자(?)가 표시됩니다. 사용자 정의 단위 기능은 정의되지 않은 수평 또는 수직 단위 문자를 사용자 정의된 연산 파형 전용의 수직 또는 수평 단위로 대체합니다.

다음 표는 Math 단위 편집 컨트롤을 설명합니다.

Math 단위 편집 컨트롤

컨트롤	설명
범용 노브	라벨 목록에서 문자를 선택(강조 표시)합니다.
위 화살표, 아래 화살표	단위 라벨 필드에서 수직 또는 수평 라벨을 선택합니다.
승인 확인 버튼	Math 단위 편집 화면을 닫고 연산 메뉴를 표시합니다.
Char 입력 버튼	선택한 문자를 단위 필드의 커서 위치에 추가합니다.
왼쪽 화살표, 오른쪽 화살표	단위 라벨 필드 커서를 왼쪽이나 오른쪽으로 이동합니다.

Math 단위 편집 컨트롤(계속)

컨트롤	설명
백스페이스 버튼	커서 위치 왼쪽의 문자를 삭제합니다.
삭제 버튼	단위 라벨 필드의 커서 위치에 있는 문자를 삭제합니다.
취소 버튼	현재 단위 필드(수평 또는 수직)에 있는 모든 문자를 삭제합니다.
MENU OFF 버튼	Math 단위 편집 화면을 닫고 사용자 정의 단위를 적용하지 않은 채 이전메뉴로 돌아갑니다.

Math 수식 예제

다음 수식은 파형의 에너지를 계산합니다. Ch1은 볼트 단위이고 Ch2는 암페어 단위입니다.

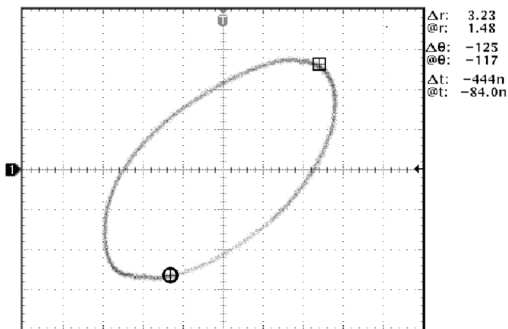
$\text{Intg}(\text{Ch1} \times \text{Ch2})$

결과 파형에서 구역 측정을 수행하면 파형 전원 값이 표시됩니다.

XY 커서

TDS3AAM 애플리케이션 모듈은 XY와 XYZ 파형 측정 커서를 추가합니다. 커서 기능은 커서 메뉴의 일부입니다. XY 커서 메뉴 항목에 접근하려면 XY 파형 (디스플레이 > XY 화면 > 트리거된 XY (또는 게이트 XYZ))을 표시해야 합니다.

다음 그림은 극좌표 시스템 판독값을 가진 파형 모드에서 XY 커서를 보여줍니다.



XY 커서 메뉴

하단	사이드	설명
기능	Off	XY 커서를 끕니다.
	<p>파형</p> <p>계수선</p>	파형 또는 계수선 커서 모드를 켭니다. 전면 패널 SELECT 버튼을 사용하여 이동할 커서(액티브 커서)를 선택합니다. 범용 노브를 사용하여 액티브 커서를 이동합니다.
모드	독립	커서가 독립적으로 이동하도록 설정합니다.
	추적	기준 커서가 선택되었을 때 커서가 함께 이동하도록 설정합니다.
판독값	직사각형	커서 위치 사이에 있는 값을 X와 Y 판독값으로 표시합니다.
	극좌표 시스템	커서 위치 사이에 있는 값을 반지름과 각도 판독값으로 표시합니다.
	곱하기	액티브 커서의 곱하기 값과 두 커서의 차이 벡터를 표시합니다.
	비율	액티브 커서의 비율 값과 두 커서의 차이 벡터를 표시합니다.

0, 0 원점. XY 파형 원점은 각 소스 파형의 0 볼트 포인트입니다. 수직 중앙 계수선의 두 소스 파형 0 볼트 포인트로 위치를 지정하면 화면 중앙에 원점이 놓입니다. 모든 실제(@) 측정값은 XY 파형의 0, 0 원점을 기준으로 하며 액티브 커서의 값을 표시합니다.

파형 모드. 파형 모드는 실제 파형 데이터를 측정하기 위해 커서를 사용하여 X 와 Y 값 및 단위를 결정합니다. 파형 모드에 있을 때 XY 커서는 항상 XY 파형에 잠겨 있으며 XY 파형 위치에서 벗어날 수 없습니다.

계수선 모드. 계수선 기능은 화면 커서 위치를 파형 데이터에 연결하지 않습니다. 대신 디스플레이가 그래프 용지처럼 구간 값이 각 채널의 수직 스케일에 따라 설정됩니다. 계수선 커서 판독값은 파형 데이터가 아니라 화면의 XY 값을 표시합니다. 계수선 커서는 파형 데이터와 관련이 없기 때문에 커서는 XY 파형에 잠겨 있지 않고 계수선 어디에나 위치할 수 있습니다.

모든 판독값 유형(극좌표 시스템, 직사각형, 곱하기 및 비율)은 파형과 계수선 커서 모드에서 모두 사용할 수 있습니다. 그러나, 커서가 파형 레코드를 측정하지 않기 때문에 계수선 모드에서는 시간 판독값이 표시되지 않습니다.

XY 커서 끄기. XY 커서를 끄려면 전면 패널 커서 버튼을 누른 다음 커서 기능 **Off** 사이드 메뉴 버튼을 누릅니다.

기준 및 델타 커서. 파형과 계수선 모드 두가지 모두 XY 커서를 사용합니다. 기준 커서(田)와 델타 커서(⊕). 모든 미분(Δ) 측정은 기준 커서에서 델타 커서로 측정됩니다.

XY와 YT 디스플레이 간의 전환. YT 파형에서 파형 커서의 위치를 확인하기 위해 XY와 YT 디스플레이 모드 사이를 전환할 수 있습니다. 계수선 맨 위에 있는 파형 레코드 아이콘은 파형 레코드의 파형 커서의 상대 커서 위치를 보여줍니다.

파형 소스. 액티브 획득, 단일 획득 및 기준 파형에서 XY 커서를 사용할 수 있습니다. XY 파형을 다시 만들기 위해서는 XY 소스 파형을 모두 저장해야 합니다. X 축 파형은 Ref 1에 저장해야 합니다.

직사각형 판독값. 직사각형 판독값은 다음 정보를 나타냅니다.

$\Delta X, \Delta Y$	기준 커서에서 델타 커서까지의 X와 Y 차이. 네거티브 X 값은 델타 커서가 X 축 위에서 기준 커서 왼쪽에 있음을 의미합니다. 네거티브 Y 값은 델타 커서가 Y 축에서 기준 커서 아래에 있음을 의미합니다.
@X, @Y	액티브(선택된) 커서의 실제 X와 Y 값
Δt (파형 모드)	기준 커서에서 델타 커서까지의 시간. 네거티브 값은 델타 커서가 기준 커서보다 파형 레코드에서 앞서 있음을 의미합니다.
@t (파형 모드)	트리거 포인트에서 액티브 커서까지의 시간. 네거티브 값은 액티브 커서가 트리거 포인트보다 파형 레코드에서 앞서 있음을 의미합니다.

다음은 파형 모드에서 직사각형 판독값의 예입니다.

$\Delta X: 1.43V$ $@X: -140mV$
 $\Delta Y: 2.14V$ $@Y: 480mV$
 $\Delta t: -660ns$ $@t: 1.61\mu s$

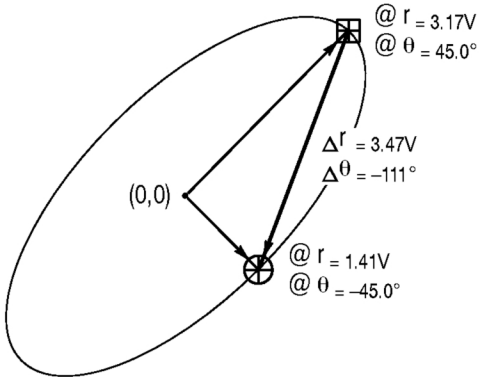
극좌표 시스템 판독값. 극좌표 시스템 판독값은 다음 정보를 나타냅니다.

$\Delta r, \Delta \theta$	기준 커서에서 델타 커서까지의 반경과 각도
@r, @ θ	XY 파형 원점에서 액티브(선택된) 커서까지의 반경과 각도
Δt (파형 모드)	기준 커서에서 델타 커서까지의 시간. 네거티브 값은 델타 커서가 기준 커서보다 파형 레코드에서 앞서 있음을 의미합니다.
@t (파형 모드)	트리거 포인트에서 액티브 커서까지의 시간. 네거티브 값은 액티브 커서가 트리거 포인트보다 파형 레코드에서 앞서 있음을 의미합니다.

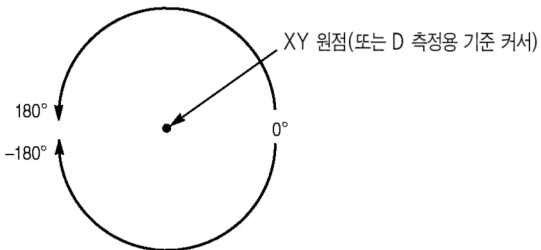
다음은 파형 모드에서 극좌표 시스템 판독값의 예입니다.

$\Delta r: 2.90V$ @r:1.27V
 $\Delta \theta: 32.6^\circ$ @ $\theta: 179^\circ$
 $\Delta t: -4.20\mu s$ @t:8.36 μs

다음 그림은 오실로스코프가 두 커서의 반경과 각도 값에서 차이 벡터를 계산하는 방법을 보여줍니다.



다음 그림은 오실로스코프가 극좌표 시스템 각도 값을 결정하는 방법을 보여줍니다.



곱하기 판독값. 곱하기 판독값은 다음 정보를 나타냅니다.

$\Delta X \times \Delta Y$	차이 벡터의 X구성 요소를 차이 벡터의 Y구성 요소에 곱한 값
@X x @Y	액티브 커서의 X값을 액티브 커서의 Y값에 곱한 값
Δt (파형 모드)	기준 커서에서 델타 커서까지의 시간. 네거티브 값은 델타 커서가 기준 커서보다 파형 레코드에서 앞서 있음을 의미합니다.
@t (파형 모드)	트리거 포인트에서 액티브 커서까지의 시간. 네거티브 값은 액티브 커서가 트리거 포인트보다 파형 레코드에서 앞서 있음을 의미합니다.

다음은 파형 모드에서 곱하기 판독값의 예입니다.

$\Delta X \times \Delta Y: 7.16VV$

@X x @Y: 1.72VV

$\Delta t: -4.68\mu s$ @t: 8.84 μs

비율 판독값. 비율 판독값은 다음 정보를 나타냅니다.

$\Delta X \div \Delta Y$	차이 벡터의 Y구성 요소를 차이 벡터의 X구성 요소로 나눈 비율
$@X \div @Y$	액티브 커서의 Y값을 액티브 커서의 X값으로 나눈 비율
Δt (파형 모드)	기준 커서에서 델타 커서까지의 시간. 네거티브 값은 델타 커서가 기준 커서보다 파형 레코드에서 앞서 있음을 의미합니다.
$@t$ (파형 모드)	트리거 포인트에서 액티브 커서까지의 시간. 네거티브 값은 액티브 커서가 트리거 포인트보다 파형 레코드에서 앞서 있음을 의미합니다.

다음은 파형 모드에서 비율 판독값의 예입니다.

$\Delta Y \div \Delta X: 1.22VV$

$@Y \div @X: 1.10VV$

$\Delta t: -4.68ms$ $@t: 8.84ms$