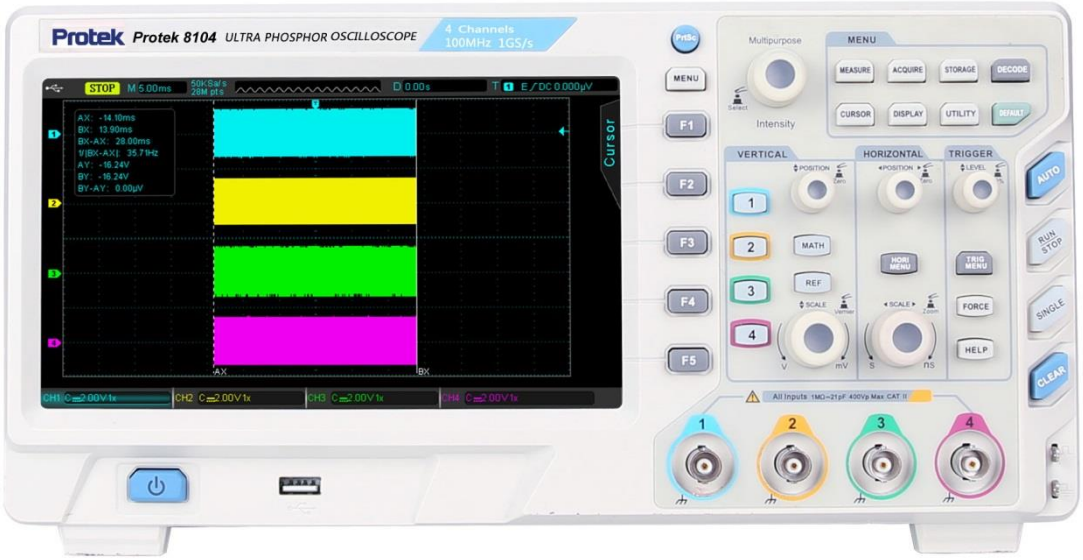
Protek

8000 시리즈 디지털 혼합 신호 오실로스코프 사용 설명서

User Manual



Ultra Phosphor Oscilloscope

소개

안녕하세요?

먼저 당사 Protek 제품을 구매해 주셔서 대단히 감사합니다.

저희는 약 50 년 전통의 대한민국 대표 전기,전자,통신 계측기 브랜드 "Protek" 계측기 제조사

㈜프로텍인스트루먼트 입니다.

당사 제품을 사용하시기 전, 사용자의 안전 및 제품의 안정적인 사용을 위해, 반드시 본 사용설명서를 숙지하시고 사용해주시기 바랍니다.

Copyright 및 Statement

Copyright Information (저작권 정보)

- “Protek” 브랜드는 ㈜프로텍인스트루먼트의 소유 입니다.

Trademark Information (상표 정보)

- “Protek” 은 ㈜프로텍인스트루먼트의 계측기 브랜드 입니다.

Document Version (사용설명서 버전)

Protek8000CS-20170114-KR-V1.1

Statement (지식/기술 재산 보호)

- Protek 제품은 발행 된 특허 및 출원중인 특허를 비롯하여 국내 및 국외의 특허권으로 보호됩니다.
- Protek 은 제품 사양 및 가격 변경에 대한 권리를 보유합니다.
- Protek 제품의 모든 권리를 보유합니다. 라이선스 소프트웨어 대한민국 저작권법과 국제 조약에 의해 보호되는 그 모 회사 또는 자 회사의 재산입니다.
- 이 설명서의 정보는 이전에 게시 된 모든 버전보다 우선합니다.

Warranty (제품 보증)

Protek 전 제품은 국내외 소비자 보호법을 준수하여, 정식 유통채널 및 판매대리점을 통해 제품을 구매한 일로부터 1 년동안 전세계 어디서든, 동일한 조건과 동일한 수준의 제품 품질 보증을 지원 합니다. 단 당사가 보증하지 않고 인정하지 않는 방식의 제품 문제는 보증 하지 않으며 자세한 사항은 제품 보증 사항 항목을 참고 해주시기 바랍니다.

일반적인 안전 개요

이 계측기는 설계 및 제조 과정에서 전자 계측기 GB4793 및 IEC 61010-1 안전 표준에 대한 안전 요구 사항을 엄격히 준수합니다. 사용자의 신체 상해를 방지하고 제품 또는 연결된 제품의 손상을 방지하기 위해 다음 안전 예방 조치를 이해하십시오. 발생할 수 있는 위험을 피하려면 규정에 따라 이 제품을 사용하십시오..

본 제품은 숙련 된 인원 만이 유지 보수 프로그램을 수행 할 수 있습니다.

화기 및 화재에 노출되지 않게 해주세요.

올바른 입력 전원을 사용하세요 : 본 제품은 해당 지역 및 국가에 지정된 전용 전원 선을 사용해야 합니다.

올바른 플러그 : 프로브 또는 테스트 와이어가 전압 소스에 연결되어 있을 때 플러그를 연결하지 마십시오.

제품 접지 :이 제품은 전원 공급 장치 접지 선을 통해 접지됩니다. 감전을 방지하기 위해 접지 도체를 접지에 연결해야 합니다. 제품의 입력 또는 출력에 연결하기 전에 제품이 올바르게 접지되었는지 확인하십시오.

오실로스코프 프로브의 올바른 연결 : 프로브 접지 및 접지 전위가 올바르게 연결되었는지 확인하십시오. 접지선을 고전압에 연결하지 마십시오.

모든 단자 등급을 확인 하십시오 : 화재 및 과다 전류 충전을 방지하려면 제품의 모든 정격과 표시를 확인하십시오. 제품에 연결하기 전에 등급에 대한 자세한 내용은 제품 설명서를 참조하십시오.

작동 중에 케이스 덮개 또는 전면 패널을 열지 마십시오. 기술 색인에 나열된 등급의 퓨즈 만 사용하십시오
회로 노출 방지 : 전원이 연결된 후 노출 된 커넥터 및 구성 요소를 만지지 마십시오.

제품에 결함이 있는 것으로 판단되면 제품을 작동하지 마십시오. PROTEK 공인 서비스 담당자에게 문의하여 검사하십시오. 부품의 유지 보수, 조정 또는 교체는 PROTEK 공인 유지 보수 담당자가 수행해야 합니다.

적절한 통풍 유지
습기가 많은 곳에서 제품을 작동하지 마십시오.
인화성 및 폭발성 환경에서 사용하지 마십시오 제품 표면을 청결하고 건조하게 유지하십시오

안전 조항 및 기호

다음 아래와 같이 본 매뉴얼에 표시된 안전 조항에 대한 표시 기호 입니다. :

Warning: 해당 행동으로 인한 문제로 인해 생명을 위협받을 수 도 있습니다.

Note: 해당 조건 및 동작은 제품의 손상을 줄 수 있어 사용상 참고 사항 입니다.

Danger: 작업 및 동작 시 사용자 신체에 피해를 줄 수 있습니다.

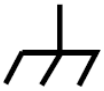
Warning: 해당 행위로 인하여 사용자에게 잠재적인 피해를 줄 우려가 있습니다..

Note: 제품 및 제품에 연결된 장치에 손상을 초래 할 수 도 있어 다음 아래 와 같은 기호로 표시 되어 있습니다.

High Voltage

Caution!
Refer to Manual

Protective
Ground Terminal



Ground Terminal
for Chassis

Ground Terminal
for Testing

개요

이 설명서는 Protek 8000 시리즈 디지털 오실로스코프의 작동을 소개하며 다음 섹션으로 구성되어 있습니다.

Chapter 1 – 제품 안내 가이드

Chapter 2 – 채널 수직 축 설정

Chapter 3 – 트리거 시스템 설정

Chapter 4 – 레벨 시스템

Chapter 5 – 연산 기능 동작

Chapter 6 – 샘플링 시스템 설정

Chapter 7 – 디스플레이 시스템

Chapter 8 – 자동 측정

Chapter 9 – 커서 측정

Chapter 10 – 데이터 저장 및 불러오기

Chapter 11 – 보조 기능 설정

Chapter 12 – 추가 기능 키

Chapter 13 – 시스템 및 문제 해결

Chapter 14 – 기술 색인

Chapter 15 – 부록

부록 A : 액세서리 및 추가 부속품

부록 B : 제품 관리 및 유지보수

부록 C : 제품 보증 소개

부록 D : Protek 제품 문의 및 고객지원센터

PROTEK 8000 시리즈 디지털 혼합신호 오실로스코프 소개 가이드

Protek8000 시리즈 는 총 8 개 모델 라인업으로 구성되어 있습니다.

모델명	아날로그 채널 수	주파수대역	샘플링 속도	메모리 길이
Protek-8102	2 CH	100MHz	1GSa/s	28Mpts
Protek-8104	4 CH	100MHz	1GSa/s	28Mpts

PROTEK8000 시리즈 디지털 오실로스코프는 PROTEK 의 독자적인 Ultra Phosphor 기술을 기반으로 합니다. 뛰어난 기술 사양과 함께 사용하기 쉬운 다기능 고성능 오실로스코프로 사용자가 신속하게 테스트를 완료하는 데 도움이 되는 많은 기능을 완벽하게 결합한 제품입니다. PROTEK8000 시리즈는 통신, 반도체, 컴퓨터, 우주 항공 방위, 계측, 산업 전자, 가전, 자동차 전자, 현장 유지 보수, R & D, 교육 등을 포함한 가장 광범위한 오실로스코프 시장을 만족시키는 데 중점을 두고 있습니다..

PROTEK8000 시리즈 주요 특징 :

- 100MHz 주파수 대역과 2 채널/ 4 채널 모델 라인업 구성
- 실시간 샘플링 속도 최대 1GS/s 의 빠른 속도
- 채널당 28Mpts 의 표준 저장 깊이로 파형의 구조와 세부 사항을 고려하여 오실로스코프가 더 넓은 시간 축에서 높은 샘플링 속도를 유지할 수 있습니다
- 최대 50,000wfms/s 의 파형 포착 속도
- 실시간 연속 하드웨어 파형 기록 및 파형 분석은 최대 65,000 개의 파형 기록을 지원합니다
- 다단계 그레이 스케일 범위 표시
- 8 인치 WVGA (800 * 480) TFT LCD 울트라 와이드 디스플레이 적용으로 깔끔한 시야 각 제공
- 다양한 고급 트리거 옵션을 포함한 풍부한 트리거 기능
- 표준 구성 인터페이스 : USB 호스트, USB 장치, LAN 및 합격 / 불합격
- 최대 34 개의 파형 파라미터 및 자동 측정기능 지원
- USB 저장 장치 및 펌웨어 업그레이드, 원 클릭 화면 복사 기능 지원
- 플러그 앤 플레이 USB 장치는 컴퓨터와 통신하는 데 사용할 수 있습니다.

순서

Copyright 및 Satement 2
General Safety Overview (일반적인 안전 개요) 4
Safety Terms 및 Symbols (안전 조항 및 기호) 5
Preface (개요) 6
Table of Content (순서) 8
Chapter 1 Introduction Guide (제품 안내 가이드) 11
1.1 제품 검사 11
(1) 제품 외관 검사 11
(2) 내용물 확인 11
(3) 동작 검사 11
1.2 제품 사용 전 11
(1) 제품 전원 연결 11
(2) 부팅 확인 11
(3) 프로브 연결 12
(4) 기능 확인 12
(5) 프로브 보상 12
1.3 전면 패널 13
1.4 후면 패널 14
1.5 버튼 소개 15
(1)수직 제어 15
(2)레벨 제어 15
(3)트리거 제어 15
(4)자동 설정 16
(5)Run/Stop 16
(6)Single 16
(7)Clear 16
(8)화면 복사 16
(9)Multipurpose 노브 16
(10)Function 버튼 16

1.6 사용자 인터페이스....17

Chapter 2 채널 수직축 설정....19

2.1 아날로그 채널 열고 닫기....19

2.2 채널 커플링....20

2.3 대역폭 제한....20

2.4 수직축 감도....20

2.5 프로브....20

2.6 RP (Reverse Phase) 역상....20

2.7 Bias (바이어스)....21

Chapter 3 트리거 시스템....22

3.1 트리거시스템 설명....22

(1)트리거 소스....22

(2)트리거 모드....22

(3)트리거 결합....22

(4)트리거 감도....23

(5)Pre-trigger / Delayed Trigger....23

(6)Forced 트리거....23

3.2 Edge 트리거....23

3.3 Pulse Width 트리거....24

3.4 Video 트리거....25

3.5 Slope 트리거....27

3.6 Under-range 트리거....28

3.7 Beyond-range 트리거....29

3.8 Delayed 트리거....30

3.9 Overtime 트리거....32

3.10 Duration 트리거....33

3.11 Setup/Hold 트리거....34

3.12 N-Edge 트리거....35

3.12 Code Pattern 트리거....36

3.13 RS232 프로토콜 트리거 및 디코딩 (별도 선택)....37

3.14 I2C 프로토콜 트리거 및 디코딩 (별도 선택)....41

3. 16 SPI 프로토콜 트리거 및 디코딩 (별도 선택)....45

Chapter 4 레벨 설정 시스템 50
4.1 ROLL 모드 50
4.2 Extended Window(화면 확장) 50
4.2 Independent Time Base (시간축 개별 설정) 51
4.3 Trigger Release (트리거 헤제) 51
Chapter 5 연산 기능 시스템 53
5.1 연산 기능 53
5.2 FFT 53
5.3 Logic 동작 55
5.4 Digital Filter (디지털 필터) 56
Chapter 6 샘플링 시스템 설정 57
6.1 샘플링 속도 57
(1) 샘플링 및 샘플링 속도 57
(2) 낮은 샘플링 효과 58
6.2 Acquisition 모드 58
(1) Normal Sampling (일반 샌플링) 58
(2) Peak Sampling (피크 샘플링) 58
(3) High Resolution (고분해능) 58
(4) Average (평균) 59
(5) Envelope(담기) 60
6.3 저장 길이 60
Chapter 7 디스플레이 시스템 61
7.1 XY Pattern 61
7.2 Application of XY 모드 62
Chapter 8 자동 측정 64
8.1 전체 파라미터 측정 65
8.2 전압 파라미터 65
8.3 시간 파라미터 66
8.4 지연 파라미터 66
8.5 사용자 정의 파라미터 67
Chapter 9 커서 측정 69
9.1 시간 측정 69
9.2 전압 측정 69
Chapter 10 데이터 저장 및 불러오기 기능 71
10.1 데이터 저장 및 불러오기 71
10.2 파형 저장 및 불러오기 71

10.3 화면 복사 73
Chapter 11 보조 기능 설정 74
11.1 파형 기록 75
11.2 양불 시험 75
(1) 기능 소개 76
(2) 어플리케이션 예제 77
11.3 시스템 업그레이드 78
Chapter 12 기타 기능 버튼 80
12.1 자동 설정 80
12.2 Run/Stop 80
12.3 공장 출하 초기화 80
Chapter 13 시스템 및 문제 해결 82
13.1 시스템 정보 소개 82
13.2 문제 해결 82
Chapter 14 기술 색인 84
Chapter 15 부록 89
부록 A – 액세서리 및 추가 부속품 89
부록 B – 기기 유지 보수 89
부록 C – 제품 보증 89
부록 D – 고객 지원 90

Chapter 1 제품 안내 가이드

이 장에서는 오실로스코프를 처음으로 사용하는 방법, 전면 및 후면 패널, 사용자 인터페이스 및 내장 도움말 시스템에 대해 소개합니다..

1.1 제품 검사

PROTEK8000 시리즈를 처음 사용 전 아래 순서에 따라 제품을 확인해 주세요.

(1) 제품 외관 검사

포장 상자 또는 폼 플라스틱 쿠션이 심하게 손상된 경우 즉시 구매하신 판매점 혹은 PROTEK 대리점 등 에 문의하십시오.

(2) 내용물 확인

액세서리 목록은 부록 A 를 확인하십시오. 액세서리 중 하나라도 빠졌거나 손상된 경우 PROTEK 고객지원센터 또는 이 제품을 구매한 판매점 혹은 대리점에 문의하십시오..

(3) 동작 검사

제품 첫 개봉 후 기기가 손상되었거나 제대로 작동하지 않거나 기능 테스트에 실패한 경우 PROTEK 고객지원센터 또는 제품을 구매한 판매점 혹은 대리점으로 문의하십시오.
제품 배송으로 인해 장비가 손상 및 파손된 경우, 사진을 찍어 운송 중 파손으로 택배사에 문의하시기 바라며, PROTEK 고객지원센터 또는 구매하신 판매점 또는 대리점으로도 같이 통보해주세요.

1.2 제품 사용 전

장비의 정상 작동 상태를 빠르게 확인하려면 다음 단계를 따르십시오. :

(1) 제품 전원 연결

본 제품의 사용 전원 전압 범위는 100 VAC ~ 240 VAC 이며, 주파수 범위는 45Hz ~ 440Hz 입니다.
오실로스코프와 함께 제공된 전원 공급 장치 라인이나 해당 국가 표준을 충족하는 전원 공급 라인을 오실로스코프에 연결하십시오. 다음 오실로스코프 뒷면의 전원 버튼을 켭니다. 그럼 오실로스코프 전면의 부드러운 전원 버튼 이 녹색의 빛으로 변합니다.

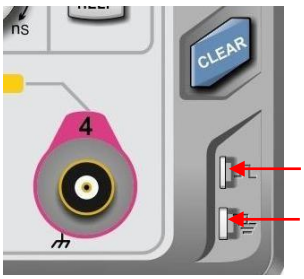
(2) 부팅 확인

부드러운 전원 버튼 을 누르면 표시등이 노란색으로 바뀝니다. 그러면 오실로스코프에 부팅 화면이 표시되고 이후 정상적인 인터페이스로 들어갑니다. (약 40 초 가량 소요)

(3) 프로브 연결

프로브를 오실로스코프의 BNC 단자에 연결하십시오. 프로브의 옆 악어 클립을 "교정 단자"에 연결하고 접지 클립을 아래 표시된 "접지 단자"에 연결하십시오. 센서의 출력은 1kHz 주파수의 3Vp-p 구형파 입니다.

(4) 기능 확인



교정 및 접지 단자

AUTO 키를 누르면 3Vp-p 1 kHz 구형파가 나타납니다. 모든 채널에 대해 세 단계를 반복하십시오. 출력이 위 설명과 같은 구형파가 아니면 다음 섹션의 프로브 보정 단계를 수행하십시오.

(5) 프로브 보상 교정

프로브가 처음으로 입력 채널에 연결되면 프로브와 입력 채널을 일치시키기 위해 이 단계가 필요할 수 있습니다. 다음 단계를 따르십시오. :

① 프로브 메뉴의 감쇠 계수와 프로브의 스위치를 10x 로 설정하고 프로브를 CH1 에 연결하십시오. 프로브의 커넥터가 오실로스코프와 올바르게 연결되었는지 확인 후, 프로브의 메인 후크와 접지 클립을 오실로스코프의 교정 및 접지 단자에 각각 연결하고, CH1 를 누르고 AUTO 버튼을 누릅니다.

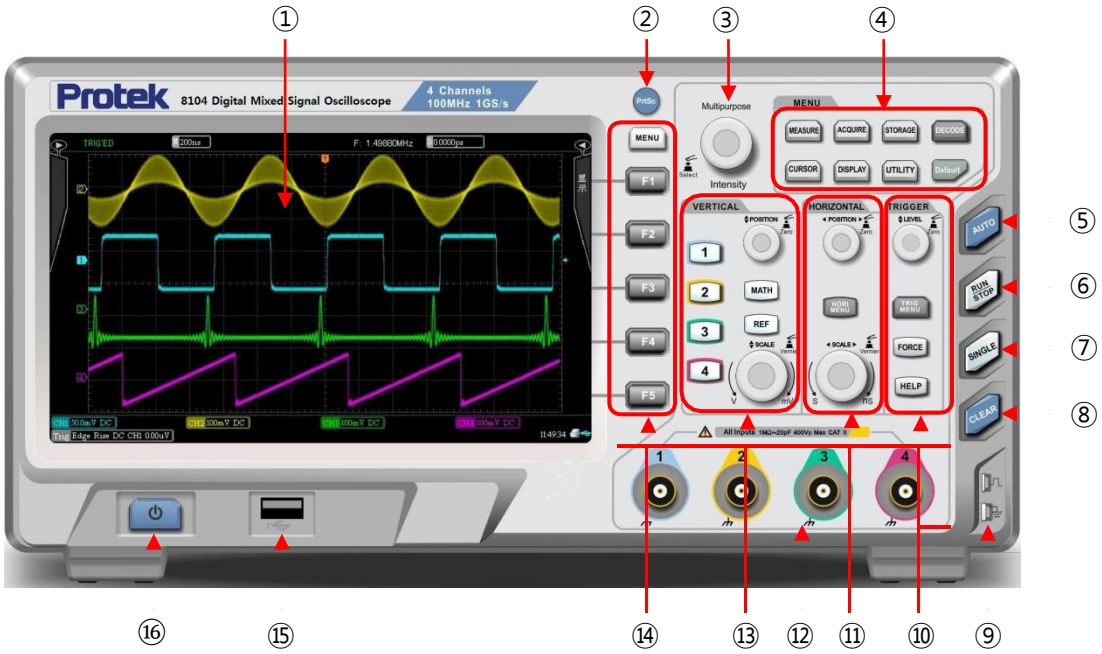
교정 출력 파형 예

과 보상 상태 **올바른 보상 상태** **저 보상 상태**

② 표시된 파형이 위의 "올바른 보정"파형처럼 보이지 않으면 디스플레이가 "올바른 보정"파형과 일치할 때까지 비금속 스크류 드라이버를 사용하여 프로브의 가변 커패시턴스를 조정하십시오..

Warning: 프로브를 사용하여 고전압을 측정 할 때 감전을 방지하려면 프로브 절연 상태가 양호하고 프로브의 금속 부분과 물리적으로 접촉하지 않도록 하십시오

1.3 전면 패널 소개



①. 메인 디스플레이 영역

②. 디스플레이 복사 및 캡쳐 버튼

③. 다기능 노브

④. 메인 기능 버튼

⑤. 자동 트리거 버튼

⑥. Run/stop (트리거 run/stop 버튼)

⑦. 단일 트리거 제어 버튼

⑧. All clear (화면 제거)

⑨. 교정 및 접지 단자

⑩. 트리거 제어 영역

⑪. 수평 축 제어 영영

⑫. 아날로그 입력 채널

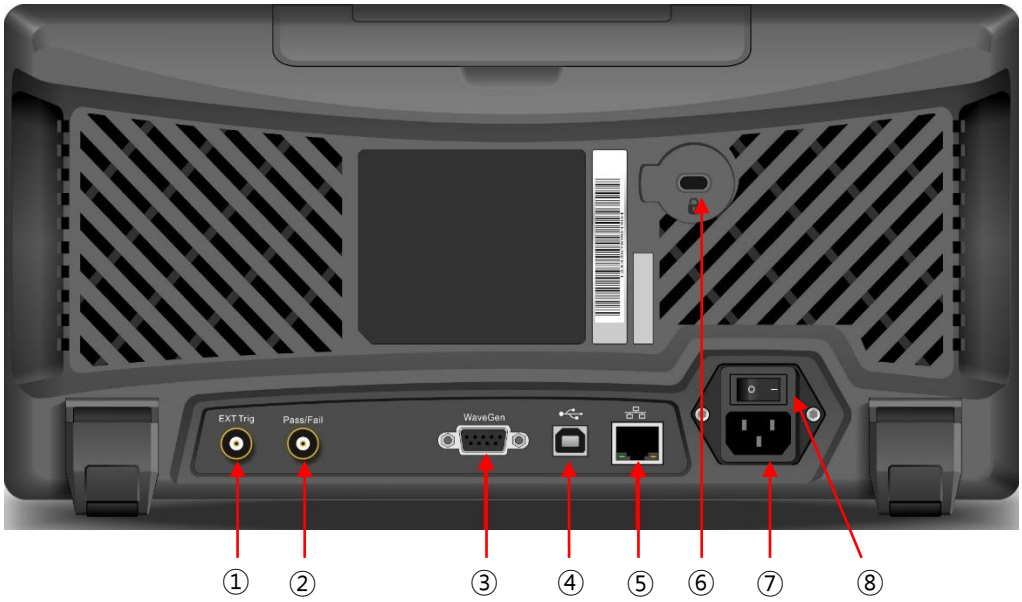
⑬. 수직 축 제어 영역

⑭. 기능 제어 버튼

⑮. USB HOST 인터페이스

⑯. 전원 on/off 버튼

1.4 후면 패널



①. EXT Trig 단자：외부 트리거 입력

②. Pass/Fail 단자：Pass/fail 시험 단자,Trig_out 트리거 OUT 출력 지원

③. WaveGen：Function/arbitrary waveform output (optional)

④. USB Device：USB device 인터페이스, PC 인터페이스용

⑤. LAN： 오실로스코프는 원격 제어를 위해 LAN 네트워크에 연결할 수 있습니다.

⑥. Safety Lock: 오실로스코프 도난방지 및 떨어짐 방지용 켄싱턴 락 홀더

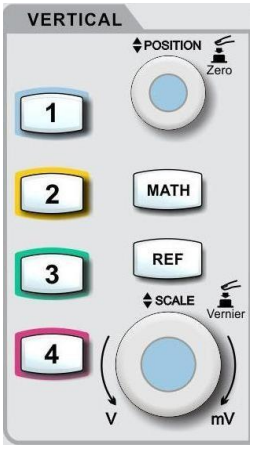
⑦. AC Power Socket：AC 입력 전원 단자 (100 ~ 240 V, 45 ~ 440Hz)

⑧. Power Switch: 메인 전원 스위치

1.5 버튼 부 소개

이 장에서는 사용자가 Protek8000 시리즈에 빠르게 익숙해 지게끔 전면 조작 패널에 대해 설명합니다.

(1)수직축 제어 부



- 1, 2, 3 4 : 채널 표시 on/off 버튼.
- MATH: 빼기, 곱하기, 나눗셈, FFT, 필터링, 논리 및 고급 연산에 대한 수학 연산 메뉴 실행 버튼..
- REF: 이전에 저장된 기준 파형을 불러와 현재 측정 된 파형을 기준 파형과 비교 실행 버튼.
- Vertical Position 노브: 현재 채널 파형의 수직 위치를 조정할 때 사용합니다. 이 노브를 누르면 채널 디스플레이가 중간 점 위치로 돌아갑니다.
- Vertical Scale 노브: 현재 파형의 수직 스케일을 조정하는 데 사용됩니다. 수직 스케일은 1, 2 및 5 단계로 이루어집니다. 노브를 누르면 수직 조정으로 거친 조정 모드와 미세 조정 모드 사이를 전환 할 수 있습니다.

(2)수평축제어부

- HORI MENU : 파형 확장 및 개별 시간 및 holdoff 시간제어 버튼
- Horizontal Position 노브: 현재 채널 파형의 수평 위치를 조정합니다. 이 노브를 누르면 채널 디스플레이가 중간 점 위치로 돌아갑니다..
- Horizontal Scale 노브: 현재 파형의 수평 스케일을 조정하는 데 사용됩니다. 수평 스케일은 1, 2 및 5 단계로 이루어집니다. 노브를 누르면 수평 조정으로 기본 창 모드와 확장 가능 창 모드 사이를 전환 할 수 있습니다.

(3)트리거 제어부

- Trigger Level 노브: 현재 선택된 트리거 레벨을 조정합니다. 트리거 레벨을 다시 중간 점 위치로 되돌리려면 노브를 누릅니다..
- TRIG MENU: 트리거 메뉴 표시 버튼.
- FORCE: 트리거 이벤트 발생 버튼.
- HELP: 내장된 도움말 표시 버튼 .

(4)자동 트리거 버튼

이 키를 누르면 오실로스코프는 입력 신호에 따라 수직 스케일 팩터, 시간축 및 트리거 모드를 자동으로 조정합니다.

(5)Run/Stop (샘플링 RUN/STOP 버튼)

샘플링을 "RUN"또는 "STOP"하려면 이 버튼을 누릅니다. RUN 상태는 초록색으로 표시됩니다. STOP 상태는 적색으로 표시됩니다..

(6)Single

단일 트리거 모드 설정 버튼.

(7)Clear

화면의 모든 파형을 지 웁니다. 오실로스코프가 "RUN"상태에 있으면 새로운 파형이 계속 표시됩니다.

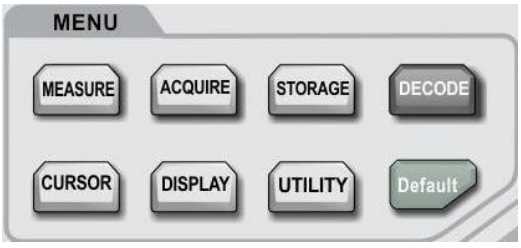
(8)화면 복사 및 캡쳐 버튼

측정된 화면을 BMP 형식 이미지파일로 연결된 USB 장치에 바로 저장하는 버튼 입니다.

(9)Multipurpose 노브 (다기능 노브)

- 메뉴 비 활성화 : 노브를 돌려 디스플레이 밝기를 조정하십시오. DISPLAY 버튼을 누르고 파형 밝기 옵션을 선택한 다음 노브를 사용하여 밝기를 조정할 수 있습니다.
- 메뉴 활성화: 노브를 돌려 하위 메뉴를 선택한 다음 노브를 눌러 선택 합니다.

(10)주 기능 메뉴 버튼 부



MEASURE: 측정 설정 메뉴 : 측정 소스를 모든 파라미터, 맞춤 파라 미터로 설정하고 측정 통계를 수행하며 측정 표시기를 선택할 수 있습니다..

ACQUIRE: 수집모드 및 저장 설정을 위한 샘플링 설정 메뉴

STORAGE: 스토리지 인터페이스는 내부적으로 또는 USB 장치를 통해 저장 될 수 있는 다양한 유형의 스토리지 및 파형 설정을 선택할 수 있습니다.

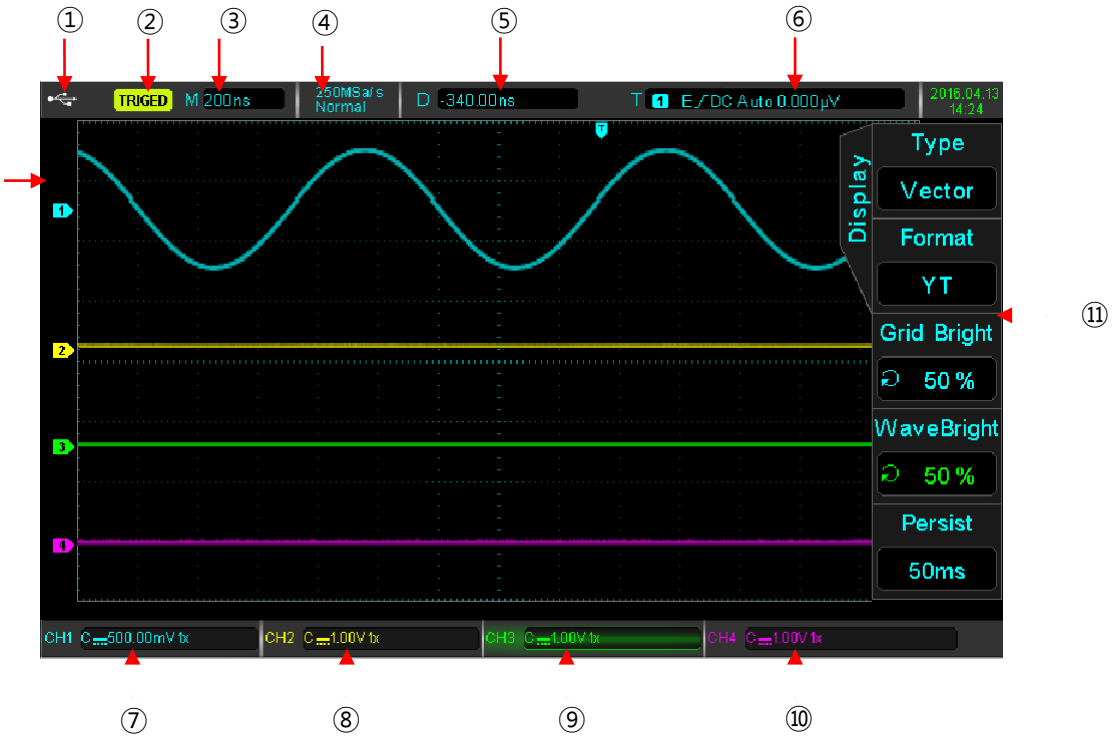
CURSOR: 커서 측정 메뉴는 커서로 파형의 시간과 전압을 수동으로 측정 할 수 있습니다..

DISPLAY: 디스플레이 유형, 형식, 지속 시간, 그리드 밝기 및 파형 밝기와 같은 디스플레이 설정을 선택합니다.

UTILITY: 유틸리티 메뉴는 자가 교정, 시스템 정보, 언어, 메뉴 표시, 파형 기록, 통과 테스트, 구형파 출력, 주파수 측정기, 시스템 업그레이드, 백라이트 밝기, 출력 등과 같이 자주 사용되지 않는 설정 중에서 선택할 수 있습니다..

DEFAULT: 공장 초기상태로 초기화 하는 메뉴.

1.6 유저 인터페이스 환경



①. **USB 장치 식별**: 이 아이콘은 USB 저장 장치가 연결되어 있을 때 표시됩니다..

②. **Trigger 상태 식별**: TRIGED (트리거 됨), AUTO, READY, STOP, 및 ROLL (rolling) 포함

③. **수평 스케일 :** 하나의 사각형으로 표시된 시간을 나타내며 수평 스케일 노브로 조정할 수 있습니다..

④. **Sampling Rate/Acquisition 모드**: 현재 샘플링 속도 및 저장 길이를 나타냅니다.

⑤. **Horizontal 변위**: 수평 위치 노브를 돌려 수평 변위를 조정할 수 있습니다. 해당 노브를 누르면, 변위가 0 으로 되돌아 갑니다.

⑥. **Trigger 상태** : 트리거 소스 종류, slope,결합상태, 레벨 등을 표시합니다..

a) *Trigger 소스* : 7 개 상태: CH1~CH4, AC Line, EXT, 및 EXT/5. CH1~CH4 의 트리거 컬러는 각각 다릅니다. 상태 예제 : CH1 트리거 소스 표시 : .

b) *Trigger 종류* : 종류에는 에지, 펄스 폭, 비디오, 슬로프 및 고급 트리거가 있으며,표시 상태 예제 로 는 에지 트리거 표시 입니다.

c) *Trigger Slope*: 종류에는 트리거 rising, falling 및 rising/falling 입니다. 표시 예로, 는 rising 표시

d) 입니다.

e) *Trigger 결합*: 종류에는 DC, AC, high frequency, low frequency 및 noise 가 있으며, 표시 예 는 DC 커플링(결합) 입니다.

f) *Trigger 레벨*: 현재 트리거 레벨 값을 나타내며 트리거 레벨 노브로 조정할 수 있습니다.

⑦. **CH1 수직 축 식별**: CH1 활성 화 상태, 채널 커플 링, 대역폭 제한, 수직 프로파일 및 프로브 감쇠 계수를 표시합니다..

a) 채널 활성화

배경색이 채널 색상과 일치하면 채널이 활성화됩니다. CH1 ~ CH4 를 눌러 해당 채널을 열거 나 닫으십시오.

b) 채널 커플링(결합) : DC, AC, 및 접지 포함. DC 커플링 표시는 ;

c) 대역폭 제한 : 대역폭 제한 기능이 켜지면 디스플레이에 BW 아이콘이 나타납니다.

d) 수직축 단면도 위치 : CH1 이 활성화되면 수직 스케일 노브로 수직 프로파일을 조정할 수 있습니다.

e) 프보르 감쇄 계수 : CH1 프로브 감쇠 계수를 표시합니다 : 0.001X, 0.01X, 0.1X, 1X, 10X, 100X 및 1000X.

⑧. **CH2 수직 축 식별** : ⑦번 사항과 동일 하며 단 설정은 채널 2 기준 ,

⑨. **CH3 수직 축 식별** : ⑦번 사항과 동일 하며 단 설정은 채널 3 기준 ,

⑩. **CH4 수직 축 식별** : ⑦번 사항과 동일 하며 단 설정은 채널 4 기준 ,

⑪. **동작 메뉴** : 현재 동작 중인 메뉴를 표시. 메뉴 내용을 탐색하려면 F1 ~ F5 기능버튼을 누르세요.

⑫. **아날로그 채널** : 태그와 파형 색상이 일치하는 CH1 ~ CH4 파형을 표시합니다..

Chapter 2 수직축 채널 설정

PROTEK8000 시리즈는 4 개 또는 2 개의 아날로그 입력 채널을 제공합니다. 4 개의 아날로그 채널은 CH1 ~ CH4 이고 2 개의 아날로그 채널은 CH1 과 CH2 입니다. 모든 채널의 수직 시스템 설정은 완전히 동일합니다. 이 장에서 수직 채널 설정은 4 채널 모델 Protek8XX4 시리즈를 예로 사용합니다.

2.1 아날로그 채널 Open/Close

CH1 ~ CH4 에는 3 개의 상태가 포함됩니다.: 열기, 활성화 및 종료를 할 수 있습니다.

a. *Open*: 해당 채널 파형을 화면에 표시 할 수 있습니다.

b. *Activation(활성화)*: 열려있는 상태 만 활성화 할 수 있습니다. 활성 상태에서 수직 메뉴와 수직 조절 노브 (POSITION, SCALE)는 활성화 된 채널 설정을 변경하기 위한 것입니다.

   OPEN 채널이지만 활성화되지 않은 채널은 해당 채널 키에 의해 활성화 될 수 있습니다

c. *Off*: 화면에 파형이 표시되지 않습니다.

채널 매뉴 소개 표:

기능	선택 사항	설명
Coupling (결합)	DC	입력 신호의 AC 및 DC 성분
	AC	입력 신호의 AC 부분
	Ground	입력 신호에 대한 접지 신호를 표시합니다.
Bandwidth Limitation (대역폭 제한)	Off	대역폭 제한 기능 끔
	Open	디스플레이상 노이즈를 줄이기 위해 대역폭을 20MHz 로 제한합니다.
Vertical Sensitivity (수직축 감도)	Coarse Adjustment	현재 채널의 수직 감도는 1, 2 및 5 순서로 설정할 수 있습니다.
	Fine Adjustment	일반 범위 내에서 설정하면 채널의 수직 감도에 대한 현재 진폭 값 단계의 1 %를 조정합니다.(미세조정)
Probe		수직 프로파일 판독 값과 표시된 파형 간의 일관성을 보장하기 위해 프로브의 감쇠 계수에 따라 값이 자동으로 선택됩니다.
Next page		채널 메뉴의 다음 페이지로 이동합니다.
Reverse Phase (위상 반전)	Off	기본 파형 표시
	On	파형 반전
Bias	Off	바이어스 기능 끔
	On	바이어스 기능 켬
Bias Voltage (바이어스 전압)		Multipurpose 노브로 조정, 바이어스 전압은 DC 전압 신호를 오프셋 하는 데 사용됩니다.
Return to zero		바이어스 전압을 다시 0V 로 되돌립니다.
Return		채널 메뉴 첫 페이지로 돌아갑니다.

2.2 채널 결합 (커플링)

CH1 을 예로 들자면, 신호가 CH1 에 연결되어 활성화되었을 때, 범용 노브를 통한 커플 링. F1 키를 눌러 채널 커플 링으로 전환 할 수도 있습니다. Multipurpose 노브를 눌러 선택을 확인하십시오.

직류

교류

접지

2.3 대역폭 제한

대역폭 제한이 열리면 오실로스코프의 대역폭은 약 20MHz 로 제한되고 20MHz 이상의 모든 신호는 감쇠됩니다. 일반적으로 신호 내의 고주파 잡음을 줄이기 위해 사용됩니다. 대역폭 제한 기능이 켜지면 BW 로고가 아래 표시된 수직 상태 플래그에 나타납니다:

BW 로고

2.4 수직 축 감도

수직 감도는 일반조정과 미세 조정으로 구분됩니다..

일반 조정에서 감도 범위는 1mV / div ~ 20V / div 이며 1 - 2 - 5 차수입니다.
사용 예제 : 10mV - >20mV - >50mV - >100mV

미세 조정에서는 현재 진폭 값 단계의 1 %로 조정됩니다.
사용 예제：10.00mV → 10.10mV → 10.20mV → 10.30mV
Note: div 는 표시 영역을 사각형으로 나타내고 하나의 div 는 하나의 격자를 나타냅니다.

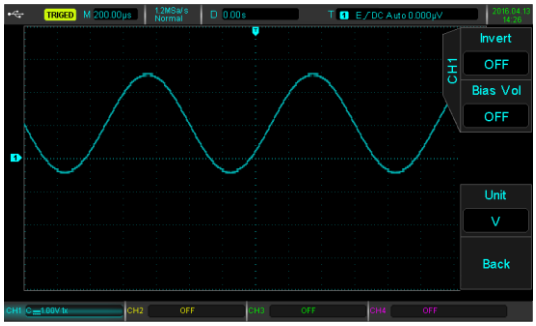
2.5 프로브

프로브의 감쇠 계수를 설정하려면 계수를 채널 조작 메뉴에 설정해야 합니다. 프로브 감쇠 배율이 10 : 1 인 경우 정확한 전압 판독을 위해 프로브 배율을 10X 로 설정 해야 합니다..

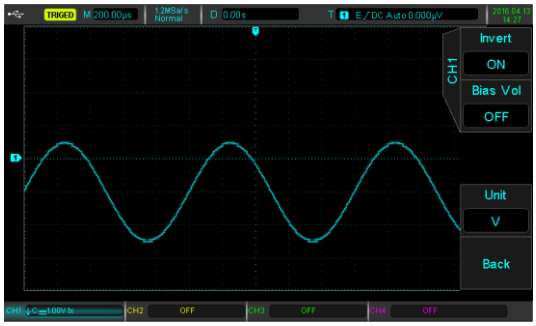
배율은 0.001X, 0.01X, 0.1X, 1X, 10X, 100X, 및 1000X 으로 설정 할 수 있습니다..

2.6 RP (Reverse Phase) 파형 위상 변화 (역상)

역상이 켜지면 파형이 180 도 반전 됩니다. 수직 식별 역상 로고로 나타납니다.



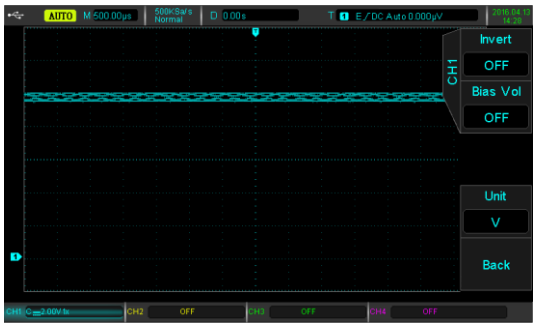
RP Closed(닫기)



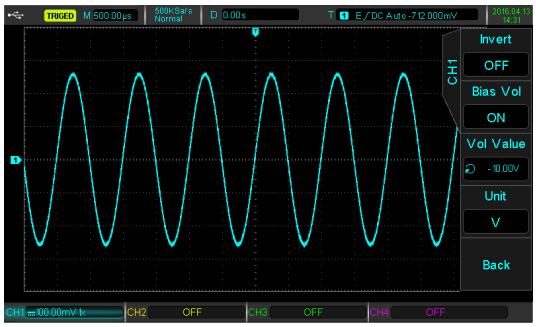
RP Open(열기)

2.7 Bias (바이어스)

신호 내의 DC 성분의 진폭이 비교적 클 때, 파형 관찰은 매우 불편할 수 있습니다. 바이어스 기능과 -10V 바이어스 전압의 중첩을 사용하면 파형의 DC 성분이 제거되므로 AC 신호를 명확하게 관찰 할 수 있습니다.



Bias Off(끔)



Bias On(켬)

Chapter 3 Trigger 시스템

트리거는 오실로스코프가 데이터 수집 및 파형 표시를 시작할 시기를 결정합니다. 트리거가 올바르게 설정되면 불안정한 신호를 의미 있는 파형으로 변환 할 수 있습니다. 데이터 수집 시작 시, 트리거 포인트 왼쪽에서 시작하는 파형을 구성하기에 충분한 데이터를 수집하고 트리거 조건이 충족 될 때까지 계속됩니다..

이 장에서는 Protek8XX4 시리즈로 설명합니다. (8XX2 시리즈와 동일)

3.1Trigger 시스템 해석

(1)Trigger 소스

트리거를 생성하기 위한 신호. 트리거는 입력 채널 (CH1, CH2, CH3, CH4), 외부 트리거 (EXT, EXT / 5), 라인 AC 등과 같은 다양한 소스에서 얻을 수 있습니다.

- Input channel : 오실로스코프의 전면 패널에 있는 아날로그 신호 입력 단자 CH1 ~ CH4 중 하나를 트리거 신호로 선택합니다..
- **External trigger**: 오실로스코프 후면에서 입력 Trig EXT 를 선택합니다. 예를 들어 Trigg EXT 터미널에서 외부 클럭 입력을 트리거 소스로 사용할 수 있습니다. EXT 신호 트리거 레벨 범위는 -1.8V ~ + 1.8V 까지 설정할 수 있습니다. EXT / 5 트리거 신호는 실제 신호를 5 로 나눔으로써 트리거 레벨을 -9V ~ + 9V 까지 높일 수 있습니다.
- **AC Line** : 조명 장비 및 전원 장비와 같은 전원 신호 간의 관계를 관찰하여 동기화 안정성 확보에 사용되는 전원 신호.

(2)Trigger 모드

트리거 모드는 트리거 이벤트 중 파형의 동작을 결정합니다. 이 오실로스코프는 자동 (ATUO), 일반(NORMAL) 및 단일(SINGLE) 포착의 세 가지 종류의 트리거 모드를 제공합니다..

- **Auto 트리거**: 트리거 신호가 없으면 시스템이 자동으로 실행되어 데이터를 표시합니다. 트리거 신호가 생성되면 트리거 스캐닝과 신호 동기화로 자동 전환됩니다.

Note: 이 모드는 ROLL 모드에서 트리거하지 않고 50ms / div 또는 더 느린 시간 이동을 허용합니다.

- **Normal 트리거**: 오실로스코프는 트리거 조건이 충족 될 때만 데이터를 수집 할 수 있습니다. 트리거 되지 않으면 오실로스코프는 트리거 된 신호를 기다립니다.
- **Single shot**: 사용자가 "RUN"버튼을 누르면 오실로스코프는 트리거를 기다립니다. 계측기가 트리거 SINGLE 버튼을 누르면 단일 트리거 모드로 빠르게 전환됩니다..

(3)Trigger 커플링(결합)

트리거 커플 링은 신호의 어느 부분이 트리거 회로로 전송 될지 결정합니다. DC, AC, 저주파수, 고주파수 억제 및 잡음 억제가 결합 된 유형입니다..

- **DC**: 모든 신호
- **AC**: DC 성분을 차단하고 10Hz 미만의 모든 신호성분은 감쇠시킵니다..
- **고주파 억제**: 50kHz 이상의 고주파 성분을 감쇄시킵니다.
- **저주파 억제**: DC 성분을 차단하고 5kHz 미만의 저주파 성분을 감쇠시킵니다.
- **노이즈 억제**: 신호의 고주파 노이즈를 억제하고 오류 가능성을 줄입니다.

(4)Trigger 감도

올바른 트리거를 생성하는 데 필요한 최소 신호입니다. 예를 들어, 일반적으로 입력 채널 (CH1 ~ CH4) 트리거 감도는 1div 입니다. 이는 신호가 1div 이상이어야 함을 의미합니다.

(5)Pre-trigger / Delayed Trigger (프리셋 트리거 및 트리거 지연)

이벤트 전 과 후 에 수집 된 데이터..

트리거 위치는 일반적으로 화면 레벨에서 설정되며 사전 트리거 및 지연 트리거 정보의 7 가지 격자를 볼 수 있습니다. 더 많은 Pre 트리거 정보를 관찰하기 위해 Horizontal 변위 위치 노브로 파형의 수평 변위를 조정할 수 있습니다..

(6)Forced Trigger (강제 트리거)

강제 트리거 신호를 생성하려면 FORCE 키를 누르십시오. 파형이 일반 또는 단발 모드로 표시되지 않으면 기준선을 FORCE 를 눌러 획득이 정상인지 확인하십시오

3.2 Edge Trigger (에지 트리거)

에지는 신호의 상승 또는 하강 에지에 의해 트리거 될 수 있습니다. 트리거 메뉴로 들어가려면 TRIGMENU 를 누르십시오. F1 을 눌러 트리거 유형을 선택하고 Multipurpose 노브로 트리거 유형을 선택하십시오.

에지 트리거 설명은 다음 아래 표와 같습니다. :

기능	선택 사항	설명
Type	Edge	
Sources	CH1, CH2, CH3, CH4	CH1 ~ CH4 중 하나를 소스 트리거 신호로 설정하십시오
	EXT、EXT/5	외부 트리거 또는 외부 트리거 / 5 를 소스로 설정하십시오.
	AC Line	AC 라인을 트리거로 설정

Slope	Rise	신호 트리거의 상승 에지 설정
	Fall	신호 트리거의 하강 에지 설정
	Rise/fall	상승 에지와 하강 에지를 트리거로 설정
Trigger Setting		트리거 설정 메뉴를 입력, 아래 내용 참조

Trigger Setting Menu (트리거 설정 메뉴)

기능	선택 사항	설명
Trigger Mode 트리거 모드	Auto	신호 입력이 트리거 되지 않으면 시스템이 자동으로 파형 데이터를 수집하고 화면에 스캔 기준선을 표시합니다. 트리거 신호가 생성되면 자동으로 트리거 스캔으로 바뀝니다.
	Normal	신호가 트리거되지 않으면 데이터 수집이 중지됩니다.
	Single	트리거를 생성하고 중지합니다.
Trigger Coupling 트리거 결합	DC	신호의 AC 성분을 차단합니다.
	AC	트리거 신호의 AC 및 DC 성분
	High frequency suppression	50kHz 이상의 고주파 신호 주파수 억제
	Low frequency suppression	5kHz 이하의 저주파 신호 주파수 억제
	Noise suppression	트리거 신호의 노이즈를 억제하여 트리거 감도를 반으로 줄 입니다.
Return		처음 메뉴 단계로 돌아갑니다.

3.3 Pulse Width Trigger (펄스 폭 트리거)

펄스 폭 트리거는 펄스 폭으로 캡처 조건을 설정할 수 있습니다. 트리거 메뉴를 시작하려면 TRIGMENU 버튼을 누르십시오. F1 을 눌러 트리거 유형을 선택하고 Multipurpose 노브를 사용하여 펄스 폭을 설정하십시오..

펄스 폭 트리거 설정 메뉴 설명은 다음아래 표와 같습니다. :

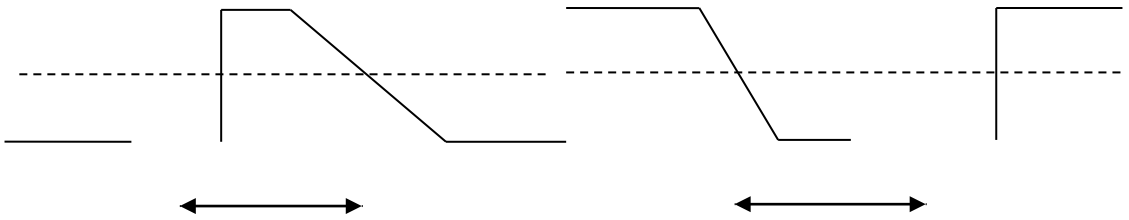
기능	선택 사항	설명
Type	Pulse Width	펄스 폭
Sources	CH1, CH2, CH3, CH4	CH1 ~ CH4 중 하나를 트리거 신호로 설정하십시오
	EXT、EXT/5	외부 트리거 또는 외부 트리거 / 5 를 소스로 설정하십시오.
	AC Line	AC 라인을 트리거로 설정

Condition	>	트리거 신호의 펄스 폭이 펄스 폭 설정 시간보다 클 때 트리거
	<	트리거 신호의 펄스 폭이 펄스 폭 설정 시간보다 작을 때 트리거
	=	트리거 신호의 펄스 폭이 펄스 폭 설정 시간과 같을 때 트리거
Pulse Width Setting	4.0ns~10.0s 펄스 폭 시간 설정	펄스 폭 시간은 Multipurpose 노브를 사용하여 4.0ns ~ 10.0s 까지 설정할 수 있습니다
Next Page		트리거 설정 메뉴 다음페이지로 넘어갑니다.(2)

트리거 설정 메뉴 (2)

기능	선택 사항	설명
Type	Pulse Width	펄스 폭
Pulse Width Polarity	Positive (+)	트리거 신호로 양의 펄스 폭 설정
	Negative (-)	트리거 신호로 음의 펄스 폭 설정
Trigger Setting		트리거 설정 메뉴로 들어갑니다.
——		——
Return		이전 메뉴로 돌아갑니다.

Pulse Width: 트리거 레벨과 양의 펄스 사이의 시간차는 양의 펄스 폭으로 정의되고 트리거 레벨과 음의 펄스 사이의 시간차는 음의 펄스 폭으로 정의됩니다 (아래 그림 참조).

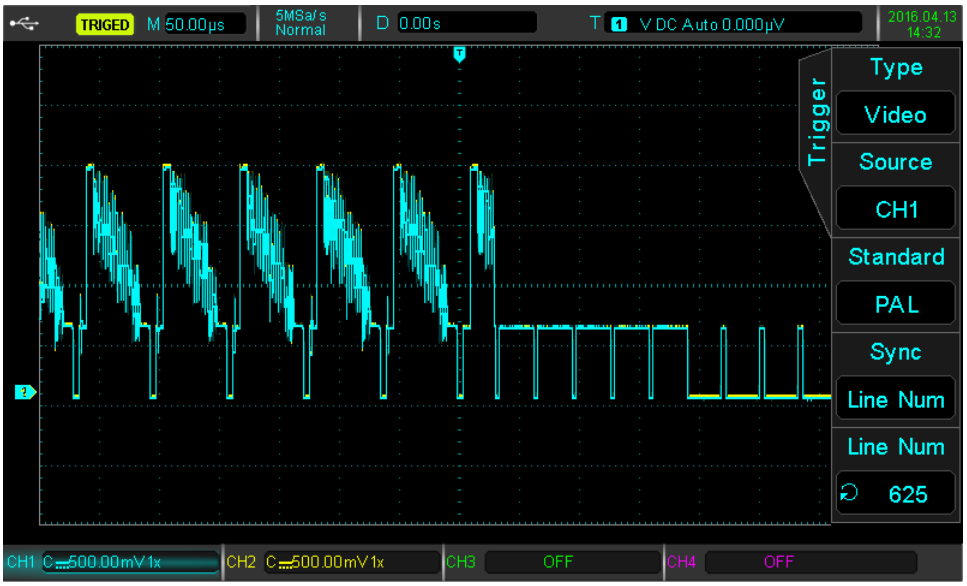


3.4 Video Trigger (비디오 트리거)

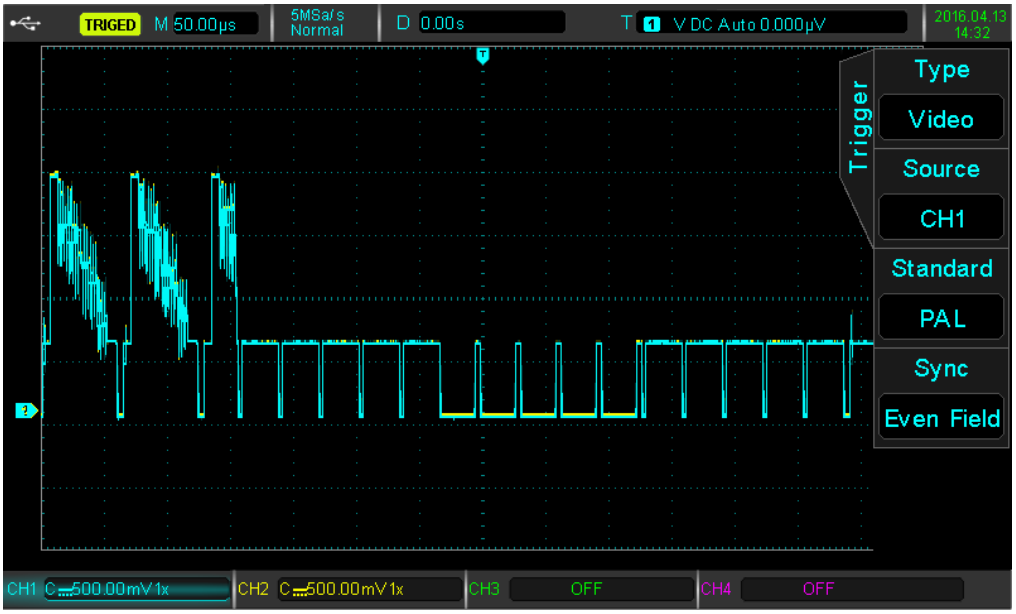
비디오 신호의 파형은 이미지 신호 및 시간 순차 신호를 포함하며, 각 종류의 신호는 상이한 표준 및 포맷을 사용한다. PROTEK8000 은 NTSC, SECAM, PAL 및 기타 표준 비디오 형식에서 트리거 될 수 있는 기본 측정 기능을 제공합니다. TRIG MENU (트리거 메뉴)를 누르고 F1 을 눌러 트리거 유형을 선택하고 Multipurpose 노브를 사용하여 비디오 트리거로 설정합니다.

비디오 트리거 메뉴에 대한 설명은 다음 아래 표와 같습니다. :

기능	선택 사항	설명
Type	Video	비디오 트리거
Source	CH1, CH2, CH3, CH4	CH1 ~ CH4 중 하나를 트리거 신호로 설정하십시오
	EXT、EXT/5	외부 트리거 또는 외부 트리거 / 5 를 소스로 설정하십시오.
	AC Line	AC 라인을 트리거로 설정
Format	PAL	PAL 형식 비디오 신호 사용
	NTSC	NTSC 형식 비디오 신호 사용
	SECAM	SECAM 형식 비디오 신호 사용
Video Sync	Even field	짝수 필드에서 동기화 및 트리거 하도록 비디오 설정
	Odd field	홀수 필드에서 동기화 및 트리거 하도록 비디오 설정
	All lines	모든 라인에서 동기화 및 트리거 하도록 비디오 설정
	Specific lines	특정 라인에서 동기화 및 트리거하도록 비디오 설정
Specific Lines		비디오 동기화가 특정 회선에서 설정된 경우 Multipurpose 노브를 사용하여 회선 수를 조정할 수 있습니다. PAL / SECAM 의 경우 : 1 ~ 625 회선. NTSC : 1 ~ 525 라인



비디오 라인 동기화 (Video line sync)



비디오 영역 동기화 (Video field sync)

3.5 Slope Trigger

슬로프 트리거가 선택되면 상승 또는 하강 기울기 값이 설정 값과 일치 할 때 트리거가 발생합니다.

TRIG MENU (트리거 메뉴)를 누르고 F1 을 눌러 트리거 유형을 선택하고 Multipurpose 노브를 사용하여 슬로프 트리거를 선택합니다.

Slope Trigger 메뉴

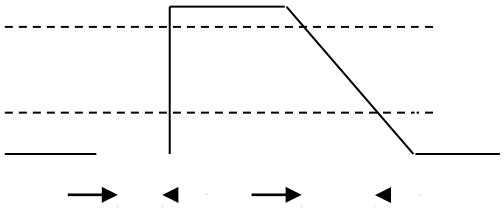
기능	선택 사항	설명
Type	Slope	슬로프 트리거
Source	CH1, CH2, CH3, CH4	CH1 ~ CH4 중 하나를 트리거 신호로 설정하십시오
Trigger Setting		트리거 설정메뉴로 들어갑니다.
Slope Setting		슬로프 설정메뉴로 들어갑니다.

Slope 설정 메뉴

기능	선택 사항	설명
Slope	Falling	트리거를 하강 기울기로
	Rising	트리거를 상승 기울기로
Condition	<	슬루율 설정이 신호 슬루율보다 작으면 트리거가 발생합니다
	>	슬루율 설정이 신호 슬루율보다 크면 트리거가 발생합니다
	=	슬루율 설정이 신호 슬루율과 같으면 트리거가 발생합니다

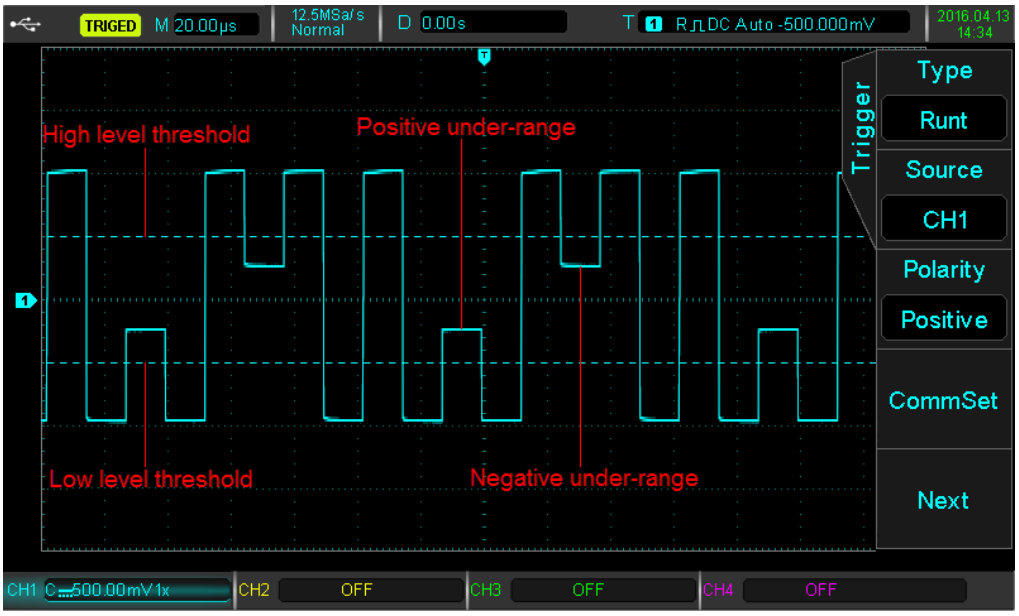
Time Setting		Multipurpose 노브를 사용하여 시간을 설정하고 화면 하단에 표시된 슬루율도 변경합니다.
Threshold	Low	낮은 임계 수준의 기울기는 LEVEL 노브로 조정할 수 있습니다
	High	LEVEL 노브로 높은 임계 값 레벨의 기울기를 조절할 수 있습니다
	High and Low	LEVEL 노브로 High / Low 임계 레벨의 기울기를 조절할 수 있습니다
Return		이전 슬로프 트리거 메뉴로 돌아갑니다.

Slew Rate = (High threshold level – Low threshold level) / 시간



3.6 Under-range Trigger

범위 미달 트리거(Under-range Trigger)는 펄스가 한 트리거 레벨을 교차하지만 다른 트리거 레벨을 교차하지 않을 때 발생합니다 (아래 참조).



Under-range Trigger 이벤트 설명

먼저 TRIG MENU 버튼을 눌러 트리거 메뉴로 들어갑니다. F1 을 눌러 트리거 유형을 선택하고 Multipurpose 노브를 사용하여 범위 미만 모드(Under-range Trigger mode)를 선택하십시오.

Under-range Trigger 메뉴:

기능	선택 사항	설명
Type	Under-range	범위 미만 모드
Source	CH1, CH2, CH3, CH4	CH1 ~ CH4 중 하나를 트리거 신호로 설정하십시오
Polarity	Positive	양의 범위 미달 트리거로 설정
	Negative	음의 범위 미달 트리거로 설정
Trigger Setting		트리거 설정 메뉴로 들어갑니다.
Under-range setting		범위 미만 설정 메뉴로 들어갑니다.

Under-range Trigger 메뉴 (2)

기능	선택 사항	설명
Condition	Irrelevant	범위 미만 트리거 조건 설정 안 함
	<	설정된 펄스 폭이 범위 미만 펄스 폭보다 작은 경우 트리거
	>	설정된 펄스 폭이 범위 미만 펄스 폭보다 클 때 트리거
	=	설정된 펄스 폭이 범위 미만 펄스 폭과 같을 때 트리거
Setting	8.0ns~10ns	Multipurpose 노브를 사용하여 펄스 폭 시간을 8.0ns ~ 10.0s 사이로 설정합니다
Trigger Level	High	LEVEL 노브를 사용하여 범위 미달 트리거의 고수준 임계 값 조정
	Low	LEVEL 노브를 사용하여 범위 미달 트리거의 낮은 레벨 임계 값 조정
Return		범위 미달 트리거 메인 메뉴로 돌아 가기

3.7 Beyond-range Trigger (범위 이외 트리거)

범위를 벗어난 트리거가 선택되면 높고 낮은 트리거 레벨이 선택됩니다. 트리거 이벤트는 신호가 높거나 낮은 트리거 레벨보다 높을 때 발생합니다. TRIG MENU 버튼을 눌러 트리거 메뉴로 들어갑니다. 그런 다음 F1 을 눌러 트리거 유형을 선택하고 Multipurpose 노브를 사용하여 범위를 벗어난 모드를 선택합니다.

Beyond-range Trigger 메뉴:

기능	선택 사항	설명
Type	Beyond-range	범위 이외 트리거
Source	CH1, CH2, CH3, CH4	CH1 ~ CH4 중 하나를 트리거 신호로 설정하십시오

Slope	Rising Edge	상승 에지에서 입력 신호 레벨이 설정 레벨 이상일 때 트리거 합니다.
	Falling Edge	입력 신호가 하강 에지에 있고 전압 레벨이 높은 트리거 레벨보다 높을 때 트리거 합니다.
	Any Edge	입력 신호가 가장자리에 있고 전압 레벨이 트리거 설정을 충족시킬 때 트리거 합니다.
Trigger Setting		트리거 설정메뉴로 들어갑니다.
Next Page		Beyond-range Trigger 메뉴 다음페이지로 넘어갑니다. (2)

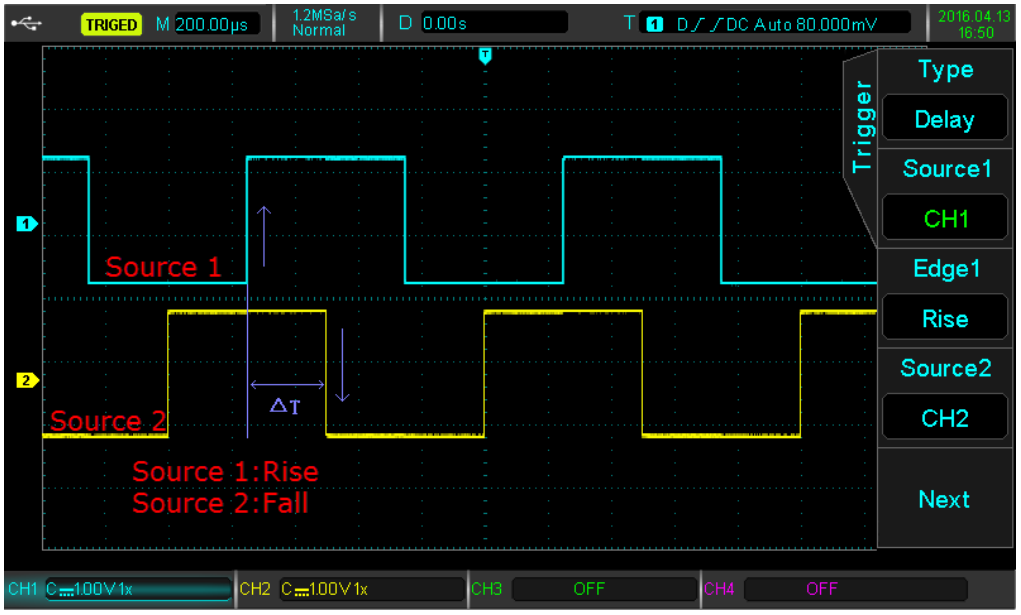
Beyond-range Trigger 메뉴(2)

기능	선택 사항	설명
Position	Enter	입력 신호가 트리거 레벨 범위에 들어올 때 트리거
	Return	입력 신호가 트리거 레벨 범위를 벗어날 때 트리거합니다.
	Time	트리거 레벨 모드의 시간이 설정 시간과 일치 할 때 트리거합니다.
Trigger Level	High	LEVEL 노브를 사용하여 범위를 벗어나는 높은 임계 값 레벨을 조정할 수 있습니다.
	Low	범위를 벗어나는 낮은 임계 값 레벨은 LEVEL 노브로 조정할 수 있습니다.
Setting	8.0ns~10ns	Multipurpose 노브를 사용하여 펄스 폭 시간을 8.0ns ~ 10.0s 사이로 설정합니다
Return		beyond-range 트리거 메인 메뉴로 돌아갑니다.

3.8 Delayed Trigger

지연된 트리거 모드를 선택하려면 트리거 소스 1 과 2 를 설정해야 합니다. 트리거 이벤트는 두 트리거 소스 사이의 시간이 충족 될 때 발생합니다.

Note: 소스 에지 1 과 2 는 인접한 모서리 에지 합니다.



TRIG MENU 버튼을 눌러 트리거 메뉴로 들어갑니다. 트리거 유형을 선택하려면 F1 을 누르고 지연된 트리거 모드를 선택하려면 Multipurpose 노브를 사용하십시오.

Delayed Trigger 메뉴:

기능	선택 사항	설명
Type	Delayed	트리거 지연
Source 1	CH1, CH2, CH3, CH4	CH1 ~ CH4 중 하나를 트리거 신호로 설정하십시오
Edge 1	Rising	트리거는 소스 1 의 상승 에지에서 발생합니다.
	Falling	트리거는 소스 1 의 하강 에지에서 발생합니다.
Source 2	CH1, CH2, CH3, CH4	CH1 ~ CH4 중 하나를 트리거 신호로 설정하십시오
Next Page		트리거 지연 메뉴 다음페이지로 넘어갑니다. (2)

Delayed Trigger 메뉴 (2)

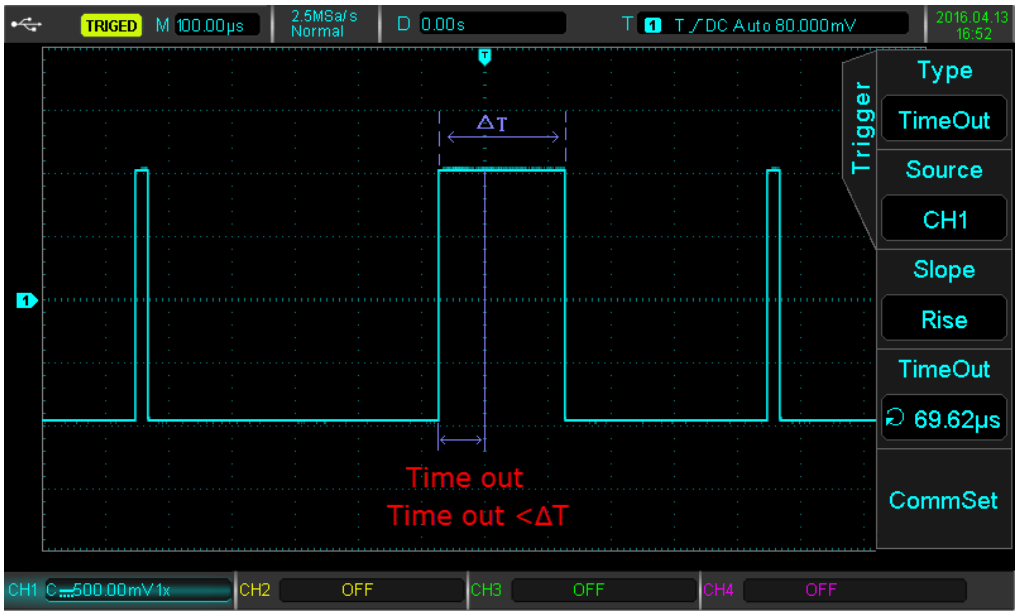
기능	선택 사항	설명
Edge 2	Rising	트리거는 소스 2 의 상승 에지에서 발생합니다.
	Falling	트리거는 소스 2 의 하강 에지에서 발생합니다.
Condition	>	신호 1 과 2 사이의 시간 (△ T)이 설정 시간 하한보다 클 때 트리거
	<	신호 1 과 2 사이의 시간 (△ T)이 설정 시간 하한 미만인 경우 트리거
	<>	신호 1 과 2 사이의 시간 (△ T)이 설정 시간 하한보다 크지 만 상한보다 작으면 트리거 합니다
	><	신호 1 과 2 사이의 시간 (△ T)이 설정 시간 하한보다 작으면서 상한보다 큰 경우 트리거 합니다
Setting	8.0ns~10ns	Multipurpose 노브를 사용하여 펄스 폭 시간을 8.0ns ~ 10.0s 사이로 설정합니다.
Next Page		트리거 지연 메뉴 다음페이지로 넘어갑니다.(3)

Delayed Trigger 메뉴 (3)

기능	선택 사항	설명
Trigger setting		트리거 설정 메뉴로 들어갑니다.
Return		트리거 지연 메인 메뉴로 돌아갑니다.

3.9 Overtime Trigger

초과 신호 트리거는 입력 신호의 펄스 폭 Δt (상승 에지와 하강 에지 사이의 시간)가 초과 시간 설정 시간보다 클 때 발생합니다.

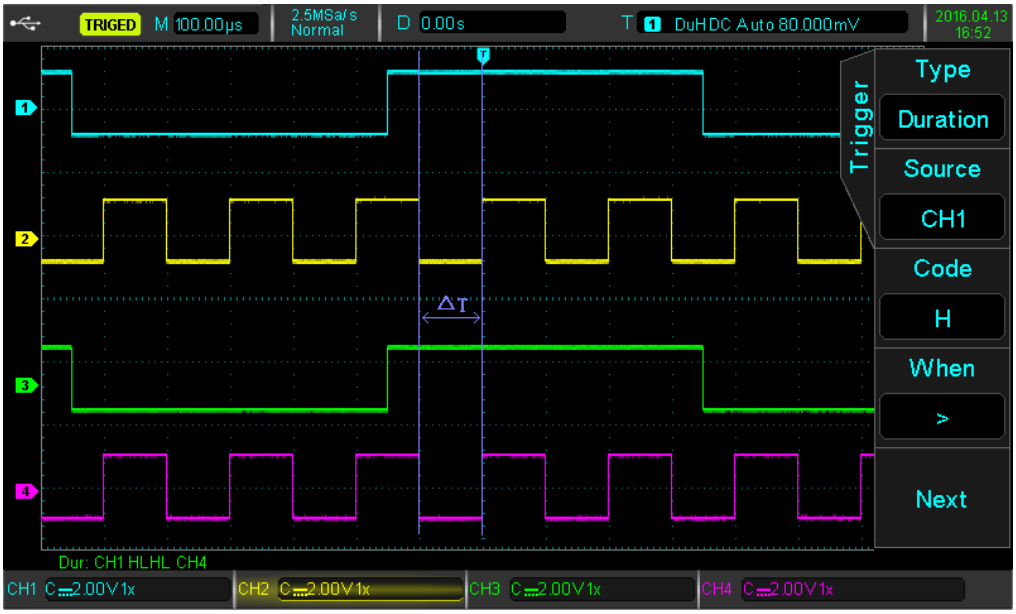


Overtime Trigger 메뉴:

기능	선택 사항	설명
Type	Overtime	초과 시간 트리거
Source 1	CH1, CH2, CH3, CH4	CH1 ~ CH4 중 하나를 트리거 신호로 설정하십시오
Slope	Rising	신호의 상승 에지에서 시간이 시작됩니다.
	Falling	신호의 하강 에지에서 시간이 시작됩니다.
	Any	신호의 모든 에지에서 시간이 시작됩니다.
Overtime Time	8ns~10s	초과 시간 트리거 시간 설정
Trigger Setting		트리거 설정메뉴로 들어갑니다.

3.10 Duration Trigger (지속시간 트리거)

지속 시간 트리거는 펄스 Δt 의 시간 간격이 지속 시간 설정 시간과 일치 할 때 발생합니다. 코드 패턴은 채널 논리 "AND"의 조합이며 각 채널의 값은 H (High), L (Low) 또는 X (Ignored 일 수 있습니다.



TRIG MENU 버튼을 눌러 트리거 메뉴로 들어갑니다. F1 을 눌러 트리거 유형을 선택하고 Multipurpose 노브를 사용하여 지속 시간 트리거 모드를 선택하십시오.

Duration Trigger 메뉴 :

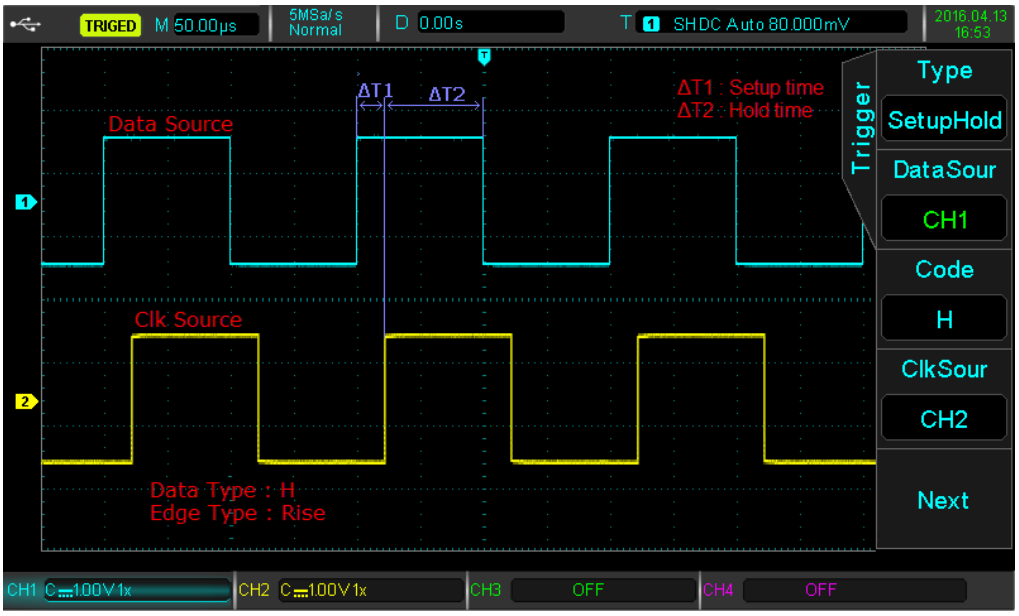
기능	선택 사항	설명
Type	Duration	지속시간 트리거
Source 1	CH1, CH2, CH3,CH4	CH1 ~ CH4 중 하나를 트리거 신호로 설정하십시오
Code Pattern	H	신호 레벨이 트리거 레벨보다 높을 때
	L	신호 레벨이 트리거 레벨보다 낮을 때
	X	선택한 채널을 코드 패턴의 일부로 무시합니다.
Condition	>	코드 패턴 지속 시간이 설정된 지속 시간보다 클 때 트리거
	<	코드 패턴 지속 시간이 설정된 지속 시간보다 작은 경우 트리거
	<>	코드 패턴 지속 시간이 설정된 지속 시간 상한보다 작고 설정된 지속 시간의 하한보다 클 때 트리거
Next Page		Duration 트리거 메뉴 다음페이지로(2)

Duration Trigger 메뉴 (2)

기능	선택 사항	설명
Time	Normal	> 또는 < 시간 조건 설정
	Upper Limit	지속 시간 시간의 상한 설정
	Lower Limit	지속 시간 시간의 하한 설정
Setting		Normal : 지속시간은 8ns ~ 10s 범위에서 설정할 수 있습니다. Lower limit : Duration 은 24ns ~ 10s 로 설정할 수 있습니다 Lower Limit : 지속시간은 8ns ~ 10s 로 설정할 수 있습니다.
Trigger Setting		트리거 설정 메뉴로 들어갑니다.
Return		지속 시간 트리거 메인 메뉴로 돌아 가기

3.11 Setup/Hold Trigger

셋업 / 홀드 트리거가 선택되면 두 신호 (데이터 및 클록)가 필요합니다. 셋업 시간은 지정된 패턴에서 시작하여 트리거가 클럭 에지를 만날 때 끝납니다. 유지 시간은 설정 시간의 끝에서 시작하여 데이터 신호의 다음 가장자리에서 끝납니다. 설정 시간 또는 대기 시간이 설정 시간보다 작으면 이벤트가 트리거 됩니다.



TRIG MENU 버튼을 눌러 트리거 메뉴로 들어갑니다. F1 을 눌러 트리거 유형을 선택하고 Multipurpose 노브를 사용하여 트리거 모드를 설정 / 유지하도록 선택합니다.

Setup/Hold Trigger 메뉴:

기능	선택사항	설명
Type	Setup/Hold	
Data Source	CH1, CH2, CH3, CH4	CH1 ~ CH4 중 하나를 트리거 신호로 설정하십시오
Pattern	H	데이터 신호의 유효한 패턴이 High 로 설정 됨
	L	데이터 신호의 유효한 패턴이 Low 로 설정 됨
Clock Source	CH1,CH2,CH3, CH4	CH1 ~ CH4 중 하나를 트리거 신호로 설정하십시오
Next Page		Setup/Hold 트리거 메뉴로 들어가기 (2)

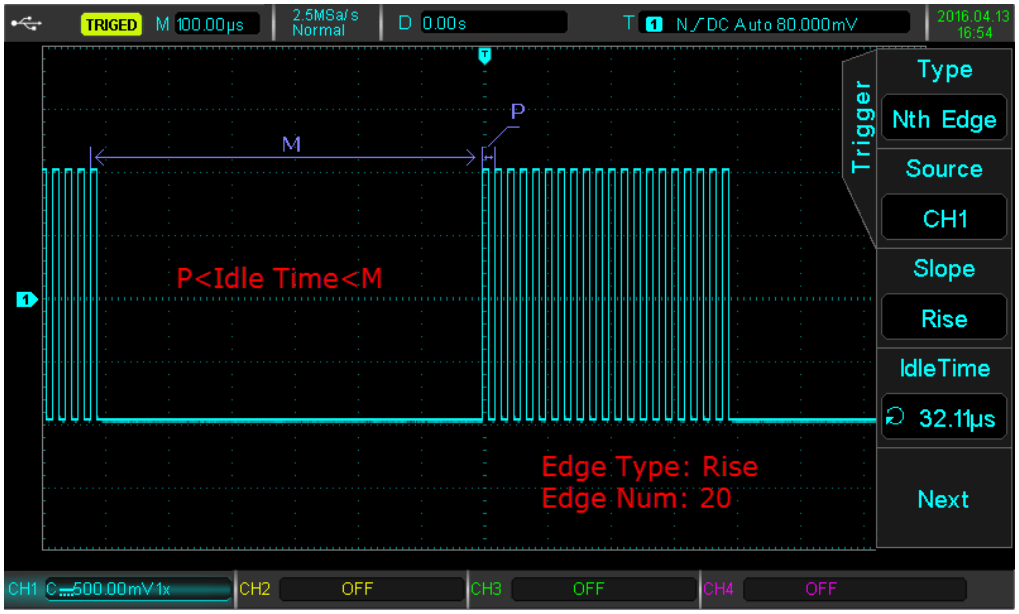
Setup/Hold Trigger 메뉴 (2)

기능	선택사항	설명
Clock Edge	Rising	클록 에지를 상승으로 설정
	Falling	클록 에지를 하강으로 설정

기능	선택사항	설명
Setup/Hold	Setup	설정 시간이 설정 시간보다 작은 경우 트리거
	Hold	보류 시간이 설정 시간보다 작은 경우 트리거
	Setup&Hold	설정 및 대기 시간이 설정 시간보다 작은 경우 트리거
Time		셋업, 홀드 및 셋업 앤 홀드 시간을 8ns ~ 10s 범위로 설정하십시오
Trigger Setting		트리거 설정 메뉴로 들어갑니다.
Return		setup/hold 트리거 메인 메뉴로 돌아갑니다.

3.12 N-Edge 트리거

N 에지 트리거는 지정된 임의 시간 이후 N 번째 에지 이후에 발생합니다. 예를 들어, 아래의 파형에서 트리거는 지정된 임의 시간과 두 번째 상승 에지 이후에 발생합니다. 유효 시간은 P <임의 시간 <M 이며, 여기서 M 은 첫 번째 상승 에지와 다음 상승 에지 사이의 시간이고, P 는 상승 에지 사이의 최대 시간입니다.



TRIG MENU 버튼을 눌러 트리거 메뉴로 들어갑니다. F1 을 눌러 트리거 유형을 선택하고 Multipurpose 노브를 사용하여 N-edge 트리거 모드를 선택합니다.

N-edge Trigger 메뉴 :

기능	선택사항	설명
Type	N-Edge Trigger	
Data Source	CH1, CH2, CH3, CH4	CH1 ~ CH4 중 하나를 트리거 신호로 설정하십시오

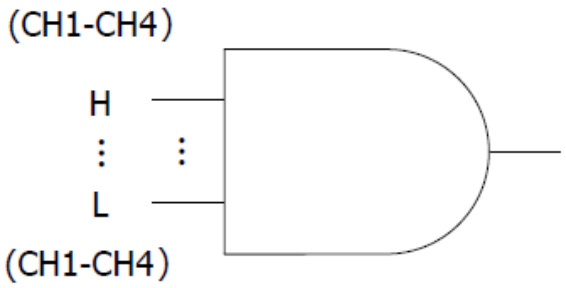
Slope	Rising	상승 에지에서 신호 레벨이 설정 레벨을 충족시킬 때 트리거
	Falling	하강 에지에서 신호 레벨이 설정 레벨을 충족시킬 때 트리거
Free Time	8ns~10s	내부 임의 시간 설정
Next Page		설정을 위한 다음페이지 이동

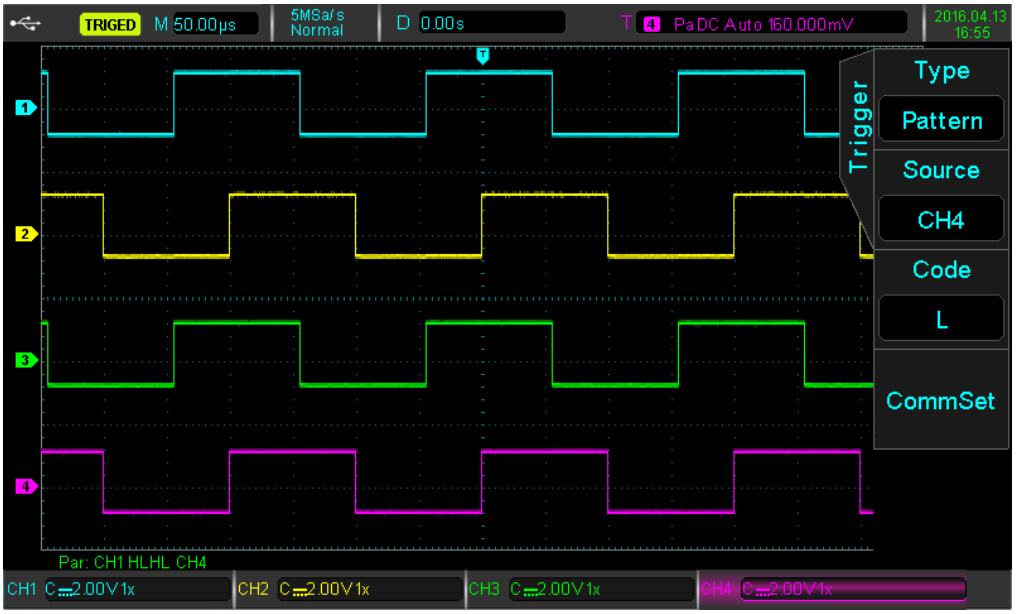
N-edge Trigger Menu (2)

기능	선택사항	설명
N	1~65535	N 값을 1 ~ 65535 사이로 설정하십시오.
Trigger Setting		트리거 설정 메뉴로 들어갑니다.
Return		N-edge 트리거 메인 메뉴로 돌아갑니다.

3.13 Code Pattern 트리거

코드 패턴 트리거는 지정된 패턴이 지정된 코드 유형으로 식별 될 때 발생합니다. 코드 유형은 채널 논리 "AND"의 조합으로 각 채널을 H (높음), L (낮음), X (무시)로 설정할 수 있습니다. 또한 상승 또는 하강 에지의 코드 유형에서 경로를 지정할 수 있습니다 (단 하나의 에지 만 지정할 수 있음). 다른 채널의 코드 패턴이 "참"(즉, 실제 코드가 기본 코드 유형과 일치하는 경우) 오실로스코프는 지정된 에지에서 트리거합니다. 에지가 지정되지 않으면 오실로스코프는 코드 유형 "true"의 마지막 에지에서 트리거됩니다. 모든 채널을 "무시"로 설정하면 오실로스코프가 트리거되지 않습니다.





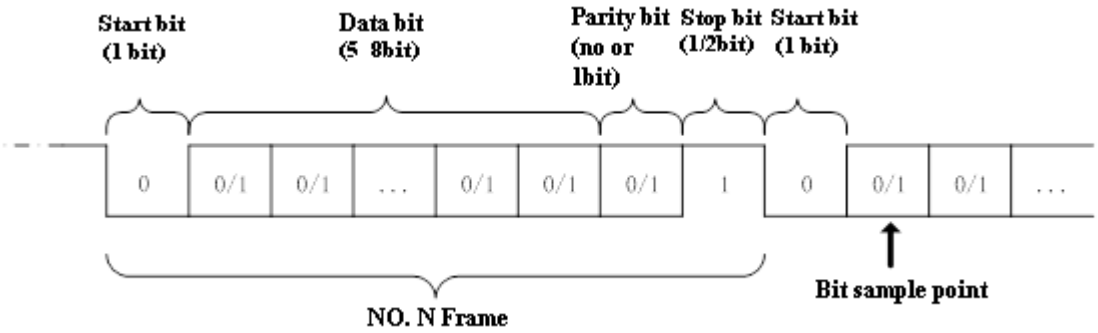
TRIG MENU 버튼을 눌러 트리거 메뉴로 들어갑니다. F1 을 눌러 트리거 유형을 선택하고 Multipurpose 노브를 사용하여 Code Pattern 트리거 모드를 선택합니다.

.

기능	선택사항	설명
Type	Code Pattern Trigger	
Data Source	CH1, CH2, CH3, CH4	CH1 ~ CH4 중 하나를 트리거 신호로 설정하십시오
Code Pattern	Rising	코드 패턴을 상승 에지로 설정하십시오.
	Falling	코드 패턴을 하강 에지로 설정하십시오.
Trigger Setting		트리거 설정 메뉴로 들어갑니다.

3.14 RS232 프로토콜 트리거 및 디코딩 (선택 사양)

RS232 인터페이스는 Electronic Industries Association 에 의해 설립 된 표준 비동기 전송 인터페이스 입니다. 일반적으로 PC 통신 인터페이스에서 널리 사용되는 2 ~ 20000b / s 의 데이터 전송 속도에 적합한 DB-9 및 DB-25 의 두 가지 응용 프로그램 유형이 있습니다. 프로토콜에 따르면 데이터는 결합되어 특정 일련의 bit 그룹을 형성하고 비동기 직렬 방법을 사용하여 전송됩니다. 데이터는 Start bit, 5 ~ 8 데이터 비트, 선택적 Parity bit 및 1 또는 2 Stop bit 끝나는 프로토콜에 따라 형성되어야 합니다. 데이터 비트 크기는 두 개의 통신 당사자가 결정해야 하며, 5 ~ 8 데이터 비트, 0 Parity, 홀수 Parity 또는 짝수 Parity 중 하나를 선택할 수 있습니다. 1 또는 2 Stop bit 를 선택할 수 있습니다. 다음 명령어에서 데이터 문자열 전송은 하나의 프레임이라고 하며 다음 표에 나와 있습니다:



RS232 Start 트리거

전면 패널 디스플레이 오른쪽 에 위치한 DECODE 버튼을 누르고 TYPE 옵션을 선택하여 프로토콜 유형 목록을 엽니다. Multipurpose 노브를 돌려 RS232 프로토콜 모드를 선택하고 Multipurpose 노브를 눌러 RS232 프로토콜 모드를 엽니다.

Trigger Source: 소스 채널을 선택합니다.

이 옵션을 선택하면 소스 글꼴이 녹색이 됩니다. CH1 ~ CH4 를 소스로 전환하려면 아무 신호 소스 버튼을 누릅니다. 해당 신호 소스가 선택되면 해당 로직 레벨을 조정할 수 있습니다. 신호 레벨을 조정하는 방법은 트리거 레벨을 조정하는 것과 같습니다. 노이즈의 영향을 피하려면 정확한 결과를 얻으려면 파형 중앙 영역에서 레벨을 비교하도록 설정하는 것이 좋습니다.

Trigger Setting: 트리거 선택 설정

트리거 설정 메뉴를 시작하려면 이 옵션을 선택하십시오. Trigger Mode 는 Auto 또는 Normal 로 설정할 수 있습니다. 트리거 커플 링은 DC, AC, 저주파수, 고주파 억제 또는 노이즈 억제로 설정할 수 있습니다. 이전 메뉴로 돌아가려면 RETURN 을 선택하십시오

Bit Setting: 데이터 bit 설정

Bit 설정 인터페이스를 입력하려면 이 옵션을 선택하십시오.

Data Bit Width Setting : DATA BIT WIDTH SETTING 을 선택하면 데이터 Bit 폭 선택 목록이 나타납니다. DATA BIT WIDTH SETTING 선택 키를 다시 눌러 5/6/7/8 비트 사이를 전환하십시오.
데이터 Bit 폭은 데이터 Bit 폭 선택 목록이 팝업 된 후에 Multipurpose 노브를 사용하여 선택할 수도 있습니다. Multipurpose 노브를 눌러 선택한 데이터 Bit 폭을 확인하십시오.

Data Setting: Bit 설정 인터페이스 아래의 노브를 돌려 데이터를 설정하십시오. 데이터의 상한 및 하한은 데이터 Bit 폭과 직접 관련됩니다.

- ■5-bit corresponds to 0——31
- ■6-bit corresponds to 0——63
- ■7-bit corresponds to 0——127
- ■8-bit corresponds to 0——255

Stop Bits Setting: STOP BITS 선택 목록을 열려면 STOP BITS 옵션을 선택하십시오. STOP BITS 옵션 키를 다시 눌러 1 또는 2 비트 사이를 전환하십시오. Multipurpose 노브는 이 기능에도 사용할 수 있습니다.

Parity Bit Setting: Bit 설정 인터페이스에서 PARITY BITS 옵션을 선택하면 PARITY 선택 목록이 나타납니다. PARITY BIT 옵션 키를 다시 눌러 0, 홀수 및 짝수 사이를 전환합니다. 0 은 동등 함을 의미하지 않습니다. 짝수 및 홀수는 각각 짝수 PARITY 및 홀수 PARITY 를 나타냅니다. Multipurpose 노브는 PARITY BIT 를 설정할 수도 있습니다..
이전 메뉴로 돌아가려면 RETURN 옵션 버튼을 누르십시오.

NEXT PAGE 옵션 키를 눌러 다음 설정을 입력하십시오:

Condition: 트리거 조건 설정

PROTEK8000 시리즈 RS232 프로토콜에는 4 가지 종류의 트리거 방법이 있습니다 : 프레임 시작, 오류 프레임, PARITY 오류 및 데이터. CONDITION 옵션 버튼을 누르면 트리거 조건리스트가 나타납니다. CONDITION 버튼을 다시 누르면 네 가지 모드로 전환됩니다. Multipurpose 노브로 트리거 조건을 설정할 수도 있습니다.

Start of Frame: 파형 트리거는 RS232 프로토콜의 시작 bit 에 있습니다 (그림 참조). 단일 문자열 신호 또는 여러 개의 동일한 문자열 신호가 전송 될 때 프레임 시작을 선택하면 안정적인 파형을 볼 수 있습니다. 전송중인 데이터가 변경되면 파형도 그에 따라 변경됩니다.

Parity Error: PARITY 원칙에 따라 RS232 패리티 BIT 를 0 또는 1 로 설정하면 원칙은 다음과 같습니다.:

- Odd parity: 첫 번째 Bit 가 데이터 Bit 와 PARITY BIT 에 대해 홀수 인 경우 전송이 정확합니다.
- Even parity: 첫 번째 Bit 가 데이터 Bit 및 PARITY BIT 에 대해 짝수이면 전송이 정확합니다.

이 기능은 RS232 통신 중에 PARITY 오류로 전송 프로세스를 신속하게 검사하여 오류를 쉽게 분석하고 찾을 수 있습니다.

Error Frame: 오류 프레임은 두 종류로 분류 할 수 있습니다. 하나는 PARITY 오류 (홀수 또는 짝수 오류)이고, 다른 하나는 전송 오류입니다. 전송 오류 조건은 다음과 같습니다:

1. 정지 비트가 있어야 하는 위치에 신호가 1 로 설정되지 않은 경우 프레임 데이터가 잘못되었습니다.
2. 신호가 갑자기 변하고 불안정 해지면 이 기능으로 신속하게 전송 오류를 테스트 할 수 있습니다.

Data : BIT SETTING 메뉴의 데이터가 오실로스코프가 수집하는 데이터와 같을 때 파형이 트리거 됩니다. 데이터 설정 범위는 데이터 비트 폭과 관련이 있습니다. 이 기능은 특정 데이터 세트의 전송 신호를 빠르게 찾을 수 있습니다.

Polarity: **신호의 극성을 설정하십시오.**

일반적으로 양극성은 RS232 프로토콜에서 사용됩니다. High 레벨과 Low 레벨은 각각 Logic 1 과 Logic 0 을 나타냅니다. 일부 사용자는 음극을 사용할 수 있습니다. 즉, 높은 수준과 낮은 수준은 각각 0 과 1 을 의미합니다. 따라서 디자인은 다른 사용자의 요구를 충족하도록 최적화되어 있습니다.

POLARITY 옵션 키를 선택하면 극성 선택 목록이 나타납니다. 양극성과 음극 성을 전환하려면 POLARITY 옵션 키를 다시 누릅니다. Multipurpose 노브를 사용할 수도 있습니다.

Bit Sequence: 데이터 Bit 시퀀스 설정

일반적으로 하위 bit 는 RS 232 통신에서 먼저 전송됩니다. 예를 들어 bit [7 : 0]이 전송되면 bit [0]이 먼저 전송되고 bit [7]가 마지막으로 전송됩니다. 사용자가 아마 MSB 를 사용한다고 가정하면 bit [7]이 첫째입니다. 전송 방법은 사용자가 설정할 수 있습니다.

Bit Sequence 옵션 키를 선택하면 Bit Sequence 선택 목록이 나타납니다. Bit Sequence 를 다시 눌러 LSB 와 MSB 사이를 전환합니다. Multipurpose 노브를 사용할 수도 있습니다.

Baud Rate: **송신 전송 속도를 설정합니다.**

비동기 직렬 통신을 위한 클럭 신호가 없습니다. 데이터를 분석하려면 두 통신 당사자가 전송 속도에 동의해야 합니다. 일반적으로 전송 속도는 1 초 이내에 전송되는 Bit 로 정의됩니다. 예를 들어, 9600bps 는 1 초 이내에 9600 Bit 를 전송할 수 있음을 의미합니다. 시작 Bit, 데이터 Bit, Parity Bit 및 sop Bit 는 Bit 로 간주됩니다. 따라서 전송 속도가 유효한 데이터 전송률과 직접적으로 동일하지 않습니다. 오실로스코프는 설정된 전송 속도에 따라 Bit 값을 샘플링 합니다.

BAUD RATE 옵션 키를 누르면 전송 속도 선택 목록이 나타납니다. 다른 전송 속도로 전환하려면 BAUD RATE 키를 다시 누르십시오.
사용할 수 있는 전송 속도는 2400bps, 4800bps, 9600bps, 19200bps, 38400bps, 57600bps, 115200bps 및 사용자 정의입니다. 사용자 정의 전송 속도는 1 에서 5000000 (5 백만)까지 제공 될 수 있습니다. 사용자 정의 된 전송 속도를 선택한 후 Multipurpose 노브를 사용하여 사용자 정의 된 값을 조정할 수 있습니다. 해당 Baud rate 표시 버튼을 눌러 원하는 Baud rate 로 신속하게 설정하기 위해 제어중인 Baud rate 숫자를 증가시킵니다.

RS232 통신의 하드웨어 및 소프트웨어 설정을 조정할 것을 권장합니다. 전송 조건은 20m 미만의 거리와 1Mbps 미만의 속도여야 합니다. 이 범위를 벗어나면 통신이 쉽게 방해 받거나 신뢰할 수 없게 됩니다.

보다 상세한 통신 분석이 필요한 경우 PROTEK8000 프로토콜 디코딩 기능을 사용할 수 있습니다. 오실로스코프는 이 기능을 사용할 때 연속 통신 데이터를 캡처 합니다. 통신 내용은 화면 또는 이벤트 목록의 방법으로 볼 수 있습니다.

Bus Setting: PRESS SETTING 옵션 키를 눌러 디코딩 버스 설정을 입력 하십시오.

Bus Status: BUS STATUS 옵션 키를 누르면 버스 컨트롤 선택 목록이 나타납니다. 디코딩 기능은 열리거나 닫힐 수 있습니다. Multipurpose 노브를 사용할 수도 있습니다.

Display Format: DISPLAY FORMAT 옵션 키를 누르면 16 진수, 10 진수 및 2 진수와 ASCII 의 4 가지 표시 방법을 사용할 수 있습니다. Multipurpose 노브를 사용할 수도 있습니다.

Event List: EVENT LIST 옵션 키를 누르면 해독 이벤트를 열거 나 닫을 수 있습니다. Multipurpose 노브로 제어할 수도 있습니다.

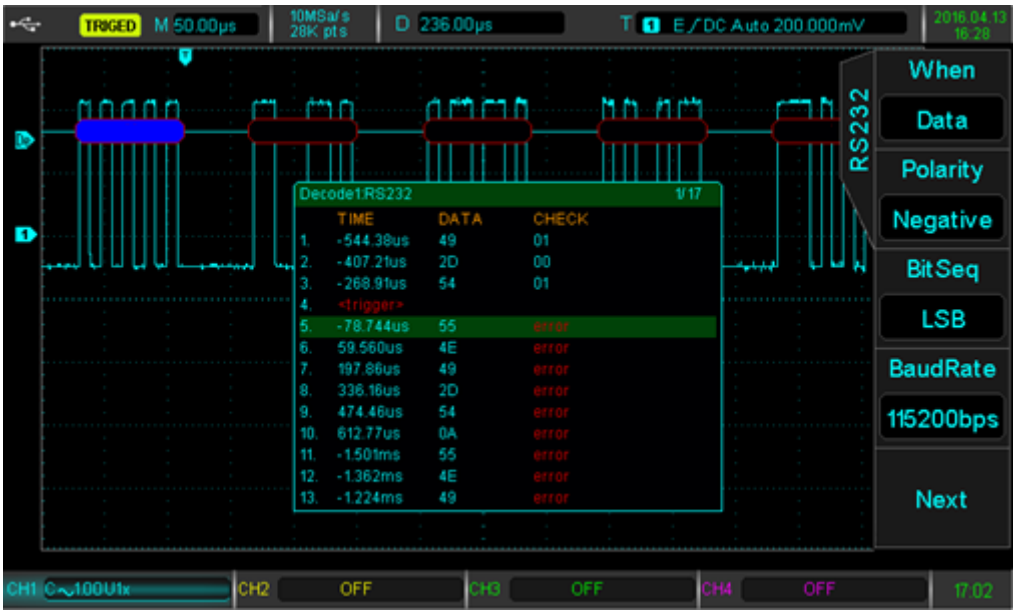
Pseudo Square Wave: PSEUDO SQUARE WAVE 옵션 키를 누르면 Pseudo square 파형 기능을 열고 닫을 수 있습니다. Multipurpose 노브를 사용할 수도 있습니다. Pseudo square 파형은 오실로스코프에 의해 수집 된 0/1 을 표시합니다. 이 기능은 입력 파형이 심하게 왜곡 된 상태에서 화면에 Logic 0 및 1 을 표시 할 수 있습니다.

NEXT PAGE 옵션 키를 눌러 다음 설정을 입력하십시오:

Vertical Position: VERTICAL POSITION 옵션 키를 누르고 Multipurpose 노브를 돌려 화면의 디코딩 데이터 위치를 조정하십시오.

Event List Check: 오실로스코프가 디코딩 상태에 있으면 RUN / STOP 버튼이 녹색입니다. 이 시점에서 RUN / STOP 을 누르면 오실로스코프가 파형 새로 고침을 중지하고 버튼이 빨간색으로 바뀝니다. 수집 된 데이터는 오실로스코프에 저장됩니다. 메뉴는 디코딩 데이터 선택 목록을 표시 할 것이며, 버튼은 전송 신호의 캡처 된 시간과 선택된 데이터의 번호를 표시 할 수 있습니다.
선택한 디코딩 데이터가 녹색으로 강조 표시됩니다. Multipurpose 노브는 수집 된 데이터를 선택할 수 있습니다.

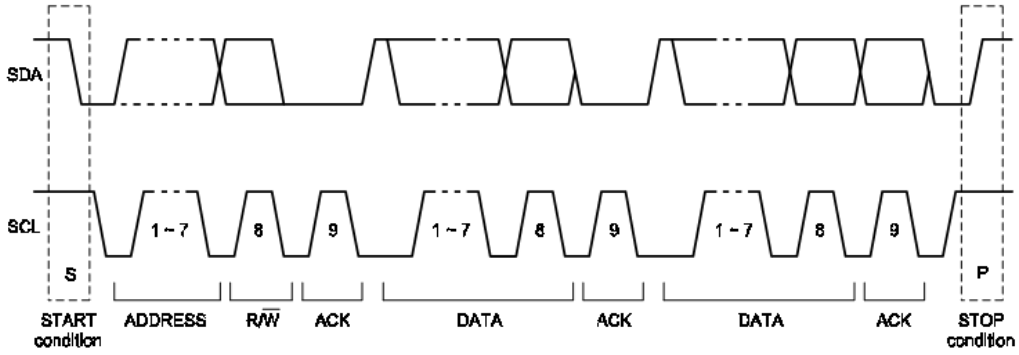
입력 신호는 아래 그림과 같습니다 : 데이터 폭은 8 Bit, 데이터 비트는 0 * 55, 정지 Bit 는 1 Bit, 짝수 Parity 입니다. 트리거 조건은 데이터, 음극, Bit 시퀀스가 LSB, 전송 속도가 115200bps 입니다.
BUS 설정은 다음과 같습니다. BUS 가 열려 있고 표시 형식이 ASCII 이고 이벤트 목록이 열려 있습니다.



알 수 있듯이 트리거 위치는 오실로스코프에서 수집 한 데이터 0 * 55 의 위치입니다 (해당 ASCII 는 U 입니다). 디코딩 데이터는 "PROTEK"을 표시합니다. 이벤트 목록에는 트리거 지점 근처의 캡처 데이터, 해당 캡처 시간 및 Parity 값이 표시됩니다. 캡처 데이터 1 은 0 * 49 = 0100_1001 입니다. 짝수 Parity 가 사용되면 Parity Bit 는 1 이어야합니다. 이 시간 캡처 Parity 값은 1 입니다. 따라서 Parity 가 정확합니다. 데이터 5 ~ 13 은 패리티 오류로 인해 오류를 표시합니다. 디코딩 데이터 "PROTEK"이 빨간색으로 표시됩니다. 수집 된 데이터가 크기 때문에 오실로스코프는 수집 된 데이터를 17 페이지로 분류합니다. 현재 17 페이지 중 1 페이지가 표시됩니다.
위의 기능을 사용하여 더 많은 디코딩 데이터를 관찰 할 수 있습니다.

3.15 I2C 프로토콜 트리거 및 디코딩 (선택 사양)

I2C 프로토콜은 일반적으로 마이크로 컨트롤러와 그 주변 장치, 마이크로 전자 통신 제어 분야에서 널리 사용되는 프로토콜을 연결하는 데 사용됩니다. BUS 프로토콜은 두 개의 와이어를 사용하여 전송합니다. 하나는 직렬 데이터 케이블 SDA 이고, 다른 하나는 직렬 클럭 케이블입니다. HOST 와 SLAVE 간 양방향 통신 인 HOST-SLAVE 메커니즘이 채택되었습니다. BUS 는 충돌 및 중재 메커니즘 감지를 통한 데이터 파괴를 방지하는 다중 HOST 입니다. I2C BUS 에는 7 비트와 10 비트의 두 가지 주소 폭이 있습니다. 두 개는 호환 가능하며 결합 할 수 있습니다. SCL 과 SDA 는 모두 풀업 저항을 통해 전원에 연결되고, BUS 가 비어 있으면 두 케이블이 High 레벨에 있습니다. BUS 의 어떤 구성 요소도 Low 레벨을 출력하면 BUS 신호가 Low 가됩니다. 즉, 다중 컴포넌트의 신호는 AND 논리로 배선됩니다. 특별한 논리 관계는 BUS 중재를 허용하는 핵심 포인트 입니다. 프로토콜은 클록 케이블 SCL 이 High 일 때 데이터 SDA 가 안정적으로 유지되어야 한다고 요구합니다. 일반적으로 데이터는 MSB 에 의해 전송됩니다.



위의 그림은 7 Bit Address 의 I2C BUS 프로토콜 다이어그램입니다. 시작 후,HOST 는 첫 번째 Byte 에서 Address 정보와 읽기 - 쓰기 방향 정보를 전송합니다 (일반적으로 0 은 쓰기를 의미하고 1 은 읽기를 의미 함). SLAVE 가 응답 신호를 보내면 HOST 와 SLAVE 사이의 데이터가 전송을 시작합니다. HOST 는 데이터 전송을 마친 후 이 통신을 끝내기 위한 중지 신호를 보냅니다.

10 비트 주소 처리는 7 Bit Address 와 약간 다릅니다. Address 정보는 시작 Bit 다음의 첫 번째 Byte 로 구성됩니다. 첫 번째 Byte 의 7 Bit 는 11110XX 입니다. XX 는 10 Bit 중 두 개의 최상위 Bit 입니다. 첫 번째 Byte 의 여덟 번째 Bit 는 읽기 / 쓰기 방향을 의미하는 R / W 입니다 (0 은 읽히고 1 은 쓰기). 두 번째 Byte 는 10 Bit 중 나머지 8 Bit 입니다. R / W Bit 가 1 이면 다음 Byte 는 SLAVE 가 HOST 로 전송하는 데이터입니다.

다음은 I2C 프로토콜 기능 입니다. :

I2C : I2C 시작 트리거

패널 우측에 위치한 DECODE 버튼을 누릅니다. 그런 다음 TYPE 옵션 키를 눌러 프로토콜 유형 목록을 엽니다. Multipurpose 노브를 돌려 SPI 프로토콜 모드를 선택하십시오. Multipurpose 노브를 눌러 SPI 프로토콜 모드를 시작하십시오.

SCL: 클록 소스 선택 (Source Clock Select)

이 옵션 키를 누르면 현재 클럭 원본 글꼴이 녹색이 됩니다. SCL 버튼을 다시 누르면 CH1 ~ CH4 사이의 모든 채널이 클럭 소스로 전환됩니다. 해당 신호 소스가 선택되면 해당 로직 레벨을 조정할 수 있습니다. 조정 방법은 트리거 레벨과 동일합니다. 신호 노이즈의 영향을 피하려면 정확한 결과를 얻으려면 비교 레벨을 파형 중앙 영역에 설정해야 합니다. SCLK EDGE 버튼을 눌러 클럭 소스를 상승 에지 또는 하강 에지로 설정하십시오.

SDA: 데이터 소스 선택 (Select data source)

이 옵션 키를 누르면 현재 클럭 원본 글꼴이 녹색이 됩니다. SDA 버튼을 다시 누르면 CH1 ~ CH4 사이의 모든 채널이 클럭 소스로 전환됩니다. Logic 레벨은 해당 신호 소스가 선택 될 때 조정될 수 있습니다. 조정 방법은 트리거 레벨과 동일합니다. 신호 노이즈의 영향을 피하려면 정확한 포착 결과를 얻기 위해 비교 레벨을 파형 중앙 영역에 설정해야 합니다.

Condition: 트리거 조건 설정

이 옵션 버튼을 누르면 트리거 타이밍 선택이 나타납니다. 트리거 타이밍 조건은 다음과 같습니다.

Start: 시작 순간에 트리거 합니다. 즉, SDL 은 SCL 이 로직 하이 일 때 하강 에지에서 발생합니다. 재시작 상태가 I2C 에 저장된다는 점에 유의하십시오. 시작 신호는 첫 번째 신호의 정지 신호 전에 다시 발생할 수 있습니다 (재시작). 시작과 재시작 모두 트리거 신호를 생성 할 수 있습니다.

Restart: 다시 시작하는 순간 트리거 되고, 이전 신호가 끝나기 전에 시작 신호가 발생하면 다시 시작 신호로 정의됩니다.

Stop: 정지 비트가 발생할 때 트리거합니다. 즉, SCL 이 높을 때 SDA 는 Low 에서 High 로 바뀝니다.

Loss: 그것은 손실 확인 트리거입니다. I2C 프로토콜로 8 Bit 가 전송 된 후, 데이터 수신기는 위의 그림에서 응답 Bit 인 수신 신호를 전송합니다. SDA 신호는 Low 이고 SCL 은 High 입니다. 손실 확인 트리거는 SCL 및 SDA 가 모두 수신 될 때 수신 비트에서 발생합니다.

Addr: Address 트리거입니다. 통신 주소가 사용자 설정 주소와 같으면 Address 트리거가 발생합니다. Address 를 사용하여 신속하게 찾을 수 있습니다.

Data: 데이터 트리거입니다. 데이터 트리거는 다음 조건에서 발생할 수 있습니다. equal / greater / less / 동일하지 않음. 데이터를 분석하고 비정상적인 데이터를 캡처하는 것이 편리합니다.

Addr Data: Address 데이터 트리거 입니다. 송신 중 Address 가 같고 데이터가 설정 조건을 만족하면 트리거가 발생합니다. I2C 지정 Address 트리거 및 데이터 트리거를 실현하고 전송을 분석하는 데 편리합니다.
추가 I2C 트리거 설정을 입력하려면 NEXT PAGE 기능 키를 누르십시오:

Address Setting: 버튼을 눌러 관련 주소 정보를 설정하십시오.

Width: Address width 선택입니다. 이 옵션 버튼을 누르면 Address width 선택 목록이 나타납니다. Width 기능 버튼을 다시 눌러 7 또는 10 Bit 폭을 선택하십시오. Multipurpose 노브를 돌리면 Width 를 선택할 수도 있습니다. Multipurpose 노브를 눌러 선택을 확인하십시오.

Address: 이 인터페이스 내에 직접 Multipurpose 노브를 돌려 주소 값을 설정하세요. 설정 값은 현재 Bit 폭과 관련이 있습니다. 7 Bit 주소는 0x0 에서 0x7F 까지 설정할 수 있고 10 Bit 주소는 0x0 에서 0x3FF 까지 설정할 수 있습니다.

Direction: 읽기 - 쓰기 방향을 설정하십시오. 이 옵션을 선택하면 읽기 / 쓰기 선택 목록이 나타납니다. 서로 전환하려면 읽기 / 쓰기 옵션 키를 누릅니다. 선택 목록이 팝업 되면 Multipurpose 노브를 사용할 수도 있습니다. Multipurpose 노브를 눌러 선택을 확인하십시오. 이전 메뉴로 돌아가려면 RETURN 옵션 키를 누릅니다. :

Data Setting: 관련 데이터 정보를 설정하려면 이 옵션을 선택하십시오

Byte: 데이터 Byte 를 설정하십시오. 이 옵션을 선택하면 데이터 Byte 선택 목록이 나타납니다. 1, 2, 3, 4 및 5 Byte 사이를 전환하려면 버튼을 다시 누릅니다. Multipurpose 노브를 사용할 수도 있습니다.

Bit: Bit 를 선택하십시오. Multipurpose 노브를 직접 돌리면 데이터 세트 인터페이스 아래의 Bit 가 선택됩니다. 선택한 Bit 가 왼쪽 하단 모서리에 빨간색으로 강조 표시됩니다. 선택된 Bit 는 설정된 Byte 와 직접 관련이 있습니다. 예를 들어 1 Byte 가 설정되면 0 ~ 7 Bit 를 선택할 수 있습니다.

Data Bit: 모든 데이터 Bit 를 설정하십시오. 현재 데이터 Bit 는 필요에 따라 H / L 로 설정할 수 있습니다. 왼쪽 하단에 현재 데이터 설정 조건이 표시되고 16 진수 및 MSB 방식으로 값을 설정할 수 있습니다.

All Bits: 전체 비트를 같은 값으로 설정하십시오. 값을 빠르게 설정하고 재설정하는 것이 좋습니다. 추가 I2C 트리거 설정을 입력하려면 NEXT PAGE 옵션 키를 누르십시오.

Data Condition: 이 옵션을 사용하여 데이터가 트리거 될 때 캡처 한 데이터와 설정 한 데이터 간의 관계를 설정합니다. 캡쳐 된 데이터는 설정 데이터보다 같거나 클 수 있습니다.

이전 메뉴로 돌아가려면 RETURN 옵션 키를 누릅니다.

Trigger Setting: 트리거 선택 설정.
트리거 설정 메뉴를 시작하려면 이 옵션을 사용하십시오. 트리거 모드는 자동 또는 일반으로 설정할 수 있습니다. 트리거 결합은 DC, AC, 저주파, 고주파 억제 및 잡음 억제로 설정할 수 있습니다. 이전 메뉴로 돌아가려면 RETURN 을 누릅니다.

보다 상세한 통신 분석이 필요한 경우 PROTEK 8000 시리즈 프로토콜 디코딩 기능을 사용할 수 있습니다. 오실로스코프는 연속 통신 데이터를 캡처 합니다. 통신 데이터를 화면 또는 이벤트 목록에 직접 표시하여 통신 분석을 보다 빠르고 정확하고 편리하게 할 수 있습니다.

Bus Setting: 디코드 BUS 설정을 입력하려면 이 옵션을 사용하십시오.:

Bus Status: 이 기능을 사용하여 BUS 제어 선택 목록을 활성화하고 디코딩 기능을 열거 나 닫습니다. 선택 목록이 나타난 후 Multipurpose 노브를 사용하여 조작 할 수도 있습니다.

Display Format: 이 기능을 사용하면 디스플레이 형식을 16 진수, 10 진수 및 2 진수로 전환 할 수 있습니다.
Multipurpose 노브는 선택 목록이 팝업 된 후에도 사용할 수 있습니다.

Event List: 이 기능을 사용하여 이벤트 목록을 열거 나 닫을 수 있습니다. Multipurpose 노브를 통해 조작 할 수도 있습니다. 이벤트 목록에는 데이터 수집 시간, 데이터 내용 및 Parity 상태가 포함 된 화면에 직접 표시 할 수 있는 연속 수집을 위한 디코딩 된 데이터가 들어 있습니다.

Pseudo Square Wave: pseudo wave 기능은 이 기능을 사용하여 열거 나 닫을 수 있습니다. Multipurpose 노브는 기능 목록을 연 후에도 사용할 수 있습니다. 파형은 오실로스코프에서 수집 한 0/1 을 사용하여 표시됩니다. 이 기능은 입력 파형이 심하게 왜곡 된 경우에 유용합니다.

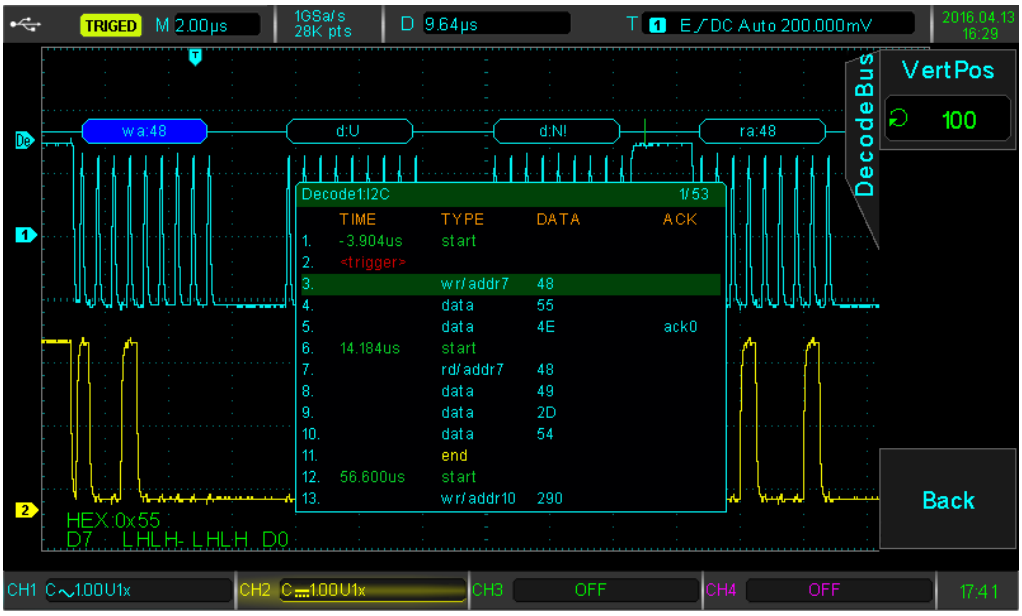
NEXT PAGE 옵션 키를 눌러 다음 설정을 입력하십시오:

Vertical Position: 이 기능을 사용하고 Multipurpose 노브를 돌려 화면에서 디코딩 된 데이터의 위치를 조정하십시오.

Event List Check: 오실로스코프가 디코딩 상태에 있으면 RUN / STOP 이 녹색으로 점등됩니다. RUN / STOP 을 누를 때 RUN / STOP 은 빨간색으로 점등됩니다. 오실로스코프는 파형 새로 고침을 중지하고 수집 된 데이터는 오실로스코프에 저장됩니다. 메뉴에 디코딩 된 데이터 선택이 표시됩니다. 이 버튼은 캡처 된 전송 신호의 시간과 현재 선택된 데이터의 해당 번호를 표시합니다. 선택한 디코딩 데이터가 녹색으로 강조 표시됩니다. Multipurpose 노브는 수집 된 데이터를 선택할 수 있습니다. 이 기능은 캡쳐 된 다중 전송 통신의 내용을 찾고 시스템을 편리하게 디버깅하는 데 도움이 됩니다.

다음 그림과 같이 신호를 입력하십시오. 오실로스코프는 다음과 같이 설정됩니다. SCL 선택은 CH1 입니다. SDA 선택은 CH2 입니다. 조건은 Addr 입니다. 설정 주소는 7 Bit, 0x48 이며 방향은 쓰고 있습니다. 데이터 트리거가 사용되므로 데이터를 설정할 필요가 없습니다.

BUS 를 설정하는 동안 BUS 상태가 열려 있습니다. 표시된 형식은 ASCII 입니다. 이벤트 선택을 열면 다음과 같이 표시됩니다. :

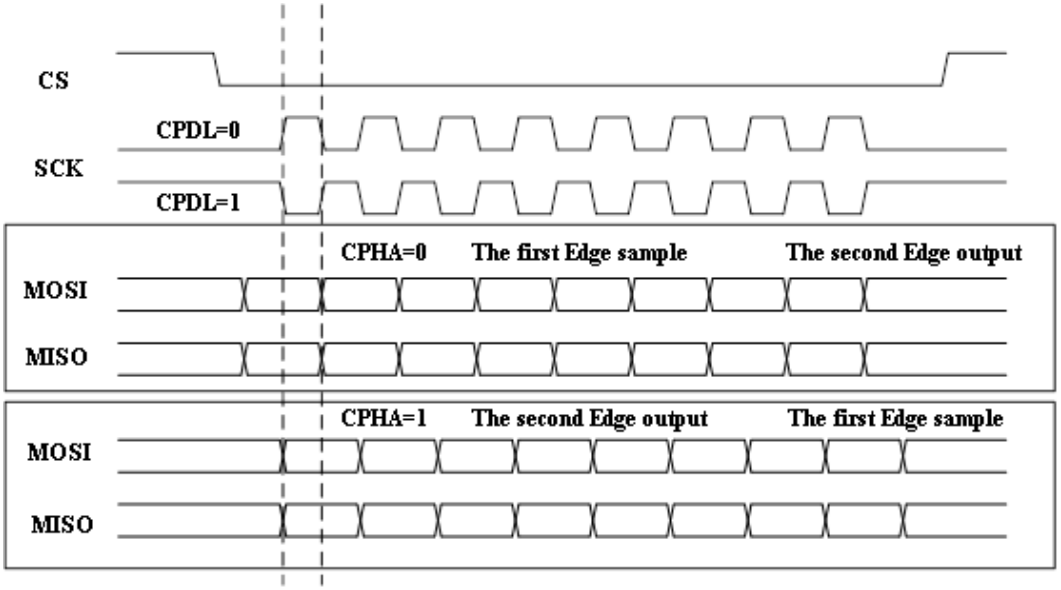


그림과 같이 트리거 위치는 이벤트 3 입니다. 유형은 wr / addr7 입니다. 주소는 0x48 의 방향을 쓰고 있습니다. 이벤트 4 캡처 데이터는 0x55 (해당 글자는 U)이며 응답 Bit 를 얻습니다. 이벤트 목록의 ACK 시리즈는 표시하지 않습니다. 이벤트 5 캡처 된 데이터는 0x4E 입니다. 응답 Bit 가 없으므로 ACK 시리즈는 ack0 을 나타냅니다. 동시에 초록색 "시작"은 I2C 가 전송을 시작한 시간을 표시하고 노란색 "끝"은 I2C 가 전송을 중지 한 시간을 표시합니다. 현재 이벤트 목록에는 모든 이벤트 중 1/53 이 표시됩니다. 위의 이벤트리스트 기능은 더 많은 디코딩 데이터를 관찰 할 수 있습니다.

3. 16 SPI 프로토콜 트리거 및 디코딩 (선택 사양)

SPI 인터페이스는 호스트와 모든 종류의 주변 장치가 직렬 방식을 통해 통신을 수행 할 수 있도록 동기화 된 직렬 주변 장치 인터페이스의 일종입니다. 전이중의 일종의 동기식 통신 BUS 입니다. 보통 4 개의 신호 라인을 사용합니다 : MOSI : HOST 데이터 출력, SLAVE 데이터 입력, MISO : HOST 데이터 입력, SLAVE 출력. SCLK : HOST 가 전송하는 시간 신호. CS : SLAVE 칩 선택 가능 신호.

SPI 인터페이스는 주로 HOST 와 저속 주변 장치간에 직렬 데이터를 전송하는 데 사용됩니다. 데이터는 Bit, 즉 상위 Bit 부터 하위 Bit 까지에 따라 전송된다. SPI 인터페이스는 SLAVE 주소를 찾지 않아도 됩니다. 통신은 전이중 방식이므로 프로토콜 자체가 쉽습니다. 그래서 널리 사용됩니다. SPI 프로토콜 전송은 다음 그림과 같습니다.



- CS 는 일반적으로 효과적입니다. 전체 전송 중에는 낮은 레벨을 유지해야 합니다.
- 클럭 신호 SCK 의 극성은 두 가지 종류가 있습니다. :
  - CPOL = 0. 클럭이 유휴 상태이면 클록 레벨이 낮습니다.
  - CPOL = 1. 클럭이 유휴 상태이면 클럭 레벨이 높습니다.
- 클록 위상에는 두 가지 종류가 있습니다..
  - CPHA 가 0 이면 클럭 사이클의 앞쪽 가장자리가 데이터를 수집합니다.
  - CPHA 가 1 이면 클럭 사이클의 뒤쪽 가장자리가 데이터를 수집합니다.

Note: 시작과 끝 위치에 관해서는, 실제 적용에서 MOSI 와 MISO 의 첫 데이터는 다른 어플리케이션에 다른 요구사항이 있습니다. Protek8000 시리즈 오실로스코프는 중요한 위치의 파형 트리거를 편리하게 분석하도록 도와줍니다..

SPI: Start SPI 트리거

전면 패널 우측의 DECODE 를 누릅니다. 그런 다음 TYPE 옵션 키를 눌러 프로토콜 유형 목록을 엽니다. Multipurpose 노브를 돌려서 SPI 프로토콜 모드로 선택 후, Multipurpose 노브를 눌러 SPI 프로토콜 모드를 시작하십시오.

CS Setting: 칩 선택 가능 신호 설정

이 기능을 사용하여 사용가능 한 신호 설정 인터페이스를 시작하십시오. CS SOURCE 옵션 버튼을 눌러 CH1 ~ CH4 중 임의의 채널을 칩 선택 신호로 전환합니다. 해당 신호 소스가 선택되면 해당 로직 레벨을 조정할 수 있습니다. 조정 방법은 트리거 레벨과 동일합니다. 신호 노이즈의 영향을 피하려면 정확한 포착 결과를 얻기 위해 비교 레벨을 파형 중앙 영역에 설정해야 합니다. CS POLARITY 옵션 버튼을 눌러 칩 선택 신호의 양극 또는 음극을 설정하십시오. 정상적인 SPI 통신은 음극 성의 전송 신호를 사용합니다.

SCLK setting: Clock 신호 설정

이 기능을 사용하여 클럭 신호 설정 인터페이스를 입력하십시오. SCLK 버튼을 눌러 CH1 ~ CH4 중 임의의 채널을 클럭 소스로 전환하십시오. 해당 신호 소스가 선택되면 해당 로직 레벨을 조정할 수 있습니다. 조정 방법은 트리거 레벨과 동일합니다. 신호 노이즈의 영향을 피하려면 정확한 포착 결과를 얻기 위해 비교 레벨을 파형 중앙 영역에 설정합니다.

SCLK EDGE 버튼을 눌러 클럭 소스를 상승 에지 또는 하강 에지로 설정하십시오.

MOSI 설정 : 마스터 출력 SLAVE 입력 신호 설정
이 기능을 사용하고 MOSI 신호 설정 인터페이스를 입력하십시오. MOSI 소스 버튼을 눌러 CH1 ~ CH4 사이의 모든 채널을 데이터 소스로 전환합니다. MOSI 가 꺼져 있으면 디코딩 된 디스플레이에 해당 데이터가 없습니다. 해당 신호 소스가 선택되면 해당 로직 레벨을 조정할 수 있습니다. 신호 노이즈의 영향을 피하려면 정확한 포착 결과를 얻기 위해 비교 레벨을 파형 중앙 영역에 설정해야 합니다. MOSI POLARITY 버튼을 눌러 칩 선택 신호의 양극 또는 음극을 설정하십시오. 정상적인 SPI 통신은 음극 성의 전송 신호를 사용합니다.

Condition: 트리거 컨디션 선택
이 기능을 사용하여 CS, Idle, CS & Data 및 Idle & Data 사이에서 트리거 조건을 전환합니다.
CS 는 칩 선택이 유효 할 때 트리거 됩니다. 유휴 상태는 유휴 트리거 입니다. 유효가 유효하고 데이터가 올바른 경우 CS & 데이터가 트리거 됩니다. 유휴 및 데이터가 유휴 상태이고 데이터가 올바른 경우 트리거 됩니다.

Condition 설정:

- Bit order: 비트 순서를 MSB / LSB 로 설정합니다.
- Data Setting: 비교 값을 설정합니다.
  - Bit Width: 비교할 데이터 Bit 폭을 설정하십시오. 범위는 4-32 Bit 입니다
  - Bit: Bit 를 선택하십시오. Multipurpose 노브는 특정 Bit 를 설정해야 할 때 데이터 설정 인터페이스 아래에서 Bit 를 선택할 수 있습니다. 현재 선택된 Bit 는 왼쪽 모서리에 빨간색으로 강조 표시됩니다. 선택할 수 있는 Bit 는 설정 한 Byte 와 직접 관련이 있습니다. 예를 들어 1 Byte 를 선택하면 선택할 수 있는 Bit 는 0-7 입니다.
  - Data bit: 모든 데이터를 설정하십시오. 현재 Bit 는 필요에 따라 H / L 로 설정할 수 있습니다. 현재 데이터 설정 상태가 화면의 왼쪽 구석에 표시됩니다. 설정 값은 16 진법과 MSB 방식으로 표시됩니다.
  - All Bits Set: 모든 Bit 가 동일한 값으로 설정되어 신속하게 설정하고 재설정하는 데 도움이 됩니다.

NEXT PAGE 를 눌러 다음 설정을 입력하십시오:

- Trigger Channel: 비교 데이터 채널을 선택하고 MOSI 와 MISO 사이를 전환하려면 해당 버튼을 누릅니다.
- Frame Length: SPI 통신의 Bit 폭은 일반적으로 상황에 따라 다릅니다. 이제 Multipurpose 노브는 디코딩 데이터의 데이터 Bit 를 4, 8 및 16 사이에서 전환 할 수 있습니다.

첫 번째 레벨 메뉴로 돌아가려면 RETURN 을 누릅니다.

Idle Time: 유휴 시간 값을 설정하십시오. Multipurpose 노브는 다른 초과 작업 시간 값을 설정할 수 있습니다.

Trigger Setting: 트리거 선택 설정
TRIGGER SETTING 버튼을 눌러 트리거 설정 메뉴로 들어갑니다. 트리거 모드는 자동 또는 보통으로 설정할 수 있습니다.

트리거 커플 링을 설정할 수 있습니다: DC, AC, 저주파, 고주파 억제 및 잡음 억제. 첫 번째 레벨 메뉴로 돌아가려면 RETURN 을 누릅니다.

보다 자세한 통신 분석이 필요하면 PROTEK8000 프로토콜 디코딩 기능을 사용할 수 있습니다. 오실로스코프는 연속 통신 데이터를 캡처 합니다. 통신 내용은 화면 또는 이벤트 목록으로 표시 할 수 있습니다.

Bus Setting: PRESS SETTING 을 눌러 디코딩 버스 설정으로 들어갑니다.

Bus Status: BUS STATUS 버튼을 누르면 버스 컨트롤 선택 목록이 나타납니다. 디코딩 기능은 열리거나 닫힐 수 있습니다. Multipurpose 노브로 설정할 수도 있습니다..

Display Format: DISPLAY FORMAT 버튼을 누르면 16 진수, 10 진수 및 2 진수와 ASCII 의 4 가지 표시 방법이 전환됩니다. Multipurpose 노브로 목록이 팝업 된 후에 설정할 수도 있습니다.

Event List: EVENT LIST 버튼을 누르면 해독 이벤트를 열거 나 닫을 수 있습니다. Multipurpose 노브로 목록이 팝업 된 후에 설정할 수도 있습니다.

Pseudo Square Wave: 이 옵션을 선택하면 의사 구형파 기능을 열고 닫을 수 있습니다. Multipurpose 노브로 목록이 팝업 된 후에 설정할 수도 있습니다. Pseudo 구형파는 오실로스코프에 의해 수집 된 0/1 을 표시합니다. 이 기능은 입력 파형이 심하게 왜곡 된 상태에서 화면에 Logic 0 및 Logic 1 을 표시 할 수 있습니다.

NEXT PAGE 를 눌러 다음 설정으로 들어갑니다

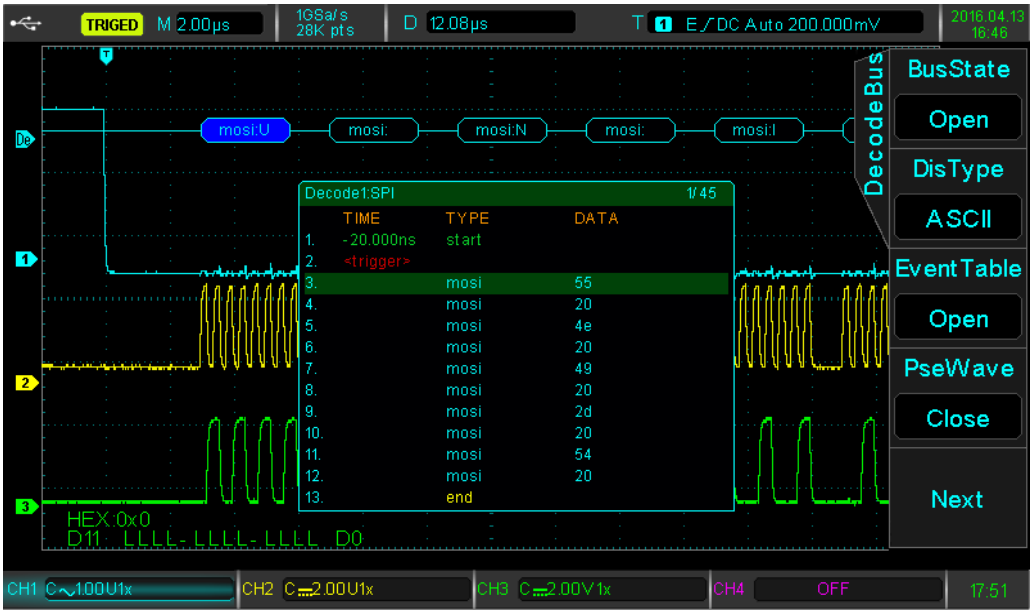
Vertical Position: 버튼을 누르고 Multipurpose 노브를 돌려 화면에서 디코딩 데이터의 위치를 조정할 수 있습니다. 파형 및 디코딩 데이터를 관찰하는 것이 편리합니다.

Event List Check: 오실로스코프가 디코딩 상태에 있으면 RUN / STOP 이 녹색입니다. RUN / STOP 을 누를 때 RUN / STOP 은 빨간색입니다. 오실로스코프는 파형 새로 고침을 중지하고 수집 된 데이터는 오실로스코프에 저장됩니다. 메뉴에는 디코딩 데이터 선택이 표시됩니다.
이 버튼은 캡처 된 전송 신호의 시간과 현재 선택된 데이터의 해당 번호를 표시하고, 선택한 디코딩 데이터가 녹색으로 강조 표시됩니다. Multipurpose 노브는 수집 된 데이터를 선택할 수 있습니다.
이 기능은 캡쳐 된 다중 전송 통신의 내용을 찾고 시스템을 편리하게 디버깅하는 데 도움이 됩니다.

다음 그림과 같이 신호를 입력하십시오. 오실로스코프를 다음과 같이 설정하십시오.

CS 소스는 CH1 입니다. CS 극성이 음수입니다. SCLK 소스는 CH2 입니다. SCLK 에지가 상승 에지입니다. MOSI 소스는 CH3 입니다. MOSI 극성은 양수입니다. MISO 소스가 꺼져 있습니다. 조건은 CS 입니다. Bit 순서는 조건 설정에서 MSB 입니다. 데이터 설정 및 유휴 시간은 설정할 필요가 없습니다.

BUS 상태는 BUS 설정에서 열려 있습니다. 표시 형식은 ASCII 입니다. 이벤트 목록이 열려 있고 그 결과는 다음 그림과 같습니다.



위 그림에서 알 수 있듯이 칩 선택 신호가 낮아지면 오실로스코프가 트리거 됩니다. 또한 해당 짝수 목록의 이벤트 1 을 볼 수 있습니다. 시간 목록에는 활성화 신호가 시작되는 시간이 표시됩니다. 녹색의 "Start"는 Enable 신호 시작을 의미합니다. 노란색의 "end"은 끝내는 신호를 의미합니다. 차례로 캡쳐 된 데이터는 0x55 (해당 문자는 U), 0x20 (해당 Bit 는 비어 있음), 0x4E (해당 문자는 N) 등입니다. 캡처 된 디코딩 데이터는 차례로 짝수 목록에 표시됩니다. 이제 다중 화면 표시 1/45 가 결과를 포착했습니다. 위의 이벤트 목록 검사 기능을 사용하여 더 많은 디코딩 데이터를 관찰 할 수 있습니다.

Chapter 4 Level System 설정

4.1 ROLL mode

트리거가 자동 모드이고 SCALE 노브를 사용하여 수평 레벨을 50ms / div 보다 느리게 조정하면 오실로스코프는 ROLL 모드가 됩니다. 이 시점에서 트리거 시스템은 작동하지 않을 것이며 오실로스코프는 전압 - 시간 차트의 파형을 그리는 화면이 계속됩니다.

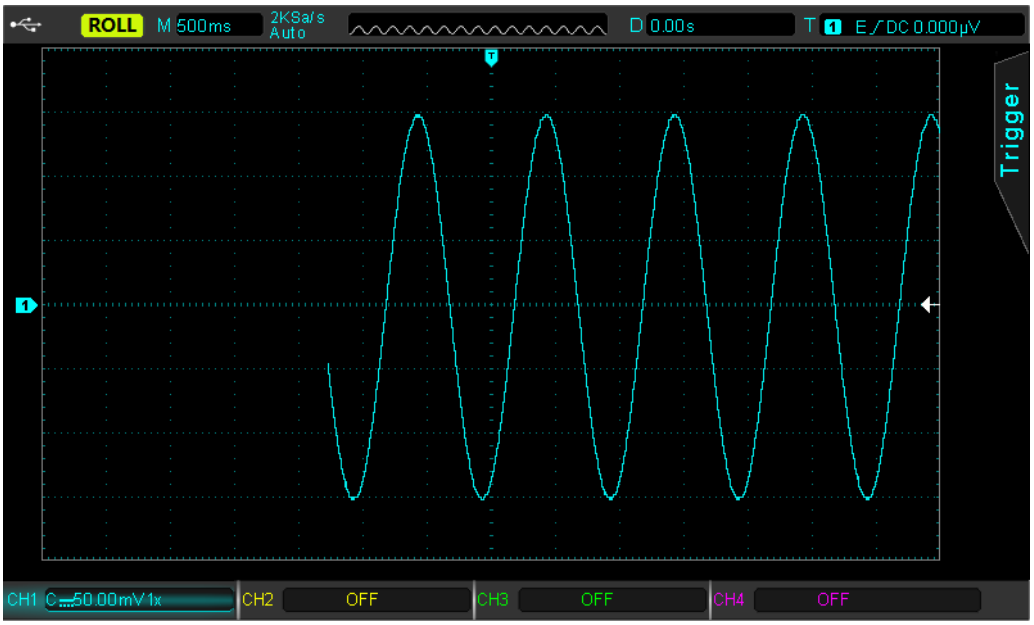
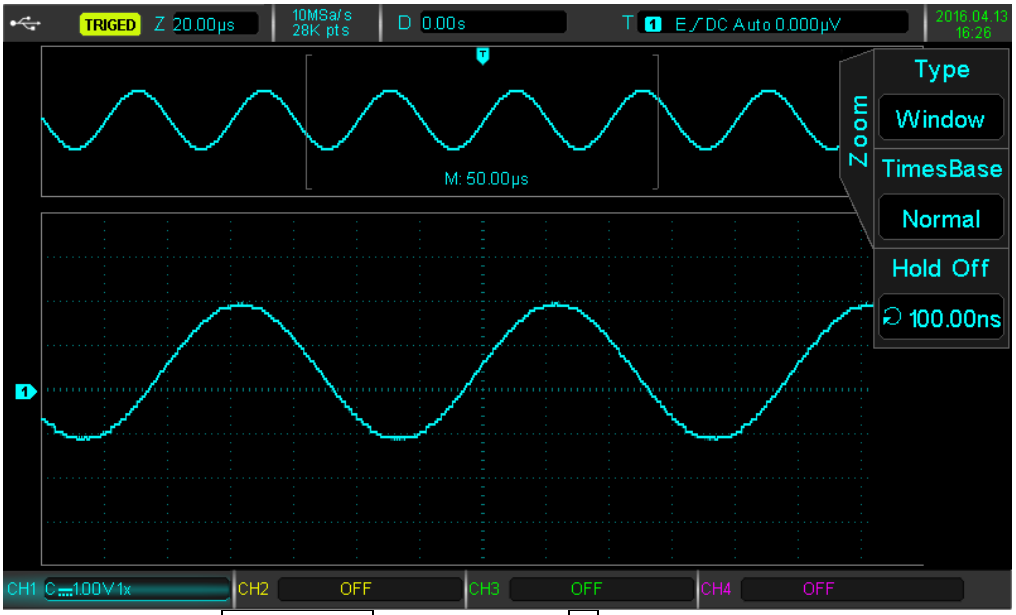


Fig 4-1 ROLL Mode 파형

4.2 Extended Window

파형 확장 설정은 메인 파형 설정보다 느리게 할 수 없는 파형을 확대하는 데 사용합니다.



전면 제어 버튼부의 HORI MENU 버튼을 누르고, F1 키를 눌러 창 크기를 선택하십시오.

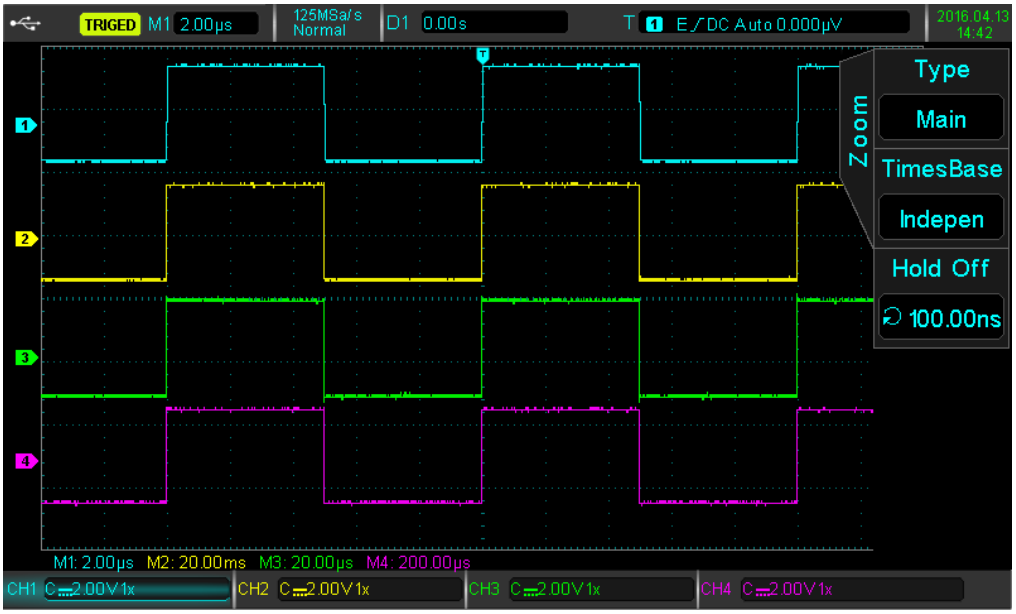
창 크기 모드에서 위의 그림과 같이 화면이 두 개의 표시 영역으로 나뉩니다. 윗부분은 원래 파형을 표시합니다. 이 파형은 Horizontal 노브 POSITIONAL 을 돌려 좌우로 움직이거나 Horizontal 노브 SCALE 을 돌려 선택한 영역을 확대 및 축소 할 수 있습니다. 하단에는 수평 스케일 파형이 표시됩니다. 타임베이스 스케일은 위의 그림과 같이 기본 시간 축과 비교하여 해당 정의를 향상시킵니다. 전체 하단에 표시되는 파형이 상반부에 의해 선택된 영역에 해당하기 때문에, 선택된 영역을 줄이기 위해 Horizontal SCALE 노브를 돌리면 스케일 시간 축을 향상시킬 수 있습니다. 즉, 수평 SCALE 배수를 향상시킬 수 있습니다.

Note: 최대 시간 축 스케일은 200ns / div 입니다.

4.2 Independent Time Base (독립적 시간 축)

독립적 인 시간 축에서 채널은 서로 다른 주파수의 신호를 볼 수 있도록 타이밍을 맞추어 배열 할 수 있습니다. 아래 그림과 같이 CH1 은 100kHz 구형파, CH2 는 10Hz 구형파, CH3 10kHz 구형파, CH4 1kHz 구형파 입니다. 독립적 인 시간 축 기능을 사용함으로써, 큰 변화를 갖는 주파수 신호가 관찰 될 수 있습니다.

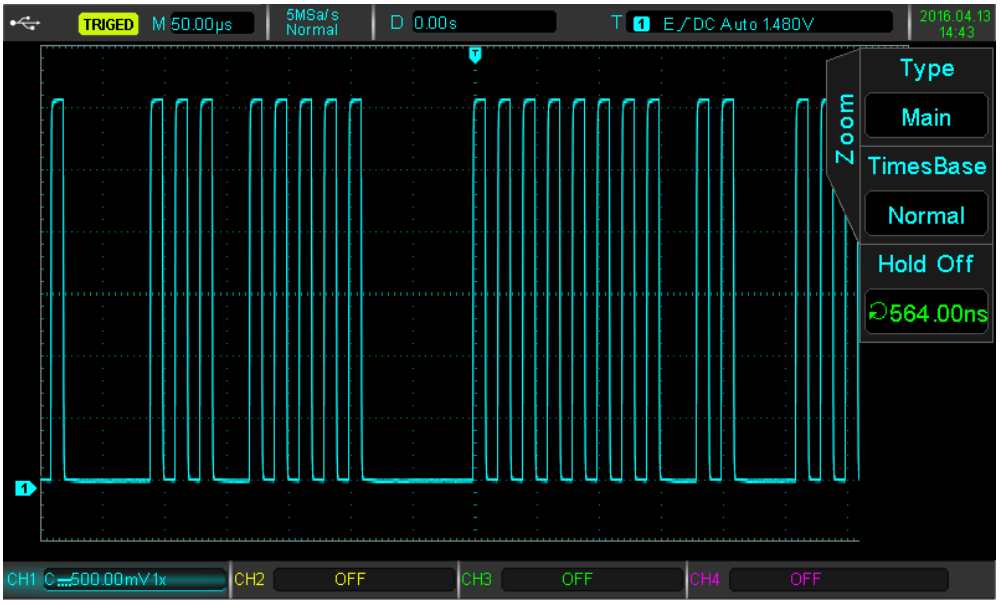
4-2 독립적 인 시간 축에서의 다양한 주파수 신호



4.3 Trigger Release (트리거 해제)

트리거 해제는 복잡한 파형 (예 : 펄스 시리즈)을 관찰 할 수 있습니다. 해제 시간은 오실로스코프가 트리거를 다시 활성화하는 시간입니다. 해제 및 억제 기간에는 오실로스코프가 트리거되지 않습니다. 예를 들어, 첫 번째 펄스에서 트리거 해야 하는 펄스 시리즈 세트는 펄스 폭으로 해제 시간을 설정할 수 있습니다.

HORI MENU 버튼을 눌러 레벨 조절 메뉴로 들어갑니다. Multipurpose 노브를 사용하여 트리거 해제를 선택하십시오.



Chapter 5 Mathematical Operations (연산 기능)

PROTEK8000 시리즈 오실로스코프는 다양한 수학 연산 기능을 수행합니다.:

- 연산 기능：+, -, *, 및 /
- FFT：Fast Fourier Transform
- Logical：AND, OR, NOT, 및 XOR
- Custom Advanced Operations (사용자 지정 고급 작업)
- Digital Filter (디지털 필터)

수학 연산 메뉴로 들어가려면 MATH 버튼을 누르십시오. POSITION 및 SCALE 노브를 사용하여 수학 연산의 수직 위치 및 수직 프로파일을 변경할 수 있습니다. 수학 연산에서 수평 위치는 독립적으로 조정할 수 없으며 아날로그 입력 채널 신호에 따라 자동으로 변경됩니다.

5.1 Mathematical Function (연산 기능)

MATH 버튼을 누른 다음 F1 을 눌러 수학 유형을 선택하십시오.

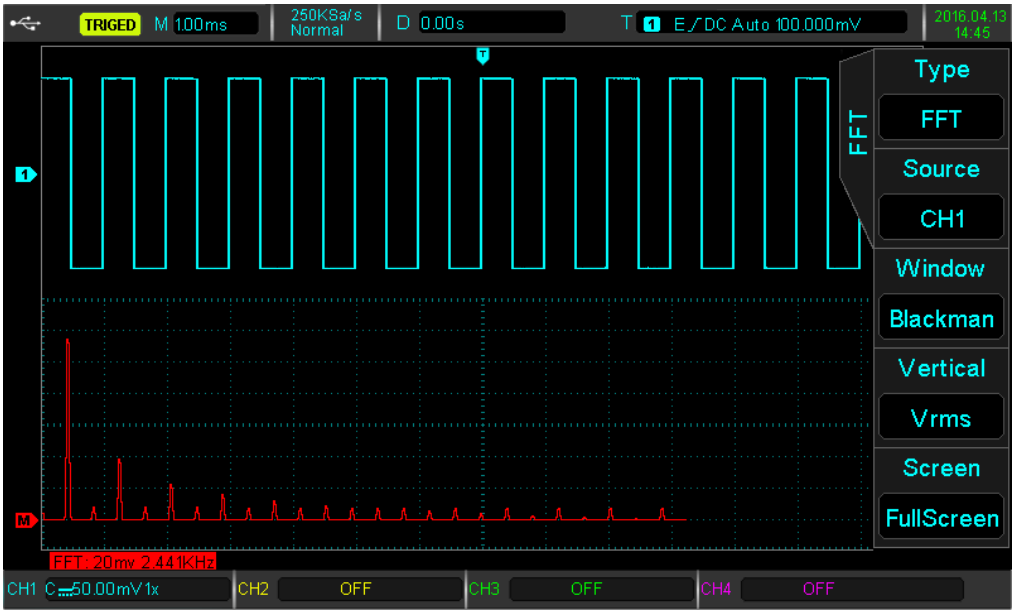
Math 메뉴

기능	선택사항	설명
Type	Math	
Source 1	CH1, CH2, CH3, CH4	CH1 ~ CH4 중 하나를 연산 Source 1 로 설정하십시오
Operator	+	Source 1 + Source 2 (더하기)
	-	Source 1 - Source 2 (빼기)
	*	Source 1 x Source 2 (곱하기)
	/	Source 1 / Source 2 (나누기)
Source 2	CH1、CH2、CH3、CH4	CH1 ~ CH4 중 하나를 연산 Source 2 로 설정하십시오

5.2 FFT

FFT (Fast Fourier Transform) 수학 연산을 사용하여 시간 영역 신호 (YT)를 주파수 영역 신호로 변환 할 수 있습니다. FFT 를 사용하여 다음 유형의 신호를 쉽게 관찰 할 수 있습니다. :

- 측정 시스템의 고조파(harmonic) 성분 및 왜곡(distortion)
- DC 전원 공급장치의 노이즈 성분
- 진동 분석



MATH 버튼을 누른 다음 F1을 눌러 FFT 를 선택하여 FFT 메뉴로 들어갑니다. :

기능	선택사항	설명
Type	FFT	
Source	CH1, CH2, CH3, CH4	CH1 ~ CH4 중 하나를 FFT Source 로 설정하십시오
Window	Hamming	Hamming Window 기능 사용
	Blackman	Blackman Window 기능 사용
	Rectangle	Rectangle Window 기능 사용
	Hanning	Hanning Window 기능 사용
Vertical Unit	Vrms、dBVrms	수직 축 단위를 linear 또는 dB (log)로 설정합니다.

FFT Tips

DC 구성 요소가 있는 신호는 FFT 계산에서 실수 나 부정확을 유발할 수 있습니다. 오류를 줄이기 위해 채널을 AC 로 설정하는 것이 좋습니다.
격리 된 이벤트로 인한 간섭 또는 잡음을 줄이려면 캡처 모드를 평균으로 설정할 수 있습니다.

(1) Window 기능 선택

PROTEK8000 시리즈는 4 가지 공통 윈도우 기능을 제공합니다. :

Rectangle : 최상의 주파수 분해능은 윈도우가 없는 것과 비슷합니다. : 과도 또는 짧은 펄스에 가장 적합합니다.

Hanning : 직사각형 윈도우와 비교할 때 주파수 해상도는 좋지만 범위는 적습니다. 사인파, 주기적 및 협 대역 랜덤 노이즈 측정에 적합합니다.

Hamming : Hanning 윈도우보다 주파수 분해능이 약간 좋으며 전후 신호의 과도 또는 짧은 펄스, 큰 편차를 측정하는 데 적합합니다.

Blackman： 최상의 범위 분해능, 최악의 주파수 분해능, 단일 고주파 신호를 측정하고 고조파를 찾아 낼 수 있습니다.

(2) Set Vertical Unit

수직 단위는 Vrms 또는 dBVrms 일 수 있습니다. F4 를 눌러 원하는 단위를 선택하십시오. Vrms 및 dBVrms 는 대수 및 선형을 사용하여 수직 진폭을 표시합니다. 보다 큰 동적 범위에서 FFT 스펙트럼을 표시하려면 dBVrms 를 사용할 수 있습니다.

5.3 Logic 동작

MATH 버튼을 누른 다음 F1 을 눌러 로직 메뉴로 들어가기 위한 로직 조작을 선택하십시오.

논리 연산 메뉴

기능	선택사항	설명
Type	Logic	
Operator	AND	소스 1 AND 소스 2
	OR	소스 1 OR 소스 2
	NOT	소스 1 NOT 소스 2
	XOR	소스 1 XOR 소스 2
Source 1	CH1, CH2, CH3, CH4	CH1 ~ CH4 중 하나를 로직 소스 1 로 설정하십시오
Source 2	CH1, CH2, CH3, CH4	CH1 ~ CH4 중 하나를 로직 소스 2 로 설정하십시오
Reverse	Open, Close	역방향 논리 파형을 열고, 닫습니다.

작동 중에 소스 채널 전압 값이 해당 채널 트리거 값보다 클 때 논리 결정은 1 이되고, 그렇지 않으면 0 입니다. 파형 변환은 2 진 연산으로 수행됩니다. 네 가지 논리 연산의 예 가 아래 표에 나와 있습니다.

4 가지 논리 연산 동작

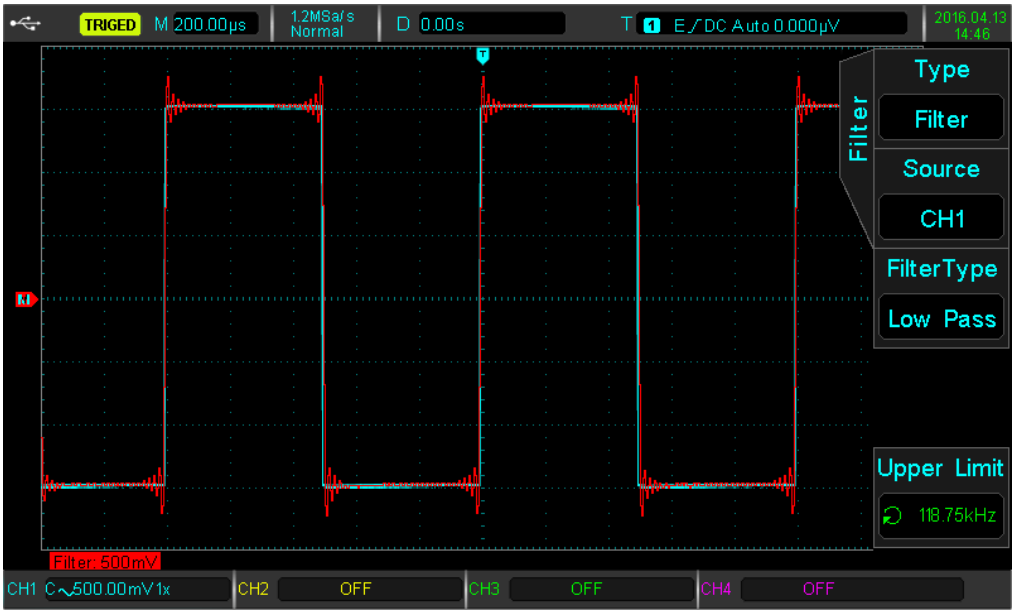
S1	S2	AND	OR	XOR		S1	NOT
0	0	0	0	0		0	1
0	1	0	1	1		1	0
1	0	0	1	1			
1	1	1	1	0			

5.4 Digital Filter (디지털 필터)

MATH 버튼을 누른 다음 F1 을 눌러 디지털 필터를 선택하여 메뉴로 들어갑니다

Digital Filter 메뉴

기능	선택사항	설명
Type	Digital Filter	
Source	CH1, CH2, CH3, CH4	디지털 필터 소스로 CH1 ~ CH4 중 하나를 설정하십시오
Filter Type	Low Pass	low pass 필터 설정
	High Pass	high pass 필터 설정
	Band Pass	band pass 필터 설정
Frequency Lower Limit		high pass 또는 band pass 에서만 유효합니다. ; Multipurpose 노브를 사용하여 하한 값 수정
Frequency Upper Limit		low pass 또는 band pass 에서만 유효합니다. ; Multipurpose 노브를 사용하여 상한 값 수정



Digital Filter 예제

Chapter 6 Set Sampling System (샘플링 시스템 설정)

샘플링은 아날로그 신호입력을 받아서 아날로그 - 디지털 변환기 (ADC)를 사용하여 이산 점으로 변환합니다.
ACQUIRE 버튼을 누르면 샘플링 메뉴로 들어갑니다.

기능	선택사항	설명
Sampling Mode	Normal	샘플링 기본 모드
	Peak	샘플링 피크 검출 모드
	High Res	샘플링 고해상도 모드
	Envelope	신호의 파형의 정점을 연결하여 얻어지는 감싸는 샘플링모드
	Average	샘플링 평균 모드
——		——
Average	2~8192	평균 샘플링 모드에서는 Multipurpose 노브를 사용하여 평균 시간을 설정합니다. 숫자는 2^n 의 범위에 있을 수 있습니다. 여기서 n 은 1 ~ 13 입니다.
Storage Depth	Auto	저장 길이를 자동으로 설정
	28k	저장 길이를 28kpts 로 설정
	280k	저장 길이를 280kpts 로 설정
	2.8M	저장 길이를 2.8Mpts 로 설정
	28M	저장 길이를 28Mpts 로 설정
	280M	저장 길이를 280Mpts 로 설정 (8200~ 8500 시리즈 모델 한정)

6.1 Sampling Rate

(1) Sampling 및 Sampling Rate

아날로그 신호가 샘플링 되면 샘플은 디지털 데이터로 변환됩니다. 파형이 기록 될 때 디지털 데이터가 수집되고 기록 된 데이터가 메모리에 저장됩니다.

아날로그 신호 샘플링 포인트

샘플링 속도는 두 샘플링 지점 간의 시간 간격을 나타냅니다. PROTEK810X 시리즈의 최대 샘플링 속도는 1GSa/s 입니다. (8200~8500 시리즈 모델은 4GSa/s)
샘플링 속도는 타이밍 스케일과 저장 깊이의 변화에 영향을 받습니다. PROTEK8000 시리즈 오실로스코프

샘플링 속도는 상태 표시 줄의 화면 상단에 실시간으로 표시됩니다. Horizontal Scale 노브는 수평 시간 축을 조정하거나 메모리 길이를 수정할 수 있습니다.

(2) Low Sampling Rate 효과

- 파형 왜곡 (Waveform Distortion) : 낮은 샘플링 속도로 인해 파형의 세부 사항이 누락 될 수 있으며 샘플링 파형이 실제 신호와 다를 수 있습니다.
- 파형 혼합(Wave Mixing): 샘플링 속도가 실제 신호 주파수 (Nyquist 주파수)보다 2 배 낮으면 재구성 된 신호의 주파수는 실제 신호 주파수보다 낮습니다.
- 파형 누설(Waveform Leakage): 낮은 샘플링 속도로 인해 재구성 된 파형은 실제 신호를 반영하지 않을 수 있습니다.

6.2 Acquisition Mode (수집모드)

샘플링 포인트에서 파형을 얻으려면 ACQUIRE 키를 누른 다음 F1 키를 눌러 각 샘플링 획득 방법들을 전환하십시오.

(1) Normal Sampling

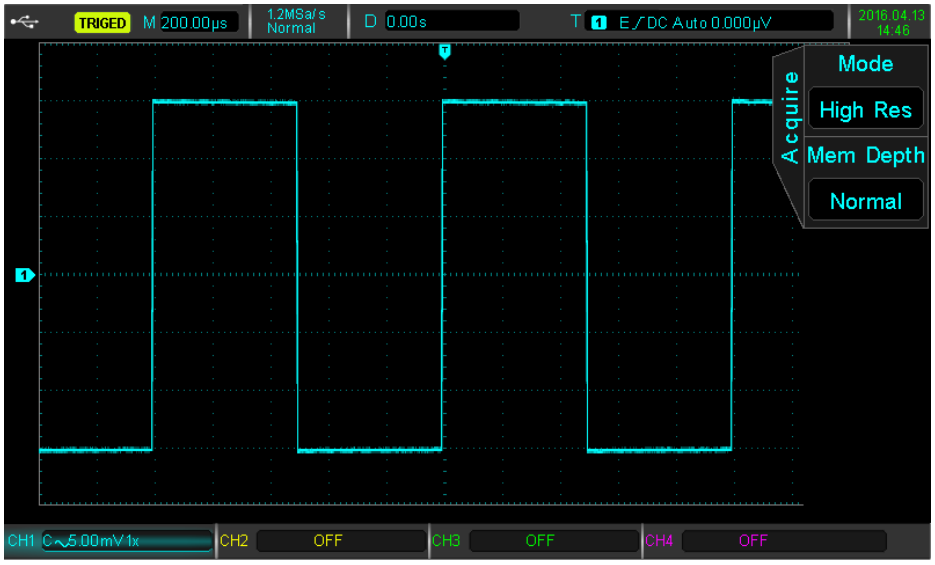
이 수집 모드에서 신호는 샘플링 되어 동일한 시간 간격으로 재구성됩니다. 대부분의 파형에서 이 모드를 사용하면 가장 좋은 결과를 얻을 수 있습니다.

(2) Peak Sampling

이 획득 모드에서는 입력 신호의 최대 및 최소값이 각 샘플링 간격에서 검출하고 파형은 이 값을 사용하여 표시됩니다. 이렇게 하면 오실로스코프가 제한된 펄스신호를 획득하고 표시 할 수 있습니다. 그렇지 않으면 제한된 펄스신호가 Normal 모드에서 누락 될 수 있습니다. 또한 이 모드에서는 노이즈가 커질 수 있습니다.

(3) High Resolution

이 수집 모드에서 오실로스코프는 입력 신호의 임의 노이즈를 줄이고 더 부드러운 파형을 생성 할 수 있습니다.

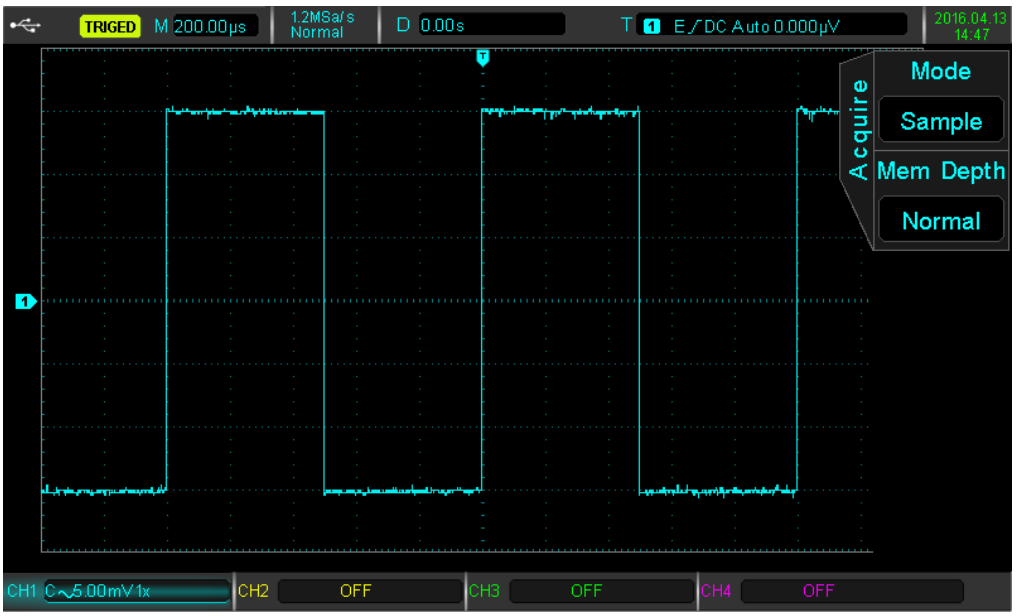


High Resolution 모드는 낮은 신호에서의 노이즈를 최소화 합니다.

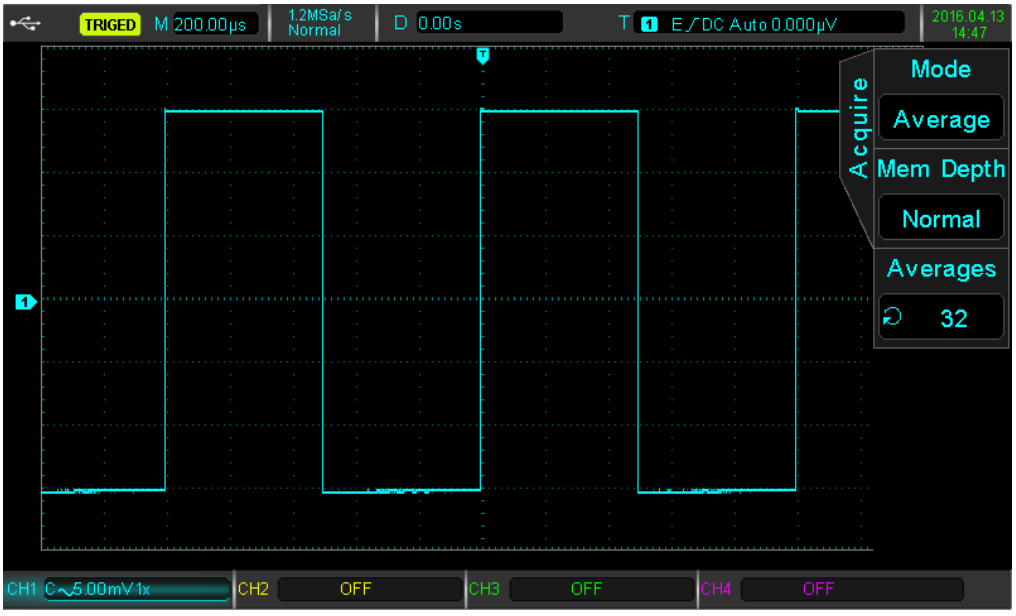
(4) Average

이 획득 모드에서 오실로스코프는 여러 파형을 얻고 평균을 찾아 최종 파형을 표시합니다. 이 방법은 임의 노이즈를 줄일 수 있습니다.

획득 모드 설정을 변경하면 결과 파형 표시가 변경됩니다. 비 평균 및 32 배 평균 검출 파형이 비교를 위해 아래에 표시됩니다.



평균 검출 모드 비활성화



32X 평균 검출 모드 활성화

Note : 평균 및 고해상도는 다른 평균 방법을 사용합니다. 전자는 Multiple 샘플링 평균이며, 후자는 Single 샘플링입니다.

(5) Envelope

동시에 수집 된 샘플링 포인트가 계산되고 최대 값과 최소값이 표시됩니다. 피크 검출 모드는 일반 엔벨로프 모드를 사용하는 개별 수집에 사용됩니다.

6.3 Storage Depth

저장 길이는 트리거 수집 중에 오실로스코프에 저장할 수 있는 파형 수입니다. 파형 데이터 수집의 메모리 저장 용량을 반영합니다. PROTEK810X 시리즈 '의 표준 저장 용량은 28Mpts 입니다 (채널당). 사용자는 자동, 28K, 280K, 2.8M 및 28M 의 자체 스토리지 길이를 설정할 수 있습니다.

Chapter 7 디스플레이 시스템 설정

파형의 표시 유형, 표시 형식, 지속 시간, 그리드 밝기 및 파형 밝기를 설정할 수 있습니다.

Display 버튼을 눌러 디스플레이 메뉴로 들어갑니다.

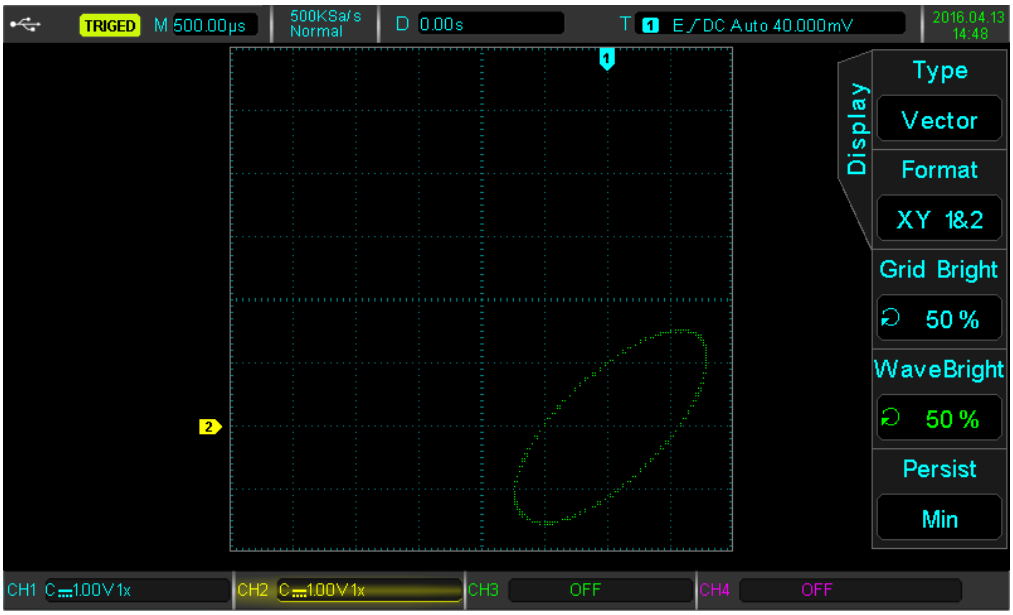
기능	선택사항	설명
Type	Vector	라인을 사용하여 샘플 간 표시
	Point	직접 포인트를 표시합니다.
Format	YT	시간 스케일 상 레벨 표시
	XY 1&2	CH1 ~ CH2 파형의 리사쥬 그래프 표시
	XY 3&4	CH3 ~ CH4 파형의 리사쥬 그래프 표시 (4 채널 모델 전용)
Duration Time	Close	표시된 파형이 정상 속도로 새로 고침
	100ms/200ms/ 500ms/1s/2s/ 5s/10s	지정된 시간 후에 표시된 파형이 새로 고침 됩니다.
	Continuous	연속 파형으로 파형 새로 고침
Grid Brightness	1%~100%	Multipurpose 노브를 이용하여 그리드 밝기를 조절합니다.
Waveform Brightness	1%~100%	Multipurpose 노브를 이용하여 파형 밝기를 조절합니다.

7.1 XY Pattern

XY 모드 표시는 리사쥬 그래프라고도 합니다.

- XY 1 & 2 를 선택하면 CH1 신호가 수평축 (X)에 입력되고 CH2 는 수직축 (Y)에 입력됩니다.
- XY 3 & 4 를 선택하면 CH3 신호가 수평축 (X)에 입력되고 CH4 신호는 수직축 (Y)에 입력됩니다.
이 기능은 4 채널 모델에서만 사용할 수 있습니다.
- X-Y 모드에서 CH1 또는 CH3 이 활성화되면 Horizontal POSITION 노브를 사용하여 그래프를 수평으로 조정합니다. CH2 또는 CH4 가 활성화되면 Horizontal POSITION 노브를 사용하여 그래프를 수직으로 조정하십시오.

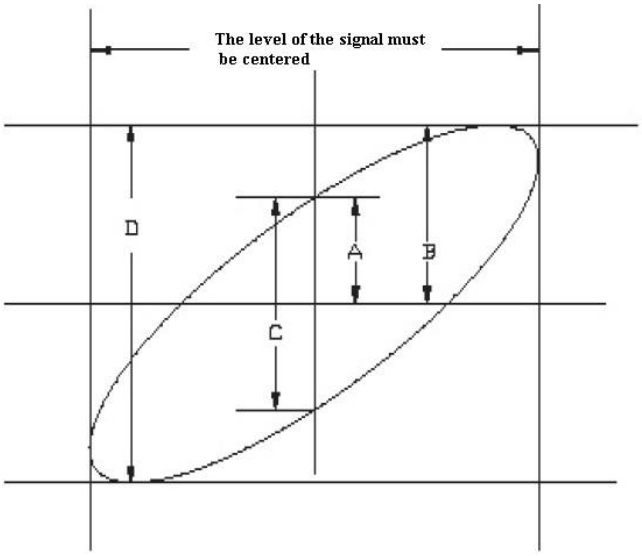
각 채널의 진폭 레벨을 조정하는 데 사용되는 Vertical SCALE 노브입니다. Horizontal SCALE 노브를 사용하면 잘 보이는 리사쥬 그래프를 얻기 위해 시간 위치를 조정할 수 있습니다.



XY Display Mode

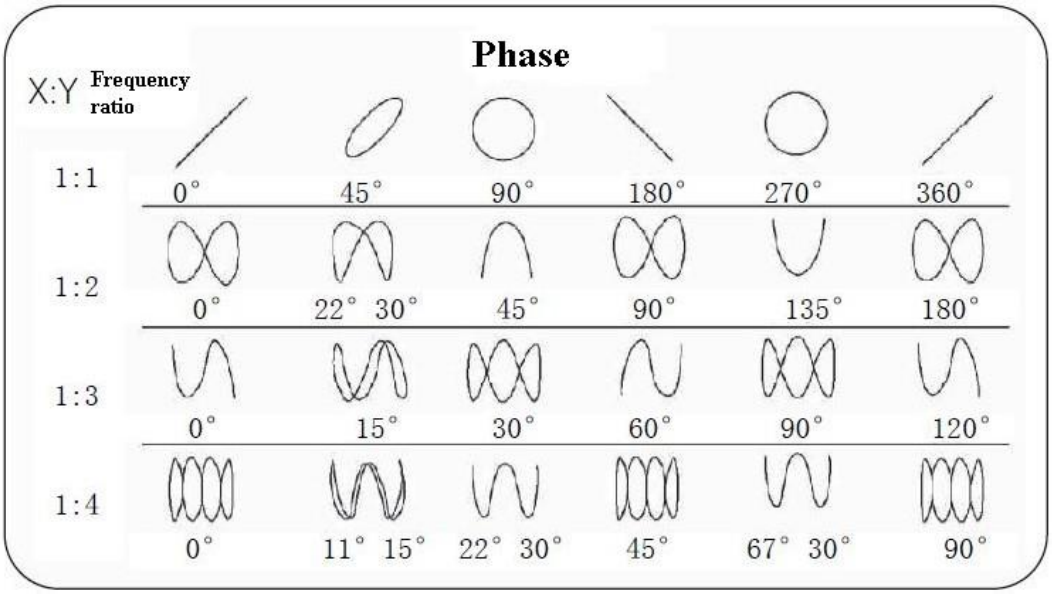
7.2 XY Mode 응용

같은 주파수의 두 신호 사이의 위상차는 리사쥬 법으로 쉽게 관찰 할 수 있습니다. 다음 그래프는 위상차를 관찰 한 것입니다.



리사쥬 그래프 (Lissajous)

sinθ = A / B 또는 C / D 이기 때문에, theta (θ)는 두 신호 사이의 각도이고, A, B 및 C, D 의 정의는 위에 나와 있습니다. 각도 차이 θ = ± arcsin (A / B) 또는 θ = ± arcsin (C / D)를 그릴 수 있습니다.
타원의 주축이 사분면 I 및 III 에있는 경우 위상 각은 0, (π / 2) 또는 (3π / 2)에서 2π의 I, IV 사분면 이어야 합니다. 또한, II, IV 사분면의 타원의 주축 인 경우 위상 각은 (π / 2) ~ π 또는 π ~ (3π / 2)이어야합니다.
아울러, 검출 된 두 신호의 주파수 또는 위상차가 정수인 경우, 두 신호 간의 주파수 및 위상 관계는 다음 차트의 패턴에 따라 계산 될 수 있습니다. :


Phase
X:Y Frequency ratio
1:1
0°
45°
90°
180°
270°
360°
1:2
0°
22° 30°
45°
90°
135°
180°
1:3
0°
15°
30°
60°
90°
120°
1:4
0°
11° 15°
22° 30°
45°
67° 30°
90°

X-Y 위상차 표

Chapter 8 자동 측정

PROTEK8000 시리즈 디지털 오실로스코프는 최대 34 개의 측정 파라미터를 자동으로 측정 할 수 있습니다.
MEASURE 버튼을 누르면 자동 측정 메뉴로 들어갑니다.

자동 측정 메뉴 (Automatic Measurement)

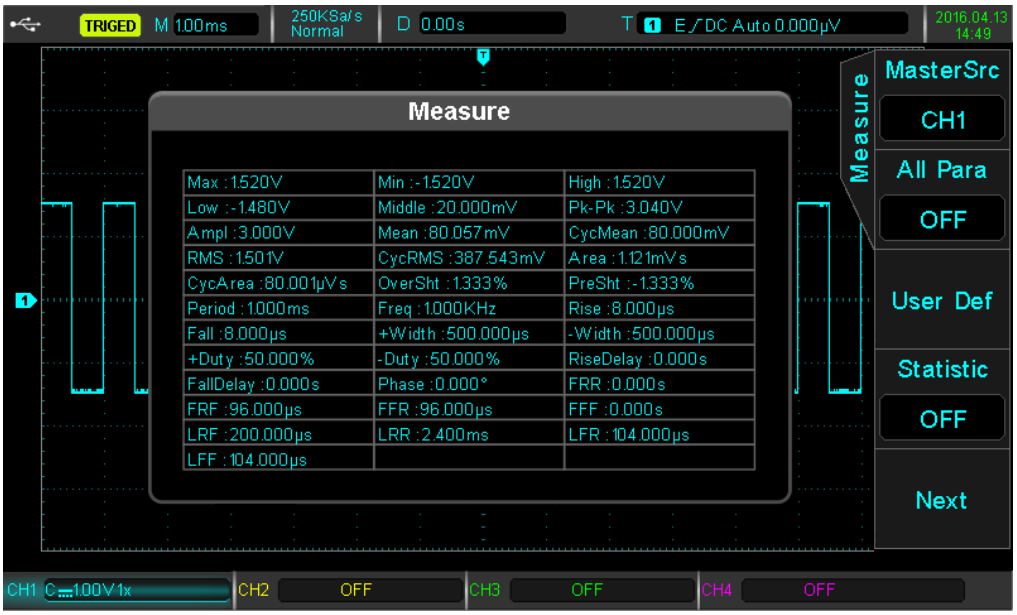
기능	선택사항	설명
Signal Source	CH1, CH2, CH3, CH4	채널 1 ~ 채널 4 중 데이터 소스 채널 선택
All Parameters	Off	전체 측정 파라미터 닫기
	On	전체 측정 파라미터 팝업 창 표시 열기
User Defined	On/Off	사용자 정의 측정 파라미터에 대한 열기 / 닫기 메뉴. 켜져 있으면 Multipurpose 노브로 필요한 모든 측정 파라미터를 정의하십시오. 동시에 최대 5 개의 파라미터를 사용자 정의하고 표시 할 수 있습니다.
Measurement Statistical Analysis	Off	기능 끄기
	Peak	평균, 최대 및 최소 사용자 정의 측정 파라미터의 자동 계산 사용자 정의 측정 파라미터가 있는 경우에만 적용됩니다.
	Difference	평균, 차이 및 측정 횟수에 대한 사용자 정의 파라미터의 자동 계산. 사용자 정의 측정 파라미터가 있는 경우에만 적용됩니다.
Next Page		다음 페이지로 넘어갑니다.

자동 측정 메뉴 2 (Automatic Measurement)

기능	선택사항	설명
Signal Source	CH1, CH2, CH3, CH4	채널 1 ~ 채널 4 중 데이터 소스 채널 선택
Indicator Selection		Multipurpose 노브를 사용하여 최대 34 개의 측정 파라미터를 선택할 수 있습니다.
Indicator	Off	측정 파라미터 표시 닫기
	On	측정 파라미터 표시 열기
Clear		전체 측정 파라미터 지우기
Return		자동측정 메인 메뉴로 돌아가기

8.1 전체 파라미터 측정

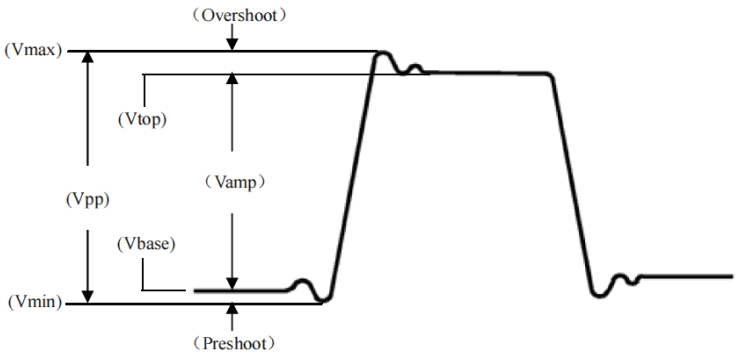
MEASURE 버튼을 눌러 자동 측정 메뉴로 들어갑니다. 그런 다음 F1을 눌러 측정 소스를 선택하십시오. F2를 사용하여 34 개의 모든 측정 파라미터를 선택할 수 있습니다.



측정 된 파리미터 색상은 현재 채널표시 색상과 일치합니다..

"----"가 표시되면 현재 소스에 신호가 입력되지 않았거나 측정 결과가 유효하지 않음을 나타냅니다 (너무 크거나 작음).

8.2 전압 축 파라미터



전압 축 파라미터 다이어그램

PROTEK8000 시리즈 오실로스코프는 다음 파라미터를 자동으로 측정 할 수 있습니다. :

Vmax : GND 를 기준으로 가장 높은 지점의 전압

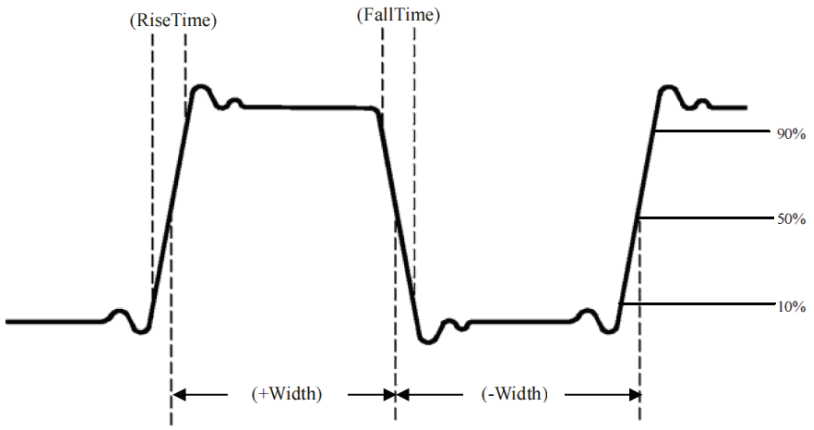
Vmin : GND 를 기준으로 가장 낮은 지점의 전압

Vtop : 안정적인 최고 전압

Vbase : 안정적인 최저 전압

Middle : 가장 높은 안정 전압과 가장 낮은 안정 전압 의 중간 지점.
Vpp : Vmax – Vmin
Vamp : Vtop – Vbase
Mean : 화면 상 파형 진폭의 평균
CycMean : 신호의 한 주기에 대한 파형의 평균 진폭
RMS : 유효 값. 변환 시 AC 신호에 의해 생성 된 에너지에 따라, DC 전압이 이에 상당하는 등가 에너지
CycRMS : 신호의 한 주기 의 RMS
Overshoot : Vmax 와 Vtop 의 차이 비율
Preshoot : Vmin 과 Vbase 의 차이 비율
Area : 화면상의 모든 점에 대한 시간과 전압의 곱
CycArea : 신호의 한 주기의 모든 점에 대한 시간과 전압의 곱

8.3 시간 축 파라미터



시간 축 파라미터

Period: 반복적 파형의 한주기의 지속 시간
Frequency : 한 주기의 역수 (주파수)
Rise time : 파형 진폭이 10 %에서 90 %로 증가하는 데 걸리는 시간
Fall time : 파형 진폭이 90 %에서 10 %로 감소하는 데 걸리는 시간
+Width : 50 % 진폭에서 양의 펄스의 폭
-Width : 50 % 진폭에서 음의 펄스 폭
+Duty : 한 주기에 대한 양의 펄스 폭의 비율
-Duty : 한 주기에 대한 음의 펄스 폭의 비율

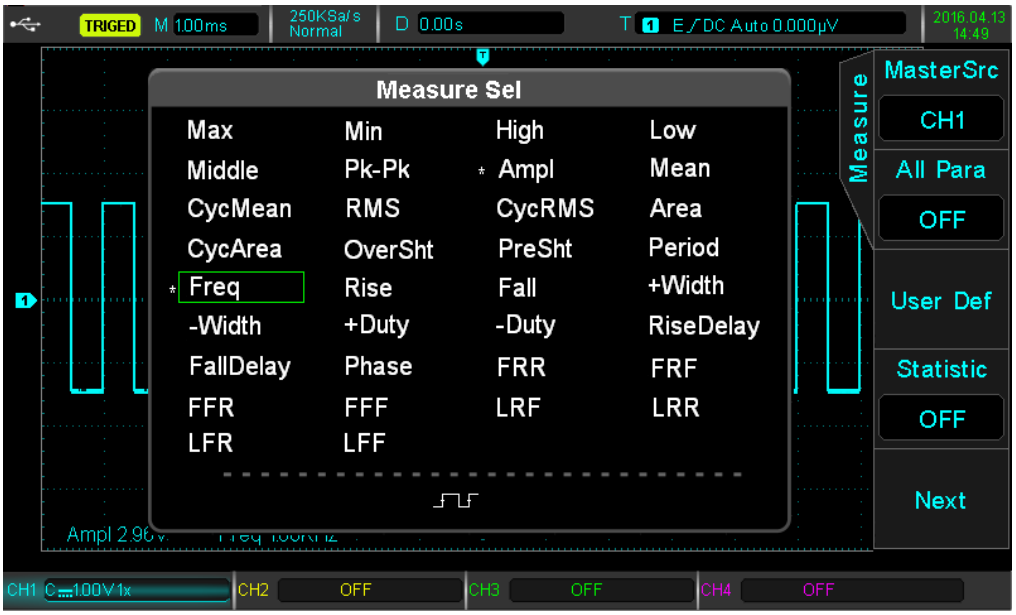
8.4 지연 파라미터

FRR : 소스 1 의 첫 번째 상승 에지와 소스 2 의 첫 번째 상승 에지 사이의 시간
FRF : 소스 1 의 첫 번째 상승 에지와 소스 2 의 첫 번째 하강 에지 사이의 시간
FFR : 소스 1 의 첫 번째 하강 에지에서 소스 2 의 첫 번째 상승 에지 사이의 시간
FFF : 소스 1 의 첫 번째 하강 에지에서 소스 2 의 첫 번째 하강 에지 사이의 시간

LRF : 소스 1 의 마지막 상승 에지에서 소스 2 의 마지막 하강 에지 사이의 시간
LRR : 소스 1 의 마지막 상승 에지에서 소스 2 의 마지막 상승 에지 사이의 시간
LFR : 소스 1 의 마지막 하강 에지에서 소스 2 의 마지막 상승 에지 사이의 시간
LFF : 소스 1 의 마지막 하강 에지에서 소스 2 의 마지막 하강 에지 사이의 시간

8.5 사용자 정의 파라미터

사용자 자동 측정 메뉴로 들어가려면 MESURE 버튼을 누릅니다. 그런 다음 F1 키를 눌러 측정 소스를 선택하십시오. 사용자 정의 매개 변수 선택 인터페이스는 F4 로 선택할 수 있습니다.

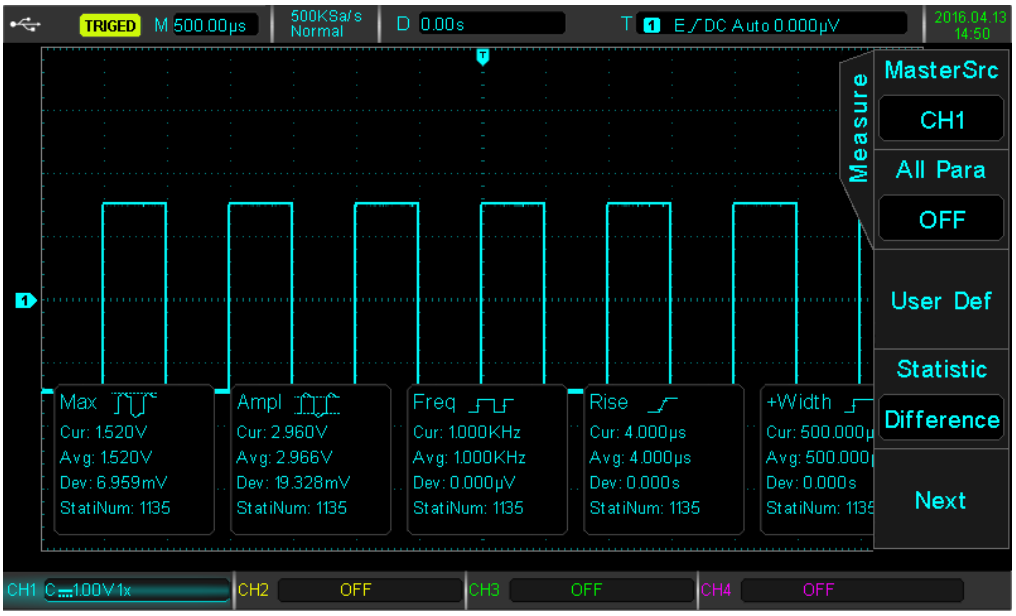


사용자 정의 파라미터 선택 창

Multipurpose 노브를 돌려서 측정 파라미터를 선택하고 Multipurpose 노브 버튼을 눌러 선택한 기능을 확인하십시오. 선택한 모든 파라미터에 대해 * 기호가 파라미터 앞에 나타납니다.

F3 을 누르면 사용자 정의 파라미터 선택 메뉴가 꺼지고 파라미터가 화면 하단에 표시됩니다.
이러한 파라미터를 편리하게 볼수 있는데, 즉각적으로 최대 5 개의 파라미터를 동시에 정의 할 수 있습니다.

사용자는 F4 키를 사용하여 다음 그림과 같이 측정 통계 기능을 열 수도 있습니다.



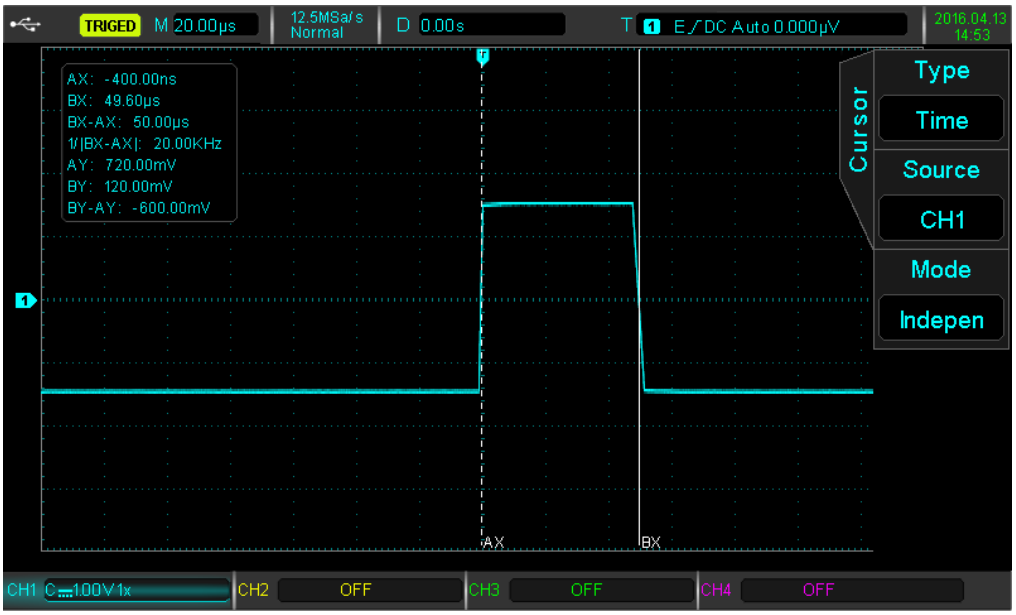
사용자 정의 파라미터 통계

Chapter 9 커서 측정

커서를 사용하여 선택한 파형의 X 축 (시간) 및 Y 축 (전압)을 측정 할 수 있습니다. CURSOR 버튼을 눌러 커서 측정 메뉴로 들어갑니다.

9.1 시간 측정

CURSOR 키를 눌러 커서 측정 메뉴로 들어간 다음 F1 을 눌러 시간을 선택하십시오. F2 를 눌러 시간 측정 채널의 소스를 선택하고 패턴을 독립적으로 설정하십시오. Multipurpose 노브는 수직 커서 AX 를 조정하고 Multipurpose 노브를 눌러 커서 BX 로 전환 할 수 있습니다.



측정 된 값은 파형 표시 영역의 왼쪽 위 모서리에 표시됩니다. BX-AX 의 값은 시간 측정이며, 1 / | BX-AX | 시간 또는 주파수의 역수입니다.

주기적인 신호의 경우, AX 와 BX 가 인접한 사이클의 상승 에지에서 설정되면 BX-AX 는 신호의 주기이고 1 / | BX-AX | 주파수입니다.

파라미터는 현재 커서 위치에서 전압 값을 표시 할 수도 있으며, 그것은 AY, BY 및 BY-AY 입니다.

설정은 F3 키를 사용하여 추적 설정된 경우, Multipurpose 로 AX BX 와 위치를 조정하는데 사용될 수 있습니다.

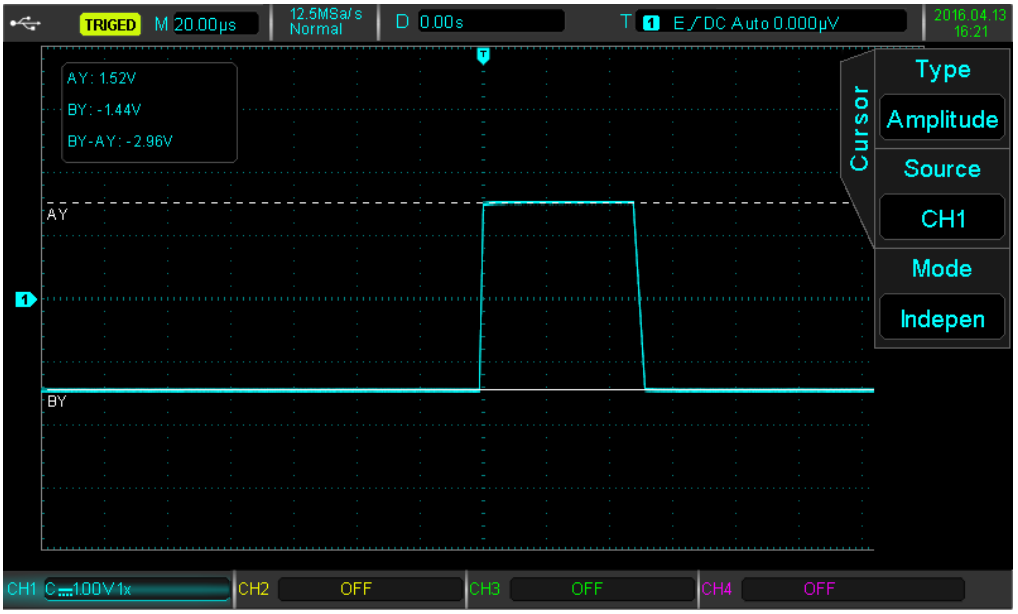
9.2 전압 측정

전압 측정 방법은 시간 측정 방법과 유사하며 수직 커서 만 수평 커서가 됩니다.

먼저 Voltage 를 누르십시오. 그리고 CURSOR 키를 누르면 커서 측정 메뉴로 들어가고, F1 을 눌러 유형을 Voltage 로 선택하십시오.
그런 다음 F2 키를 눌러 채널의 전압 측정 소스를 선택하고 패턴을 Indepen (독립적)으로 설정하십시오

Multipurpose 노브를 사용하여 화면에서 수평 커서 AY 를 조정하고 Multipurpose 노브를 눌러 커서 BY 로 전환 할 수 있습니다. BY-AY 의 값은 전압 측정 값 (V)입니다.

F3 키를 사용하여 추적 모드로 설정하면 Multipurpose 노브는 AY 및 BY 를 동시에 조정할 수 있습니다.



표시 영역의 왼쪽 위 모서리에서 BY 및 AY 는 각각 커서 BY 및 AY 의 현재 위치로 나타납니다. BY-AY 는 두 커서 사이의 전압 차를 나타냅니다.

Chapter 10 저장 및 불러오기

저장 기능을 사용하면 오실로스코프의 설정, 파형 및 화면 이미지를 오실로스코프의 내부 또는 외부 USB 저장 장치에 저장하고 저장된 설정 또는 파형을 언제든지 호출 할 수 있습니다. 저장 기능 설정 인터페이스로 들어가려면 STORAGE 키를 누르십시오.

PROTEK8000 시리즈 오실로스코프는 FAT 포맷 USB 저장 장치를 지원합니다. NTFS 형식과 호환되지 않습니다.

10.1 저장 설정 및 불러오기

STORAGE 버튼을 누른 다음 F1 을 눌러 저장 장치 설정 메뉴로 들어가기 위해 설정 유형을 선택하십시오.

기능	선택사항	설명
Type	Storage Setting	
Disk	DSO	측정 데이터를 오실로스코프 내부에 저장 합니다.
	USB	측정 데이터를 USB 디스크에 저장합니다.
Filename		Multipurpose 노브로 파일 명을 선택할 수 있습니다. 저장 명은 set001, set002, ..., set225 중에서 선택할 수 있습니다.
Save		선택 한 디스크에 설정된 데이터를 저장 합니다.
Callback		이전에 저장된 설정을 불러와 오실로스코프를 이전에 저장 한 설정 상태로 되돌립니다.

Remarks

- 오실로스코프는 U 디스크 또는 다른 외부 저장 장치가 연결되어 있을 때만 USB 장치를 선택할 수 있습니다.
- 불러오기는 이전에 저장된 디스크와 파일 이름이 일치 할 때만 작동하며, 그렇지 않으면 불러오기에 실패합니다.

10.2 파형 저장 및 불러오기

STORAGE 버튼을 누른 다음 F1 을 눌러 파형 유형을 파형으로 설정하여 파형 저장 메뉴로 들어갑니다.

기능	선택사항	설명
Type	Waveform Storage	
Source	CH1, CH2, CH3, CH4	CH1 ~ CH4 중 파형 저장 소스 한개 선택
Disk	DSO	Save 를 누르면 파형이 오실로스코프에 저장됩니다.
	USB	Save 를 누르면 파형이 외부 USB 장치에 저장됩니다.
	USB CSV	저장을 누르면 파형이 외부 USB 장치에 CSV 형식으로 저장됩니다.

File name		Multipurpose 노브로 파일 명을 선택할 수 있습니다. 저장 명은 set001, set002, ..., set225 중에서 선택할 수 있습니다.
Save		선택 한 디스크에 설정된 데이터를 저장 합니다.

파형을 저장 한 후에 REF 키를 사용하여 불러올 수 있으며, 파형 콜백 메뉴로 들어가려면 REF 키를 누르십시오.

파형 콜백 메뉴

기능	선택사항	설명
Reference	Ref-A, Ref-B, Ref-C, Ref-D	콜백 파형에 대한 4 가지 기준 타입 중 하나를 선택하십시오.
Disk	DSO	Save 를 누르면 파형이 오실로스코프에 저장됩니다.
	USB	Save 를 누르면 파형이 외부 USB 장치에 저장됩니다.
Filename		Multipurpose 노브를 사용하여 콜백 할 파일 명을 선택할 수 있습니다. 파일 명은 wav001, wav002, ..., wav225 중에서 선택할 수 있으며 저장된 이름과 일치 해야 합니다.
Callback		이전에 저장된 파형을 불러오고 화면에 표시
Clear		현재 REF 파형 지우기

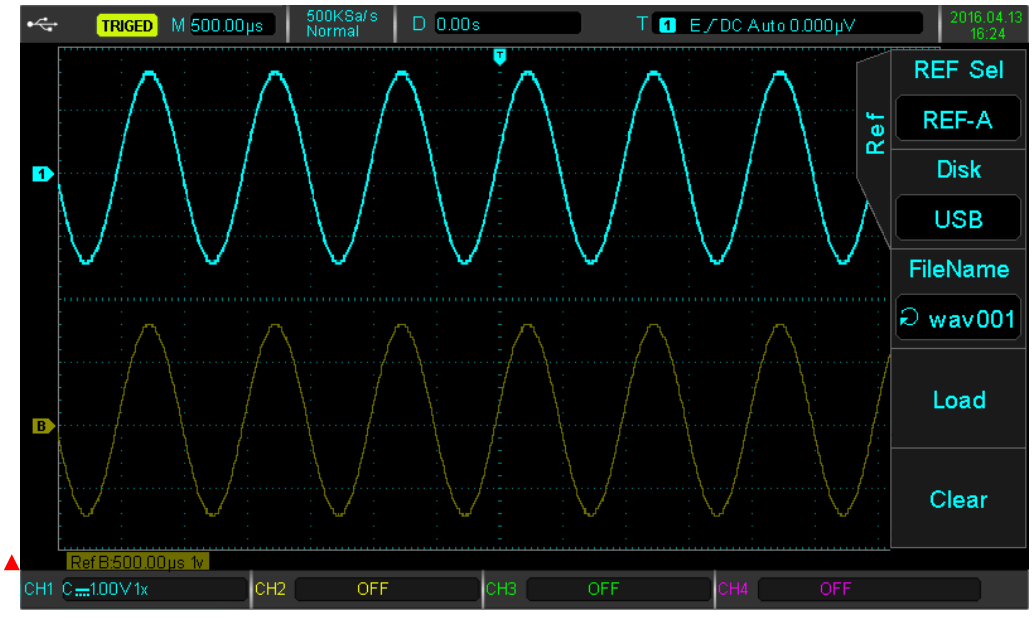


Fig. 10-1 파형 콜백 (기준파형 불러오기)

콜백 후 Ref 파형은 시간 스케일 및 진폭 이동을 포함하여 왼쪽 하단에 표시됩니다. 이 시점에서 Vertical 및 Horizontal 컨트롤 노브를 사용하여 기준 파형의 위치, 시간 축 및 진폭 이동을 조정할 수 있습니다.

10.3 화면 복사

PrtSc 키를 사용하여 현재 화면을 BMP 파일 형식으로 외부 USB 저장 장치에 저장할 수 있습니다. 비트 맵 파일은 PC 에서 직접 열 수 있습니다. 이 기능은 외부 USB 저장 장치가 연결된 경우에만 사용할 수 있습니다.

Chapter 11 보조 기능 설정

보조 기능 설정 메뉴로 들어가려면 UTILITY 키를 누르십시오.

보조 기능 설정 메뉴 (1)

기능	선택사항	설명
Self-correcting		자체 교정 기능 시작
System Info		오실로스코프 모델 번호, 소프트웨어 버전 및 펌웨어버전 등을 표시 합니다.
Language		오실로스코프에 표시할 언어를 선택합니다.
Menu Display	1s、2s、5s、10s、20s、Manual	지정된 시간 후에 메뉴를 자동 숨기기로 설정하거나 MENU 버튼을 사용하여 수동으로 설정 MENU 버튼을 눌러 숨겨진 메뉴를 불러옵니다.
1/3		보조 기능 설정 메뉴 다음 페이지로 이동

보조 기능 설정 메뉴 (2)

기능	선택사항	설명
Waveform Recording		파형 기록 메뉴로 들어갑니다.
Pass Test		PASS TEST 메뉴로 들어갑니다.
Square Wave Output	10Hz, 100Hz, 1kHz, 10kHz	프로브 보정 신호 출력 주파수를 설정합니다. 기본값은 1kHz 입니다. (전압범위 = 3V, 변경할 수 없음).
Frequency Meter	Off	주파수 미터 기능 끔
	On	주파수 미터 기능 켬
2/3		보조 기능 설정 메뉴 다음 페이지로 이동

Note: 주파수 측정기는 트리거 이벤트의 카운터입니다. 주파수 측정기는 에지 또는 펄스 폭에는 유효하지만 트리거 소스에는 유효하지 않습니다.

보조 기능 설정 메뉴 (3)

기능	선택사항	설명
System Upgrade		오실로스코프 소프트웨어 업데이트
Backlight Brightness	10%~100%	Multipurpose 노브를 이용하여 백라이트 밝기를 10%~100% 사이로 조절.
Output Selection	Trigger	오실로스코프 뒤 패널에 위치한 PASS/PAIL 단자에 대한 트리거를 설정 합니다.
	Pass Test	오실로스코프 뒤 패널에 위치한 PASS/PAIL 단자에 대한 통과 테스트를 설정 합니다.
3/3		보조 기능 설정 메뉴 메인 페이지로 이동

11.1 파형 기록(녹화) Waveform Recording

UTILITY 를 누른 다음 F5 를 눌러 보조 기능 설정 메뉴 (2)로 들어갑니다.
파형 기록 메뉴로 들어가려면 F1 을 누르십시오.

Waveform Recording 메뉴

기능	선택사항	설명
Record	Close	파형 기록(녹화) 기능을 닫습니다.
	Settings	파형 기록(녹화) 설정 메뉴로 들어갑니다.
	Operation	파형 기록(녹화) 동작 메뉴로 들어갑니다.

F1 을 눌러 Record 동작 선택하고 파형 Record 에 대한 파라미터를 설정합니다.

Record 설정 메뉴

기능	선택사항	설명
Record	Settings	Record 파라미터 설정
Record Length	100ns~10s	각 프레임 사이의 파형 기록 간격 설정
End Frame	1~65000	Record 가 자동으로 끝나는 프레임 설정
Playback Delay	10ms~1s	재생할 때 각 프레임 세트 사이의 지연 설정
Largest Frame	65000	촬영할 수 있는 최대 프레임 수를 표시합니다. (현재 저장 길이에 따라 변경됩니다).

Record 파라미터를 설정 한 후 F1 을 눌러 Record 동작을 수행 할 수 있습니다.

Record 동작 메뉴

기능	선택사항	설명
Record	Operation	기록(녹화), 재생 및 정지 조작을 수행하십시오.
Playback		기록(녹화) 된 파형 재생
Stop		기록(녹화) 또는 재생 파형 중지
Record		파형 기록(녹화) 시작

11.2 Pass 테스트

통과 (실패) 테스트는 템플릿을 사용하여 입력 신호가 템플릿 요구 사항을 충족시키는 지 여부를 감지하는 것입니다.

(1) 기능 소개

UTILITY 를 누른 다음 F5 를 눌러 보조 메뉴로 들어간 다음 F1 을 눌러 테스트 메뉴로 들어갑니다.

Pass 테스트 메뉴 (1)

기능	선택사항	설명
Allow Test	Close	Pass 테스트 닫기
	Open	Pass 테스트 열기
Output	Fail	후면 패널의 Pass / Fail 인터페이스를 "실패" 펄스로 설정하면 부저음을 냅니다
	Pass	후면 패널의 Pass / Fail 인터페이스를 "통과" 펄스로 설정하면 부저음을 냅니다
Source	CH1,CH2,CH3, CH4	Pass/Fail 테스트의 소스를 설정
Display Info	Close	디스플레이 정보 닫기
	Open	디스플레이 정보 열기
1/2		Pass 테스트 메뉴(2) 로 이동

Pass 테스트 메뉴(2)

기능	선택사항	설명
Operation	Close	Pass/Fail 테스트 사용 안함
	Open	Pass/Fail 테스트 사용
Stop Setting		정지 조건 설정 메뉴로 들어갑니다.
Template Setting		템플릿 설정 메뉴로 들어갑니다.
2/2		Pass 테스트 메인 메뉴로 돌아갑니다.

통과 테스트를 연 후 테스트 기능을 수행하기 전에 중지 설정과 템플릿 설정을 설정해야 합니다. 그렇지 않으면 "Function is Disabled"라는 메시지가 나타납니다. 정지 설정과 템플릿 설정 메뉴는 아래와 같습니다.

Stop 설정 메뉴

기능	선택사항	설명
Stop Type	Pass Count	지정된 Pass 횟수에 도달 하면 테스트 기능이 중지 되며, Pass 횟수를 설정
	Fail Count	지정된 Faill 횟수에 도달 하면 테스트 기능이 중지 되며, Fail 횟수를 설정
Condition	>=、<=	정지 조건 설정
Threshold		Multipurpose 노브를 사용하여 정지 조건의 임계 값을 선택합니다.
Return		이전 메뉴로 돌아갑니다.

템플릿 설정 메뉴

기능	선택사항	설명
Reference Waveform	CH1,CH2,CH3, CH4	수평 및 수직 축 허용 오차(공차)가 있는 채널 CH1 ~ CH4 중 하나를 템플릿으로 선택하십시오.
Horizontal Tolerance	1~255	Multipurpose 노브를 사용하여 수평축 허용 오차(공차)를 선택하십시오.
Vertical Tolerance	1~255	Multipurpose 노브를 사용하여 수직 축 허용 오차(공차)를 선택하십시오.
Create Template		위 조건으로 템플릿 만들기
Return		이전 메뉴로 돌아갑니다.

(2) 어플리케이션 예제

CH1 의 1kHz, 3V 구형파 신호 입력 조건으로, 아래의 통과 시험 결과를 확인 하십시오. :

① 테스트 메뉴로 들어가려면 : 먼저 UTILITY 버튼을 누른 다음 F5 를 눌러 보조 메뉴의 두 번째 페이지로 들어간 다음 F2 를 눌러 테스트 메뉴로 들어갑니다.

② 테스트 설정 : F1 을 눌러 테스트 세트를 활성화합니다.

③ 소스 설정 : F3 을 눌러 소스를 CH1 로 설정하십시오

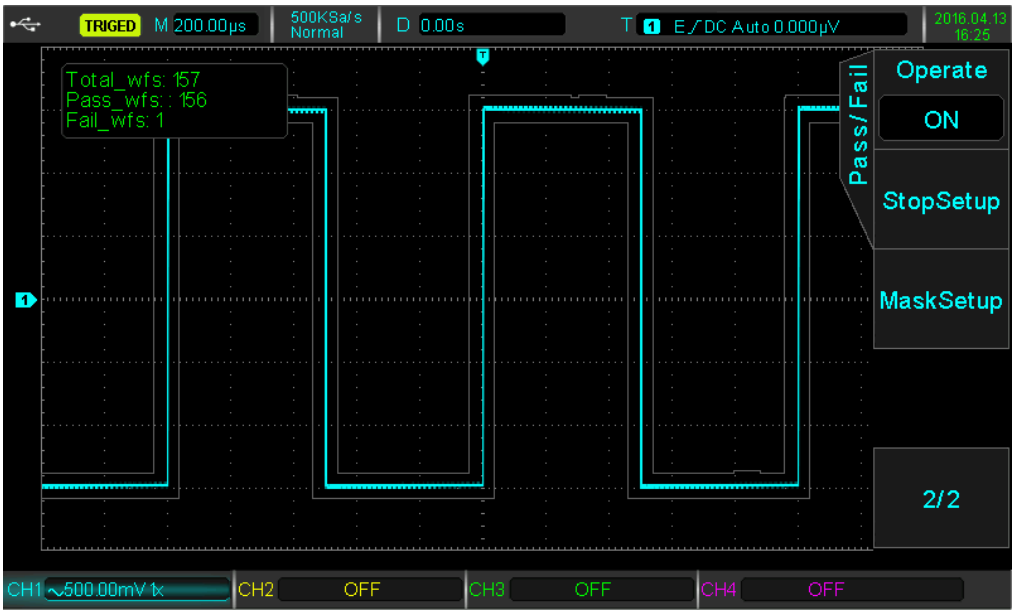
④ 템플릿 설정 : F5 를 눌러 다음 페이지로 이동 한 다음 F3 을 눌러 템플릿 설정 메뉴로 들어갑니다. 그리고 F1 을 눌러 기준 파형을 CH1 로 선택한 뒤, F2 및 F3 을 누르고 Multipurpose 노브를 사용하여 레벨 임계 값을 10 으로 설정하고, 수직 임계 값을 5 로 설정 한 다음 F4 키를 눌러 템플릿을 만들고 F5 키를 눌러 테스트 메뉴로 돌아갑니다.

⑤ 설정 중지 : F2 키를 눌러 설정 메뉴로 들어가고 정지 유형을 Pass 횟수로 설정하고 Multipurpose 노브로 임계 값을 10 으로 설정 한 다음 F5 키를 눌러 테스트 메뉴로 돌아갑니다.

⑥ 출력 조건 설정 : F5 를 눌러 테스트 메뉴의 첫 페이지로 돌아가고, F2 키를 사용하여 출력 조건을 'Fail'로 설정하십시오.

⑦ 디스플레이 정보 열기 : F4 를 눌러 디스플레이 정보를 엽니다.

⑧ 테스트 시작 : F5 를 눌러 테스트 메뉴의 두 번째 페이지로 이동 한 다음 F1 키를 눌러 테스트를 시작합니다. 다음 그림을 참조하십시오. :



Pass/Fail 테스트 예제

테스트 기능은 연속적으로 실행되며 10 회 이상의 실패 테스트에 도달하면 사용자가 수동으로 테스트를 중지할 수 있습니다. (작업이 종료로 설정된 경우).

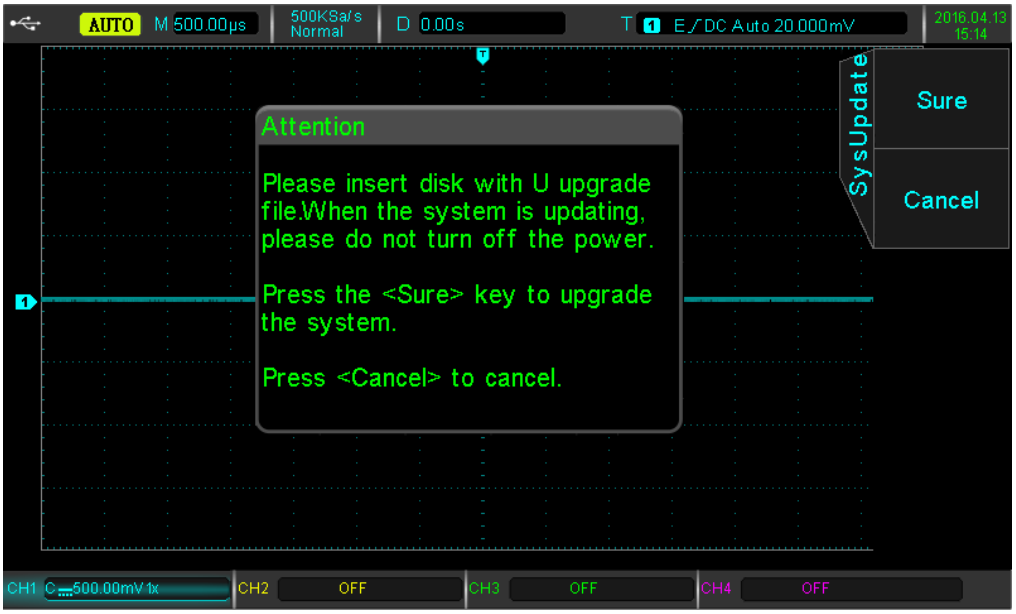
11.3 시스템 업그레이드

Protek 8000 시리즈 오실로스코프는 USB 디스크를 사용하여 소프트웨어를 업그레이드하여 사용자에게 보다 편리하고 유연한 환경을 제공합니다. 이 기능을 사용하려면 다음 단계를 따르십시오. :

① 시스템 정보를 보려면 먼저 UTILITY 를 눌러 보조 기능 메뉴로 들어가, F1 을 눌러 기기의 모델 번호, 소프트웨어 및 하드웨어 버전 정보를 확인 하십시오.

② 소프트웨어 업그레이드 파일은 Protek 웹 사이트 또는 Protek 고객지원센터 혹은 구매처에서 다운 혹은 구할 수 있습니다. 소프트웨어 파일은 기계 모델 및 하드웨어 버전과 일치해야 하며, 현재 버전보다 높은 소프트웨어 버전을 USB 디스크 상 디렉토리 루트에 저장합니다.

③ 그런 다음 업그레이드 파일이 든 USB 디스크를 오실로스코프에 꽂은 다음 UTILITY 버튼을 눌러 보조 기능 메뉴로 들어간 후 F5 를 두 번 눌러 세 번째 페이지로 들어가 F1 을 눌러 시스템 업그레이드를 선택하십시오. 그런 다음 다시 F1 을 눌러 확인합니다.



시스템 업그레이드 예제 화면

④ 업그레이드는 최대 ~10 분 정도 소요됩니다. 업그레이드가 끝나면 시스템이 자동으로 다시 시작되어 업그레이드를 완료합니다.

Note : 다음 아래 주의사항과 같이 불완전한 업그레이드가 되었을 경우 제품의 부팅이 되지 않거나, 작동이 멈출 수도 있습니다.

1. 제품 업그레이드 중 절대 전원을 분리하거나 끄지 마세요.
2. 제품 업그레이드 중 절대 USB 디스크를 임의 분리 하지 마세요.
3. 제품 업그레이드 중 지시한 절차 외 임의로 조작하지 마세요.
4. 제품 업그레이드 시 입력 채널 부 에 신호를 입력 또는 연결하지 마세요.

불완전한 업그레이드로 인한 제품 문제는 소비자 과실로 제품 보증이 되지 않으며, 유상서비스로 처리됩니다.

Chapter 12 기타 기능 버튼

12.1 자동 설정

자동 설정은 입력 신호에 따라 적절한 시간 축 파일, 범위 프로파일 및 트리거 파라미터를 선택하여 파형이 자동으로 화면에 올바르게 표시되도록 합니다. 자동 설정을 사용하려면 UTILTY 키를 누릅니다.

자동 설정은 다음 조건에만 적용 됩니다. :

① 자동 설정은 복잡한 단일 주파수 신호가 아닌 단순한 단일 주파수 신호를 설정하는 데 적합합니다.

② 신호 주파수가 50Hz 이상이고, 진폭이 30mVpp 이상이며 구형파 듀티 사이클이 5 % 이상입니다.

③ 개방 채널 만 자동 설정에 사용할 수 있습니다.

12.2 Run/Stop

RUN/STOP 키를 누르면 RUN 상태를 나타내는 녹색 등이 켜집니다. 키를 다시 누르고 빨간 불빛이 나타나면 정지 상태를 나타냅니다. RUN 상태는 오실로스코프가 데이터를 계속 획득 할 수 있게 하고, 위쪽 화면은 AUTO 를 표시합니다. STOP 상태에서 오실로스코프는 데이터 수집을 중지하고 상단 화면에 STOP 이 표시됩니다.

12.3 공장 초기 설정

초기 설정 DEFAULT 버튼을 누르면 제품 공장 초기 출하 시 설정으로 빠르게 복원 할 수 있습니다.

PROTEK 8000 시리즈 오실로스코프 공장 출하 초기 출고 상태 설정은 다음과 같습니다. :

시스템	기능	공장 초기 상태
Vertical System (수직 축 시스템)	CH1	1V/DIV
	Vertical Displacement	0
	Coupling (커플링)	DC
	Bandwidth Limit (대역폭 제한)	Off
	Lattice (표시 격자)	Coarse
	Probe (프로브 배율)	1×
	Reverse	Off
	Bias Voltage	Off
	CH2、CH3、CH4	Off
	MATH、REF	Off

Horizontal System (수평 축 시스템)	Extended Window	Off
	Horizontal Timebase	1μs/div
	Horizontal Displacement	0
Trigger System (트리거 시스템)	Hold Time	100.00ns
	Trigger Type	Edge
	Source	CH1
	Slope Type	Rising
	Coupling Mode	DC
	Trigger Mode	Auto
Display (디스플레이)	Type	Vector
	Format	YT
	Duration Time	100ms
	Grid Brightness	50%
	Waveform Brightness	60%
Other System (기타 시스템)	Storage Type	Waveform
	Frequency Meter	Off
	Measurements	Off, Clears all measurements
	Cursor	Off
	Language	Keep current
	Menu Display	Manual
	Square wave output	1kHz
	Backlight brightness	100%
	Output selection	Trigger

Chapter 13 시스템 도움말 및 제품 문제 해결

13.1 시스템 정보 설명

한계수치 에서 동작 : 현재 상태에서는 조정이 한계에 도달하여 계속할 수 없습니다. 수직 스케일 노브, 타이밍 노브, 레벨 시프트, 수직 시프트 또는 트리거가 조정 한계에 도달하면 한계가 표시됩니다.

USB 장치가 삽입되지 않았습니다. : USB 저장 장치가 오실로스코프에 연결되지 않은 경우.

불러오기 실패 : 해당 위치에 설정 상태나 파형을 저장 하지 않았을 경우.

13.2 Trouble Shooting (제품 문제 해결)

오실로스코프의 전원을 켰는데, 화면이 안 나오면... :

A) 전원 선이 올바르게 연결 되어 있는지 확인 합니다.

B) 오실로스코프 후면 전원 스위치가 Off 되어 있는지 확인 한 다음 전면 패널상 전원 버튼에 녹색 표시등이 켜져 있는지 확인 합니다.

C) 제품이 부팅 되는 소리는 들리는데 화면이 안 나오는 경우 오실로스코프는 활성화되고 있으며, 다음 작업을 시도해 보십시오. : 먼저 전면 패널의 DEFAUT 버튼를 누른 다음 F1 키를 누릅니다. 만약 장치가 정상으로 돌아 오면 화면 백라이트 밝기가 어둡기 때문에 화면 밝기를 조절해주세요.

D) 위 단계를 모두 수행 하고 오실로스코프의 전원을 다시 켭니다.

E) 만약 위 와 같은 조치를 취했는데도 불구하고 해결 되지 않는 경우 구매처 혹은 Protek 고객지원 센터로 연락주세요.

(1) 신호 획득 후 파형이 화면에 표시 되거나 나타나지 않습니다... :

① 프로브가 신호 테스트 지점(DUT)에 연결 되어 있는지 확인 합니다.
② 입력 신호 선이 아날로그 채널 입력단자에 연결되어 있는지 확인 합니다.
③ 해당 채널이 개방 되어 있는지 아날로그 채널의 입력신호를 확인해주세요.
④ 프로브가 보상(Cal) 부분에 연결하여, 프로브의 이상유무를 체크 합니다.
⑤ 감지할 신호의 유무를 확인해주세요.
⑥ 신호 재 획득을 위해 AUTO 버튼을 누릅니다.

(2) 측정 된 진폭 값이 실제 값보다 10 배 크거나 작습니다... :

프로브 감쇄 배율이 조정 되어 있는지 확인 하고 배율을 조정한 뒤, 메뉴상 프로브 배율설정을 확인해주세요.

(3) 파형이 보이지만 안정적이지 않습니다... :

① 트리거 메뉴에서 트리거 소스를 확인하고, 신호와 채널이 일치하는지 확인해주세요.
② 트리거 유형을 확인하고, 일반신호는 에지 트리거 모드를 사용하고 안정된 파형을 위해 올바른 트리거모드로 설정해야 안정적으로 표시 됩니다. .
③ 신호 간섭으로 인한 노이즈를 억제하거나 제거하기 위해 트리거 커플링을 고주파 또는 저주파로 변경하십시오.

(4) RUN/STOP 키를 누르면 파형이 표시되지 않습니다... *:*

① 트리거 메뉴의 트리거 방법이 Normal 로 설정되어 있는지, 그리고 트리거 레벨이 파형 범위를 초과했는지 확인하십시오. 초과 한 경우 트리거 레벨을 중앙에 놓거나 AUTO 키를 사용하여 트리거 모드를 AUTO 로 설정하십시오.

② 위의 설정을 완료하려면 AUTO 버튼을 누릅니다.

(5) 파형 갱신 속도가 너무 느립니다. :

① 획득 모드가 평균과 평균 횟수로 설정되었는지 확인하십시오.

② 평균 시간을 줄임으로써 화면을 빠르게 하거나 일반 샘플링과 같은 다른 방법을 선택할 수 있습니다.

Note : 그 외 해당 조건 이외에 문제가 발생할 경우 먼저 사용설명서를 꼼꼼히 읽어 보고 처리 하거나, DEFAULT 버튼 을 눌러 초기 설정으로 되돌립니다.
만약 해당 조치를 취해도, 문제가 해결되지 않을 경우 무리하게 제품을 운용 또는 임의 분해 등을 하지 마시고, 반드시 구매처 혹은 Protek 고객지원센터로 연락 주시거나, Protek 공인 엔지니어를 통해 조치 받으시기 바랍니다.

Chapter 14 제품 사양 및 규격

"Typical"이라고 표시된 사양 외에도 모든 사양이 보장됩니다.
별도의 언급이 없는 한 모든 기술 사양은 프로브 감쇠 10X 및 PROTEK8000 시리즈 오실로스코프에 적용됩니다.
오실로스코프는 이러한 표준 규격을 달성하기 위해 먼저 다음 두 가지 조건을 충족해야 합니다.:

- 장비는 지정된 작동 환경에서 30 분 이상 워밍업 된 후 구동되어야 합니다.
- 구동 환경상 정상 온도에서 섭씨 5 도 이상 차이가 날 경우 자체 교정을 수행해야 합니다.

입력 부	
입력 커플링	DC, AC, GND
입력 임피던스	1MΩ ± 2% // 20pF ± 3pF
프로브 감쇄 비율	0.001×，0.01×，0.1×，1×，10×，100×，1000×
최대 입력 전압	CATⅠ 300 Vrms，CATⅡ 100 Vrms，Transient Overvoltage 1000 Vpk

수직 축 설명		
모델 명	Protek8102 / 8104	
주파수 대역	100MHz	
상승 시간 (Typical)	≤3.5ns	
입력 채널 수	2 채널 또는 4 채널 모델	
수직 분해능	8bit	
수직 스케일	1mV/div~20 V/div(1-2-5 base)	
수직 변위 범위	1mV/div~50 mV/div：±2V 100 mV/div~1 V/div: ±40V 2V/div~20 V/div：±400V (1MΩ)	
대역폭 제한 (typical)	20MHz	
저주파 응답 (AC 커플링 -3dB)	≤5 Hz (on BNC)	
DC Gain 정확도	≤±3% (Sampling or average sampling method)	≤±2% (Sampling or average sampling method)
DC Offset 정확도	≤±4% (Sampling or average sampling method)	
채널 분리	DC to maximum bandwidth：>40 dB	
수평 축		
시간 스케일	5ns/div ~ 50s/div (1-2-5 base)	

시간 정확도	≤±(50+ 2×Service Life)ppm
지연	Pre-trigger (Negative Delay) : ≥1 Screen Width Post-trigger (Positive Delay) : 1 s~50 s
시간 축 구분	YT、XY、ROLL
파형 포착 속도	50,000 wfms/s

샘플링		
샘플링 모드	실시간 샘플링 / 등가 샘플링	
Real-time Sampling Rate	Protek 8102 / 8104	1GS/s(Single Channel) , 500MS/s(Dual Channel) , 250MS/s(Quad Channel)
수집 모드	Sampling, peak detection, high resolution, envelope, and average	
평균 값	After all channels reach N times sampling, N times in 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256, 512, 1024, 2048, 4096, and 8192	
파형 보간법	sin(x)/x	
메모리 길이	Auto, 28kpts, 280kpts, 2.8Mpts, 28Mpts	

트리거	
트리거 레벨 범위	내부 : Center of the screen ± 8 grids 외부 : ± 0.8V
트리거 모드	Automatic, normal, single
트리거 보류시간 범위	100ns~10s
고주파 억제	50kHz
저주파 억제	5kHz
노이즈 억제	Reduce Noise Waveform (10 mV/div ~ 20 V/div , DC coupling trigger sensitivity reduced by 2
트리거 감도	≤1div
Edge 트리거	
Edge 타입	Rising, falling, any
Pulse Width 트리거	
Pulse 조건	>、<、=
극성	Positive, negative pulse width
Pulse 폭 범위	4ns ~ 10s

Under-range Pulse 트리거	
Pulse 조건	>、<、=
극성	Positive, negative
펄스 폭 범위	8ns~10s
Beyond-range Pulse 트리거	
Beyond-range 타입	Rising, falling, any
Trigger 위치	Entering, exiting, time
Beyond-range 시간	8ns~10s
N-edge 트리거	
Edge 타입	Rising, falling
임의 시간	8ns~10s
Edge 횟수	1~65535
Delay 트리거	
Edge 타입	Rising, falling
지연 타입	Greater than, less than, within scope, outside scope
지연 시간	Normal : 8ns~10s Time lower limit : 8ns~10s Time upper limit : 36ns~10s
Overtime 트리거	
Edge 타입	Rising, falling, any
Timeout	8ns~10s
Duration 트리거	
Pattern 타입	H, L, X
Trigger 조건	Greater than, less than, within range
Duration 시간	Normal : 8ns~10s Time lower limit : 8ns~10s Time upper limit : 36ns~10s
Setup/hold 트리거	
Edge 타입	Rising, falling
Data 타입	H, L
Setup 시간	8ns~10s
Hold 시간	8ns~10s
Slope 트리거	
Slope 조건	양의 기울기 (지정된 범위보다 크거나 작음) 음의 기울기 (지정된 범위보다 큼, 작음)
Time Setup	8ns~10s
Video 트리거	
신호 시스템 주파수 범위	NTSC, PAL, 및 SECAM 시스템 , 행 범위는 1~525 (NTSC) 및 1~625 (PAL/SECAM) 지원
Code Type 트리거	
Code Set	H, L, X, rising, falling

측정		
커서 모드	수동	Voltage between cursors (△V) Time between cursors (△T) Frequency (Hz) (1/△T)
	Trace 모드	Voltage and time at waveform point
	표시	Allows auto display of cursor
자동 측정	Max, Min, Peak-Peak, Top, Bottom, Amplitude, Mean, Middle, Period Mean, RMS, Period RMS, Area, Period Area, Overshoot, Preshoot, Frequency, Period, Rise Time, Fall Time, Positive Pulse, Negative Pulse, Positive Duty Ratio, Negative Duty Ratio, Delay A->B , Delay A->B , ->A , Delay .	
측정 숫자	Displays 5 at the same time	
측정 범위	Screen or cursor	
측정 통계	Average value, maximum value, minimum value, standard deviation and the number of measurements	
주파수 미터	6-bit	

y B

연산 기능	
파형 계산	A+B, A-B, A×B, A/B, FFT, Logic Operation
FFT Window 타입	Rectangle, Hanning, Blackman, Hamming
FFT Display	Split screen; time base files can be adjusted independently
FFT Vertical Scale	Vrms, dBVrms
디지털 필터	Low pass, high pass, band pass
논리 연산	AND, OR, NOT, XOR

데이터 저장	
설정치	내부 (256 개), 외부 USB (4G 까지 지원)
파형	내부 (256 개), 외부 USB (4G 까지 지원)
Bitmap 파일	외부 USB
디코딩 기능 (별도 옵션)	
디코드 트리거	RS232/UART, I2C, SPI
표준 병렬 디코딩	
다이렉트 도움말	지원

디스플레이	
디스플레이 타입	8"인치 TFT LCD
화면 해상도	800 horizontal ×480 vertical (RGB), 24bit
컬러	160,000,000 컬러
화면 지속 시간	Min, 100ms, 200ms, 500ms, 1s, 2s, 5s, 10s, 무한대
메뉴 지속 시간	1s, 2s, 5s, 10s, 20s, 수동
표시 방식	Point, vector

인터페이스	
기본 및 선택사항	기본 인터페이스 : USB-Host, USB-Device, LAN, EXT Trig, AUX Out

기본 기술 사양	
프로브 교정 신호 출력	
출력 전압	3Vp-p
출력 주파수	10Hz, 100Hz, 1kHz(default), 10kHz
입력 전원	
입력 전원	100V ~ 240VACrms
주파수	45Hz ~ 440Hz
보호 퓨즈	3A , T level , 250V
동작 환경	
온도 범위	동작 시 : 0℃ ~ +40℃
	보관 시 : -10℃ ~ +50℃
방열	Forced cooling fan
습도 범위	동작 시 : below +35℃ ≤90%Relative humidity 보관 시 : +35℃ ~ +40℃ ≤60%Relative humidity
사용 고도	동작 시 : Below 3000m 보관 시 : Below 15,000m
제품 외관	
제품 크기	336mm(W)×164mm(H)×108(D)mm
제품 무게	3.5kg 내외
교정 주기	
연 1 회 권장	

Chapter 15 액세서리

부록 A – 액세서리 및 선택 사양

모델 구분	Protek 8102 (100MHz, 2CH), Protek 8104 (100MHz, 4CH)
기본 제공 액세서리	해당 국가 전용 전원선
	USB 데이터 케이블
	패시브 프로브 2 개 또는 4 개 (모델 별 차등)
	제품 보증서
	프로그램 CD (매뉴얼 및 PC 제어용 프로그램)

기본 제공 액세서리는 추가구매가 가능합니다. 구매하신 구매처 혹은 Protek 고객지원센터로 문의바랍니다.

부록 B – 기기 유지 보수

(1) 일반 유지 보수

오실로스코프를 직사광선에 직접적으로 노출 되지 않도록 보관해 주세요.

Caution: 기기 또는 프로브등에 액체나 용해제 등을 뿌리지 마세요.

(2) 청소

장비와 프로브의 동작 조건을 참조하여 검사를 수행합니다. 다음 단계에 따라 장비의 외부 표면을 청소하십시오. :

부드러운 천을 사용하여 프로브 및 장비에서 먼지를 닦아주십시오.
LCD 화면을 청소할 때 주의를 기울여서 청소 하고, LCD 화면을 보호하십시오.
전원 공급 장치를 분리 한 다음 부드러운 천으로 기기를 닦으십시오.
장비 또는 프로브에 화학 연마제를 사용하지 마십시오.

Warning: 습기로 인한 전기적 단락으로 손상을 방지하기 위해 사용 전 기기가 완전히 건조 되어 있는지 확인하십시오.

부록 C – 제품 보증

㈜지에스인스텍이 생산한 전 제품은 국내 표준 및 해외 표준 규격을 준수하며, 철저한 제품 검사로, 제품 하자에 대한 품질을 다음 과 같이 보증 합니다.

Protek 품 질 보 증 서

먼저 당사 제품을 구매해 주셔서 대단히 감사합니다.
고객님의 편의를 위해 아래 내용을 반드시 확인 및 작성 해주세요.

1. 본 제품은 ISO9001 :2008 과 TL9000-(H,S) 의 표준 생산,품질 공인 인증을 받아 엄격한 품질관리와 시험 과정을 거쳐 만들어진 제품 입니다.

2. 본 제품의 무상 보증기간은 구매일로부터 1 년 입니다. (액세서리는 3 개월)

3. 소비자의 정상적인 사용상태에서 고장 및 문제가 발생 하였을 경우 보증기간 동안 무상수리 혹은 제품을 교환을 해드립니다.

4. 단, 소비자 과실 및 소모품교체 등 유상서비스에 해당되는 경우는 보증기간과 관계없이, 서비스 요금을 받고 수리 및 교체 해 드립니다.

5. 보증 수리 및 유상 수리 시 반드시 작성된 보증서를 제시해 주세요,
보증서 미 소지 시, 정상적인 수리 및 서비스가 거부 될 수 있습니다.

6. 정상적이지 못하고 예기치 못한 천재 지변, 전쟁, 등 불가 항력적인 상황 및 사고로 인해 발생된 문제는 당 제품 보증 조건이 성립되지 않습니다..

7. 본 보증서는 재 발행 되지 않으므로 소중히 보관해 주세요.

제품명 : 디지털 혼합신호 오실로스코프	제조일자 : 20 . .
모델명 :	구매처 :
시리얼 번호 :	구매일자 : 20 . .

제조사 : ㈜지에스인스텍 (대한민국)

“Protek” 고객지원센터
경기도 광명시 덕안로 104 번길 17 (광명역 엠클러스터) 1215 호
TEL: 070-8866-8244
FAX : 032-724-4292
E-Mail : protek@protekinst.com

부록 D – Contact Us

“Protek” 은 대한민국 대표 전기,전자,통신 계측기기 전문 제조사
“프로텍인스트루먼트”의 계측기 브랜드입니다.

㈜**프로텍인스트루먼트**

본사 : 경기도 광명시 덕안로 104 번길 17 (광명역 엠클러스터) 1215 호
공장 : 인천광역시 부평구 부평대로 283 (부평우림라이온스밸리) C 동 B123,B124 호

TEL : 070-8866-8244
FAX : 032-724-4292
E-mail : protek@protekinst.com
Web : www.protekinst.com