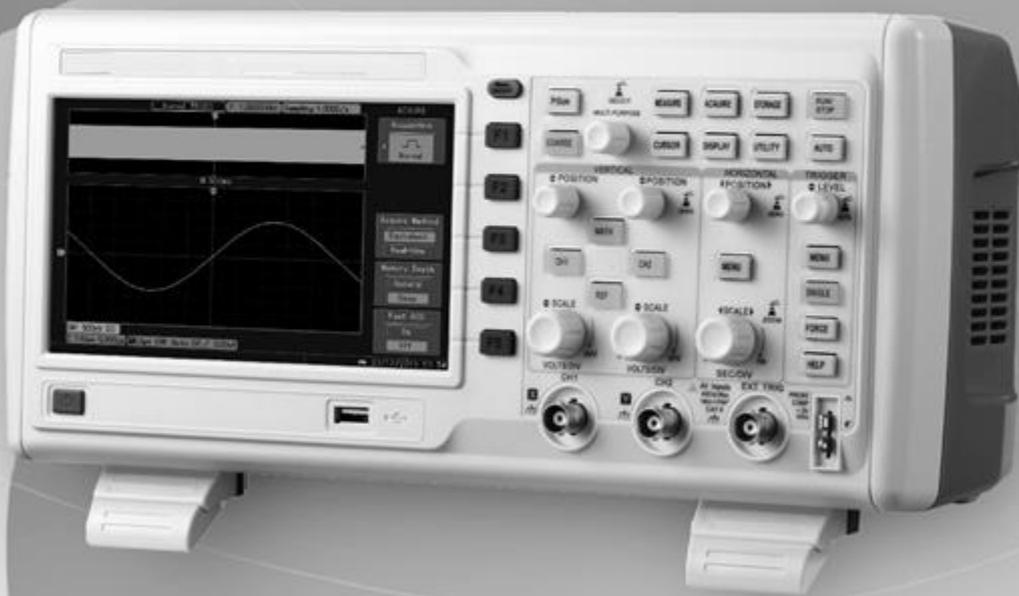


Protek

Protek 5000E 시리즈

사용자 설명서



디지털 스토리지

오실로스코프

제품을 사용하기 전,

먼저 Protek 제품을 구입해 주셔서 대단히 감사합니다. 본 계측기를 올바르게 작동하려면, 사용 전 반드시 본 매뉴얼을 반드시 주의 깊게 읽어주세요.

이 설명서는 장비 사용상 고객의 편리 및 안전을 위해 제작되었으며, 제품 유지보수 에도 도움이 되므로, 제품과 함께 보관해 주시기 바랍니다.

Protek

- 본 설명서의 저작권은 (주)프로텍인스트루먼트에 있습니다.
- Protek"이라는 브랜드 명으로 등록 된 제품은 특허를 취득한 제품이나 출원중인 제품을 포함하여 한국 또는 다른 국가의 특허권 보호 대상입니다..
- 본제품의 품질 및 사양개선을 위해 언제든지 제품의 사양이나 가격은 변경 될 수 있습니다.
- 당사가 소유 한 모든 권리는. 당사 또는 그 자회사 또는 특정 제공자가 소유 한 라이선스가 부여 된 소프트웨어 제품은 주 저작권법 또는 국제 조약에 의해 보호를 받습니다. 이 설명서에 포함 된 정보는 이전에 출판 된 자료에 대한 모든 해당 정보로 대체됩니다.

“Protek”은 (주)프로텍인스트루먼트의 계측기 브랜드명 입니다.

Protek

본 제품의 정식 보증기간은 구매자가 Protek 공인대리점 혹은 특약점을 통해 정식 결제 후 구매한 시점 일로부터 1년이며, 프로브 및 퓨즈, 케이블 등 기타 소모성 액세서리 와 무상 제공 및 샘플 제공 상품은 본 제품 보증이 적용되지 않습니다.

사용자로 하여금 해당 보증기간 동안, 제품의 결함이나 하자가 발생한 경우, 당사 규정에 의거 하여 무상수리 혹은 동등한 제품으로 교체해 드리며, 무상수리 및 서비스 후 교체한 불량부품 혹은 교환 제품은 당사로 반납되어 당사의 소유가 됩니다.

본 설명서에 언급된 사용자는 본 보증서에 명시적으로 적시된 제품의 권리를 가진 개인 또는 단체를 말하며, 따라서 사용자는 약속된 보증서비스를 받기 위해선 당사가 요청 시 본 설명서에 명시된 제품 보증서를 제출 해야 하며, 원할 한 서비스를 위해 결함 내용을 정리하여 통보 후, 서비스 받을 제품을 안전하게 포장하여, 당사가 지정한 서비스센터로 배송 하거나, 직접 방문해야 합니다.

본 제품 보증은 제품 초기 불량, 혹은 정상적인 사용 중에 발생한 문제 에 대해서만 보증하며, 비정상적인 사용으로 인해 발생한 문제 혹은 Protek 정품 제품 이 아닌 비공식적으로 구매한 제품사용으로 인해 발생한 하자 또는 고객의 임의 분해, 개조 와 더불어 우발적인 상황에서 발생한 제품 결함 등에 대해서는 보증 기간 이 남아 있더라도, 당사는 서비스를 제공할 의무가 없습니다.

- 1) 당사의 공인된 서비스 담당자가 수행하지 않는 설치, 수리 또는 유지보수로 인해 발생한 제품 손상은 보증서비스가 거부 될 수도 있습니다.
- 2) 본 제품과 호환 되지 않는 액세서리 사용으로 발생한 문제는 보증서비스가 거부 될 수도 있습니다.
- 3) 본 사용설명서 상의 내용을 준수하지 않아 발생한 하자에 대해선 보증서비스가 되지 않거나 유상으로 처리 될 수 있습니다.
- 4) 정품이 아닌 부품으로 수리하거나 임의 개조를 한 제품의 하자 및 문제는 보증서비스가 되지 않거나 거부 될 수도 있습니다.

본 보증은 Protek 제품 사용만을 목적으로 작성된 것이며, 상품성 또는 특정 목적의 적합성에 대한 묵시적인 보증을 포함하되, 이에 국한 되지 않고 명시 적 또는 묵시적인 다른 모든 보증을 대신하는 구매자의 독점적인 구제 수단 입니다. Protek 본사 또는 공인 대리점은 그러한 가능성에 대해 통보하였는지 여부와 관계없이 특별, 간접, 우발적 또는 결과적 손해 또는 손실에 대해 일체 책임을 지지 않습니다.

Protek

일반 안전 예방 수칙

본 전원사용장치는 엄격하게 설계 및 전자 측정 계기와 안전 표준 코드 IEC61010-1 에 대한 GB4793 의 안전 요구사항에 따라 제조 되었습니다. 또한, CAT I -600V 및 Pollution Degree II 로 분류된 절연과 과전압 표준을 준수합니다. 개인적인 손해, 본 제품 또는 기타 연결 제품의 손상 및 그 외 위험을 방지하려면, 다음 아래 와 같이 안전예방 수칙을 읽고 따라야 합니다.

본 제품은 Protek 이 공인한 전문적인 사람만 수리 할 수 있습니다.

화재 및 개인적인 손상을 방지 :

올바른 전원케이블 사용: 국내에서 승인된 특수 전원 케이블을 본 제품과 함께 사용 합니다

올바른 전원케이블 연결 및 제거: 프로브나 테스트리드가 전원 켜진 상태에 연결 되어있을 경우 전원플러그를 무리하게 뽑거나 꽂지 마세요.

신뢰할 수 있는 접지 선택 : 이 제품은 전원의 접지 선을 통해 접지에 연결 됩니다. 감전 사고를 피하려면, 접지 선을 실제로 접지에 연결 해야 합니다. 본 기기의 입력 또는 출력을 연결하기 전에 기기가 올바르게 접지 되어 있는지 확인 하십시오.

장치에 프로브를 올바르게 연결하세요 : 기본 제공되는 프로브의 접지 선은 일반 접지선과 동일한 접지 전위를 가지므로 절대 고전압에 연결하지 마세요.

모든 단자의 등급을 확인하세요. : 화재 위험이나 매우 큰 전류의 충격을 피하기 위해 본 기기를 전원에 연결하기 전에 본 기기에 표시된 모든 정격과 표시를 확인하고 이 설명서를 읽고 모든 정격에 대한 자세한 정보를 확인 하세요.

제품의 덮개가 열린 상태에서 작동하지 마세요. : 본 장치의 덮개나 패널 등이 열리거나 파손된 상태에서 전원을 연결하거나 동작 시키지 마세요.

정해진 규격의 퓨즈를 사용하세요.: 제품의 특정한 모델과 동일한 동급의 퓨즈만 사용 하세요.

통전 된 부품의 노출을 피하세요: 장치가 전원에 연결되면 노출된 단자나 구성요소에 직접 접촉을 하지 마세요.

고장이 의심되는 경우 작동을 중단 하세요.: 본 제품의 결함이 의심 되는 경우 Protek 고객센터 로 연락하여, 장비의 점검 및 조치를 받으세요.

밀폐된 공간에서 제품 사용시 적절히 환기 시켜주세요.

습기나 온도가 높은 공간 및 환경에서 사용하지 마세요.

인화성 또는 폭발성 물질이 있는 환경에서 사용하지 마세요.

제품의 외관을 깨끗하게 하고, 건조한 곳에 보관해 주세요.

안전 조항 및 기호

본 설명서 상 안전 용어

이 설명서에는 다음 아래와 같이 경고를 표시 합니다. :

Warning: “Warning” 해당 표시는 생명을 위협하거나 사용자에게 위험을 야기할 수 있는 경고를 나타내는 표시 입니다.

Caution: “Caution” 해당 표시는 제품이나 다른 속성에 손상을 주거나 피해를 줄 수 있는 경고를 나타내는 표시 입니다.

제품에 대한 조건 : 다음 용어가 제품 및 설명서에 표시 될 수 있습니다.

DANGER 표시는 즉시 피해를 입을 수 있는 잠재적 인 위험요소에 노출되었음을 나타냅니다.

WARNING 표시는 즉시 피해를 입을 수 있는 잠재적 인 위험에 노출될 수 있음을 나타냅니다.

CAUTION 표시는 제품 또는 기타 속성에 발생 할 수 있는 손상 및 피해를 나타냅니다.

제품상 경고 표시 기호 : 다음 기호가 제품과 설명서에 표시 될 수 있습니다.



고전압 경고



제품 설명서의 지시를 참조



접지 보호 단자



프레임 접지 단자



측정 접지 단자

머리 말

본 설명서는 Protek5000E 시리즈 디지털 스토리지 오실로스코프의 작동과 관련된 정보 및 사용법을 다음 아래 와 같은 순서로 소개 하고자 합니다. :

Chapter 1 사용자 가이드: 제품 소개 및 설치 안내

Chapter 2 설정: 본 기기의 작동법 소개

Chapter 3 어플리케이션 예제: 다양한 측정 요구사항에 따른 예제

Chapter 4 시스템 메시지 및 문제 해결

Chapter 5 서비스 및 지원

Chapter 6 부록 :

부록 A: 기술 지표

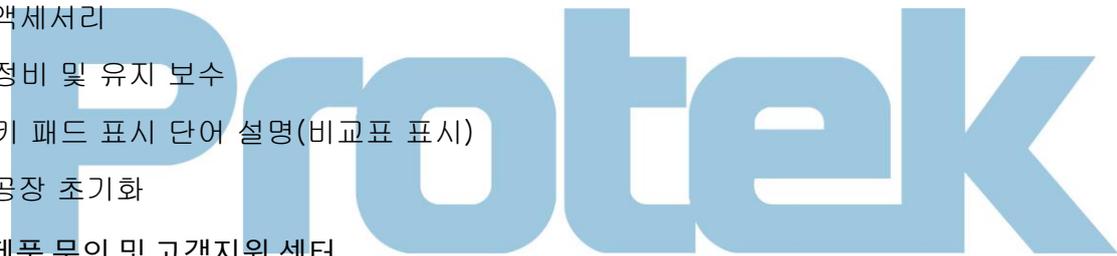
부록 B: 액세스리

부록 C: 정비 및 유지 보수

부록 D: 키 패드 표시 단어 설명(비교표 표시)

부록 E: 공장 초기화

Protek 제품 문의 및 고객지원 센터



Protek5000E 시리즈 디지털 오실로스코프 소개

Protek5000E 시리즈 디지털 스토리지 오실로스코프는 사용자 편의 및 다양한 기능들이 완벽하게 결합된, 제품으로 사용자가 하여금 측정작업을 조금 더 효율적으로 할 수 있게 도움을 줍니다.

본 설명서에는 다음 3 가지 모델의 제품 군에 대한 정보가 포함되어 있습니다.

모델	대역폭	실시간 샘플링	최대 메모리
Protek5062E	60MHz	1GS/s	32Mpts
Protek5102E	100MHz	1GS/s	32Mpts
Protek5202E	200MHz	1GS/s	16Mpts

Protek5000E 시리즈 디지털 오실로스코프는 사용자가 모든 기본 작업을 수행 할 수 있도록 간단하고 심플한 전면 패널 구성을 제공 합니다. 모든 채널에는 스케일 및 위치 노브가 적용 되어 있어, 측정기 사용자로 하여금 직관적인 작동을 구현할 수 있으며, 손쉬운 측정버튼 구성으로 작동하는데 크게 어려움이 없습니다. 또한 손쉬운 측정을 위해 사용자는 “AUTO”키만 누르면, 적절한 파형과 범위가 트리거 되어 표시 됩니다.

사용이 간편한 Protek5000E 시리즈 디지털 오실로스코프는 측정 작업을 보다 빠르게 완료하는 데 필요한 고성능 프로세서와 강력한 A/D 컨버터를 갖추고 있습니다. 1GSa/s 의 실시간 샘플링과 50GSa/s 의 등가 샘플링을 제공함으로써, 장비는 보다 더 빠른 신호를 관측 할 수 있습니다. 아울러 강력한 트리거링 및 분석 기능으로 파형을 포착 하고 분석 하는 게 더 쉬워 졌으며, 선명한 TFT 컬러 LCD 를 적용 수학 기능 및 신호 문제를 보다 명확하고 빠르게 확인 할 수 있습니다.

다음 아래 소개는 본 기기의 측정사양을 이해하는데 도움이 됩니다.

- 두 개의 아날로그 입력 채널;
- 고해상도 TFT 컬러 LCD, 해상도 800×480;
- 파형 포착 속도 150,000 wfms/s
- 최대 메모리 32 Mpts 로 파형의 무결성과 세부사항을 고려, 측정기가 더 넓은 시간 범위 에서 높은 샘플링 속도를 유지 할 수 있습니다.

- 상세 파형의 일반적인 모습을 정확히 분석 할 수 있는 윈도우 ZOOM(확장) 기능
- 에지, 비디오, 펄스 폭, 슬로프, 대체 및 트리거링 이하 펄스진폭을 포함한 다양한 트리거 기능
- 34 개 파형 파라미터와 2 개 고급 파라미터 자동 측정 기능
- 유니크 한 파형 기록 및 재생 기능
- USB 디스크 저장 및 USB 디스크를 통한 소프트웨어 업데이트, 원 클릭 다이렉트 프린트 기능 지원
- 플러그 앤 플레이 USB 장치 지원 및 USB 인터페이스 PC 제어 가능
- 파형, 설정 값, Bmp 파일 등 파형 설정 및 저장 및 불러오기 가능
- 6 개 자릿수 주파수 카운터 내장
- 임베디드 FFT 및 디지털 필터 링 기능
- 멀티 파형 에 대한 수학 함수 기능 (+, -, / ,x 포함);
- 필요 시 사용할 수 있는 자동설정 기능;
- 독특한 키패드 잠금 기능으로 특정키 및 노브 기능 비활성화 기능 ;
- 다국어 지원 (한글, 영어, 중문 등) ;
- 개별 시간 축 제어 기능으로 동시 두 개 채널 제어 가능 ;

기본 액세서리:

- 1.2m 길이의 긴 프로브 2 개, 1:1/10:1 비율 조정 및 EN61010-031:2008 규격 만족.
- 국내 규격에 맞는 전원 케이블 1 개
- 사용자 매뉴얼 (CD 내)
- 제품 보증서 (매뉴얼 내)
- USB 케이블: PT-D06 1 개
- Protek5000E 시리즈 PC GUI 프로그램 1CD

목차

목차	11
Chapter 1 사용자 가이드	13
1.1 장치 전면 패널	13
1.2 초기 설정	15
1.3 일반 확인	15
1.4 프로브 보정	16
1.5 자동 보정 프로그램 실행	17
1.6 파형 디스플레이 자동 설정	17
1.7 시간 및 날짜 설정	17
1.8 수직축 시스템 이해	17
1.9 시간축 시스템 이해	18
1.10 트리거 시스템 이해	19
Chapter 2 측정기기 설정	20
2.1 파형 밝기 설정	21
2.2 수직축 시스템 설정	21
2.2.1 채널 커플링 설정	22
2.2.2 채널 대역폭 제한 설정	24
2.2.3 프로브 배율 감도 측정	24
2.2.4 수직축 스케일 계수 (전압/그리드) 설정	26
2.2.5 위상 반전 파형 설정	26
2.2.6 Bias 전압 설정	27
2.2.7 연산 기능 구현	28
2.2.8 기준 파형	32
2.3 시간 축 시스템 설정	32
2.4 트리거 시스템 설정	34
2.4.1 Edge 트리거	35
2.4.2 Pulse Width 트리거	36
2.4.3 Video 트리거	37
2.4.4 Slope 트리거	38
2.4.5 Less Amplitude Pulse 트리거	39
2.4.6 트리거 Hold Off 설정	40
2.5 샘플링 시스템 설정	42
2.5.1 Acquiring(획득) 모드	43
2.5.2 Sampling(샘플링) 모드	45
2.5.3 Memory Depth(메모리 길이)	45
2.5.4 Fast Sampling (빠른 샘플링)	46

2.6	디스플레이 시스템 설정	48
2.7	저장 시스템 설정	49
2.8	자동 측정	51
2.9	커서 측정	56
2.10	보조 기능 설정	57
2.10.1	“UTILITY” 키 사용.....	57
2.10.2	key lock (키잠금) 사용.....	60
2.11	자동 설정	60
2.11.1	자동 설정	60
2.11.2	Auto (자동 설정) 지침.....	61
2.12	“RUN/STOP” 및 “MENU ON/OFF” 키 사용	63
Chapter 3	어플리케이션 예제	64
3.1	간단한 신호 측정	64
3.2	단일 시간 신호 캡처	64
3.3	신호의 임의 노이즈 감소	65
3.4	커서 측정 응용	68
3.5	X-Y 기능 응용.....	70
3.6	비디오 트리거 예제	71
3.7	Less Amplitude Pulse 트리거 예제	72
3.8	저장 기능 사용.....	74
3.9	Pass/Fail 검사	76
3.10	USB 디스크를 활용한 펌웨어 업데이트 방법.....	78
Chapter 4	시스템 메시지 및 문제 해결	79
4.1	시스템 메시지에 대한 설명	79
4.2	문제 해결	79
Chapter 5	서비스 및 지원	81
5.1	프로그램 업데이트	81
5.2	보증 요약.....	83
5.3	고객 지원	83
Chapter 6	부록	84
부록 A:	기술 색인	84
부록 B:	액세서리	89
부록 C:	정비 및 유지 보수	90
부록 D:	키패드 표시 단어 설명 (비교표 표시)	90
부록 E:	공장 초기화	90

Chapter 1 사용자 가이드

Protek5000E 시리즈 디지털 스토리지 오실로스코프는 기본 측정을 위해 편리 하고 사용하기 쉬운 전면 패널 구성과 함께 작은 크기로 휴대 성이 용이합니다.

이 장에서는 다음 작업을 수행 하기 위한 방법을 설명 합니다.:

△일반 확인

△기능 확인

△프로브 보정

△파형 표시를 위한 자동설정

△수직 축 시스템에 대한 이해

△시간 축 시스템에 대한 이해

△트리거 시스템에 대한 이해

1.1 장치 전면 패널

제품을 사용하기 전 먼저 전면 패널에 대한 이해가 필요 합니다. 본 장에서는 Protek 5000E 시리즈의 전면 패널 조작 및 기능에 대해 간략하게 설명 및 소개 하고자 합니다.

Protek5000E 시리즈는 기본 동작을 위해 간단하고 기능적으로 명확한 전면패널 배열을 나타냅니다. 직관적인 버튼배열로 디스플레이 오른쪽에 있는 다섯 개의 버튼은 메뉴 선택 버튼 입니다. (위로부터 아래까지 F1~ F5의 순서) 이를 통해 메뉴 설정을 할 수 있으며, 다른 키는 기능 키이며 이를 통해 다른 기능 메뉴에 들어가거나 특정 기능에 직접 액세스 할 수 있습니다.

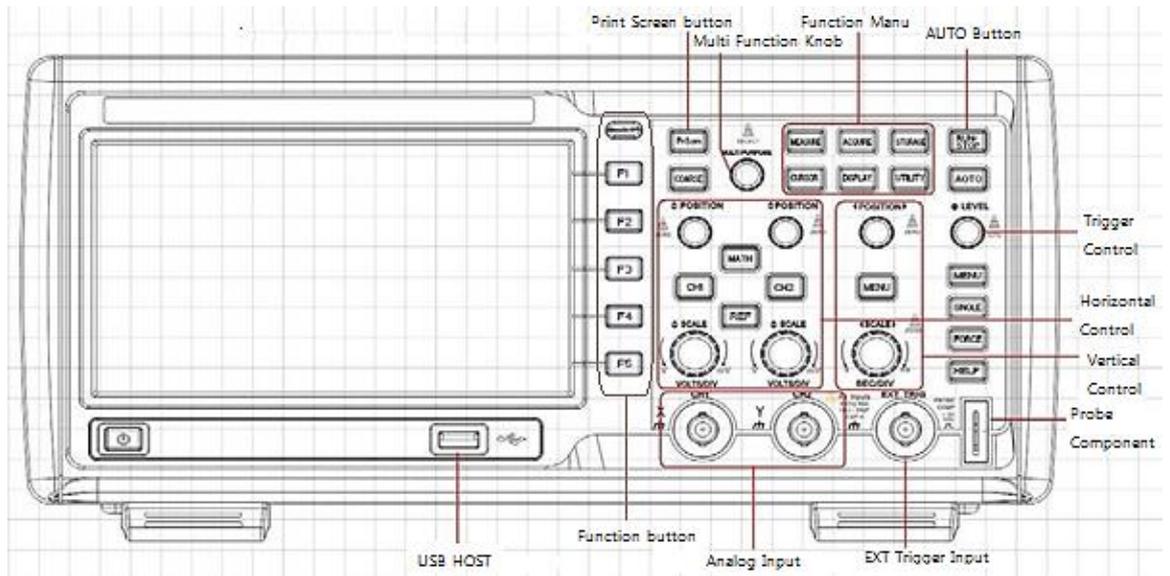


Fig 1-1 Protek5000E 전면 패널

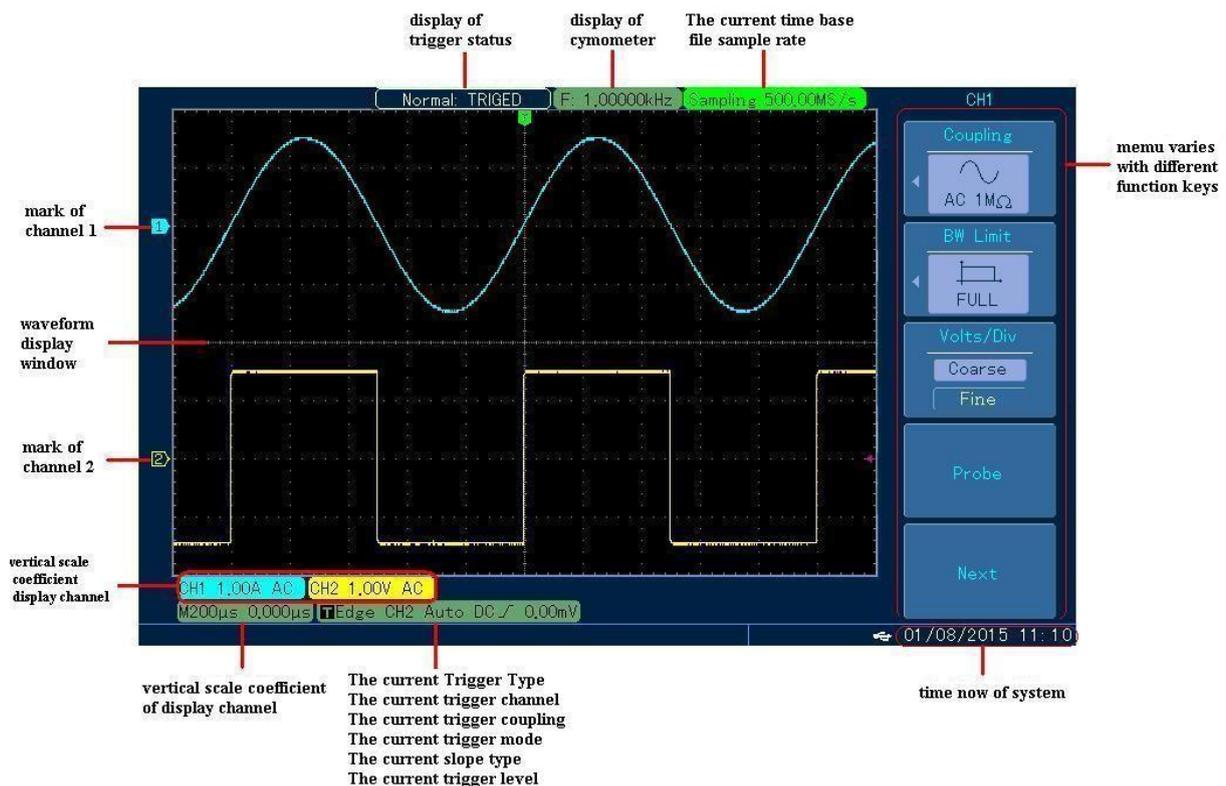


Figure 1-2 Protek5000E 디스플레이 화면

Notes: 5000E 에서 현재 상태로 시간축의 실시간 샘플링 속도를 사용 할 수 없습니다. 메뉴 시스템을 사용 하려면, 다음 과 같습니다 :

MENU 키를 눌러 사용할 메뉴를 확인 합니다.

화면 오른쪽에 있는 F1~ F5 를 눌러 메뉴 항목을 선택, 메뉴 항목에 여러 하위 메뉴가 있으면 F1 부터 F5 를 다시 눌러 원하는 메뉴를 선택 합니다.

일부 메뉴 항목 중 수치 입력이 필요하거나, 설정을 완료하기 위해 여러 가지 선택을 해야 하는데, 이런 경우엔 "MULTIPURPOSE"(다기능 노브)노브를 돌려 설정하고 선택 할 수 있습니다.

- MEASURE: 자동 파형 측정 용
- ACQUIRE: 샘플링 모드 설정;
- STORAGE: 파형을 내부 메모리 및 USB 디스크에 저장 하거나 저장된 데이터를 불러오는 기능;
- CURSOR: 커서를 수동으로 측정하기 위해 커서를 활성화 합니다.
- DISPLAY: 파형 형식 및 유형 선택
- UTILITY: A 시스템 도구 및 시스템 구성 활성화 기능;
- HORIZONTAL MENU: 측정화면 확장 및 트리 Holdoff 설정;
- TRIGGER MENU: 트리거 부분에 대한 파라미터 조정;
- MULTI PURPOSE: 커서 이동; 일부 메뉴 항목 또는 숫자 선택 과 더불어 노브를 누르면 확인이 됩니다.
- VERTICAL POSITION: 선택한 파형의 수직 축 위치를 이동하는데 쓰이며, 본 노브를 누르면 채널에 표시된 위치가 수직 축 화면 중앙으로 돌아 갑니다.;
- HORIZONTAL POSITION: 트리거 포인트를 시간 축 표시 화면 위치를 이동하는데 쓰이며, 본 노브를 누르면 채널에 표시된 위치가 시간 축 화면 중앙으로 돌아 갑니다. ;
- TRIGGER LEVEL: 파형의 트리거 포인트를 조정합니다. 이 노브를 누르면 트리거 레벨의 50% 또는 수직 기준 제로 레벨로 설정 할 수 있습니다. ;
- RUN/STOP: 파형 데이터 수집 중지 혹은 시작 ;

1.2 초기 설정

다음 차례는 본 기기의 정상적인 작동 여부를 빠르게 확인 할 수 있는 방법으로 자체 내장된 보정 신호를 활용하여, 패시브 프로브를 보정 하는 방법과, 최대 신호 정확도를 확인 하기 위해 신호 경로 보정 프로그램 실행 법 (자체수정), 기기의 시간과 날짜를 설정하는 법 등을 소개 합니다.

- 본 기기를 사용 전 반드시 모든 초기 설정 절차를 수행해야 합니다. ;
- 프로브가 처음 입력 채널에 연결된 경우 프로브 보정을 수행 해야 합니다.;
- 주변 환경 온도가 5℃ 이상 차이가 생길 경우 자체 보정 프로그램을 실행해야 합니다.

1.3 일반 확인

새로운 Protek 5000E 시리즈 디지털 오실로스코프를 사용하기 전 아래순서와 같이 확인해주세요.

제품 운송 및 배송으로 인한 파손이나 손상이 있는지 확인 해주세요:

포장상자 또는 폴리 폼 쿠션이 심각하게 손상 및 훼손 되었을 경우 Protek 공식 판매점 및 구매처로 연락해 주세요.

액세서리 확인:

본 설명서 앞부분에 언급한 액세서리 리스트를 확인 하여, 제품과 함께 제공된 기본 품목 중 누락되거나 손상된 액세서리가 있는지 확인 해주세요. 이상이 있는 경우, Protek 공식 판매점 및 구매처로 즉시 연락해 주세요.

제품 전체 확인:

장비가 손상되거나 부적절하게 작동하거나 성능 테스트가 실패 했을 경우 Protek 유통점 및 구매처로 즉시 연락해 주세요.

기능 확인 :

장비의 기능이 제대로 작동하는지 확인해주세요. 기능이 제대로 구현되지 않을 경우 Protek 공식 판매점 및 구매처로 즉시 연락해 주세요.

다음과 같은 순서로 기능 확인을 실행합니다. :

1. 입력 전원: 100V ~ 240V, 45Hz~440Hz. 장치가 전원에 연결되면 전원 스위치를 켜주세요.
전면 패널에 있는 소프트 Start 버튼을 누르고 장치가 정상적으로 시작 될 때까지 기다립니다.

Warning: 고전압 측정 시 프로브를 사용 할 때, 감전을 피하기 위해 절연 전선이 양호한 상태 인지, 확인하고 고전압 소스에 연결 되어 있을 땐 금속 부분을 직접 만지거나 닿지 마세요. 특 고전압 측정 시엔 반드시 고전압 프로브를 써주세요.

2. 프로브를 출력단자 1번채널에 연결 하고, 입력 부는 Probe COMP 에 연결해 주세요..
3. **AUTO** 버튼을 누르면 화면에 구형 파가 표시 되어 합니다. (출력 신호 3 Vpp, 1 KHz)
4. **CH1** 버튼을 한번 눌러 채널 1 의 신호를 끈 다음, **CH2** 버튼을 한번 누르면 채널 2 번이 켜집니다.o
5. **UTILITY** 버튼을 한번 누르고 그런 다음 **F5** 와 **F2** 를 차례로 눌러 자동 구성을 입력 하십시오. 모든 설정을 켜고 2 단계와 3 단계를 차례로 반복 해주세요.
6. 차례로 자동구성을 시작하고, 모든 설정을 켜고 2~3 단계를 반복해주세요.

1.4 프로브 보정

프로브가 입력 채널 단자에 처음 연결 될 때, 입력 채널과 프로브 간 일치 할 수 있도록, 다음과 같이 조정을 수행해야 합니다. 보정을 수행 하지 않은 프로브는 측정오류 및 잘못된 측정 결과를 초래 할 수 있으니, 다음과 같은 순서로 진행해 주세요. :

1. 먼저 프로브 손잡이에 위치한 감쇠 비율 조정 토글 스위치를 10X 로 돌립니다. 그리고 오실로스코프상 **CH1** 버튼을 눌러 프로브 배율을 똑같이, 10X 로 설정 합니다. 만약 프로브 후크를 사용할 경우, 반드시 프로브 팁과 확실히 접촉되도록 연결하고, 오실로스코프 본체 우측 하단에 위치한 프로브 보상 신호 출력커넥터에 프로브 팁 또는 후크를 연결 하고 프로브 접지 보상 와이어를 끝 단에 접지에 연결 후 **AUTO** 키를 누릅니다.
2. 표시된 파형을 확인해 주세요.



과 보상 상태



올바른 보상 상태



보상이 부족한 상태

Fig. 1-3 프로브 보정 보상 구분

3. 위와 같이 파형의 보상 과 보정이 불충분하거나 보상이 부족한 경우 위 그림과 같이 신호가 출력 되며, 프로브를 올바르게 보정 하기 위해 프로브 손잡이에 위치한 금속 고정나사를 프로브키트에 있는 드라이버를 활용해서 가변 커패시턴스를 조정하면서, 프로브를 보정 및 보상 할 수 있습니다.

Warning:

고전압 측정 시 프로브를 사용할 때 감전을 피하기 위해 절연 전선이 양호한 상태인지를 확인 하고, 고전압 소스에 연결된 금속 부분을 절대 만지지 마세요.

Remark: 프로브의 감쇄(attenuation) 스위치가 1X,로 위치 할 때 본 제품의 대역폭은 프로브에 의해 6MHz 로 제한 됩니다. 전체 대역폭을 사용하기 위해선, 토글 스위치를 10X 에 돌려 사용 하시기 바랍니다.

1.5 자동 보정 프로그램 실행

자동 보정 프로그램을 실행하면 최적의 정확도를 구현할 수 있습니다. 이 작업은 언제든지 실행 할 수 있으며, 주위 환경 온도 변화가 5℃이상 차이 날 경우엔 반드시 실행해 주어야 합니다.

자동 교정 프로그램을 실행하려면 다음 아래 순서와 같습니다. :

1. 먼저 채널 입력 단자 및 외부 단자 등에 연결된 케이블 혹은 프로브를 분리해 주세요. ;
2. 다음 **UTILITY** 버튼을 눌러주세요. ;
3. **F1** 키를 누르면 시스템 구성(system configuration) 이 오른쪽 화면상에 표시 됩니다.;
4. **F1** 키 에 자동 교정 프로그램(auto calibration program)을 선택해 주세요. ;
5. 다기능 노브를 돌려 자동 교정 프로그램을 실행 하면, 약 수 분간 프로그램 과정이 시작됩니다.

1.6 파형 디스플레이 자동 설정

본 기기의 가장 적절한 파형이 표시 될 때까지 입력 신호에 따라 수직 스케일 계수, 시간 축 및 트리거 모드를 자동 조정 할 수 있는 자동 설정 기능을 가지고 있습니다. 시험 되는 신호의 주파수는 40Hz 이상 이고 듀티 비는 1% 이상 이어야 합니다.

자동 설정 순서:

1. 테스트중인 신호를 신호 입력 채널에 연결 하세요.;
2. **AUTO** 버튼을 누르면, 수직 스케일 계수, 시간 축 및 트리거 모드가 자동으로 조정 됩니다. 자세한 관측이 필요 한 경우, 자동 설정이 완료되면 가장 적합한 파형이 원하는 효과를 얻을 때까지 수동으로 조정 하세요.

1.7 시간 및 날짜 설정

시간과 날짜를 설정 하려면 다음 순서와 같습니다.:

1. 먼저 **UTILITY** 버튼을 누릅니다.;
2. 다음 **F1**을 눌러 시스템 구성(System Configuration)을 선택해주세요..
3. 시스템 구성(System Configuration),에서 **F4** 를 눌러 시간 설정(time setup)을 선택해주세요. 그런 다음 시간과 날짜를 설정하는 화면에 다기능 노브의 오른쪽 에 위치한 메뉴 키를 사용 합니다.

1.8 수직 축 시스템 이해

아래 그림과 같이 수직 컨트롤 영역 내에 다수의 버튼과 노브가 있습니다. 다음은 수직 축 설정의 이해를 돕습니다.

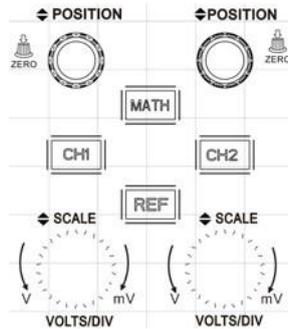


Fig. 1-4 전면 패널상 표시된 수직 축 제어 영역

“VERTICAL POSITION” 노브를 돌리면 파형을 수직 방향으로 움직일 수 있으며, 다시 노브를 누르면 화면에 표시된 채널 위치가 중앙으로 돌아 갑니다.

CH1, **CH2**, **REF**, **MATH** 버튼은 채널을 통해 표시 되는 파형을 열거나 닫을 때 수직 채널의 작동 메뉴를 표시 합니다.

“SCALE” 은 수직 스케일 계수를 설정하는데 사용 됩니다. :

1. “POSITION”노브(수직 축 이동)를 눌러 화면 중앙 위치에 파형 표시 신호를 만드세요. “POSITION” 노브(수직 축 이동)를 돌려 신호의 수직 축 위치를 제어 하세요. 채널의 지면 레벨의 기준 마커가 파형과 함께 위아래로 움직 입니다,
2. 수직 시스템의 설정을 변경하고 상태 정보 변경을 확인 하세요. 파형 화면 하단에 있는 상태 표시줄에 표시된 정보를 통해 변경된 수직 축 범위를 알 수 있습니다. 수직 스케일 계수를 변경 하려면 “SCALE” 노브를 돌리면, 화면상“VOLTS/DIV” 에 대한 수직 스케일 변화 상태를 확인 할 수 있습니다. 또한 **CH1**, **CH2**, **REF**, **MATH** 버튼을 차례로 누르면 해당 채널의 작동 메뉴, 파형 및 범위 상태 정보가 표시 됩니다.

측정 기술:

채널 커플링이 DC 인 경우 파형과 신호 접지의 전기적 레벨 사이의 거리를 관측 하여 신호의 DC 성분을 신속하게 파악 할 수 있습니다. 또한, 커플링이 AC 이면 신호에 포함된 DC 성분이 필터 링 되어, 고감도로 AC 성분을 보다 쉽게 표시 할 수 있습니다.

1.9 시간 축 시스템 이해

아래 그림과 같이 두 개의 노브와 한 개의 버튼이 전면 패널 상 시간 축 제어 구역 내에 있습니다. 다음은 시간 축 기준 설정에 대한 이해를 돕습니다.

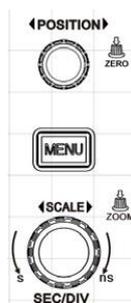


Fig. 1-5 전면 패널에 표시된 시간 축 제어 영역

“POSITION” (이동)노브를 돌려 모든 채널 및 REF 파형의 시간 축 위치를 이동 할 수 있습니다. 또한 해당 노브를 누르면 신속하게 채널의 중앙 값으로 이동 합니다.

MENU 버튼은 시간 축 메뉴 버튼으로 화면 표시 및 Hold off 가 가능합니다.

“SCALE” 은 수평 시간축의 “SEC/DIV” 스케일 계수를 설정하는데 사용됩니다. 본 단축키를 누르면 파형 확대 (Zoom 기능) 및 증폭 계수를 조정 하는데도 사용 할 수 있습니다.

1. 수평 축“SCALE” 노브를 사용하여 수평 시간 축 범위의 설정을 변경하고 상태 정보 변경을 확인합니다. 수평 시간 축 범위 설정을 변경 하고, “SCALE”노브를 돌려“SEC/DIV”의 시간 축 범위를 변경 하세요. 그리고 상태 표시줄에서 해당 시간 축 범위의 표시 변경 즉 수평 시간단위를 2ns/div ~ 50s/div 에서 “1-2-5” 단위로 변경 할 수 있습니다.
2. 수평“POSITION” 노브를 사용하여 파형 창에 신호의 수평 위치를 조정하세요.
3. “POSITION”노브를 돌리면 파형은 수평방향으로 움직이고, 트리거 포인트를 수평 중앙 값으로 돌리려면 “POSITION” 노브를 누르면 됩니다.
4. **MENU** 버튼을 눌러 화면 상 “Zoom”메뉴를 선택 합니다. 해당 메뉴에서 **F3** 키를 누르고 “expanded window”,(화면확장) 을 열 수 있고 다음 **F1** 키를 누르면 “expanded window” (화면확장)을 닫고 기본 화면으로 돌아 갑니다. 이때“MULTIPURPOSE” 노브를 돌리면“trigger hold off” 가 됩니다.

정의

트리거 포인트: 메모리의 중간 점을 기준으로 한 실제 트리거 포인트의 위치를 나타내며, 수평 “POSITION” 노브를 돌려 트리거 포인트의 수평방향을 이동 할 수 있습니다.

트리거 holdoff: 다음 트리거 생성과 트리거 주변 다음 시간 사이의 간격을 나타내며, Trigger hold off 는 합성 또는 복잡한 신호를 관찰하기 위해 “MULTIPURPOSE”노브를 돌려 조정 할 수 있습니다.

1.10 트리거 시스템 이해

Fig 1-6 과 같이 트리거 메뉴 제어 영역에는 3 개의 버튼과 1 개의 노브로 구성 되어 있으며, 다음 방법은 수평 시간 기준 설정의 이해를 돕습니다.

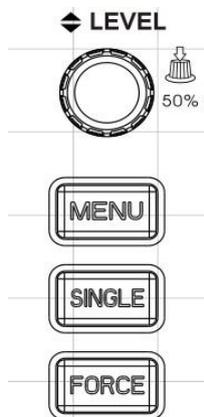


Fig. 1-6 전면 패널상 트리거 시스템 구성

트리거링 레벨 조정을 위한“LEVEL” 노브: 에지, 펄스 폭, 슬로프, 트리거링 모드가 사용될 때 트리거 신호를

해당 트리거 조건을 설정하기 위해“LEVEL”노브를 돌립니다. 트리거 레벨은 “LEVEL”노브를 아래로 눌러 트리거 신호의 수직 축 중간 값 (50%)으로 설정 할 수 있으며, 다시 누르면 “0”으로 설정 됩니다.

MENU: 트리거 메뉴의 내용을 표시 합니다.

1. “LEVEL” 노브를 사용하여 트리거 레벨을 변경하세요. 노브를 돌리면 트리거 레벨을 따라 위 아래로 움직이며 트리거 로고를 화면에서 볼 수 있습니다. 트리거레벨을 이동하는 동안 트리거 레벨 값의 해당 변경 사항이 화면 하단에 나타납니다.

2. “TRIGGER MENU” 를 사용하여 트리거 설정 변경

F2 키를 눌러 **CH1** 의 “signal source”(신호소스)를 선택 하세요. (“MULTIPURPOSE”노브를 사용하여 선택 후 다시 “MULTIPURPOSE”노브를 눌러 선택을 확인 하거나 직접 제어하여 선택해 주세요)

F3 키를 누른 다음 **F1** 키를 눌러 “trigger coupling”(트리거 결합)을 “DC”로 설정 하세요 .

F4키를 누른 다음 **F1** 키를 눌러 “trigger mode”(트리거 모드)를 “AUTO”로 설정 하세요

F5 키를 누른 다음 **F2** 키를 눌러 “slope type”(슬로프 종류)를 “ascend”(오름)으로 설정 하세요.

3. 트리거를 한번만 발생 시키려면 “SINGLE”을 누릅니다.

4. **FORCE**키 누르기 : 강제로 트리거신호를 생성합니다. 이 트리거 신호는 주로 **NORMAL** 또는 **SINGLE** 트리거 모드에 적용 됩니다.

Notes:

ZERO trigger level 노브”의 보조기능 표시, 키를 눌러 수직 접지 레벨로 돌아가며 이 레벨은 ZERO 트리거 레벨입니다.

50% “shift 노브”의 보조기능을 표시하고 아래로 누르면 중앙(50%) 값으로 이동 합니다.

SELECT “MULTIPURPOSE 노브”의 보조기능을 표시하고 키를 누르면 확인 또는 선택 됩니다.

ZOOM “window expansion”(창 확장)을 하기 위한 버튼 이며 키를 누르면 화면 표시 모드로 들어 갑니다.

Chapter 2 측정기기 설정

지금까지 “수직, 수평 제어 영역 “ 및 “트리거 시스템 메뉴” 에 대한 설명을 확인 하였습니다. 이번 장은 다음 아래와 같은 주제를 다룹니다.

측정기기 설정 주요 내용 :

- 파형 밝기 설정
- 수직(전압) 축 시스템 설정 (**CH1**, **CH2**, **MATH**, **POSITION**, **VOLTS/DIV**)
- 수평(시간) 축 시스템 설정 (**HORI MENU**, **POSITON**, **SEC/DIV**)
- 트리거 시스템 설정 (**TRIGGER MENU**, **FORCE**, **SINGLE**, **LEVEL**)
- 샘플링 모드 설정 (**ACQUIRE**)

- 디스플레이 모드 설정 (DISPLAY)
- 저장 혹은 불러오기 (STORAGE)
- 시스템 설정 (UTILITY)
- 자동 측정 (MEASURE)
- 커서 측정 (CURSOR)
- 자동 또는 시작/정지 버튼 (AUTO, RUN/STOP)
- 다기능 노브 (MULTIPURPOSE)

Protek 5000E 시리즈 오실로스코프의 다중 측정 기능 및 시스템 작동을 이해하기 위해 다음 내용을 참고 하시기 바랍니다.

2.1 파형 밝기 설정

CH1 또는 CH2 를 연 후 “MULTIPURPOSE”노브를 사용하여 파형 밝기를 조정 할 수 있습니다.

DISPLAY 버튼을 눌러 디스플레이 메뉴를 엽니다. 다음 F5 를 눌러 “waveform brightness setting menu”(파형 밝기 설정 메뉴)를 선택한 다음 “MULTIPURPOSE”노브를 사용하여 파형 밝기를 선택 하세요.

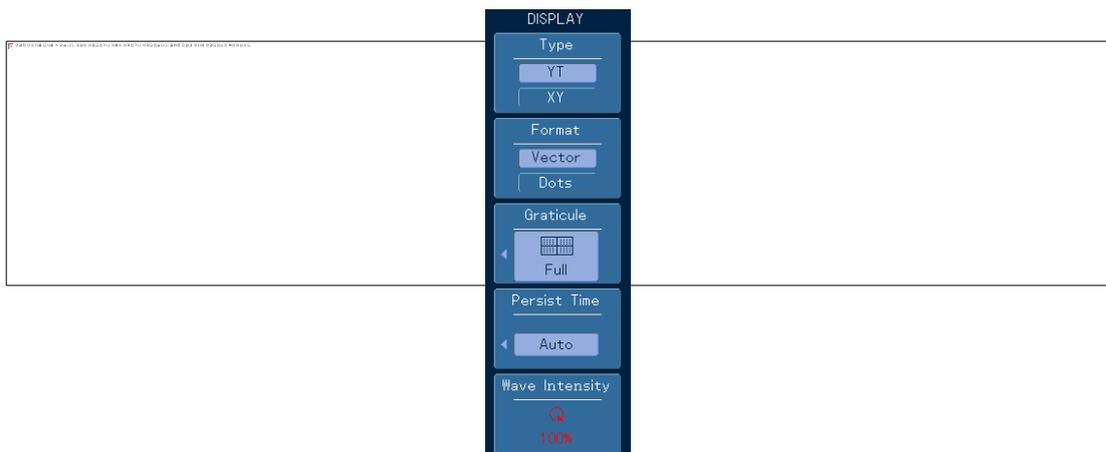


Figure 2-1 파형 밝기 설정 메뉴 창

일반적인 디지털 오실로스코프와 비교하여 Protek5000E 시리즈 오실로스코프는 파형 밝기 설정 기능이 가능하며, 계측기가 최대 밝기 이면 모든 파형이 최대 밝기로 표시 됩니다. 밝기의 변화가 서서히 감소 될 때, 표시되는 파형에서 밝기의 변화를 볼 수 있습니다.

2.2 수직 축 시스템 설정

CH1 & CH2 각 채널 별 설정

각 채널 별 해당 채널과 관련된 항목이 포함된 독립적인 “vertical menu”(수직 축 메뉴)가 있습니다.

CH1 또는 CH2 버튼을 누르면 각각 CH1 또는 CH2 에 대한 조작 메뉴가 표시되며, 자세한 내용은 아래 Table 2-1 를 참고하시기 바랍니다.

Table 2-1 채널 별 설정 메뉴

메뉴	설정	설명	메뉴	설정	설명
Coupling (결합)	AC	입력 신호의 DC 성분 차단	Probe (프로브)	Current Voltage	프로브 측정 타입 설정
	DC	입력신호의 AC 및 DC 구성 요소 모두 통과 허용		1× 10× 100× 1000× User-defined (사용자정의)	프로브의 감쇄 계수에 따라 수직 편향 요소의 정확한 판독을 유지하기 위해 값을 선택, 완전히 선택 할 수 있는 사항은 1X,10X,100X, 1000X 및 사용자 정의 중에 선택 할 수 있습니다.
	EARTH	입력 신호 연결 해제			
Bandwidth Limitation (대역폭제한)	Open	화면상 노이즈를 감소하기 위해 대역폭을 20MHz 로 제한 합니다.	Phase Reversed (위상반전)	On/Off	정상 적인 파형에 대한 반전 기능을 켜고 끕니다.
	Close	대역폭 제한 해제			
Volts/Grids (전압/그리드)	Rough (단위조정)	1-2-5 자릿수 단위로 조정 수직 편향 계수 설정			
	Fine (미세조정)	단위 조정 중 1 자릿수 단위로 미세하게 수직 조정이 가능 합니다.			

2.2.1 채널 커플링(결합) 설정

시험중인 신호가 DC 성분을 포함하는 정현 파(사인 파)신호인 CH1 의 신호를 예로 들면, F1 을 누른 다음 “MULTIPURPOSE”노브를 사용하여 AC 1MΩ 을 선택 하십시오. 커플링은 AC 커플링 모드로 설정 됩니다. 따라서 테스트중인 신호에 포함된 DC 성분이 차단되며 다음 화면과 같이 표시 됩니다.

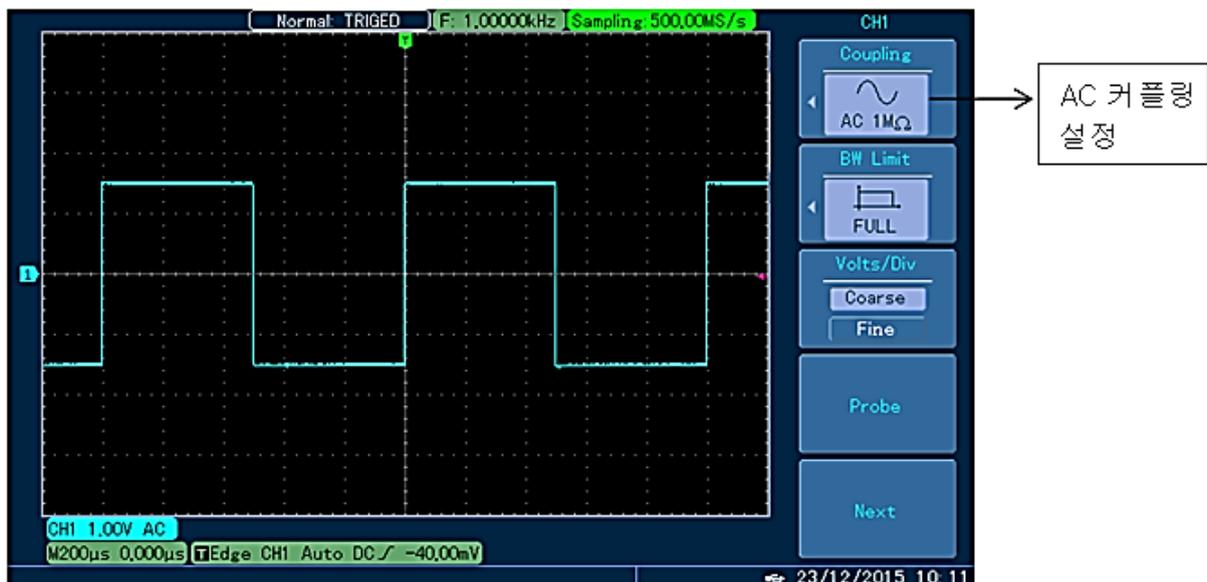


Fig. 2-2 DC 성분이 차단된 신호 화면

F1 을 누른 다음 다시 F1 을 눌러 DC 커플링 모드로 설정된 DC 1MΩ 을 선택 하면, CH1 에 입력중인 시험 신호에 포함된, AC 및 DC 구성 성분을 모두 통과 시킬 수 있으며, 다음 화면과 같이 표시 됩니다.

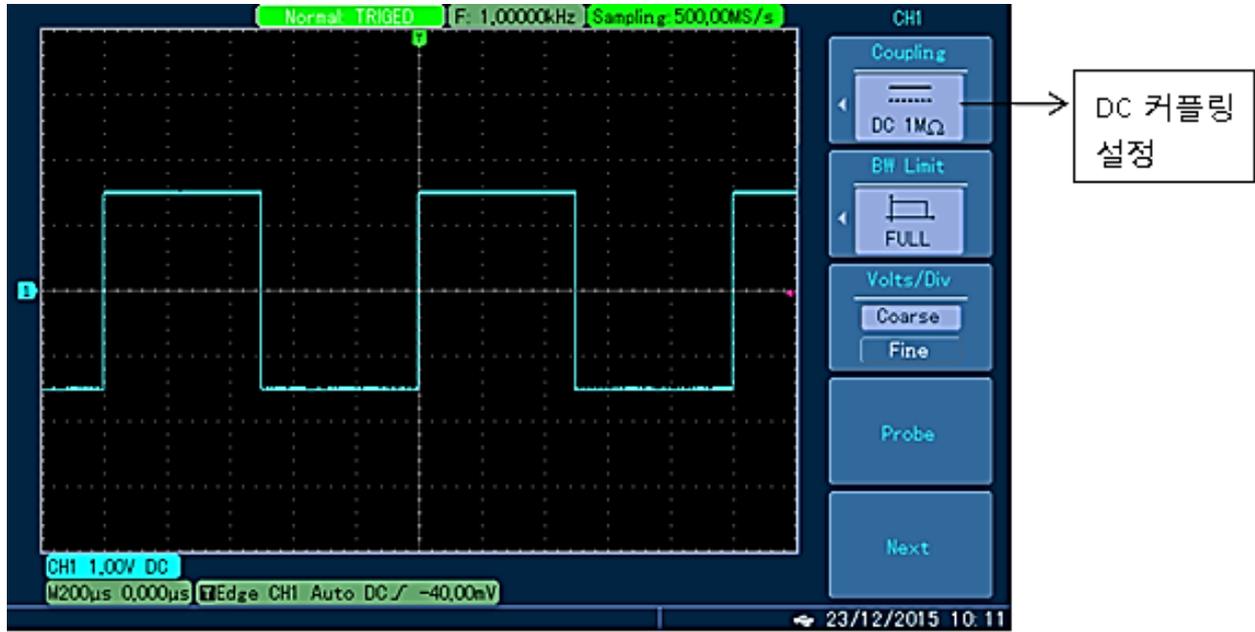


Fig. 2-3 AC 와 DC 구성 성분이 신호에 동시에 표시된 화면

먼저 F1 을 누른 다음 F3 를 눌러 채널 결합모드를 GND(접지)로 선택하면, 현재 시험중인 신호에 포함된, AC 및 DC 구성 성분이 모두 차단 됩니다. 이 모드에서는 화면에 파형이 표시 되지 않지만, 입력 신호는 채널 회로와 계속 연결된 상태이며, 다음 아래 화면과 같이 표시 됩니다.



Fig. 2-4 AC 및 DC 구성요소가 신호에서 동시 차단된 표시 화면

2.2.2 채널 대역폭 제한 설정

예를 들어 CH1 에서 약 25MHz 의 정현 파(사인 파)신호를 입력 할 때 CH1 을 눌러 CH1 입력을 활성화 시킨 다음 F2 를 눌러 대역폭을 전체 대역폭으로 설정합니다. (BW Limit FULL) 해당 설정은 시험중인 신호에 포함 된 모든 고주파 성분과 대역폭을 제한 하지 않으며 신호는 아래 화면과 같이 바로 통과합니다.

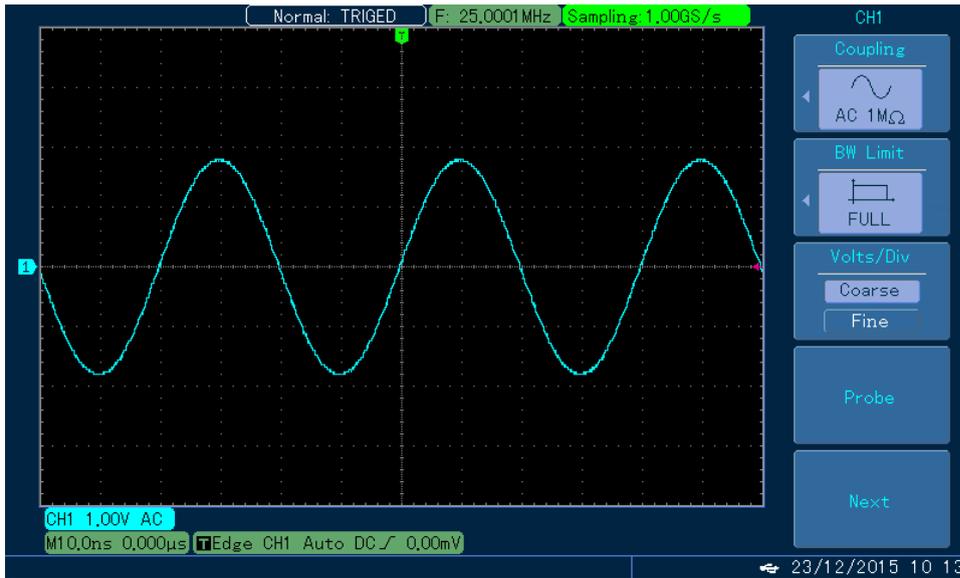


Fig. 2-5 전체 대역폭에서 파형 표시

Press F2 를 누른 다음 “MULTIPURPOSE” 노브를 돌려 현재 대역폭을 20MHz 로 설정 하면, 20MHz 이상의 노이즈 및 고주파 성분이 제한 되며, 다음 아래 화면과 같이 표시 됩니다.

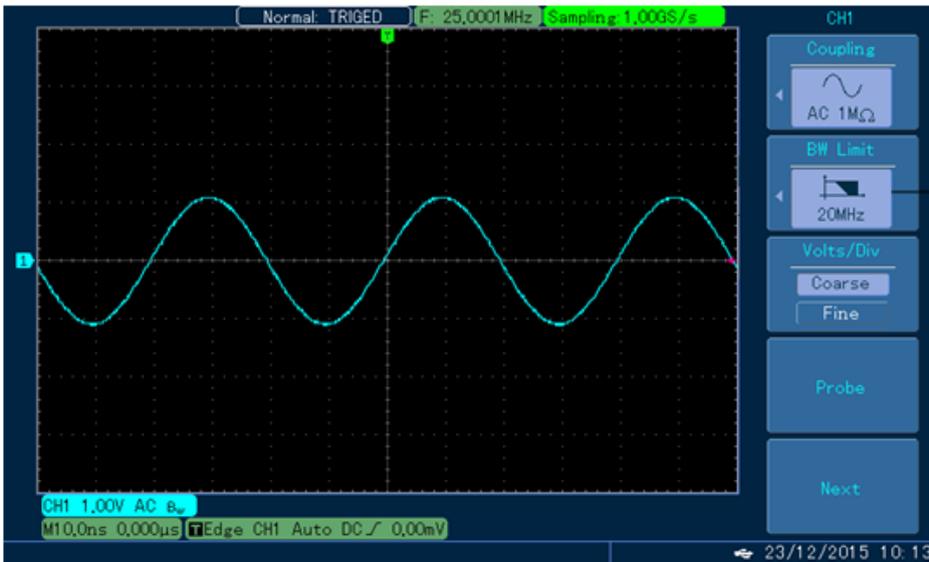


Fig. 2-6 제한된 대역폭으로 파형 표시

2.2.3 프로브 배율 감도 설정

본 설정은 프로브의 감쇠 계수에 따라 설정해야 합니다. 구체적으로, 프로브 감쇠 계수는

채널 메뉴에서 설정합니다. 즉 정확한 전압 판독을 보장 하려면 프로브 감쇠 계수가 10:1 이면 채널상 메뉴도 똑같이 10X 배로 설정 해야 하며, 나머지 조정도 이와 같이 프로브 감쇠비율과 동일하게 설정 해야 합니다.

다음 예제는 감쇠 비율이 10:1 인 프로브의 설정 및 수직 범위를 보여줍니다.

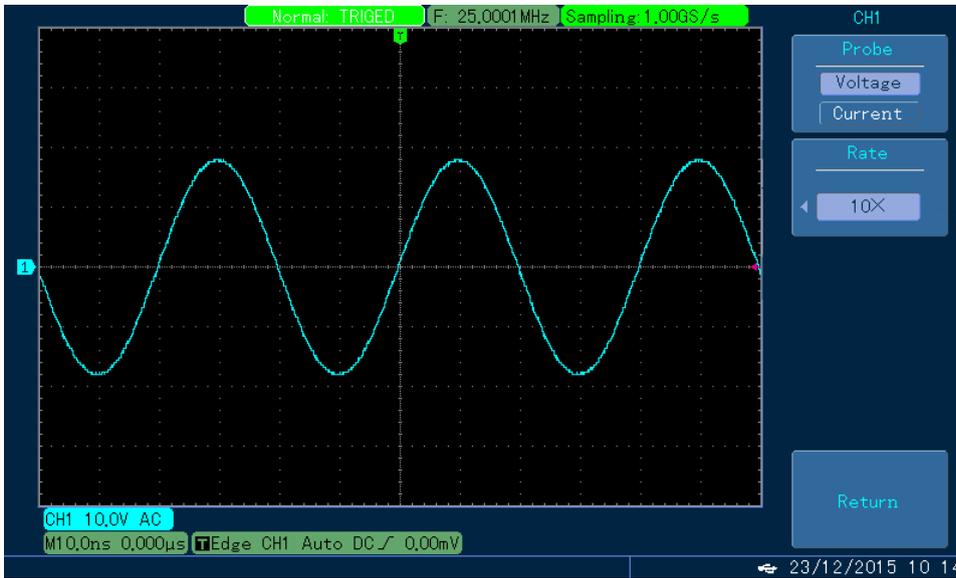


Fig. 2-7 채널 메뉴상 프로브 계수(배율) 설정

이미 설정된 배율 계수를 1X, 10X, 100X 및 1000X 로 설정하는 것 외에도 사용자는 특정 애플리케이션에 적합한 원하는 계수(배율)을 설정할 수 있습니다. 일반적으로 오실로스코프의 프로브는 전압 프로브 입니다. 그러나 본 장비는 다른 측정요구를 충족 시키기 위해 현재 프로브를 다음 아래 세부 구성과 같이 설정 할 수 있습니다.

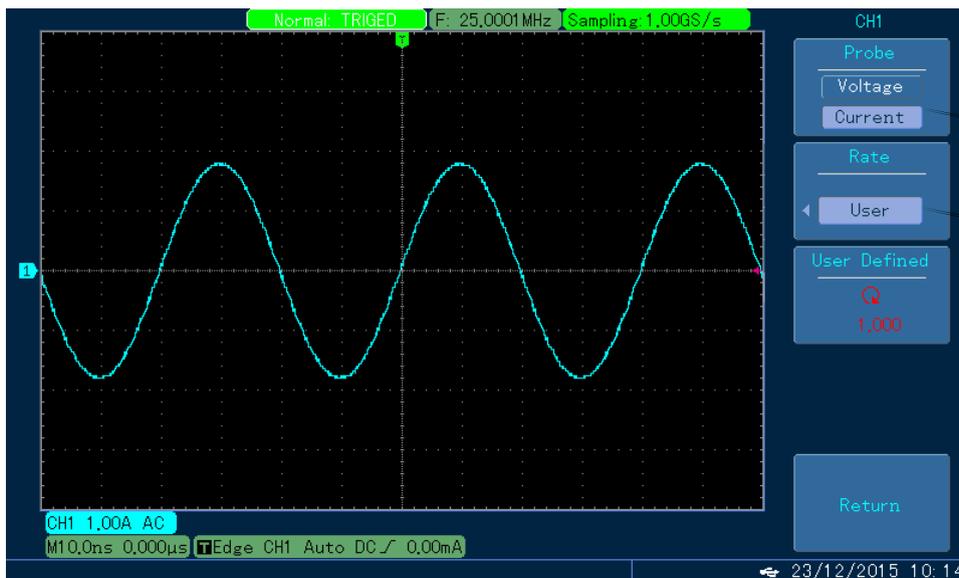


Fig. 2-8 전류 프로브 설정을 포함한 사용자 정의 프로브 설정

2.2.4 수직 축 스케일 계수 (Volts/Grids) 설정

수직 스케일 계수(volts/grids)를 조정할 때 대략적 조정과 미세 조정의 두 가지 모드를 사용 할 수 있습니다. 대략적 조정을 할 때 volts/grids 범위는 2mV/div~10V/div 로 1-2-5 단위 별로 단계별 조정이 됩니다. 반대로 미세조정을 할 때는 현재 수직 범위 내에서 수직 스케일 계수가 더 작은 단계로 변경 되므로 2mV/div~10V/div 의 범위 내에서 수직 스케일 계수의 연속적이고 지속적인 조정이 가능합니다.

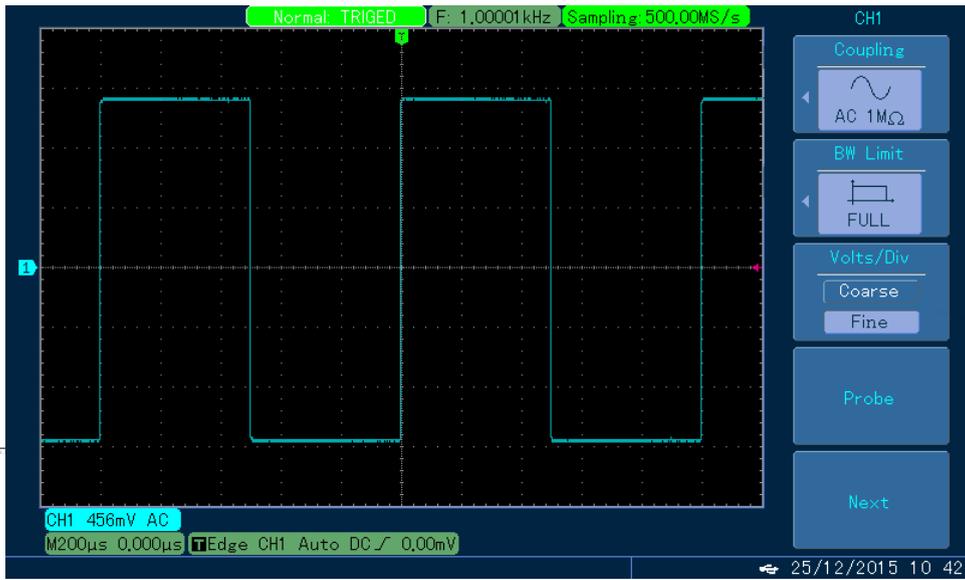


Fig. 2-9 수직 편향 요소의 미세 또는 대략 조정

2.2.5 위상 반전 파형 설정

파형 반전 : 위상을 표시하는 신호가 180° 회전합니다. 반전되지 않은 파형에 대해서는 Fig. 2-10 을 참고, 반전 된 파형에 대해서는 Fig. 2-11 을 참고 하시기 바랍니다.

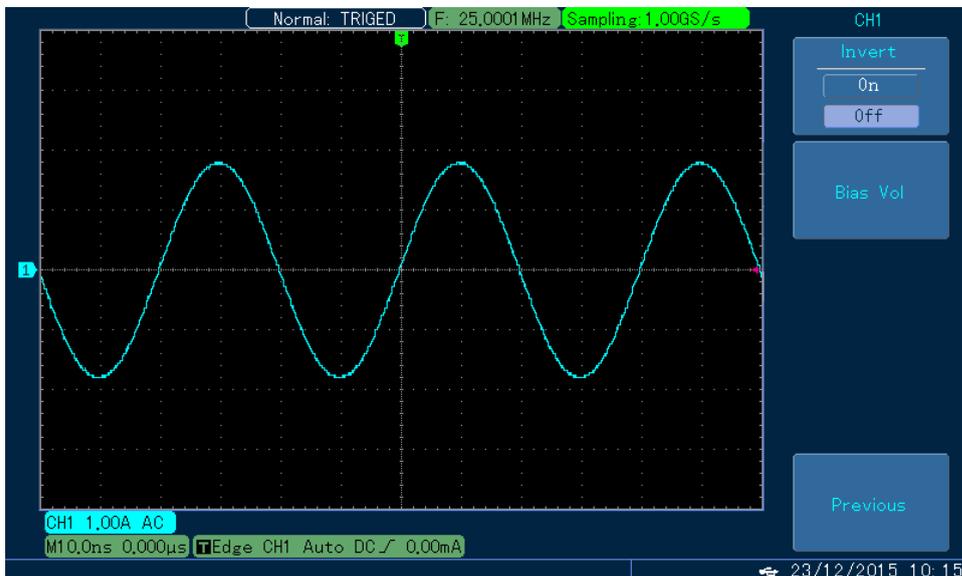
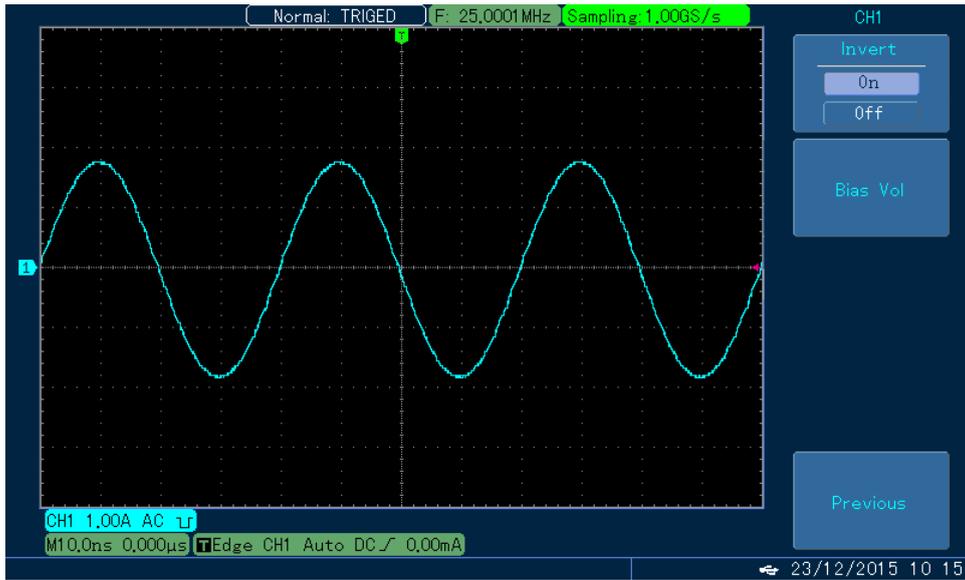


Fig. 2-10 위상 반전이 안된 파형



위상
반전 감

Fig. 2-11 위상 반전된 파형

2.2.6 Bias 전압 설정

Fig 2-12 에서 볼 수 있듯이 시험중인 신호의 DC 성분의 진폭이 신호의 AC 성분의 진폭에 비해 매우 클 때 파형을 관찰하는 것이 불편해 집니다.

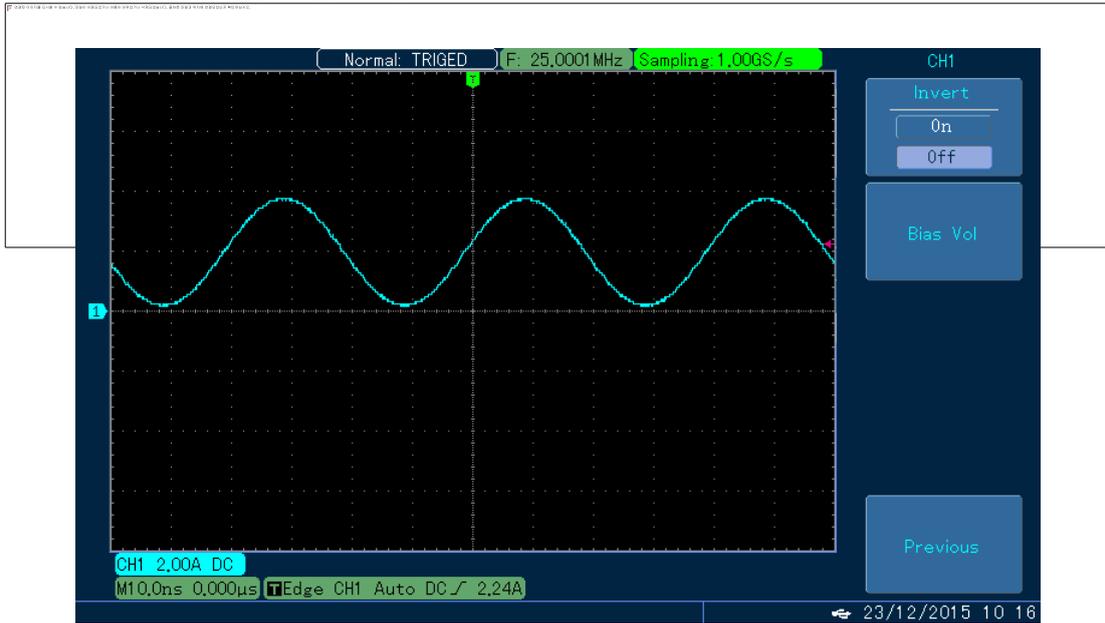


Fig. 2-12 DC 성분을 포함한 신호

그런 경우 **bias voltage** 기능을 사용하면, 신호의 DC 성분을 상쇄 시키므로 신호가 화면에 잘 표시 될 수 있습니다. 또한 Bias 전압의 기능 메뉴에 들어가면 **MULTIPURPOSE** 노브를 돌려 바이어스 전압을 설정 할 수 있으며, Fig 2-13 에서도 볼 수 있듯이 바이어스 전압을 사용하여 신호의 DC 성분을 계산할 수 있습니다.



Fig. 2-13 바이어스 전압에서의 파형

2.2.7 연산 기능 구현

연산 기능은 FFT 또는 디지털 필터링을 사용한 파형을 표시 할뿐만 아니라, CH1 및 CH2 의 파형을 더하거나, 빼거나, 곱하고, 나눌 때 나오는 계산 결과를 화면에 나타내며, 메뉴는 다음 아래와 같습니다.

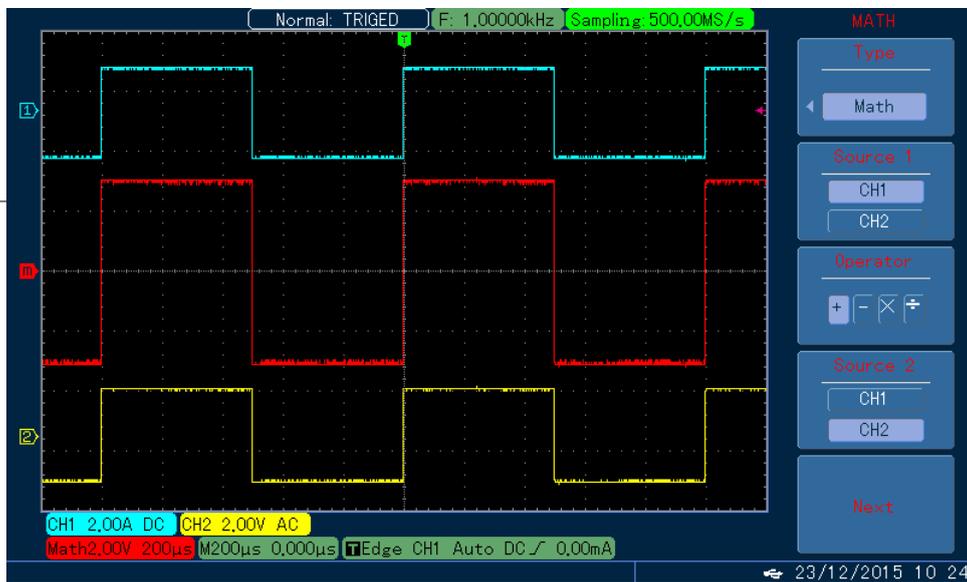


Fig. 2-14 수학적 연산 계산

Table 2-2: 수학적 연산 메뉴에 대한 설명

메뉴	설정	설명
Type	Math	더하기(+), 빼기(-), 곱하기(X) 또는 나누기(/)
Source 1	CH1 CH2	CH1 의 파형을 소스 1 로 설정 CH2 의 파형을 소스 1 로 설정
Operator	+ - ×	채널 소스 1 + 채널 소스 2 채널 소스 1 - 채널 소스 2 채널 소스 1 × 채널 소스 2

	÷	채널 소스 1 ÷ 채널 소스 2
Source 2	CH1 CH2	CH1의 파형을 소스 2로 설정 CH2의 파형을 소스 2로 설정
Scale	1/1 1/10 1/100 1/1000	파형의 크기에 따라 4개의 스케일 비율이 있습니다. 1/1, 1/10, 1/100, 1/1000

FFT 스펙트럼 분석

FFT를 사용하여 시간 영역의 신호(YT)를 주파수 영역 신호로 변경할 수 있습니다. 다음 아래와 같은 유형의 신호를 FFT 기능으로 측정할 경우 편리하게 관측할 수 있습니다.

- 측정 시스템의 고조파 성분 및 왜곡
- DC 전원의 노이즈 특성을 표시
- 1Khz 기본 부품의 진동 분석

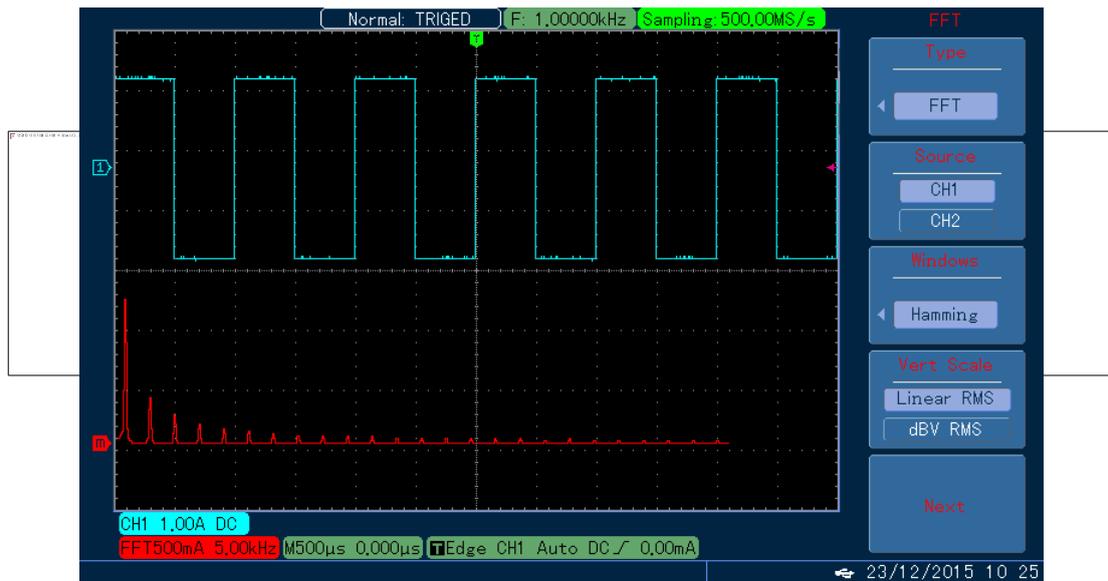


Fig. 2-15 FFT 스펙트럼 기능

Table 2-3: FFT 메뉴 구성

메뉴	설정	설명
Type	FFT	FFT 수학적 연산
Signal Source	CH1 CH2	CH1을 계산 파형으로 설정 CH2를 계산 파형으로 설정
Window 기능	Hamming Blackman Rectangle Hanning	Hamming window 기능 설정 Blackman window 기능 설정 Rectangle window 기능 설정 Hanning window 기능 설정
Vertical 단위	Linear/dBv	수직 좌표 단위를 linear 또는 dBv로 설정

FFT 동작 스킬.

DC 성분 또는 바이어스가 있는 신호는 FFT 를 사용하여 잘못된 또는 편향된 성분의 파형분석을 할 수 있습니다. DC 성분을 줄이기 위해 AC 커플링 모드를 선택 할 수 있습니다. 또한 반복 또는 단일 펄스 발생 및 앨리어싱 주파수 성분으로 인한 임의 노이즈를 줄이기 위해 디지털 오실로스코프의 “averaged acquiring” (평균 획득)모드로 설정 할 수 있습니다.

FFT Window 선택 :

YT 파형이 지속적으로 반복된다는 가정하에 오실로스코프는 제한된 시간 동안 FFT 변환을 수행합니다. 사이클이 정수인 경우 시작과 끝의 YT 파형 진폭이 동일하므로 파형은 중단 되지 않습니다. 그러나, YT 파형의 주기가 정수가 아닌 경우 처음부터 끝까지 파형의 진폭이 달라지므로 접합 부분에 고주파를 일시적으로 차단할 하기 때문에 주파수 영역에서 해당 효과를 누설 이라고 합니다. 따라서 누설을 방지 하기 위해 원래 파형에 Window 함수를 곱하여 시작과 끝의 값을 강제로 0 으로 만듭니다. Window 기능의 적용에 대해선 다음 아래 표를 참고 하세요.

Table 2-4: FFT Window 선택

FFT Window	설명	가장 적합한 측정 내용
Rectangle	최고의 주파수 분해능과 최악의 진폭 분해능. 윈도우가 없는 조건과 기본적으로 비슷합니다.	과도 상태 또는 짧은 펄스 신호 및 신호 레벨의 전후가 거의 동일하게 유지 됩니다. 매우 가까운 주파수를 갖는 일정한 진폭 정현 파는 상대적으로 느리게 변화 하는 스펙트럼을 갖는 넓은 대역폭의 임의 노이즈를 갖습니다.
Hanning Hamming	직사각형 윈도우와 비교하여 상대적으로 좋은 주파수 분해능과 상대적으로 나쁜 진폭 분해능을 가지고 있습니다. Hamming Hanning Hamming 윈도우의 주파수 분해능은 Hanning 윈도우의 주파수 분해능 보다 약간 낮습니다.	사인 파, 사이클 및 narrow band 임의 노이즈 신호 레벨이 있는 과도 상태 또는 짧은 펄스 파 이후 크게 달라 집니다.
Blackman	최고의 진폭 분해능과 최악의 주파수 분해능	주로 단일 주파수 신호 및 높은 하위 고조파 검색에 사용 됩니다.

정의

FFT 분해능 : 샘플링 속도와 동작 포인트 사이의 구분으로 정의 됩니다. 고정 된 동작 포인트의 경우, 샘플링 속도가 낮을수록 FFT 분해능이 뛰어 납니다.

Nyquist 주파수: 최대 주파수가 f 인 파형의 경우 원래 파형은 최소 $2f$ 인 샘플링 속도를 사용해야 만 구성 할 수 있습니다. 이것을 즉 Nyquist 코드 라고도 합니다. 여기서 “ f ”는 Nyquist 주파수이고, “ $2f$ ”는 Nyquist 샘플링 속도 입니다.

디지털 필터 기능

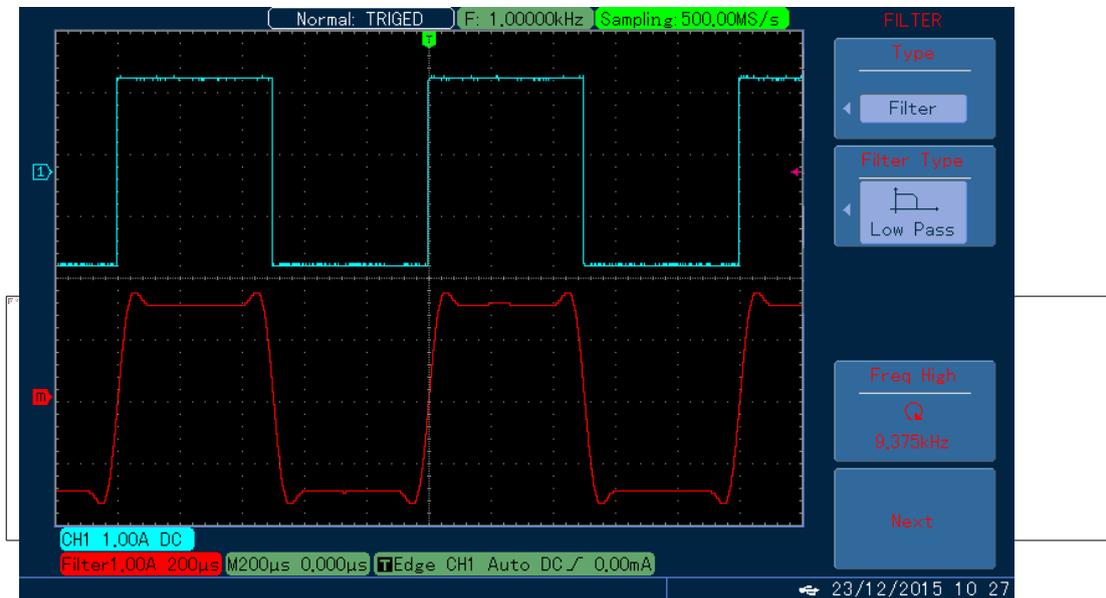


Fig. 2-16 디지털 필터링

Table 2-5: 디지털 필터링 메뉴

메뉴	설정	설명
Type	Digital Filtering	디지털 필터링
Signal Source	CH1 CH2	CH1 을 필터링 대상 으로 설정 CH2 를 필터링 대상 으로 설정
Filter Type	Low-pass High-pass band-pass	필터를 저대역 신호만 통과시키는 필터로 설정 필터를 고대역 신호만 통과시키는 필터로 설정 필터를 대역 신호만 통과시키는 필터로 설정
Frequency - Lower limit	---	고대역 혹은 대역 통과 필터링에만 효과적 “MULTIPURPOSE” 노브를 사용하여 하한선을 설정
Frequency -upper limit	---	저대역 혹은 대역 통과 필터링에만 효과적 “MULTIPURPOSE” 노브를 사용하여 하한선을 설정

2.2.8 기준 파형

REF 메뉴는 기준 파형을 로드 하거나 달을 수 있습니다. 기준 파형은 장비의 비 휘발성 메모리 또는 확장 된 U 디스크에 저장되며 REF A, REF B 와 같은 이름을 갖습니다. 기준 파형을 표시(load) 또는 숨김(close)해야 할 경우 다음을 따르십시오. 다음 단계 :

REF 키를 누르십시오.

1. F2 를 눌러 “MULTIPURPOSE”노브를 사용하여 신호 소스의 위치를 로드하고 선택하십시오. 선택할 수 있는 장소는 10 곳 입니다. 파형을 저장할 위치(예: “1”)를 선택하면, “MULTIPURPOSE”을 눌러 선택을 확인하십시오. 그러면 원래 이곳에 저장된 파형을 로드 할 수 있습니다. U 디스크에 저장된 저장 및 재 로드 기준 파형에 대해서는 “저장 및 재 로드”를 참조하십시오.
2. F1 키를 눌러 “REF B”를 선택한 다음 2 단계에서와 같은 계산 과정과 관련된 두 번째 신호 원을 선택하십시오.
3. 기준 파형을 달으려면 REF 메뉴를 닫으십시오.

실제 적용에서 오실로스코프를 사용하여 관련 파형을 테스트하고 관찰 할 때 전류 파형과 기준 파형을 비교하여 분석 할 수 있습니다. REF 키를 누르면 기준 파형 메뉴가 표시됩니다. 설정에 대한 설명은 Table 2-6 을 참조 하십시오.

Remark : 기준 파형을 다시 불러오거나 가져 올 때까지 자동 키를 다시 누르면 이 파형이 계속 나타납니다.

Table 2-6 REF 메뉴

메뉴	설정	설명
Reference waveform (기준 파형)	REF A	기준 파형을 REF A 로 설정하십시오
	REF B	기준 파형을 REF B 로 설정하십시오.
Load (불러오기)		장치에서 10 개의 저장 위치를 로드하고 “MULTIPURPOSE”노브를 사용하여 10 개의 위치에서 하나의 저장된 파형을 선택하고 “MULTIPURPOSE”노브를 눌러 확인하십시오.
Import (삽입)	U 디스크가 삽입 되었을 때	F5 키를 눌러 파일 선택 대화 상자를 열고 현재 U 디스크의 루트 디렉토리에 저장된 파형을 나열합니다. “MULTIPURPOSE”노브를 사용하여 저장된 파형을 하나 선택하고 “MULTIPURPOSE”노브를 눌러 확인하십시오.
	U 디스크가 삽입되지 않았을 때	F5 키를 누르면, “기능을 사용할 수 없습니다, U 디스크를 넣으십시오”라는 메시지가 나타납니다.

Remark1: 내부 저장 위치를 선택하려면 1 에서 10 까지 선택할 수 있습니다 .외부 스토리지를 선택 하려면 U 디스크를 삽입해야 합니다. 그런 다음 USB 장치가 성공적으로 설치되었음을 나타내는 메시지가 나타납니다. 그리고 F5 키를 눌러 “import”메뉴를 열고 파일 옵션 대화 상자(USB)로 들어 갑니다.

Remark2: 파일 옵션 대화 상자(USB)에는 U 디스크에 저장된 모든 파형 파일이 표시 됩니다. “MULTIPURPOSE” 노브를 사용하여 저장된 파형 하나를 선택하고 “MULTIPURPOSE”노브를 눌러 확인하십시오.

2.3 수평 시스템 설정

수평 컨트롤 노브를 사용하여 수평 스케일(시간 기준)을 변경하고 메모리의 수평 위치(트리거 위치)를 트리거 할 수 있습니다. 화면의 수평 방향을 가로지르는 수직 중간 점은 파형의 시간 참조 점입니다. 수평 스케일의 변경은 스크린의 중심에 대한 파형의 팽창 또는 수축을 초래할 수 있습니다.

트리거 지점을 기준으로 한 위치 변경과 동일합니다. 수평 위치: 채널에서 파형의 수평 위치를 조정합니다. (수학적 계산 포함). 이 컨트롤 키의 해상도는 시간 축에 따라 달라집니다.

수평 스케일 : 채널에서 파형의 수평 위치를 조정 합니다.(수학적 계산 포함) 이 컨트롤 키의 해상도는 시간 축에 따라 달라집니다.

수평 스케일 : “SEC/DIV”인 기본 타임베이스를 조정합니다. “확장 된 시간 축”이 열리면 수평 스케일 노브를 돌려 지연된 스캔 시간 축을 변경하여 창 너비를 변경할 수 있습니다.

2 개의 수평 컨트롤 노브 : 수평 시간 축 스케일을 변경하기 위한 “SCALE”노브; 화면상의 트리거 포인트의 상대적 위치를 변경하는 “POSITION”노브(수평 이동)

Horizontal Control Key **MENU**: “수평” 메뉴를 표시합니다.

Table 2-7 수평 축 메뉴 설명

메뉴	설정	설명
Main Window	—	F1 키를 누르면 “main window”로 돌아갑니다.
Window Expansion	—	F3 키를 누르면 “expanded window”로 들어갑니다.
Hold off	96.0000ns ~ 1.5000s	“MULTIPURPOSE”노브로 “hold off”를 조정할 수 있습니다.

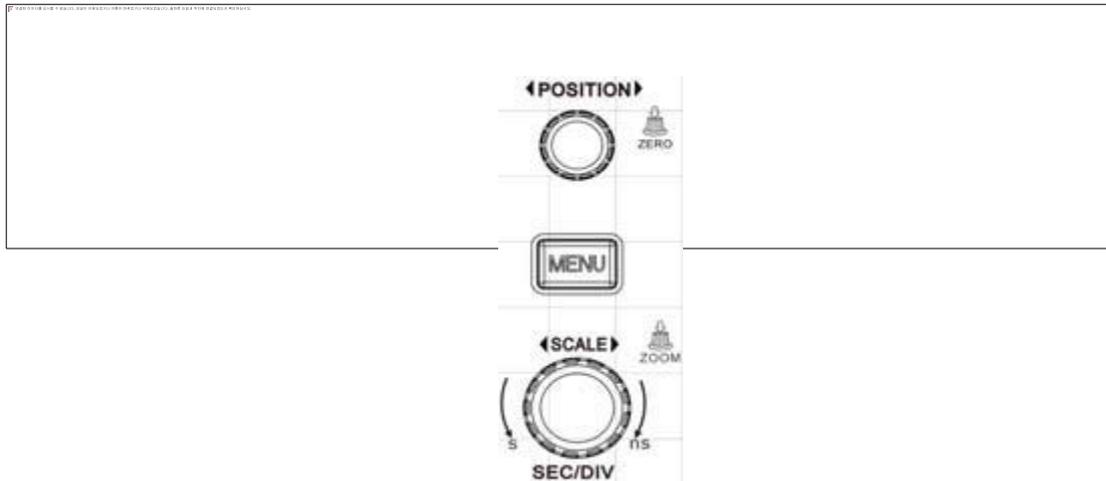


Fig. 2-17 수평 축 제어 시스템

Window Expansion (윈도우 확장)

윈도우 확장은 세부 사항을 이미지화하기 위해 파형 섹션을 확대하는 데 사용됩니다. Window 확장 설정은 기본 시간 축 설정보다 느려서는 안됩니다.

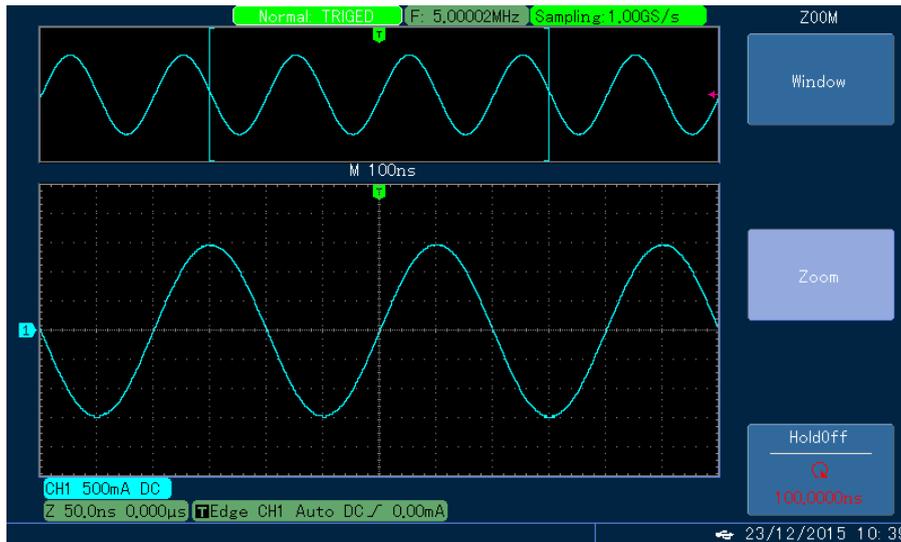


Fig. 2-18 윈도우 확장에 대한 화면 표시

윈도우 확장 모드에서 화면은 위에 표시된 두 개의 표시 영역으로 구분 됩니다. “POSITION”노브를 돌리거나 수평 “SEC/DIV” 노브를 돌려 선택한 영역을 확대하거나 축소하여 원래의 파형이 상단 부분에 표시 됩니다. 하단은 수평 확장 된 파형을 보여 줍니다. 주목할만한 점은 확장 된 시간 축이 기본 시간 축과 비교할 때 하해상도를 향상 시켰다는 것입니다(위 그림 참조). 하단에 표시된 파형이 상단에 표시된 선택된 영역과 일치하기 때문에 수평 “SEC/DIV” 노브를 돌려 선택한 영역을 줄이면 이러한 파형의 수평 증폭 계수가 향상되므로 확장 된 시간 축을 향상시키는 데 도움이 될 수 있습니다.

Notes: 최대 확장 시간 축은 50ns/div 입니다.

2.4 트리거 시스템 설정

트리거링 동작은 오실로스코프가 데이터를 수집하고 파형을 표시하기 시작하는 시기를 결정합니다. 트리거가 올바르게 설정되면 불안정한 표시가 의미 있는 파형으로 바뀔 수 있습니다. 오실로스코프가 데이터 수집을 시작하면 먼저 트리거 포인트의 왼쪽에 파형을 그리기에 충분한 데이터를 수집합니다. 장비가 트리거 조건의 발생을 기다리는 동안 데이터를 연속적으로 수집합니다. 트리거 조건이 감지되면 장비는 트리거 포인트의 오른쪽에 파형을 그리기 위해 연속적으로 충분한 데이터를 수집합니다. Protek 5000E 시리즈 오실로스코프의 제어 패널에 표시된 트리거 제어 영역에는 “LEVEL”노브(트리거 레벨 용), **MENU** 키, **FORCE** 키(강제 트리거 용) 그리고 **SINGLE** 키(단일 트리거 용)가 포함 됩니다.

“LEVEL” 노브 (트리거 레벨)

“트리거 섹션”의 “LEVEL” 컨트롤을 사용하여 트리거 레벨을 조정하십시오. 트리거 레벨을 조정할 때 일시적으로 화면에 수평선이 나타나 전기 레벨을 나타냅니다. 이 줄이 사라지면 트리거 레벨이 작은 화살표로 표시됩니다.

트리거 된 원래 파형의 진폭의 50%와 동일한 트리거 레벨을 설정하려면 “LEVEL” 노브를 누릅니다.

강제 트리거 **FORCE**

FORCE키(강제 트리거용)를 누르면 트리거를 즉시 강제로 수행합니다. 이기능은 다음과 같은 측면에서 사용할 수 있습니다. :

“Normal” 트리거 모드를 사용할 때 화면에 파형이 나타나지 않으면 **FORCE**키를 눌러 기준 신호를 수집 하여 정상인지 확인 하십시오.

단일 트리거를 설정하기 위해 **SINGLE** 키를 누른 후 **FORCE**(강제트리거)를 눌러 실험설정을 실행하여 제어 설정상태를 점검 할 수 있습니다.

Trigger 제어 **MENU**

Trigger 유형 : Edge, Pulse width, video, slope, less amplitude pulse, alternative

Edge Triggering: 트리거링 신호의 edge 가 주어진 레벨에 도달하면 트리거가 발생합니다.

Pulse Width Triggering: 트리거 신호의 펄스 폭이 사전 설정된 트리거링 조건에 도달하면 트리거가 발생합니다.

Video Triggering: 표준 비디오 신호에 필드 트리거링 또는 row 트리거링을 수행합니다

Slope Triggering: 트리거 신호의 slope(기울기)의 조건을 충족하면 트리거가 발생합니다.

Less Amplitude Pulse Triggering: 한 트리거가 레벨을 통과했지만 다른 트리거 레벨을 통과하지 못한 펄스 신호를 트리거 합니다.

Alternative Triggering: 주파수가 연결되지 않은 신호를 트리거 합니다.

2.4.1 Edge 트리거

Edge triggering 은 입력 신호의 edge 에서 발생하는 트리거, 즉 트리거 임계 값을 나타냅니다. “edge triggering”이 선택되면 트리거는 입력 신호의 상승 edge 와 하강 edge 에서 발생함을 의미합니다.

Table 2-8 Edge 트리거

메뉴	설정	설명
Type	Edge	
Signal Source	CH1, CH2 EXT, EXT/5 AC LINE Alter	Triggering 신호의 소스로 CH1 또는 CH2 설정 외부 트리거링 또는 외부 트리거링 신호를 5 로 나눈 비율을 신호 소스로 설정 주 전원을 트리거의 소스로 설정 트리거 소스로 CH1 또는 CH2 를 사용
Trigger Coupling	DC AC Low Frequency Reject High Frequency Reject	입력 신호에 AC 및 DC 구성 요소를 모두 전달 입력 신호에서 DC 성분을 차단 신호에 포함 된 저주파 성분(80KHz 미만)을 차단 신호에 포함 된 고주파 성분(80KHz 이상)을 차단
Triggering Mode	Auto Normal	트리거 신호가 입력되지 않으면 시스템은 자동으로 파형데이터를 수집하고 화면에 스캐닝 기준선을 표시 합니다. 트리거 신호가 있으면 자동으로 트리거 검색으로 전환 됩니다.

	Single	트리거 신호가 없을 때 데이터 수집을 중지하고 트리거 신호가 있으면 트리거 검색을 수행합니다. 장치는 트리거를 발생시킨 다음 트리거 신호가 입력 될 때마다 정지합니다.
Edge Type	Rising Falling Rising and falling	신호의 상승 edge 에서 트리거 하도록 설정 신호의 하강 edge 에서 트리거 하도록 설정 신호의 상승 edge 와 하강 edge 에서 각각 한 번 트리거 되도록 설정

2.4.2 Pulse Width 트리거

펄스 폭 트리거링은 펄스 폭에 따라 트리거링 시간을 결정하기 때문에 펄스 폭 조건을 설정하여 비정상적인 펄스를 포착 할 수 있습니다.

Table 2-9

메뉴	설정	설명
Type	Pulse Width	
Signal Source	CH1, CH2 EXT, EXT/5 AC LINE Alter	Triggering 신호의 소스로 CH1 또는 CH2 설정 외부 트리거링 또는 외부 트리거링 신호를 5로 나눈 비율을 신호 소스로 설정 주 전원을 트리거의 소스로 설정 트리거 소스로 CH1 또는 CH2 를 사용
Trigger Coupling	DC AC Low Frequency Reject High Frequency Reject	입력 신호에 AC 및 DC 구성 요소를 모두 전달 입력 신호에서 DC 성분을 차단 신호에 포함 된 저주파 성분 (80KHz 미만)을 차단 신호에 포함 된 고주파 성분(80KHz 이상)을 차단
Triggering Mode	Auto Normal Single	트리거 신호가 입력되지 않으면 시스템은 자동으로 파형데이터를 수집하고 화면에 스캐닝 기준선을 표시합니다. 트리거 신호가 있으면 자동으로 트리거 검색으로 전환 됩니다. 트리거 신호가 없을 때 데이터 수집을 중지하고 트리거 신호가 있으면 트리거 검색을 수행합니다. 장치는 트리거를 발생시킨 다음 트리거 신호가 입력 될 때마다 정지합니다.
Pulse Width Setting	Table 2-10 참고	펄스 폭 설정

Table 2-10 Pulse Width Setting

메뉴	설정	설명
Pulse Width Polarity	Positive Pulse Width Negative Pulse Width	양(+) 펄스 폭을 트리거 신호로 설정 음(-) 펄스 폭을 트리거 신호로 설정
Pulse Width Condition	<	트리거는 입력 신호의 펄스 폭이 사전 설정된 펄스 폭 시간보다 작으면 발생합니다.

	> =	트리거는 입력 신호의 펄스 폭이 사전 설정된 펄스 폭시간보다 클 때 발생합니다. 트리거는 입력 신호의 펄스 폭이 사전 설정된 폭 시간과 같을 때 발생합니다.
Pulse Width Time	20.0ns ~ 10.0s	20.0ns ~ 10.0s; 트리거 펄스 폭은 "MULTIPURPOSE"노브를 사용하여 20.0ns ~ 10.0s 사이로 설정됩니다.
Return	--	"pulse width triggering" 초기 메뉴로 돌아갑니다.

2.4.3 Video 트리거

비디오 트리거링이 선택되면 NTSC 또는 PAL 형식의 표준 비디오 신호의 필드 또는 행에서 트리거링이 발생합니다. 트리거 커플링은 DC 로 사전 설정됩니다. 메뉴 소개는 아래 표를 참조하십시오.

Table 2-11 Video 트리거링

메뉴	설정	설명
Type	Video	비디오 신호 트리거
Signal Source	CH1, CH2 EXT, EXT/5	Triggering 신호의 소스로 CH1 또는 CH2 설정 외부 트리거링 또는 외부 트리거링 신호를 5로 나눈 비율을 신호 소스로 설정
Video Setting	See Table 2-12	비디오 설정으로 들어갑니다.

Table 2-12 Video 트리거 설정

메뉴	설정	설명
Video Format	NTSC PAL	NTSC 형식 비디오 소스 PAL 형식 비디오 소스
Synchronization	Odd Field Even Field All Rows Specific Row	홀수 필드에서 트리거 하도록 설정 짝수 필드에서 트리거 하도록 설정 행 신호에서 동기화를 트리거 하도록 설정 특정 행 신호에서 동기화를 트리거 하도록 조정 하려면 "MULTIPURPOSE"를 사용하십시오. PAL 형식: 625 행, NTSC 형식: 525 행

비디오 형식을 PAL 로 선택하고 행 동기화 중인 경우, 화면 디스플레이가 Fig 2-19 처럼 표시 됩니다.

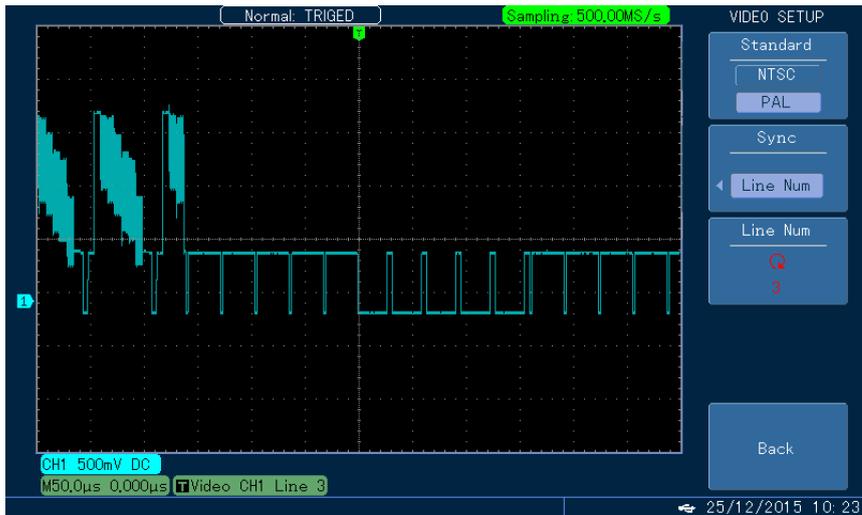


Fig. 2-19 비디오 트리거링 : 행 동기화

필드 동기화에서는, 화면 디스플레이가 Fig 2-20 처럼 표시 됩니다.

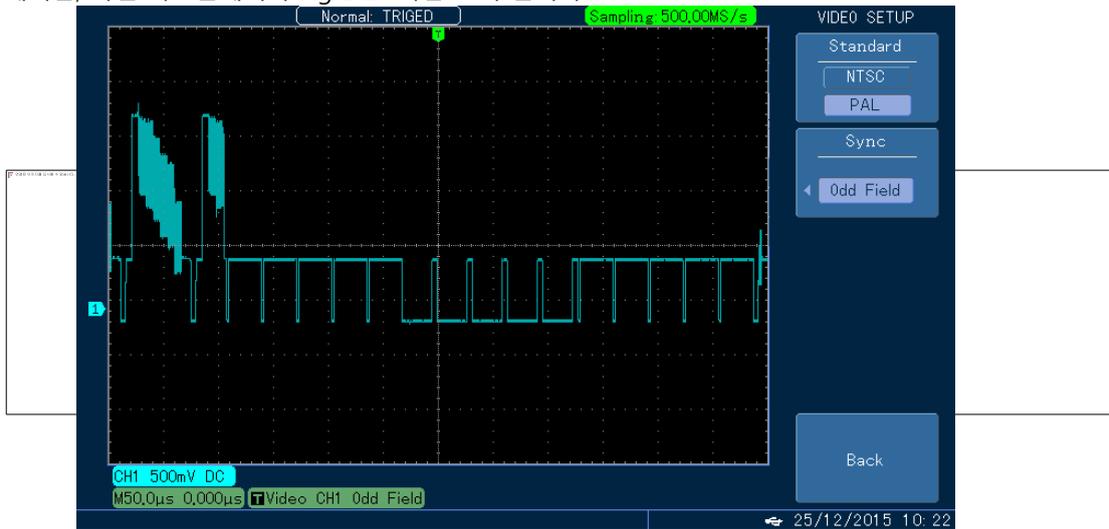


Fig. 2-20 비디오 트리거링 : 필드 동기화

2.4.4 Slope 트리거

Slope(기울기) 트리거링은 주어진 시간 동안 양(+) 또는 음(-)의 기울기에서 발생하는 트리거를 말하며 톱니파 또는 삼각파를 관찰하는 데 적합합니다. 자세한 설정은 아래 Table 2-13 을 참조하십시오.

Table 2-13 Slope 트리거

메뉴	설정	설명
Slope Type	Falling	기울기가 떨어지는 경우 트리거 신호의 가장자리에서 트리거 하도록 설정
	Rising	기울기가 상승 하는 경우 트리거 신호의 가장자리에서 트리거 하도록 설정
Slope Condition	>	가장자리의 기울기가 사전 설정된 값보다 클 때 트리거 하도록 설정.

	< =	가장자리의 기울기가 사전 설정된 값과 같을 때 트리거 하도록 설정 가장자리의 기울기가 사전 설정된 값과 같을 때 트리거 하도록 설정
Time Setup	20ns ~ 10s	slew rate 시간 설정
Threshold value	Low Level High Level High and Low level	낮은 레벨의 임계 레벨을 설정 하십시오, 낮은 레벨의 신호는 사전 설정된 값보다 작아야 합니다. 높은 레벨의 임계 레벨을 설정 하십시오, 높은 레벨의 신호는 사전 설정된 값 보다 높아야 합니다. 높은 레벨과 낮은 레벨에 대한 임계 레벨을 설정합니다.
Return	----	"slope 설정" 초기 메뉴로 돌아가기

Notes: 트리거링 소스로 신호 입력이 있는 채널을 선택해야만 신뢰할 수 있는 트리거 파형을 얻을 수 있습니다.

Slope 조건

오실로스코프는 상승 기울기가 위 레벨과 낮은 레벨과 교차 할 때 형성되는 두 교차점 사이의 시간차로 양(+)의 기울기 시간을 정의 합니다. 마찬가지로, 음(-) 기울기 시간은 하강 기울기가 위 레벨과 낮은 레벨과 교차 할 때 형성되는 두 교차점 간의 시간차로 정의됩니다.

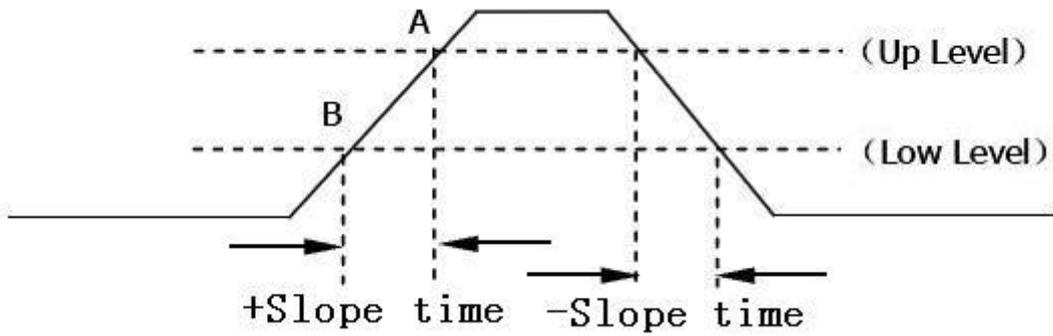


Fig. 2-21 양(+)기울기 시간/음(-)기울기 시간

2.4.5 Less Amplitude Pulse 트리거

트리거 레벨을 통과했지만 다른 트리거 레벨을 통과하지 못한 펄스 신호를 트리거 합니다(아래 그림 참조).

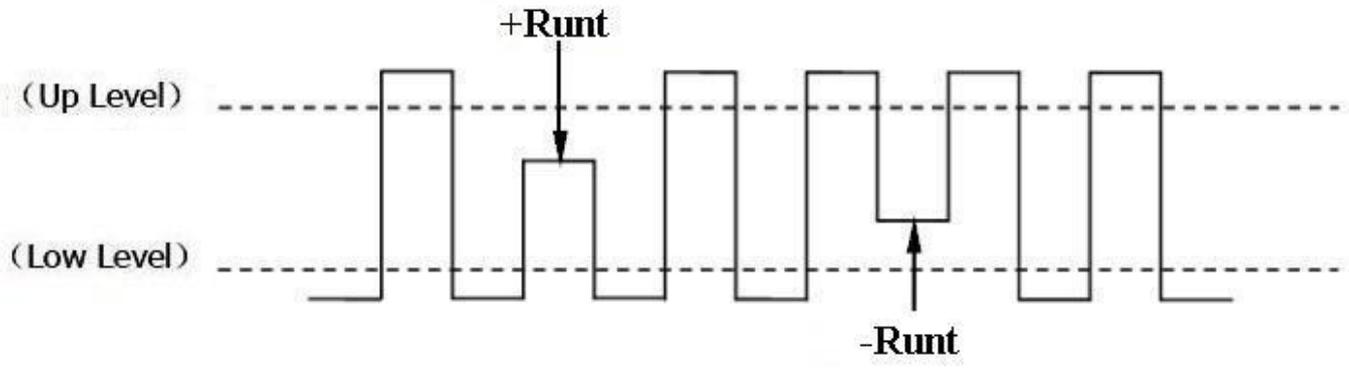


Fig. 2-22 저 진폭 펄스 트리거를 위한 구성도

Trigger 유형

TRIGGER **MENU** 키를 누른 다음, F1 을 누르고, “MULTIPURPOSE”노브를 돌려 트리거 유형을 선택하십시오. “MULTIPURPOSE”노브를 아래로 눌러 진폭이 작은 펄스 트리거링을 선택하십시오.

소스 신호

F2를 눌러 트리거 소스 중에서 CH1, CH2, EXT, EXT/5, AC, LINE 및 ALTER 중 하나를 선택할 수 있습니다.

NOTE:

트리거링 소스로 입력 신호가 있는 채널을 선택해야만 신뢰할 수 있는 트리거 파형을 얻을 수 있습니다.

펄스 극성

진폭이 작은 펄스 트리거링을 발생시킬 수 있는 펄스 극성을 선택하려면 **F1**키를 누르십시오. 음(-) 극성: 음의 진폭이 작은 펄스에서 트리거 합니다.
 양(+) 극성: 양의 진폭이 낮은 펄스에서 트리거 합니다.

트리거 조건

F2를 눌러 진폭이 작은 펄스 트리거링을 위한 트리거 조건을 설정하십시오.

- Irrelevant: 진폭이 작은 펄스 트리거링에 트리거 조건을 설정하지 마십시오.
- > : 진폭이 작은 펄스 폭이 사전 설정된 펄스 폭의 하한보다 클 때 트리거 합니다.
- < : 진폭이 작은 펄스 폭이 사전 설정된 펄스 폭 상한보다 작으면 트리거 합니다.
- = : 진폭이 작은 펄스 폭이 사전 설정된 펄스 폭과 같을 때 트리거 합니다.

2.4.6 Trigger Hold Off 설정

트리거 홀드 오프 기능은 복잡한 파형(즉, 펄스 열)을 관찰하는 것입니다. 정지 시간은 오실로스코프가 트리거 구성을 다시 시작하기 전 기다리는 시간을 나타냅니다. 이 시간 동안 오실로스코프는 트리거 되지 않습니다. 펄스 열은 Fig 2-23 을 참고하십시오. 트리거가 이 펄스 열의 첫 번째 펄스에서 발생하도록 요구하면, 이 펄스 열의 폭이 되도록 홀드 오프 시간을 설정할 수 있습니다.

Table 2-14 Trigger Hold off 메뉴

메뉴	설정	설명
Window	—	F1 키를 누르면 “Main window”들어갑니다.
Window Expansion	—	윈도우 확장 모드로 들어갑니다, Table 2-8 참고
Hold off	96.0000ns ~ 1.50000s	“MULTIPURPOSE”노브로 hold off 시간을 조절합니다.

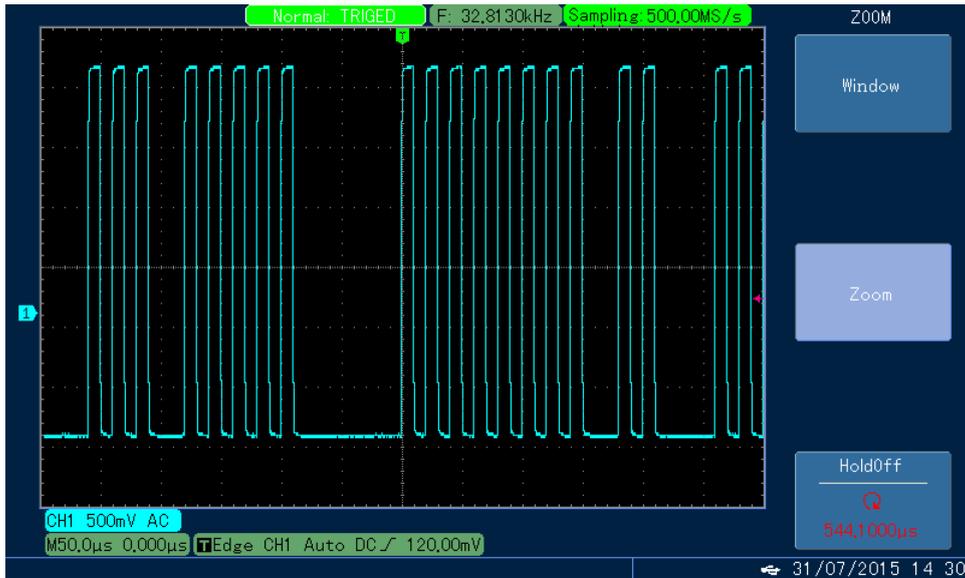


Fig. 2-23 트리거 Hold off 로 복잡한 파형의 동기화

동작 지침

1. 먼저, “트리거 메뉴”에서 “edge”와 “트리거 소스”를 선택하는 일반 신호의 동기화 방법을 사용하고 트리거 레벨을 조정하여 파형 디스플레이를 안정화하는데 최선을 다합니다.

2. 수평 **MENU** 키를 눌러 수평 메뉴를 표시하십시오.

3. 파형 디스플레이가 안정화 될 때까지 장치 패널 상단에 있는 “**MULTIPURPOSE**” 노브를 돌려 홀드 오프 시간을 변경하십시오.

작동 기술 : 일반적으로 홀드 오프 시간은 “주요 사이클”의 시간보다 약간 짧습니다. RS232 통신 신호의 파형을 관찰할 때 홀드 오프 시간을 데이터의 각 프레임의 edge 시작 시간보다 약간 크게 설정하면 관찰하기가 더 쉬워집니다.

Definitions

1. 트리거 소스 : 트리거 신호를 생성하는 데 사용됩니다. 트리거 소스로 다양한 신호 소스를 사용할 수 있습니다.: CH1, CH2, EXT, EXT/5, AC LINE 등

■ 입력 채널 : 가장 일반적으로 사용되는 트리거 소스는 CH1 또는 CH2 입니다. 채널이 트리거 소스채널로 선택되면 입력 파형이 표시되어있는지 여부를 무시합니다.

■ 외부 트리거 : 트리거 신호는 외부 트리거의 입력 끝을 통해 직접 입력할 수 있습니다. 즉, 외부 클럭 또는 시험중인 회로의 신호를 트리거 소스로 사용할 수 있습니다. EXT 트리거는 “EXT TRIG”의 입력 끝을 통해 외부 트리거 신호를 수신하며 트리거 레벨이 $-0.8V \sim +0.8V$ 인 신호에 대해 설정할 수 있습니다. 소스가 “EXT/5”인 경우, EXT 트리거 신호를 5로 나누어 트리거 레벨 범위를 “ $-4V \sim +4V$ ”로 확장하여 외부 트리거링 중에 상대적으로 큰 신호의 입력을 가능하게 합니다.

■ AC LINE: 주 전원과 같은 트리거 모드는 주 전원과 관련된 신호, 즉 조명장비와 전원 공급 간의 관계를 관찰하여 안정적인 동기화를 얻는 데 사용할 수 있습니다.

2. 트리거 모드: 트리거가 발생할 때 오실로스코프의 동작을 결정합니다. 이 오실로스코프는 AUTO, NORMAL 및 SINGLE 의 세 가지 종류의 트리거 모드를 제공합니다.

■ AUTO 트리거 : 트리거 신호가 입력되지 않으면 시스템이 실행되고 데이터를 표시하면서 자동으로 수집합니다. 트리거 신호가 있으면 트리거 스캔으로 자동 전환되어 신호가 동기화됩니다.

Note : 이 모드에서는 50ms/div 또는 심지어 더 느린 시간 축에서 트리거 신호가 없는 롤링 파형이 발생합니다.

■ NORMAL 트리거 : 이 모드에서 오실로스코프는 트리거 조건이 충족 될 때만 파형을 포착 합니다.

트리거 신호가 없을 때 장치는 데이터수집을 중지하고 트리거 되기를 기다립니다. 트리거 신호가 있으면 트리거 검색을 시작 합니다.

- Single 트리거: 장치가 이 모드에 있으면 “Run”키를 누르면 트리거 대기가 시작됩니다. 장치가 트리거를 감지하면 샘플을 취하여 취해진 파형을 표시한 다음 중지합니다.

3. Trigger 커플링: 트리거 회로에 전송되는 신호의 구성 요소를 결정합니다. 커플링에는 DC, AC, 저주파 차단 및 고주파 차단이 포함됩니다.

- “DC” 블록은 신호의 모든 구성 요소가 전달 되도록 합니다.
- “AC” 블록은 “DC” 구성 요소를 차단하고 10Hz 미만의 신호를 감쇠 시킵니다.
- “Low frequency reject” 는 DC 구성요소를 차단 하고 80 KHz 미만의 저주파 성분을 감쇠 시킵니다.
- “High frequency reject” 는 80kHz 보다 높은 모든 고주파 성분을 감쇠 시킵니다.

4. Pre-trigger/Delayed Trigger: 트리거 이벤트 전후에 수집 된 데이터를 나타냅니다. 일반적으로 트리거 위치는 화면의 수평 중심에 설정되어 사전 트리거 및 지연된 트리거 정보를 최대 6 div 까지 볼 수 있습니다. 여기서 “POSITION”노브(수평 변위)를 돌려 수평 변위를 조정하여 더 많은 사전 트리거 정보를 확인할 수 있습니다. 사전 트리거 데이터를 관찰함으로써, 사용자는 트리거 이전의 파형 상태, 즉 사전 트리거 데이터를 관찰하고 분석함으로써 회로의 시작 시 생성 된 버(burrs)를 캡처 할 수 있으며, 이는 버(burrs)의 원인을 발견하는 데 도움이 됩니다.

2.5 샘플링 시스템 설정

그림과 같이, 컨트롤 영역에 위치한 **ACQUIRE** 키는 샘플링 시스템의 메뉴 키 입니다.



Fig. 2-24 샘플링 시스템의 기능키

ACQUIRE 키를 누르면 샘플링 모드를 설정하는 데 사용할 수 있는 샘플링 설정 메뉴가 나타납니다.

Table 2-14 Sampling 메뉴

메뉴	설정	설명	
Acquiring Mode	Normal Sampling Peak Detection	표준 샘플링 모드 Burr 를 검출하고 잘못된 파형이 발생할 가능성을 줄이기 위해 사용되는 피크 검출 모드	
	Average High Resolution	평균 샘플링 모드를 설정하고 평균 시간을 표시 고해상도 디스플레이 설정	
Sampling Mode	Equivalent	파형을 형성하는 데 필요한 샘플링 데이터를 얻기 전에 여러 번 반복되는 샘플링이 필요합니다 ;	
	Real time	단일 트리거링 동안 파형을 형성하는 데 필요한 모든 데이터 수집	
Memory Depth	Normal	기본 메모리 크기: 6kpts	
	Deep Memory	메모리 크기	Bandwidth≤100MHz 16Mpts 또는 32Mpts
		Bandwidth>100MHz	8Mpts 또는 16Mpts
Fast Sampling	On Off	빠른 샘플링이 켜져 있으면 활성화 됩니다.(끄면 비활성화) 빠른 샘플링을 통해 최소한의 메모리 용량으로만 샘플을 수집하므로, 이를 통해 디스플레이에 필요하며, 그 결과 연속적인 초고파형 캡처 속도를 실현합니다.	
Average Times (when using average sampling)	2 ~ 512	빠른 샘플링이 켜져 있으면 활성화 됩니다. 빠른 샘플링을 통해 최소한의 메모리 용량으로만 샘플을 수집하므로, 이를 통해 디스플레이에 필요하며, 그 결과 연속적인 초고파형 캡처 속도를 실현합니다.	

2.5.1 Acquiring Mode (수집 모드)

수집 모드 설정을 변경하고 파형 디스플레이의 결과 변화를 관찰합니다.

Normal Sampling (기본 샘플링):

이 모드에서 오실로스코프는 동일한 시간 간격으로 신호 샘플을 취하여 파형을 재 구성합니다. 대부분의 파형의 경우, 모드를 사용하여 최상의 디스플레이 효과를 보장합니다.

Peak Detection (피크 검출) :

신호를 봉하거나 또는 손실 될 수 있는 폭이 좁은 펄스를 취득하기 위해서, 이 모드에서는 오실로스코프 샘플링 간격 내의 최대 및 최소의 신호 값을 모두 검출합니다. 이 모드를 사용하면 신호 앨리어싱을 피할 수 있지만 표시된 노이즈는 비교적 큽니다.

이 모드에서 오실로스코프는 최소한 샘플링주기와 동일한 펄스 폭의 모든 펄스를 표시 할 수 있습니다. 피크 검출 모드를 사용하면 잘못된 파형의 모양을 효과적으로 줄일 수 있습니다.

Average (평균) :

이 모드에서 오실로스코프는 입력 신호의 임의 노이즈를 줄이고 수직 해상도를 향상 시키기 위해 반복적으로 취해진 파형 샘플의 평균을 취합니다. 평균 시간이 길수록 노이즈가 적고 수직 분해능이 높아지지만 표시되는 파형은 변화에 더 느리게 반응합니다. “평균 모드”가 선택되면, “MULTIPURPOSE”노브를 돌려 필요한 평균 시간을 설정합니다. 이 시간은 기본 설정 2 시간으로 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256, 512 및 1024 에서 사용할 수 있습니다. 신호에 많은 양의 잡음이 포함되어 있는 경우, 평균 모드가 없거나 평균 2 배의 32 승을 취하면

각각 샘플링 된 파형이 Fig 2-25, 2-26 처럼 표시됩니다.

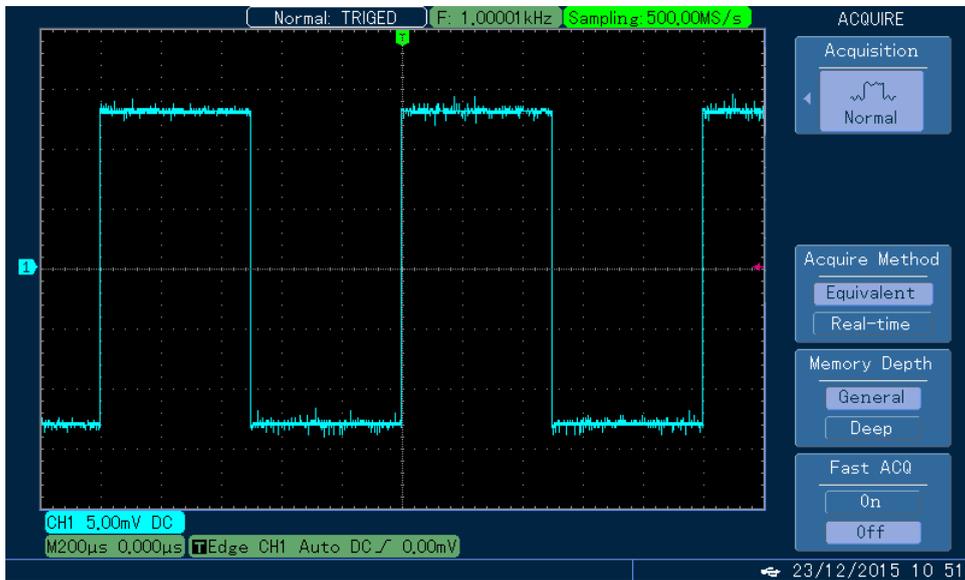


Fig. 2-25 평균화를 사용하지 않은 샘플링 파형

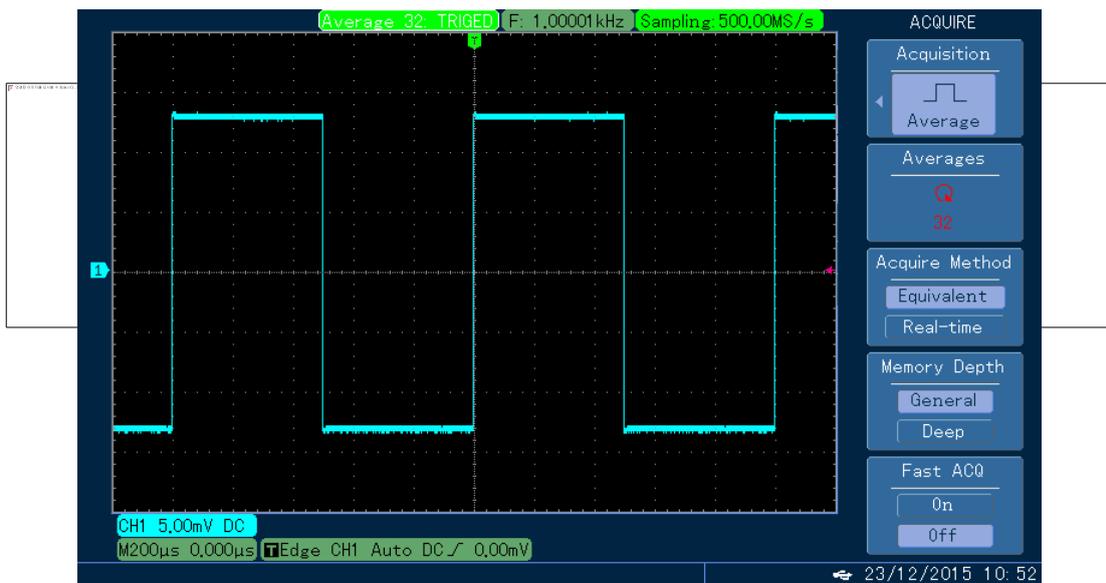


Fig. 2-26 평균 2 회 32 번째 출력이 샘플링된 파형

High Resolution (고 분해능)

이 모드는 샘플링 되는 파형의 근위 지점을 평균화하는 슈퍼 샘플링 기술을 채택합니다. 이 방법으로 입력 신호의 임의의 노이즈를 줄이고 더 부드러운 파형을 화면에 표시합니다. 디지털 컨버터의 샘플링 속도가 샘플링 메모리의 저장 속도보다 높은 환경에서 일반적으로 적용됩니다.

Note : “average” 및 “high resolution” 모드에서 사용되는 평균 방법은 전자가 반복 샘플링의 평균인 반면, 후자는 단일 샘플링의 평균이라는 점에서 서로 다릅니다.

2.5.2 Sampling Mode

시간 축이 20ns/div 와 2ns/div 사이에 있는 경우 표시되는 데이터가 1GS/S 의 샘플링 속도를 초과했기 때문에 파형 표시에 필요한 샘플 데이터를 여기 위해 반복 샘플 방식을 수행하려면 등가 샘플 방식 모드를 채택해야 합니다.

2.5.3 Memory Depth

사용자가 파형의 더 자세한 내용을 관찰하고자 하는 경우 확장 된 창 아래에서 파형의 세부 정보를 제공하는 “Deep memory”를 사용하는 것이 좋으며, 더 큰 빈도로 인해 파형의 세부 사항을 볼 수 없습니다. Deep 메모리 모드에서는 창을 10,000 배로 확장 할 수 있지만 일반 모드에서는 이 수치가 단지 10 입니다. Fig 2-27 및 2-28 를 참조하십시오.

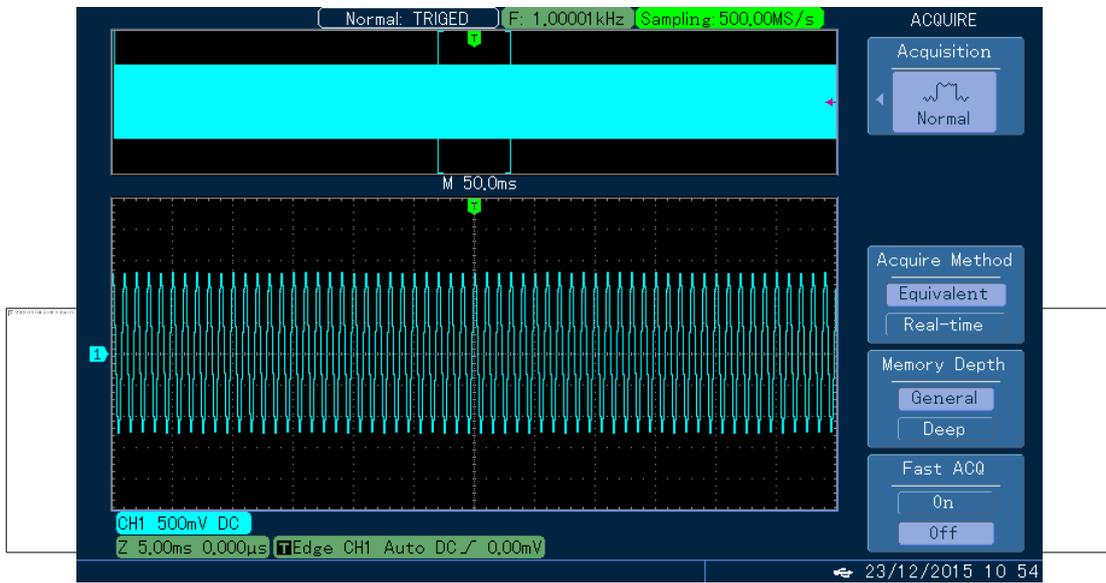


Fig. 2-27 일반 모드에서 확장 된 파형 (ZOOM)

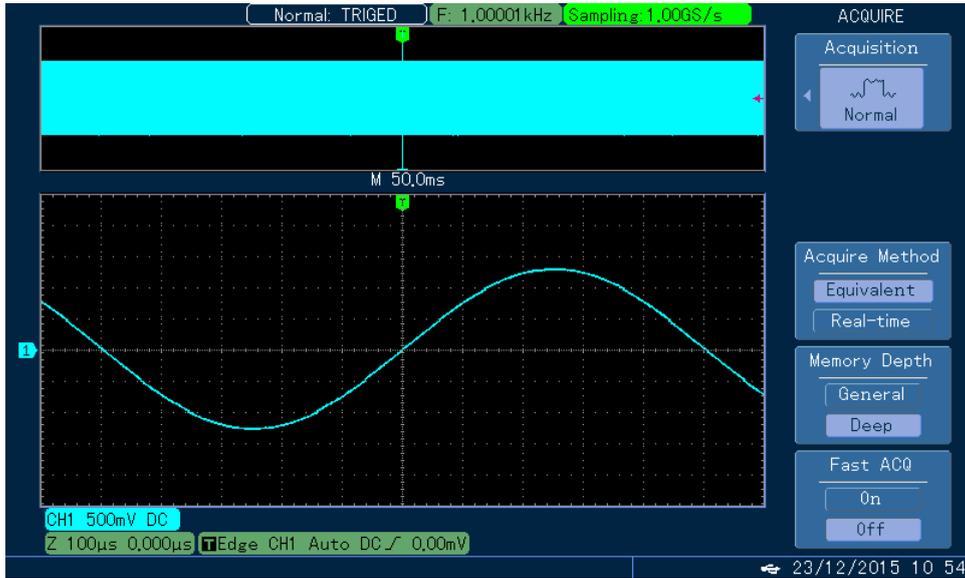


Fig. 2-28 Deep 메모리에서 확장 된 파형 (ZOOM)

Notes:

신호 엔벨로프를 관찰하고 신호 앨리어싱을 방지하려면 피크 검출 모드를 사용하십시오.
 시간 축이 100ms/div 보다 느리므로 Deep 메모리를 채택해야 하는 경우 트리거 모드를 일반 또는 단일 모드로 설정해야 합니다.
 아울러 Deep 메모리와 빠른 샘플링은 동시에 열 수 없습니다.

2.5.4 Fast Sampling

고속 샘플링을 통해 사용자는 파형을 빠르게 포착 할 수 있습니다. 이 기능을 통해 이 장치는 초당 150,000 개의 파형 (150,000 wfms/s)을 포착 할 수 있기 때문에 사용자가 몇 초 내에 Burr 및 기타 우발적인 과도 신호를 볼 수 있습니다. 빠른 샘플링을 켜고 끄는 장치에 대해서는 Fig 2-29 와 Fig 2-30 을 각각 참조하십시오.

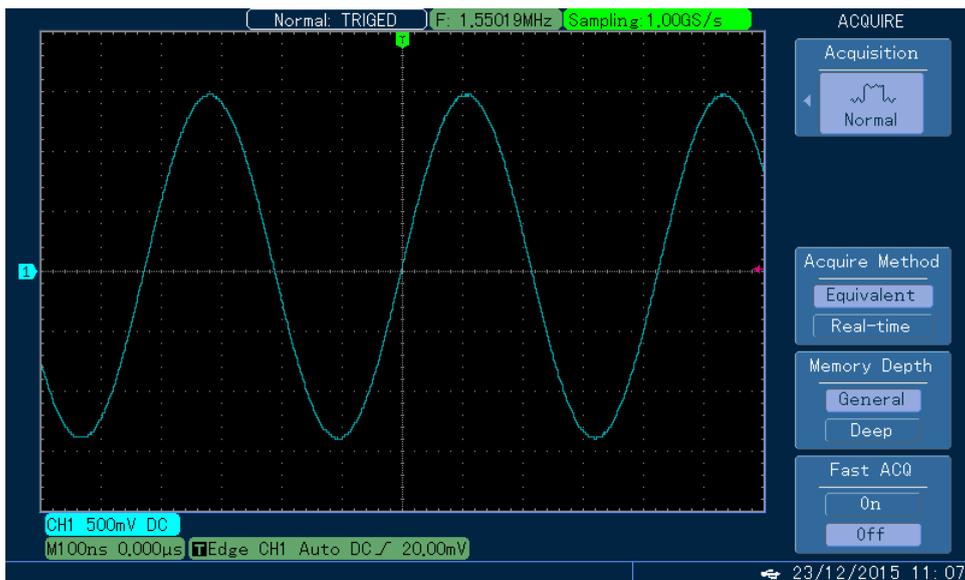


Fig. 2-29 고속 샘플링이 Off 된 파형

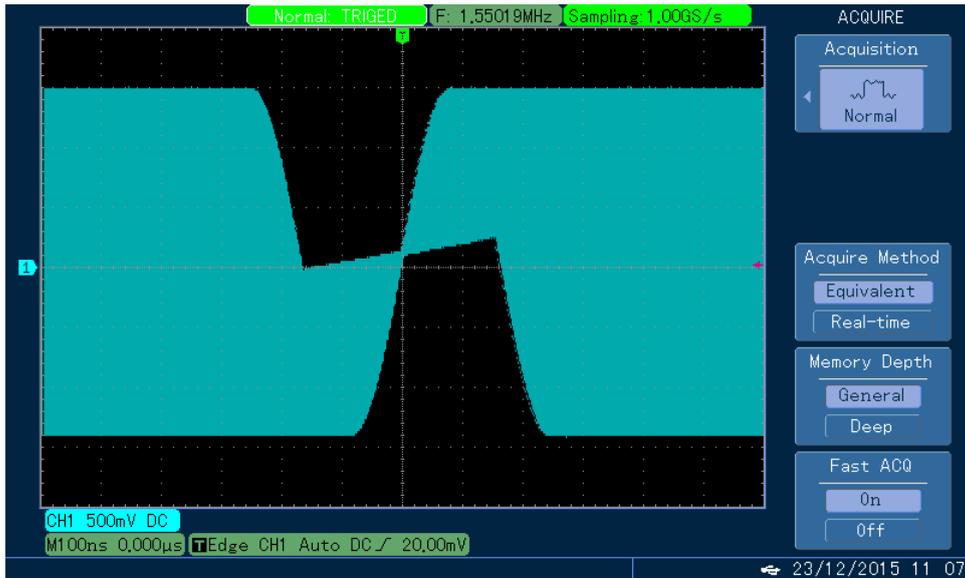


Fig. 2-30 고속 샘플링이 On 된 파형

Notes:

- 파형에 대한 자세한 내용을 보려면 “Deep 메모리”를 사용하십시오.
- 비정상적인 신호를 포착하려면 “고속 샘플링 모드”를 사용하십시오.
- 단일 채널의 경우 고속 샘플링은 1ms/div 와 100ns/div 사이의 샘플링 속도에서만 유효하며, 이중 채널인 경우 고속 샘플링은 1ms/div 와 200ns/div 사이의 샘플링 속도에서만 유효합니다.

Definitions

Real-time Sampling (실시간 샘플링): 필요한 모든 데이터를 한 번 샘플링 합니다. 최고 실시간 샘플링 속도는 **1GS/s** 입니다.

Normal Mode (일반 모드): “일반 샘플링 모드”는 가장 빠른 샘플링을 위해 모든 시간 축에서 사용할 수 있습니다. 일반 모드가 기본입니다.

Peak Detection Mode (피크 검출 모드): 이 획득 모드에서 오실로스코프는 입력 신호의 각 샘플링 간격 내에서 최대 값과 최소값을 모두 선택한 다음 이 값을 파형 표시에 사용합니다. 이러한 방식으로 오실로스코프는 좁은 펄스를 획득하고 표시할 수 있습니다. 그렇지 않은 경우, 이러한 좁은 펄스는 일반 모드 하에서는 생략 될 것이지만, 그러한 모드 하에서는 노이즈가 또한 더 커 보입니다.

Average Mode (평균 모드): 이 모드에서 오실로스코프는 몇 개의 파형을 수집하고 최종 파형을 표시하기 전에 평균값을 계산합니다. 주기적인 신호의 경우 이 방법을 사용하여 랜덤 노이즈를 줄일 수 있습니다.

High Resolution (고분해능): 획득 한 파형을 소프트웨어로 처리(파형에서 가져온 일련의 데이터를 평균하여 표시)한 다음 최종 파형을 표시합니다. 이 모드를 사용하면 화면에서 읽는데 도움이 되도록 분해능을 향상시킬 수 있습니다.

Equivalent Sampling (등가 샘플링): 낮은 샘플링 클록은 사용하여 반복 샘플링을 통해 수집 된 모든 데이터는 높은 샘플링 클록을 사용하여 수집 된 데이터와 같습니다.

Memory Depth (메모리 크기): 일반적으로 수집 된 데이터 화면의 최대 데이터 길이를 나타냅니다.

Fast Sampling (고속 샘플링): 파형 샘플링 중 정지 시간을 단축하고 연속적이고 초고속 파형 캡처 속도를 구현하며 드물게 문제가 되는 사고를 발견 할 확률을 높이기 위해 최소 메모리 깊이의 샘플만 표시하므로 결과를 표시하는 데 필요합니다.

2.6 디스플레이 시스템 설정

아래 그림과 같이 컨트롤 영역에 **DISPLAY** 키는 디스플레이 시스템의 기능 메뉴 키입니다.

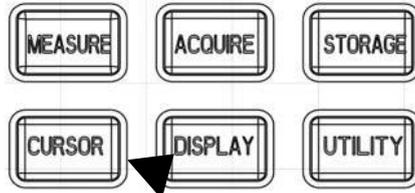


Fig. 2-31 디스플레이 시스템 메뉴 키

DISPLAY 키를 누르면 아래 표와 같은 설정 메뉴가 나오고 이 메뉴를 통해 디스플레이 모드를 조정할 수 있습니다.

Table 2-15 화면(DISPLAY) 메뉴

메뉴	설정	설명
Type	YT XY	시간에 따른 전압 값 표시(수평 스케일) X-Y 표시 모드
Format	Vector Point	샘플링 포인트는 연결선으로 표시됩니다. 샘플링 포인트 직접 표시
Grid	Full, Grid, Cross-hair, Frame	파형 표시 영역의 격자 표시 모드를 전체, 격자, 십자형 또는 프레임으로 설정하십시오.
Continue	Auto Short persistence Long persistence Infinite	파형이 일반적인 새로 고침 빈도로 업데이트 됩니다. 표시되는 파형 데이터는 업데이트 되기 전 짧은 시간 동안 유지됩니다. 표시되는 파형 데이터는 업데이트 되기 전에 긴 시간 동안 유지됩니다. 표시되는 원래 파형 데이터는 그대로 유지되며 이 기능이 종료될 때까지 포함된 새 데이터와 함께 표시됩니다.

X-Y Mode

이 모드에서는 수평축(X 축)에 CH1의 전압이 표시되고 수직축(Y 축)에는 CH2의 전압이 표시됩니다.



Fig. 2-32 X-Y 모드에서의 파형 화면 (위상차)

Notes:

X-Y 모드에서는 “POSITION”노브(채널 1의 변위)를 사용하여 XY 그래프를 수평 방향으로 이동시키고 “POSITION”노브(채널 2의 변위)를 사용하여 XY 그래프를 수직 방향으로 이동시킵니다.

XY 그래프의 크기와 모양은 두 채널의 각 “SCALE”노브를 통해 조절 할 수 있습니다. 시간 축을 바꾸면 리사쥬 패턴을 얻을 수 있으며, 이때 효과가 잘 나타납니다.

고유한 X-Y 표시 모드를 사용하면 채널 내의 파형과 X-Y 리사쥬 패턴을 동시에 표시할 수 있습니다. 또한, 이러한 일련의 장치들은 다음과 아래 예제와 같은 기능을 가지고 있습니다, :

- 자동 측정 기능
- 커서 측정 기능
- 참조 또는 수학 함수

다음 기능은 X-Y 모드에서는 유효하지 않습니다.

- 창 확장 기능
- 수평 “POSITION”노브

Key Points

Display Format: “Vector Display”는 근위 샘플링 포인트 사이의 빈 공간을 채우는 반면, “Point Display”는 샘플링 포인트만 표시합니다.

Waveform Capture Rate: 파형 포착 속도는 초당 파형을 새로 고치는 시간을 의미하며 신호의 동적 변화를 빠르게 표시할 수 있는 장치의 성능에 영향을 줍니다.

2.7 저장 시스템 설정

아래 그림과 같이, 제어 영역에 위치한 **STORAGE** 키는 저장 시스템의 기능메뉴입니다.

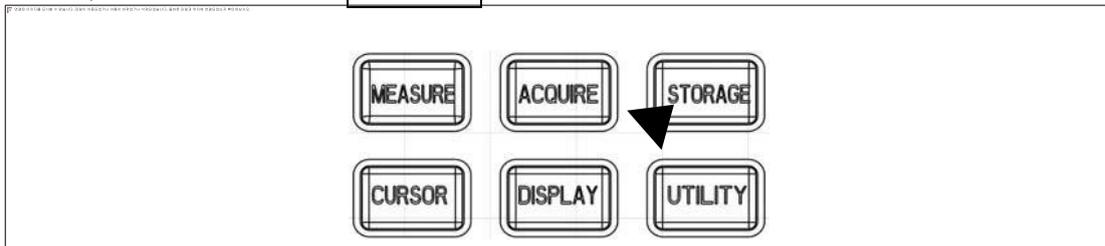


Fig. 2-33 저장 시스템 메뉴 키

STORAGE 키를 누르면 오실로스코프에 표시된 파형 또는 장치의 설정을 내부 저장 장치 또는 U 디스크에 저장하고 “REF A” 또는 “REF B”하위 메뉴에서 저장된 파형을 다시 로드 할 수 있는 저장 시스템 설정을 표시하거나 특정 하위 메뉴에서 저장된 설정을 다시 로드 하십시오. U 디스크를 삽입하면 파형 표시 영역이 비트맵 형식으로 U 디스크에 저장됩니다.

동작 단계:

STORAGE 키를 눌러 기준 파형, 설정 및 비트맵을 포함하여 “Sub Menu”로 들어갑니다.

1. “Reference Waveform” 하위 메뉴를 선택하여 아래에 표시된 “Reference Waveform Storage Menu”를 입력하십시오(Table 2-16 참조) ; 기준 파형을 저장 한 후, “REF”를 사용하여 다시 불러 오십시오. 자세한 내용은 REF 동작 단계를 참조하십시오.

Table 2-16 기준 파형 저장 메뉴

메뉴	설정	설명
Type	Reference waveform	신호 소스에 표시 할 파형 선택
Signal Source	CH1 CH2	파형이 CH1 의 파형으로 설정 파형이 CH2 의 파형으로 설정
Save	1 ~ 10	기준 파형을 장치의 내부 저장 장치에 저장하십시오. “MULTIPURPOSE”노브를 사용하여 저장 위치를 선택하고

		이를 눌러 확인하십시오.
Export	Table 2-17 참고	USB 메뉴로 들어가기

Table 2-17 기준 파형 내보내기- USB 메뉴

메뉴	설정	설명
File Name	—	“MULTIPURPOSE” 노브와 “F1”키를 모두 사용하여 U 디스크로 내보낼 기준 파형 파일의 이름을 설정하십시오.
File Format	CSV, Internal	“Remark” 참조
Confirmation	—	확인이 끝나면 “기준 파형 저장 메뉴”로 돌아갑니다. 연결된 U-디스크가 있으면 디스크로 내 보내십시오. 그렇지 않으면 “기능을 사용할 수 없습니다. U 디스크를 넣으십시오” (“function is not available, please insert U-disk”) 라는 메시지가 화면 왼쪽 하단에 나타납니다.

Remark:

“internal” 및 “CSV” 형식: 기준 파형을 U 디스크로 내보낼 때 사용자는 “internal” 및 “CSV” 형식 중에서 선택할 수 있습니다. “internal”형식의 파일은 오실로스코프로 가져와 “REF”메뉴에서 표시할 수 있지만, 다른 매체에는 표시할 수 없는 반면, “CSV”형식의 파일은 엑셀 프로그램을 기준으로 하는 컴퓨터에 의해서만 열고 확인할 수 있습니다.

2. “Settings”을 선택 하여 “Settings Storage Menu”로 들어갈 수 있습니다. , Table 2-18 참고.

Table 2-18 저장 설정 메뉴

메뉴	설정	설명
Type	Settings	현재 패널 설정 상태 저장
Save	1 ~ 10	내부에 설정 상태를 저장 합니다. “MULTIPURPOSE” 노브를 돌려 1~10 번 중 저장 위치를 선택하고 본 노브를 눌러 확인합니다.
Load	1 ~ 10	내부에 저장된 1~10 번 중 보관 위치중 “MULTIPURPOSE” 노브를 돌려 해당 번호를 선택 한 뒤 본 노브를 눌러 저장된 데이터 번호를 불러 옵니다.
Import	—	U-Disk 가 정상 연결 되면 설정 파일 목록이 나타납니다.
Export	Table 2-19 참고	USB 메뉴로 들어가기

Remark:

U 디스크가 오실로스코프에 정상 연결되면 “import”를 선택하십시오. U 디스크의 루트 디렉터리에 저장된 해당 설정 파일이 있는 경우 오실로스코프는 U 디스크의 루트 디렉터리에 저장된 모든 설정 파일을 나열하는 관련 메뉴 상자를 표시합니다. “MULTIPURPOSE”노브를 돌려 저장된 설정을 선택하고 동일하게 본 노브를 눌러 확인합니다. U 디스크를 삽입하지 않은 경우나 비정상 연결 시에는 “no valid data”라는 메시지가 표시됩니다.

Table 2-19 내보내기 설정 - USB 메뉴

메뉴	설정	설명
File Name	—	“MULTIPURPOSE”노브를 돌리고 “F1”키를 사용하여 U 디스크로 내보내는 “setting file”의 이름을 설정하십시오.
Confirmation	—	확인이 되면 “Settings Storage Menu”로 돌아갑니다. 연결된 U-DISK 가 있으면 U-DISK 로 내보내십시오. 그렇지 않으면 “기능을 사용할 수 없습니다, U 디스크를 넣으십시오” 라는 메시지가 나타납니다.

3. “**Bitmap**”을 선택하여 “Bitmap Exportation Menu”를 입력하십시오, Table 2-20 참고

Remark: 비트 맵 형식 파일은 U 디스크로만 내보낼 수 있습니다.

Table 2-20 Bitmap (BMP 파일 내보내기) 메뉴

메뉴	설정	설명
Bitmap	—	표시할 파형을 비트맵 형식으로 U-Disk 로 내보냅니다.
Export	Table 2-21 참조	USB 메뉴로 들어 가기

Table 2-21 USB 메뉴

메뉴	설정	설명
File Name	—	“MULTIPURPOSE” 노브와 “F1” 키를 사용하여 U-Disk 으로 내보낼 파일 이름을 설정 합니다.
Confirmation	—	설정 후 “Settings Storage Menu”로 돌아갑니다. 연결된 U 디스크가 있으면 U 디스크로 내보내십시오. 그렇지 않으면 “기능을 사용할 수 없습니다, U 디스크를 넣으십시오”라는 메시지가 나타납니다.

4. One key PrintScreen

오실로스코프에 U-DISK 를 넣은 다음 **PrScrn** 키를 누릅니다. 해당 키를 누르면 DSO***BMP 의 기본파일 이름으로 U-DISK 에 즉시 저장 됩니다.

2.8 자동 측정

아래 그림과 같이, **MEASURE** 키는 자동 측정기능 입니다. 다음 설명은 Protek 5000 시리즈 오실로스코프가 제공하는 강력한 자동측정 기능에 대해 자세히 이해 할 수 있게 도움을 줍니다.

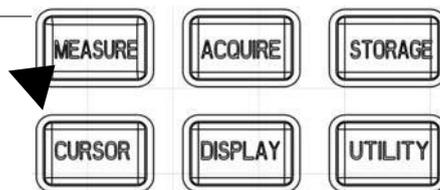


Fig 2-34 측정 기능 메뉴

동작 방법 :

먼저 **MEASURE** 버튼을 누르면 화면에 Table 2-22 와 같이 4 가지 기능 옵션이 표시 됩니다.

Table 2-22 측정메뉴(1)

메뉴	설정	설명
All Parameters	—	모든 측정 파라미터를 표시 합니다. F5 키를 누르면 모든 측정 파라미터가 자동으로 종료 됩니다,
Customized	—	F2 키를 누르고 , “MULTIPURPOSE” 노브를 돌려 필요한 측정 파라미터를 선택 합니다.

Parameters		파라미터 다음 아래를 눌러 확인 합니다. 왼쪽에서 오른쪽으로 파라미터 1 에서 파라미터 4 까지 4 개의 동시 파라미터를 표시 할 수 있습니다.
Indicator	—	이 기능은 “line”을 사용하여 측정 파라미터의 물리적 의미를 직관적으로 보여줍니다. 표시기를 파라미터 1 에서 파라미터 4 로 표시할 파라미터를 선택합니다.
Clear	—	사용자 정의 파라미터 지우기
Next Page		다음 페이지로 들어가기

Table 2-23 측정 메뉴(2)

메뉴	설정	설명
Advanced Parameter	Delay Phase	모든 채널 에서 파형의 상승 에지와 하강 에지 사이의 시간간격 (Table 2-24, 2-25 참고)
Previous Page		이전 메뉴 페이지로 돌아갑니다.

Table 2-24 Delay(지연) 메뉴

메뉴	설정	설명
From	CH1, CH2	각 채널 별 “Delay”에 대한 기준 파형을 선택하세요
From waveform edge	Rising and falling	파형의 상승 또는 하강 에지의 10%와 90% 사이의 중간 점을 선택하십시오.
To	CH1, CH2	“지연” 파형 측정을 위해 각 채널의 파형을 선택하십시오.
To waveform edge	Rising and falling	파형의 상승 또는 하강 에지의 10%와 90%사이의 중간 점을 선택하십시오.
Confirmation	—	지연된 파형 측정을 위한 측정 지점 선택을 완료하고 측정 메뉴로 돌아갑니다.

Table 2-25 Phase(위상) 메뉴

메뉴	설정	설명
From	CH1, CH2	각 채널의 파형 중 위상의 기준 파형을 선택하십시오.
To	CH1, CH2	위상 측정을 위한 파형으로 각 채널의 파형을 선택 하십시오.
Confirmation	—	위상 자동 파형 측정을 위한 측정 지점 선택을 완료하고 측정 메뉴로 돌아갑니다.

사용자정의 파라미터는 빠른 파라미터 측정을 위한 것입니다. 이 계측기에는 일반적인 24 개 측정 파라미터 외에 2 개의 추가 고급 측정 기능이 있습니다. 일반 사용자는 모든 파라미터를 측정할 필요가 없지만 그 중 일부만 측정하면 됩니다. 따라서 사용자는 필요한 파라미터를 사용자 지정 파라미터로 설정할 수 있으며, 이는 화면에 표시됩니다.

사용자 정의된 파라미터를 선택하고 지우려면 아래 순서를 참조하십시오.

1. **MEASURE** 키를 눌러 자동 측정 메뉴를 표시한 다음 사용자 정의 파라미터 하위 메뉴를 선택하면 사용자 정의 파라미터 선택을 위한 대화 상자가 나타납니다.

2. “MULTIPURPOSE”노브를 돌려서 선택을 하고 노브를 누른 채로 선택을 확인하십시오. 사용자 지정 파라미터 선택을 완료하면 **F5** 키를 눌러 사용자 지정된 파라미터 선택 대화 상자를 닫습니다.

3. “주파수”와 같은 특정 측정 선택 항목을 삭제 해야 하는 경우 1 단계를 따라 팝업 대화 상자에서 “주파수”를 선택하여 사용자 지정도니 파라미터를 선택합니다. 그러면 화면 하단에 나열된 “주파수”가 지워 집니다.

4. 사용자 파라미터를 사용하여 동시에 다른 채널을 측정 할 수 있습니다. 이 방법은 CH1 을 측정 할 때 CH1 을 한번 누르면 측정 대화 상자에 표시된 측정 색상이 파란색으로 변하고 모든 측정 파라미터가 파란색 글꼴로 표시됩니다. (Fig2-35 참조) 마찬가지로 CH2 의 측정을 위해 사용자 정의된 파라미터가 있는 경우 CH2 를 누릅니다. (Fig 2-36 참조)

Remarks:

고급 파라미터 측정을 수행할 때 선택한 고급 파라미터는 별도로 지울 수 없습니다. 대신, “clear function menu”를 사용하여 화면에서 지워야 합니다.

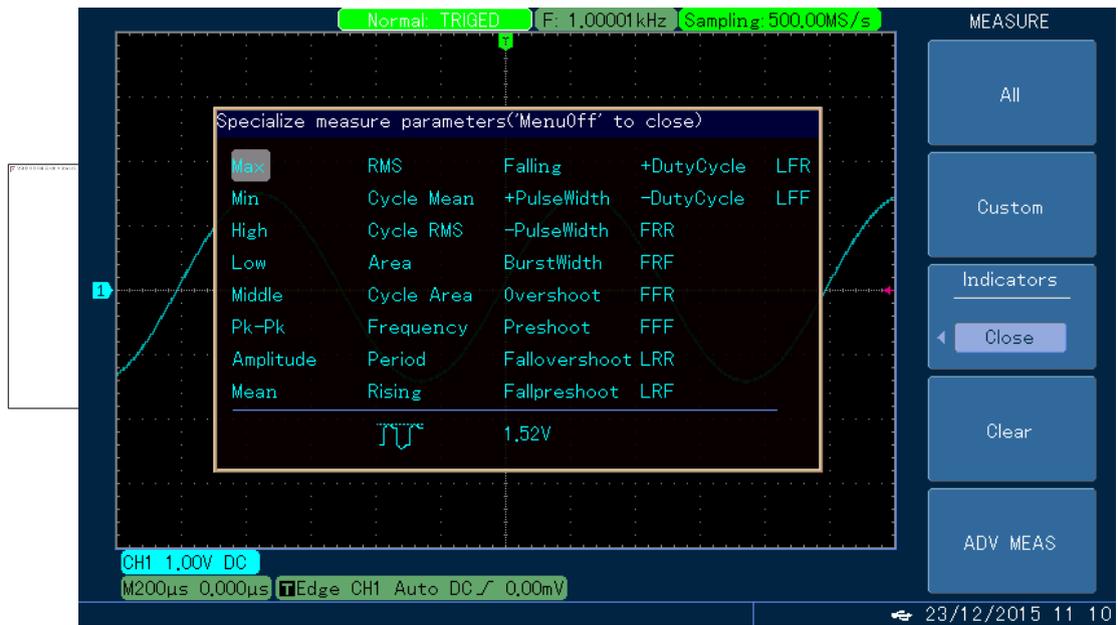


Fig. 2-35 사용자 정의된 파라미터를 사용하여 CH1 측정

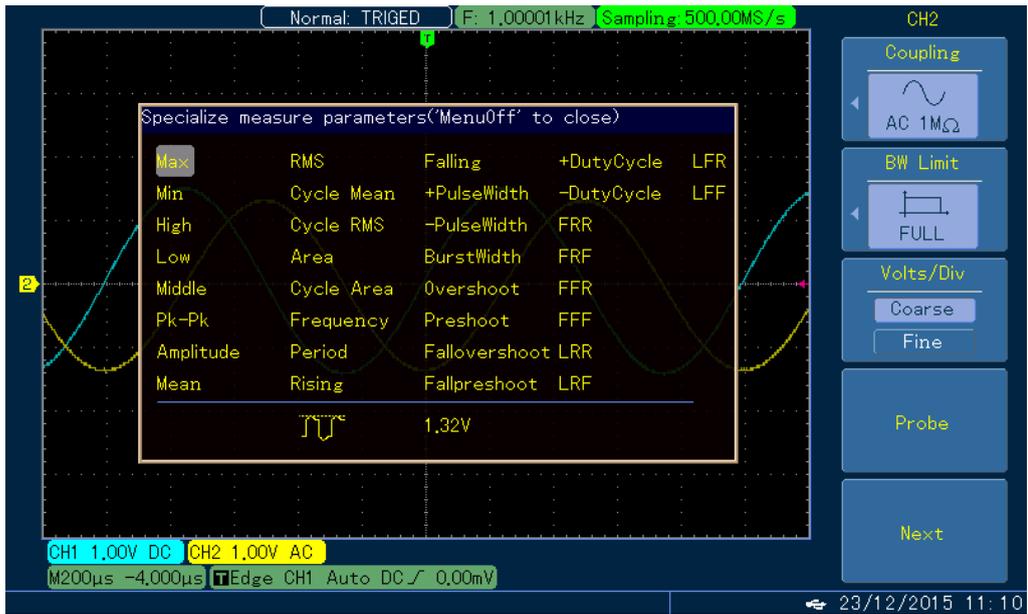


Fig. 2-36 사용자 정의된 파라미터를 사용하여 CH2 측정

전압 측 파라미터 자동 측정:

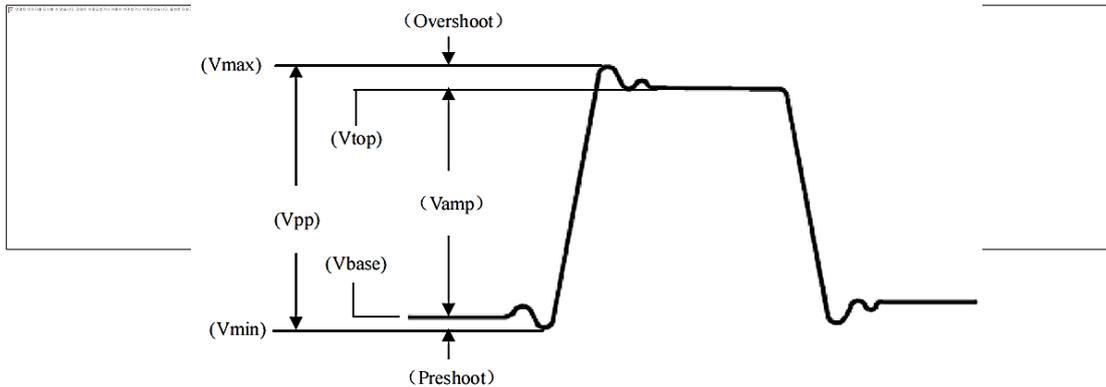


Fig. 2-37 전압 측 파라미터의 다이어그램도

1. 100MHz 미만의 대역폭을 가진 오실로스코프는 다음 전압아래 매개 변수를 자동 측정 할 수 있습니다 :

- Max: 파형의 가장 높은 지점과 GND 사이의 전압 값
- Min: 파형의 최저 지점과 GND 사이의 전압 값.
- High: 파형의 상단과 GND 사이의 전압 값.
- Low: 파형의 하단과 GND 사이의 전압 값.
- Middle: “High” 및 “Low”에 대한 합계 전압 값의 절반 값.
- Pk-Pk(Peak to Peak): 파형의 최고점과 최저점 사이의 전압 값
- Ampl(Amplitude): 파형의 상단과 하단 사이의 전압 값
- Mean: 화면에 표시되는 파형의 평균 진폭 수치.
- CycMean: 사이클 내 신호의 평균 진폭 수치.
- RMS: 표시되는 파형의 RMS
- CycRMS: RMS 는 주기 내에서 AC 신호에 의해 생성되는 변환 된 에너지와 동일한 양의 에너지를 생성할 수 있는 DC 전압 값.

Area: 화면에 표시되는 파형의 전압과 시간의 곱입니다.
 CycArea: 싸이클 동안 화면에 표시되는 파형의 전압과 시간의 곱
 Oversht(Overshoot): “Max”와 “High”수치 의 차이와 진폭의 비율
 PreSht(Preshoot): “Max”과 “Low”수치 의 차이와 진폭의 비율

2. 100MHz 이상의 대역폭을 가진 오실로스코프는 자동으로 다음 아래 전압 매개 변수를 측정 할 수 있습니다. :

Vpp: 파형의 최고점과 최저점 사이의 전압 값
 Vmax: 파형의 가장 높은 지점과 GND 사이의 전압 값
 Vmin: 파형의 가장 낮은 지점과 GND 사이의 전압 값
 Vamp: 파형의 상단과 하단 사이의 전압 값
 Vmid: “High”및 “Low”에 대한 합계 전압 값의 절반
 Vtop: 파형 상단과 GND 사이의 전압 값
 Vbase: 파형의 하단과 GND 사이의 전압 값
 Overshoot: “Max”와 “High”의 차이와 진폭의 비율
 Preshoot: “Min”과 “Low”의 차이와 진폭의 비율
 Average: 한 주기 내에서 신호의 평균 진폭
 Vrms: RMS 는 사이클 내에서 AC 신호에 의해 생성 된 변환 에너지와 동일한 양의 에너지를 생성 할 수 있는 DC 전압 값.

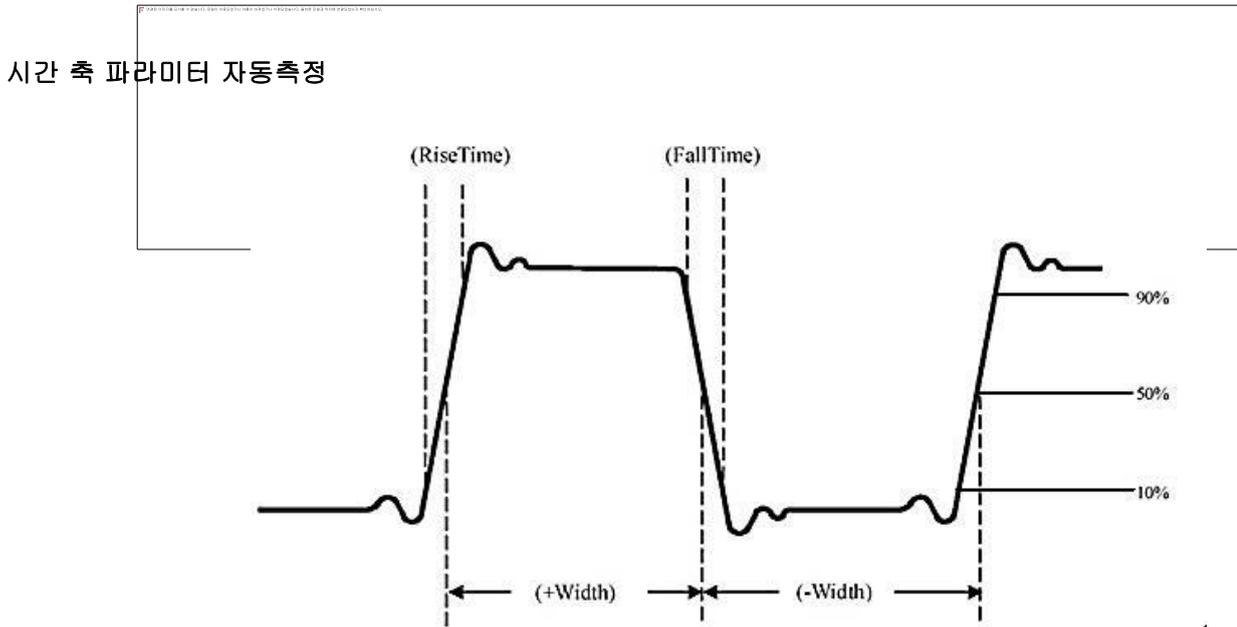


Fig. 2-38 시간 축 파라미터의 다이어그램도

PROTEK5000E 시리즈 오실로스코프는 주파수, 사이클, 상승 시간, 하강 시간, 양(+) 펄스 폭, 음(-) 펄스 폭, 지연(Delay), 양(+)의 듀티비 및 음(-)의 듀티비를 포함한 여러 시간 축 파라미터를 자동으로 측정합니다.

1. 100MHz 미만의 대역폭을 가진 오실로스코프는 다음과 같은 시간 축 파라미터를 자동으로 측정 할 수 있으며 다음 아래 와 같이 측정 치 정의를 표시 합니다. :

Rise: 파형의 진폭이 10% 에서 90% 까지 상승하는 데 걸리는 시간.

Fall: 파형의 진폭이 90%에서 10%로 떨어지는 데 걸리는 시간.

Positive pulse width: 진폭이 50%에서 양(+)의 펄스에 대한 펄스 폭

Negative pulse width: 진폭의 50%에서 음(-)의 펄스에 대한 펄스 폭

Positive duty ratio: 양(+)의 펄스 폭과 사이클 사이의 비율

Negative duty ratio: 음(-)의 펄스 폭과 사이클 사이의 비율

Overshoot: “Min”과 “Low”사이의 비율 및 파형 이후의 진폭 비율

Preshoot: “Max”와 “High”의 차이와 파형 전 진폭의 비율

BurstWidth: 버스트 펄스의 지속 시간으로 전체 파형을 측정

FRR: CH1 과 CH2 의 첫 번째 상승 에지 사이의 시간

FRF: CH1 의 첫 번째 상승 에지와 CH2 의 첫 번째 하강 에지 사이의 시간

FFR: CH1 의 첫 번째 하강 에지와 CH2 의 첫 번째 상승 에지 시간의 시간

FFF: CH1 과 CH2 의 첫 번째 하강 에지 사이의 시간

LLRR: CH1 의 첫 번째 상승 에지와 CH2 의 마지막 상승 에지 사이의 시간

LRF: CH1 의 첫 번째 상승 에지와 CH2 의 마지막 하강 에지 사이의 시간

2. 100MHz 이상의 대역폭을 가진 오실로스코프는 다음과 같은 시간 파라미터를 자동 측정 할 수 있습니다.

다음은 각각의 정의입니다. :

Rise Time: 파형의 진폭이 10%에서 90%로 상승하는 데 걸리는 시간

Fall Time: 파형의 진폭이 90%에서 10%로 떨어지는 데 걸리는 시간.

Positive pulse width: 진폭의 50%에서 양(+)의 펄스에 대한 펄스 폭

Negative pulse width: 진폭의 50%에서 음(-)의 펄스에 대한 펄스 폭

Delay (rising or falling edge): “from waveform” 에서 “to wave”로 지연된 시간(고급 측정 기능 중)

Positive duty ratio: 양(+)의 펄스 폭과 사이클 사이의 비율

Negative duty ratio: 음(-)의 펄스 폭과 사이클 사이의 비율

2.9 Cursor (커서) 측정

CURSOR 키를 눌러 측정 커서와 커서 메뉴를 표시한 다음 “MULTIPURPOSE”노브를 사용하여 커서 위치를 변경하십시오.

CURSOR 모드에서 커서를 움직여 측정 할 수 있습니다. 전압과 시간의 두 가지 모드가 있습니다. 전압을 측정할 때는 먼저 커서 유형을 전압으로 설정한 다음 “SELECT”키를 누르고 “MULTIPURPOSE”노브를 돌려 ΔV 를 측정하여 두 커서의 위치를 각각 조정해야 합니다. 마찬가지로, 커서 유형이 시간으로 설정되면, 동일한 방법을 사용하여 Δt 를 측정 할 수 있습니다.

커서에는 또 다른 두 가지 모드가 있으며, 독립 모드와 추적 모드가 있습니다. 독립 모드에서는 두 커서의 위치를 개별적으로 조정할 수 있지만 추적 모드에서는 “SELECT”키를 눌러 커서 두 개를 동시에 움직일 수 있습니다.

Table 2-26 시간 측 - 커서 측정 메뉴

메뉴	설정	설명
Type	Time	커서는 시간을 측정하는데 사용됩니다.
Mode	Independent Tracking	두 커서 중 하나를 개별적으로 이동할 수 있습니다.; Δt 를 변경하지 않고 두 개의 커서를 동시에 움직일 수 있습니다.;
Vertical Unit	Second Hz % phase	측정 파라미터는 시간 측정 파라미터는 주파수 측정 파라미터는 백분율 측정 파라미터는 위상

Table 2-27 전압 측 - 커서 측정 메뉴

메뉴	설정	설명
Type	Voltage	커서는 전압을 측정하는데 사용됩니다.
Mode	Independent Tracking	두 커서 중 하나를 개별적으로 이동할 수 있습니다.; ΔV 를 변경하지 않고 두 개의 커서를 동시에 움직일 수 있습니다.;
Horizontal Unit	Base %	측정 파라미터는 전압. 측정 파라미터는 백분율

Remarks

1. 장치가 독립 모드 또는 추적 모드에 있는 동안 “MULTIPURPOSE”노브를 사용하여 하나의 커서를 선택하십시오. 선택한 커서가 전체 라인에 있고 “MULTIPURPOSE”노브를 돌려 커서 위치를 이동하십시오.
2. 백분율에는 두 가지 옵션 설정이 있습니다. 현재 위치가 100%로 설정된 이유는 두 커서 사이의 Δ 값이 100%로 설정 되었기 때문입니다. 이를 하나는 0%이고 다른 하나는 100% 입니다. 그 이유는 6-grid 의 위치가 100%로 설정되어 있기 때문에 화면의 $\pm 3\text{div}$ 이내의 영역이 100%로 설정되기 때문입니다.
3. 커서 기능을 열면 측정 값이 화면 왼쪽 상단에 표시됩니다. @는 선택된 커서 값입니다.

2.10 보조 기능 설정

2.10.1 “UTILITY” 키 사용

기능 메뉴 영역에 있는 유틸리티 키는 보조 기능의 핵심입니다. “UTILITY”키를 누르면 보조 기능 설정 메뉴가 나타납니다.

Table 2-28 보조 기능 메뉴 (1)

메뉴	설정	설명
----	----	----

System Configuration	Auto Calibration System Information Clear Information Time Settings Factory Settings Contrast Ratio	자동 교정 실행; 화면 단위 표시 모드, 펌웨어버전, 시리얼번호 등 시스템 정보 기준파형 삭제 및 설정 저장; 시간, 날짜 입력 및 설정, Table 2-28 참고 초기 공장 출하 상태 복원, 부록 E 참조; 화면 대비 비율 조정 ;
Screen Configuration	Language Screen Style Menu Display Grid Brightness Return	“MULTIPURPOSE”노브를 사용하여 필요한 언어를 선택하고 같은 노브를 눌러 확인 하십시오; Classic, tradition and modern 화면 스킨 디자인 선택 및 메뉴가 자동으로 닫히기 전에 대기 시간을 설정하십시오. 선택 가능한 시간은 5 초, 10 초, 20 초 및 수동입니다. 수동을 선택하면 메뉴가 자동으로 닫히지 않습니다. 메뉴를 열거나 닫으려면 수동버튼 MENU ON/OFF 를 눌러야 합니다. “MULTIPURPOSE”노브를 사용하여 디스플레이 영역의 그리드 밝기를 조정하십시오. “보조 기능 메뉴”로 돌아가기
Pass Detection	Open, close	입력 신호가 미리 설정된 범위 내에 있는지 감지
Waveform Recording	Table 2-33 참고	파형 기록 설정
Next Page		다음 페이지로 이동

Table 2-28 보조 기능 메뉴(2)

메뉴	설정	설명
Frequency Meter	Open & Close	화면 오른쪽 상단에 미터가 표시됩니다.(Remark 참고)
AUTO Strategy	Table 2-36 참고	“자동”사용에 대한 조건 설정
Close Menu	--	화면 오른쪽에 표시된 메뉴 디스플레이를 닫습니다 (“menu off/on”키를 눌러 수행 가능)
Previous Page	--	이전 페이지로 이동

Remarks:

주파수 측정기는 트리거 채널에서 발생한 트리거 이벤트 발생 빈도 카운터입니다. 주파수 측정기는 에지 또는 펄스 폭 트리거링에만 유효하며, 다른 모드의 트리거 소스에는 사용할 수 없습니다. 또한 트리거 관련 주파수 측정기는 비디오 트리거에 대해서도 유효하지 않습니다.

Table 2-29 Pass Detection (통과 검사) (1)

메뉴	설정	설명
Allow Detection	Close Open	“Pass/Fail” 검사를 열거나 닫습니다..
Output	Pass Fail	부저 및 오실로스코프 뒤 패널에 있는 “Pass/Fail” 인터페이스의 출력 상태를 확인합니다.
Signal Source	CH1 CH2	시험 중인 CH1, CH2 의 신호소스를 선택합니다.
Display Information	Open Close	화면상 통계 정보의 표시 여부를 선택 합니다.
Next Page	—	다음 페이지로 이동

Table 2-30 Pass Detection(통과 감지) (2)

메뉴	설정	설명
Operation	Stop	Pass/Fail” 감지 동작 정지

	Run	“Pass/Fail” 감지 검사 및 카운트를 재 시작
Stop Condition	Table 2-31 참조	Pass 또는 Fail 시간의 임계 값을 설정하고 이 값을 조건으로 사용합니다. 이러한 조건에 도달하면 카운트가 자동으로 중지되고 “Pass/Fail” 검사가 자동으로 중지됩니다.
Template Condition	Table 2-32 참조	“Pass/Fail” 검사를 위한 파형 템플릿 조건을 만듭니다.
Return	--	기능 메뉴로 돌아가기
Previous Page	—	전 페이지로 돌아가기

Table 2-31 Pass Detection (통과 감지 검사 정지 조건 메뉴)

메뉴	설정	설명
Stop Type	Pass Count Fail Count	“Pass” 또는 “Fail” 카운트(횟수)로 “Stop type”(정지 타입) 설정
Stop Condition	>= <=	“정지 조건” 설정
Threshold Value	1 ~ 10000	“MULTIPURPOSE”노브를 사용하여 “정지 조건”에 대한 임계 값 설정
Return	--	기능 메뉴로 돌아가기

Table 2-32 Pass Detection (통과 검사 파형 템플릿 조건 메뉴)

메뉴	설정	설명
Reference Waveform	CH1 CH2 REF A	CH1 또는 CH2 와 REF A 의 파형 중 하나를 기준 파형으로 설정.
Horizontal Tolerance	1 ~ 100	시간 축 허용 오차를 “MULTIPURPOSE”노브를 돌려 설정.
Vertical Tolerance	1 ~ 100	수직 축 허용 오차를 “MULTIPURPOSE”노브를 돌려 설정
Create a Template	--	템플릿을 생성 및 저장을 하고 이전 페이지로 돌아갑니다.

Table 2-33 파형 기록 메뉴

메뉴	설정	설명
▶ (F1)		재생 키 1. 이 키를 누르면 기기가 재생을 시작하고 재생할 화면 수를 화면에 표시 합니다. 재생 중 “MULTIPURPOSE”노브를 돌려서 재생을 종료 할 수 있습니다. 그런 다음 “MULTIPURPOSE”노브를 사용하여 화면에서 임의의 번호로 파형을 선택하고 더 표시 할 수 있습니다. 2. 전체를 계속 재생하려면 F1 을 눌러 중지하고 F2 를 누릅니다.
■ (F2)	—	
● (F3)	—	기록(녹화) 키. 이 키를 누른 다음 표시된 정보에 따라 MENU ON/OFF 키를 눌러 녹음을 시작합니다. 한편, 레코딩 할 화면 번호 (최대 화면 수는 100 개)가 화면에 표시됩니다.

		기기가 꺼지면 기록 된 데이터는 손실됩니다. 기기가 “SCAN” 또는 “AVERAGE” 상태에 있는 동안 이 기능은 사용할 수 없습니다.
--	--	--

Time 2-34 시간 설정

메뉴	설정	설명
Time Display	Close, Open	주파수 표시기가 열리면 표시 할 수 없는 시간 화면을 엽니다.
Minute & Hour	—	[F2] 키를 눌러 분 또는 시간 설정을 선택한 다음 “MULTIPURPOSE” 노브를 사용하여 조정하십시오.
Day & Month	—	[F3] 키를 눌러 일 또는 월을 설정 한 다음 “MULTIPURPOSE” 노브를 사용하여 조정하십시오.
Year	—	[F4] 를 눌러 선택하고 “MULTIPURPOSE” 노브를 사용하여 조정하십시오.
Confirmation	—	설정을 확인하고 보조 메뉴로 들어갑니다.

2.10.2 키 잠금 사용

오실로스코프 사용 중 경우에 따라 부주의 한 조작 실수로 전체 측정이 다시 시작 될 수 있습니다. PROTEK 5000E 시리즈는 초보자에게 매우 중요하게 사용되는 일부 키나 노브를 기능적으로 잠가 이러한 조작실수 사고 발생을 방지하는데 도움이 될 수 있는 기능을 다음 아래와 같이 제공합니다.

세부 동작 순서:

1. “SELECT” 키를 두 번 연속 누르고 [HELP] 키를 눌러 화면의 키 잠금을 입력하십시오.
2. 로그인 화면이 나타나면 “password entry field”에 비밀번호를 입력하고(오른쪽에 표시된 F1-F5 키는 “1-5”에 해당) “MULTIPURPOSE” 를 돌려 “log-in button”을 선택하십시오. 마지막으로, “SELECT” 키를 눌러 로그인을 확인하십시오. “change password button”을 선택하여 사전 설정된 암호를 새 것으로 변경할 수 있습니다.

Remark:

본 제품 의 기본 잠금 비밀 번호는 “12345”;
공통 암호는 “35142” 입니다.

3. O 키 잠금에 로그인 한 후 “MULTIPURPOSE” 노브를 돌려 비활성 해야 하는 키를 선택하십시오. 선택한 키를 비활성화 하거나 활성화 하려면 “SELECT” 키를 누릅니다
4. [Menu On/Off] 를 눌러 돌아갑니다.

2.11 자동 설정

2.11.1 자동 설정

자동 설정은 단순한 조작으로 사용될 수 있습니다. [AUTO] 키를 누르면 파형의 진폭과 주파수를 기준으로 수직 스케일 계수와 수평 시간 축을 조정하고 화면에 파형을 꾸준히 표시할 수 있습니다. 자동 설정을 수행 할 때 시스템은 **AUTO strategy** 의 설정에 따라 자동 조정을 수행합니다. **AUTO strategy** 을 열면 시스템이 다음과 같이 설정됩니다.

Table 2-35 자동 설정

기능	열림	잠김
대역폭 제한	전체 대역폭	전체 대역폭 또는 20MHz 의 현재 설정을 유지
수직 스케일 계수	신호 진폭에 따라 조정	신호 진폭에 따라 조정
볼트/ 그리드	러프 튜닝	러프 튜닝
반전 위상	닫기	현재 설정 열기, 닫기 또는 유지
수직 위치	자동 조정	자동 조정
초 / 그리드	신호 주파수에 따라 조정	신호 주파수에 따라 조정
수집 모드	일반 샘플링	장치가 정상적인 샘플링, 피크 값 또는 평균 상태에 있는 동안 하나의 현재 설정을 유지하십시오.
샘플링 모드	현재 설정을 증가 또는 실시간으로 유지	현재 설정을 증가 또는 실시간으로 유지
고속 샘플링	Close	Close
트리거 유형	Edge	장치가 에지, 펄스 폭, 비디오 또는 슬로프 트리거링 모드에 있는 동안 현재 설정을 유지
트리거 신호 소스	CH1 또는 CH2 신호에 따라 설명을 참조하십시오.	장치가 CH1, CH2, EXT, EXT/5 또는 AC 라인모드에 있는 동안 현재 설정을 유지하십시오.
트리거 커플링	장치가 DC, AC, 저주파 차단 또는 고주파 차단 모드에 있는 동안 현재 설정을 유지합니다.	장치가 DC, AC, 저주파 차단 또는 고주파 차단 모드에 있는 동안 현재 설정을 유지합니다.
트리거 모드	Auto	Auto
홀드 오프	최소 값	현재 설정 유지
트리거 레벨	50%로 설정	50%로 설정
슬로프 유형	상승	현재 설정 유지
신호 식별	채널 자동 조정	현재 개설 된 채널

Remarks:

장치가 “AUTO”에 있는 동안 트리거 신호 소스를 조정하는 것은 다음 사항을 기반으로 합니다. :

1. 하나의 채널에 입력 신호가 있는 경우, 신호 입력 채널을 트리거 소스로 설정하십시오.
2. 하나 이상의 채널을 사용하는 경우, 자동 설정 기능은 각 채널의 수직 컨트롤을 설정하고 최소한의 번호로 활성화 채널을 사용하여 수평 및 트리거 제어를 설정합니다.
3. 모든 채널에서 신호가 발견되지 않으면 CH1 채널을 트리거 소스로 사용하십시오.

2.11.2 Auto (자동 설정) 방법

실제 기기를 사용할 때 사용자가 요구하는 방식으로 자동 설정 할 수 있기를 원할 경우, 이러한 의미에서 AUTO (자동 설정) 구성이 매우 중요 합니다.

Open: 장비가 AUTO 상태로 전환되면 관련 설정이 기본 값으로 복원된 다음 자동 설정이 수행됩니다.

Lock: 장치를 AUTO 상태로 전환하면 관련 기본 모드가 잠기고 자동 설정이 수행됩니다.

"자동 전략 메뉴"에서 "자동 설정"을 활성화할 때 설정해야 하는 항목은 다음 표를 참조하십시오.

Table 2-36 "자동 설정"에 대해 설정된 항목(1)

기능	설정	설명
Channel Settings (채널설정)	Lock (잠금) Open (열림)	자동 설정을 사용하면 선택한 채널 설정이 변경되지 않습니다. 자동 설정이 활성화 된 경우 채널 설정을 수행하려면 기본 설정을 참고하세요. (Table 2-35 참조);
Sampling Settings (샘플링 설정)	Lock (잠금) Open (열림)	자동 설정을 사용하면 선택한 샘플링 설정이 변경되지 않습니다. 자동 설정이 활성화 된 경우 샘플링 설정을 수행하려면 기본 설정을 참고하세요. (Table 2-35 참조);
Trigger Settings (트리거 설정)	Lock (잠금) Open (열림)	자동 설정을 사용하면 선택한 트리거 설정이 변경되지 않습니다. 자동 설정이 활성화 된 경우 트리거 설정을 수행하려면 기본 설정을 참고하세요. (Table 2-35 참조);
Signal Identification (신호 식별)	Lock (잠금) Open (열림)	Lock: 채널의 잠금 혹은 열림 상태를 유지 합니다. Open: 신호의 입력 유무에 따라 채널을 열거나 닫습니다.
Cycle displayed (주기 표시)	Single-cycle (단일 주기)	자동 설정이 활성화 된 경우 입력 신호에 대한 단일 사이클이 표시됩니다.
	Multi-cycle (다중 주기)	자동 설정이 활성화 된 경우 입력 신호에 대한 다중 사이클이 표시됩니다.

Table 2-37 "자동 설정"에 대해 설정된 항목(2)

기능	설정	설명
Sampling Mode (샘플링 모드)	Normal Sampling (기본 샘플링)	장치가 샘플링, 피크 값 또는 평균 모드에 있는 동안 현재 설정을 유지합니다.
Channel Settings (채널 설정)	Bandwidth limit(대역폭제한) : full bandwidth(최대 밴드) Phase reversed(위상반전): Off (끔)	대역 폭 한계:현재 설정을 유지합니다.-전체 대역 폭 또는 20MHz 현재 설정을 유지합니다.- 위상 반전 열기 또는 닫기
Trigger Settings (트리거 설정)	Trigger:Edge (트리거 : 엣지) Trigger source (트리거 소스) : automatically searching (자동 검색) Trigger mode: auto (자동) Trigger edge: rising (상승)	트리거: 장치가 에지, 펄스 폭, 비디오 또는 기울기 트리거 모드에 있는 동안 전류 설정을 유지합니다. 트리거 소스: 선택 한 트리거 소스를 변경하지 않은 상태로 유지 트리거 모드:자동 트리거 설정을 변경하지 않은 상태로 유지 트리거 에지 : 상승 혹은 하강 상태 유지
Signal Identification (신호 식별)	Automatically searching signal (자동 신호 검색)	채널이 닫혔을 때 신호를 검색하지 않음
Cycle displayed (주기 표시)	Multi-cycle (다중 주기)	자동 설정을 활성화하면 파형이 다중 사이클로 표시 됩니다.

2.12 “RUN/STOP” 및 “MENU ON/OFF” 키 사용

RUN/STOP 키

기기의 조작 패널의 오른쪽 상단에는 **RUN/STOP** 키가 있으며, 초록색 등이 켜지면 동작 상태를 표시 하고, 그렇지 않으면 빨간색 등이 켜져 동작 멈춤을 표시 합니다. 기기가 동작 상태 일 때 디지털 오실로스코프 화면 상단에 “AUTO” 표시가 나타나면서 파형을 연속적으로 수집중임을 나타냅니다. 반대로 정지 중일 경우 화면 상단에 “STOP” 표시가 나타나며, 해당 키는 기기의 동작과 정지 상태 사이에서의 파형 샘플링을 전환하는 기능을 수행 합니다.

Menu ON/OFF 키

현재 메뉴 표시 또는 숨기기

본 오실로스코프는 “Menu ON/OFF” 키를 사용하여, 메뉴를 표시하거나 숨길 수 있습니다. 그러나 이 키는 “도움말 정보” 확인 시엔 사용되진 않으며, “HELP” 키를 눌러야 달을 수 있습니다.



Chapter 3 어플리케이션 예제

3.1 간단한 신호 측정

회로의 알 수 없는 신호를 관찰하고 측정하여 해당 신호의 주파수와 진폭을 빠르게 표시합니다.

1. 신호를 빠르게 표시하려면 다음 단계를 수행합니다.

- ①. 오실로스코프 상 프로브 감쇠 계수를 10×로 설정하고 프로브 손잡이에 있는 스위치를 10×로 설정합니다.
- ②. CH1의 프로브를 회로의 측정 지점에 연결합니다.
- ③. **AUTO** 키를 누릅니다.

오실로스코프는 파형 표시의 효과를 극대화하기 위해 자동 설정을 실행합니다. 이를 토대로 사용자는 파형 표시가 요구 사항을 충족할 때까지 수직 및 수평 스케일을 추가로 조정할 수 있습니다.

2. 신호를 측정 할 수 있는 대부분의 오실로스코프는 자동 신호 측정 시 신호의 전압 및 시간 파라미터가 자동으로 표시 됩니다. 신호의 Peak-peak Value와 Frequency를 측정하려면 다음순서와 같이 진행합니다.

- ①. 자동 측정 메뉴를 표시하기 위해 **MEASURE** 키를 누릅니다;
- ②. 측정 메뉴를 선택하려면 **F2** 키를 누릅니다.
- ③. "MULTIPURPOSE" 노브로 Peak-peak Value를 선택, 동일한 값을 눌러 Frequency를 선택합니다;
- ④. **F5** 키를 눌러 선택 메뉴를 종료합니다.

현재 아래와 같이, Peak-peak 값과 주파수의 측정 결과가 각각 화면 아래쪽에 표시됩니다.

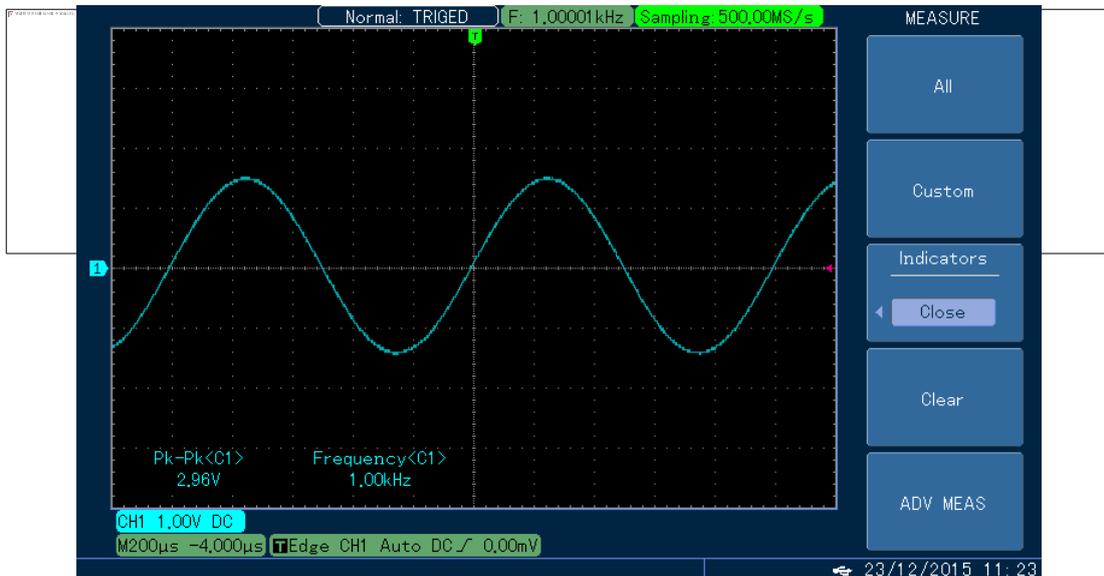


Fig. 3-1 자동 측정 기능

3.2 단일 시간 신호 포착

디지털 오실로스코프의 장점과 특징은 펄스 및 고조파를 포함한 비 사이클 신호를 편리하게 포착 할 수 있다는 점입니다. 단일 시간 신호를 포착하려면 우선 사용자가 그에 따라 트리거 레벨과 트리거 에지를 설정할 수 있도록 이러한 유형의 신호에 대한 특정한 사전 지식을 갖춰야 합니다. 예를 들어 해당 펄스가 TTL 레벨의 로직 신호이면 트리거 레벨을 약 2V로 설정하고 트리거 에지를 상승 에지 트리거로 설정해야 합니다. 하지만, 사용자가 신호의 상태에 대해 잘 모르는 경우 트리거 레벨과 트리거 엣지를 확인할 수 있도록 먼저 자동 또는 공통 트리거 방법을 통해 신호를 관찰하는 것이 좋습니다.

동작 방법은 하기와 같습니다.

1. CH1 채널의 프로브 및 감쇠 계수를 이전의 경우와 같이 설정합니다.

2. 트리거 설정을 설정합니다.

①. 트리거 제어 영역에 있는 **MENU** 키를 눌러 트리거 설정 메뉴를 표시합니다.

②. 이 메뉴에서 메뉴 작동 키 "F1~F5"를 각각 사용하여 트리거 유형을 **Edge** 로 설정하고, 신호 소스를 **CH1** 로 설정하고, 트리거 커플링을 **DC** 로, 트리거 모드를 **Single** 로, **Slope** 를 **Rise** 로 설정합니다.

③. 수평 타임 베이스와 수직 스케일을 적절하게 조정합니다.

④. "LEVEL" 노브를 돌려 적절한 트리거 레벨을 조정합니다.

⑤. **RUN/STOP** 키를 눌러 오실로스코프를 동작하고 트리거 조건을 만족하는 신호가 나타날 때까지 기다립니다. 설정된 트리거 레벨을 충족 시키는 신호가 있는 경우, 장치는 한번 샘플을 가져와 표시합니다. 또한 기능을 사용하면 이따금 발생 되는 이벤트를 쉽게 포착 할 수도 있습니다. 즉 진폭이 크고 급격한 변화가 있는 노이즈: 트리거 레벨은 정상 신호 레벨보다 조금 더 높게 설정 되는데, 노이즈를 확인 하기 위해 먼저 **RUN/STOP** 키를 눌러 대기 상태로 설정하고 노이즈가 나타나면 트리거 전후의 시간 동안 자동으로 트리거되고 파형을 기록합니다. 노이즈가 발생하기 전에 파형을 보다 쉽게 관측 하려면 패널상 수평 컨트롤영역에 있는 수평 "POSITION" 노브를 돌려 서로 다른 트리거 위치의 수평 위치를 변경하여 확인할 수 있습니다.

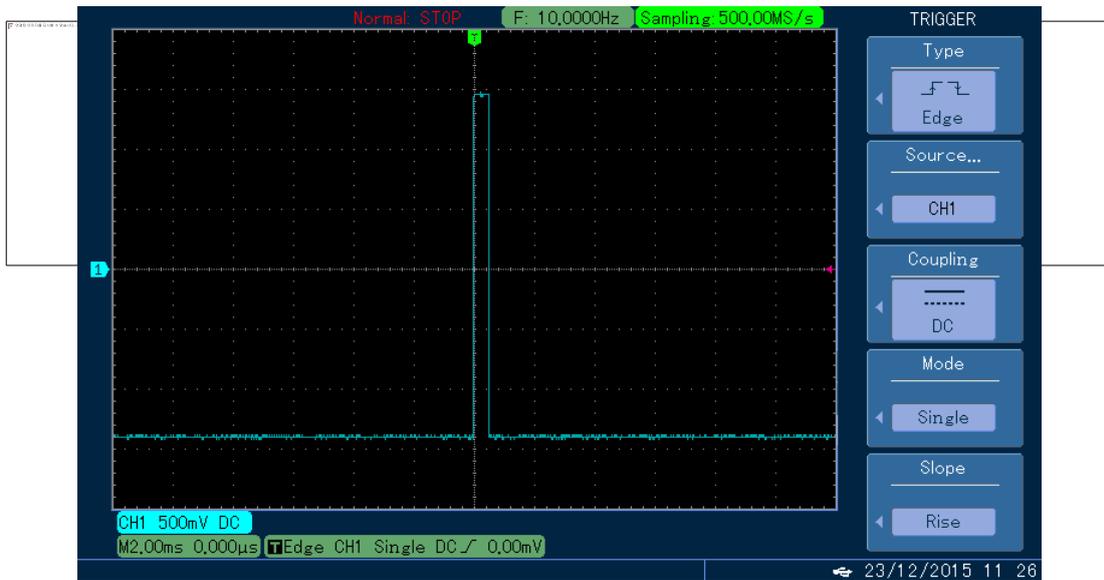


Fig. 3-2 단일 신호 포착

3.3 신호의 임의 노이즈 감소

테스트 중인 신호에 임의 노이즈가 포함 된 경우 사용자는 측정 중에 피사체 신호의 간섭을 피하기 위해 오실로스코프의 설정을 조정하여 노이즈를 필터링 하거나, 줄일 수 있습니다. (해당 파형은 다음 그림을 참고 하시기 바랍니다.)

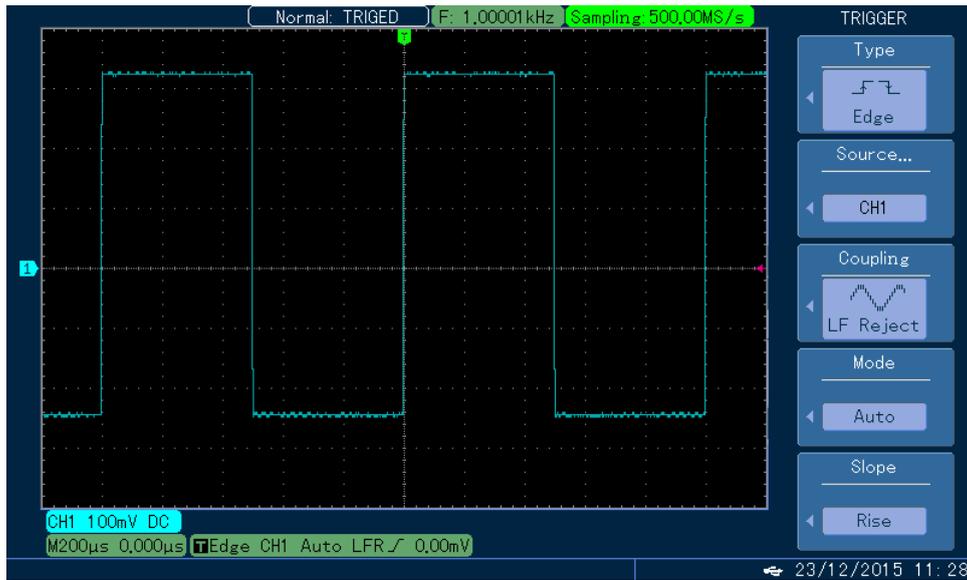


Fig. 3-3 신호의 임의의 노이즈

동작 순서는 아래와 같습니다.

1. CH1 채널의 프로브 및 감쇠 계수를 이전의 경우와 동일한 방식으로 설정합니다.
2. 신호를 연결하고 오실로스코프 화면에 파형을 표시합니다.

자세한 사용 방법은 아래를 참조 하시기 바랍니다.

* 타임 베이스 및 수직 스케일 조정에 대해서는 앞의 장에서 해당 설명을 참조

1. 트리거 커플링을 설정하여 트리거를 개선합니다.

- (1). 트리거 영역에 있는 **MENU** 키를 눌러 트리거 설정 메뉴를 표시합니다.
- (2). 트리거 커플링을 저주파 또는 고주파 제거로 설정합니다. 저주파 필터는 80Hz 미만의 저주파 신호 성분을 필터링하도록 High-pass 필터를 설정하고 고 주파수 신호 성분이 통과하도록 하는 것 이지만, 고주파수 필터 기능은 반대로 Low-pass 필터를 통해 저주파 신호 성분을 80Hz 이상으로 설정하는 것입니다. 저주파 제거 또는 고주파 제거를 각각 설정하면, 저주파 또는 고주파 노이즈를 제거할 수 있으므로 안정적인 트리거를 얻을 수 있습니다.

1. 샘플 방식 모드를 설정하여 파형 상 노이즈를 줄입니다.

샘플링 모드를 설정하여 파형 상의 노이즈를 줄입니다.

테스트중인 신호에 임의의 노이즈가 포함되어 있으면 파형이 고르지 않습니다. 따라서 평균 샘플링 방식이나 고분해능을 적용하여 임의의 노이즈를 없애고 파형을 보다 고르게 만들어 관찰 및 측정이 용이하도록 합니다.

평균 모드를 이용한 임의의 노이즈 감소.

임의의 노이즈가 감소되며, 평균 값을 취한 후 신호의 세부 사항을 관찰하는 것이 더 쉽습니다. 자세한 방법은 다음과 같습니다. :

패널의 메뉴 영역에 있는 **ACQUIRE** 키를 눌러 샘플링 설정 메뉴를 표시하십시오. **F1**을 누른 다음 "MULTIPURPOSE"노브를 눌러 샘플링 모드를 "평균"상태로 설정하고 "선택"을 눌러 확인하십시오. 다음으로, "MULTIPURPOSE"노브를 2 에서 512 사이로 앞으로 돌리면서 파형의 디스플레이가 관측 및 측정 요구 사항을 충족 할 때까지 평균 시간을 조정하십시오 (아래 그림 참조).

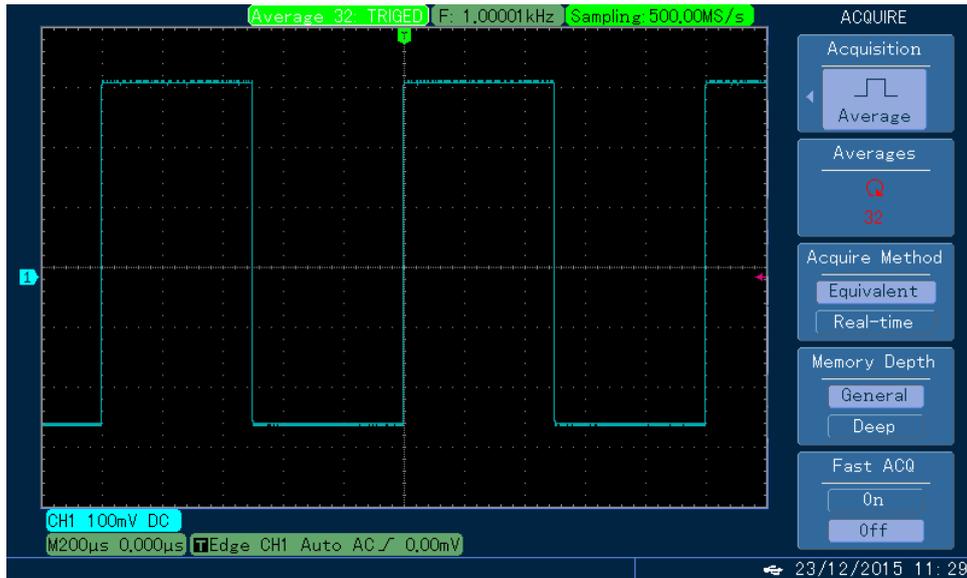


Fig. 3-4 노이즈 신호 제거

Notes: 평균 샘플링 모드를 사용하면, 정상적인 현상 인 지속성 효과가 없어질 뿐 만 아니라, 파형 표시 및 업데이트 속도가 느려 집니다.

고 해상도의 임의 노이즈 감소

평균 모드에는 특정 결함이 있습니다. 평균 샘플링을 사용하면 파형 표시 및 업데이트 속도가 느려지고 지속 효과가 없으므로 특정 상황에서 작동하는 데 불편합니다. 그러나 고 해상도는 이 문제를 잘 극복합니다. "평균"과 "고해상도"모드에서 사용되는 평균 모드는 동일하지 않습니다. 전자는 "다중 샘플링을 기반으로 한 평균"이고 후자는 "단일 샘플링을 기반으로 한 평균"입니다. 구체적인 작업은 다음과 같습니다.:

패널의 메뉴 영역에 있는 **ACQUIRE** 키를 눌러 샘플링 설정 메뉴를 연 후, **F1** 키를 누른 다음 "MULTIPURPOSE"노브를 돌려 샘플링 모드를 "High resolution"으로 설정 한 다음 "SELECT"을 눌러 확인하십시오. 다음 아래 그림은 임의 노이즈가 감소 된 것을 보여주는 그림입니다..

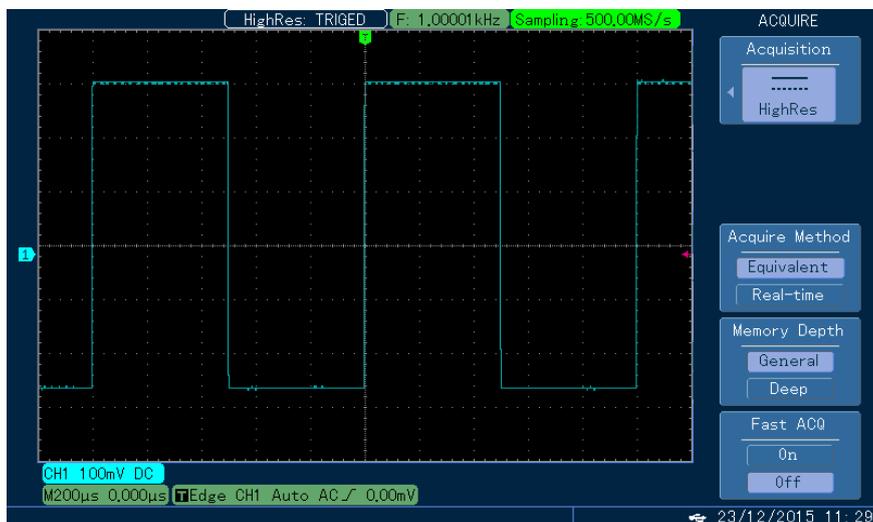


Fig. 3-5 고해상도 신호 노이즈 제거

3.4 커서 측정 응용

본 오실로스코프는 자동으로 파형에 대한 34 가지 종류의 파라미터를 측정 할 수 있습니다. 모든 자동 측정 파라미터는 커서를 사용하여 측정 할 수 있으며, 파형의 시간 및 전압 파라미터는 커서를 사용하면 보다 신속하게 측정 할 수 있습니다.

1. SINE 신호에 대한 Peak 주파수 측정

SINE 신호의 Peak 주파수를 측정 하려면 아래 순서와 같이 진행해주세요. :

- 1) . **CURSOR** 버튼을 누르면 “cursor measurement menu” 가 표시 됩니다.;
- 2) . 다음 **F1** 키를 눌러 커서 측정 기능을 엽니다.
- 3) . 다시 **F1** 키를 눌러 커서 유형을 “time”으로 설정 합니다.;
- 4) . **F3**키를 눌러 수직 축 단위를 “Hz”로 설정 합니다.;
- 6) . “MULTIPURPOSE”노브를 사용하여 커서 1 을 사인 신호의 첫 번째 Peak 값으로 이동합니다.
- 7) . “SELECT” 키를 눌러 커서 2 를 선택한 다음 “MULTIPURPOSE”노브를 돌려 커서 2 를 SINE 신호의 두 번째 Peak 값으로 이동 합니다.



Fig. 3-6 커서를 이용한 신호 주파수 측정

2. 펄스 신호의 네거티브 듀티 비 측정

1. “**CURSOR**” 키를 눌러 “커서 측정 메뉴” 를 표시 하십시오. ;
2. 다음 **F1** 키를 눌러 커서 측정 기능을 엽니다.
3. 다시 **F1** 키를 누르고 커서 유형을 “time”으로 설정 합니다.;
4. **F3** 키를 눌러 수직 단위를 “ratio”로 설정 합니다.;
5. “MULTIPURPOSE” 노브를 사용하여 커서 1 을 펄스의 첫 번째 상승 에지로 이동하십시오.;
6. “MULTIPURPOSE”노브를 눌러 커서 2 를 선택 한 다음, “MULTIPURPOSE” 를 돌려서 커서 2 를 펄스의 두 번째 상승 에지로 이동시킵니다.
7. 그런 다음 **F4** 를 누르고 “current position - 100%”를 표시, 선택한 후, 현재 커서 1 과 커서 2 사이의 Δ 값을 100%로 설정 합니다.
8. “MULTIPURPOSE”노브를 사용하여, 커서 1 을 펄스의 첫 번째 하강 에지로 이동 시키면 네거티브 듀티 값인 Δ 값을 확인 할 수 있습니다.

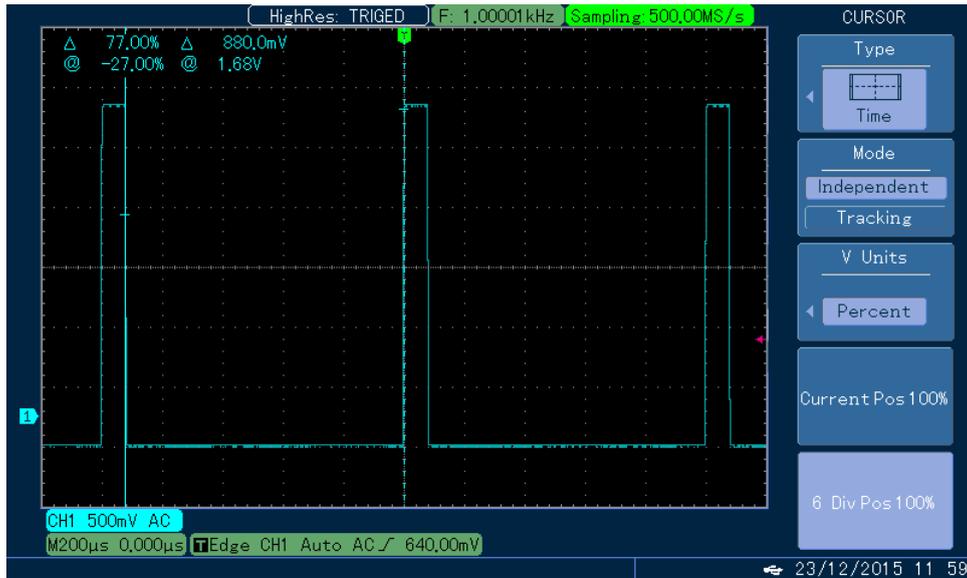


Fig. 3-7 커서를 활용한 펄스 네거티브 듀티 비 측정

3. 두 신호의 위상 차 측정

SINE 파가 회로를 통과 할 때 발생하는 위상 차를 측정합니다. 상세히 설명하면, CH1 은 회로의 입력 신호에 연결되고 CH2 는 회로의 출력 신호에 연결됩니다. 측정의 용이성을 위해 CH1 과 CH2 의 변위는 Fig 3-8 과 같이 중간 점으로 설정 한 다음 아래 순서에 따라 측정합니다.:

1. "CURSOR" 키를 눌러 "커서 측정 메뉴" 를 표시 하십시오. ;
2. 다음 F1 키를 눌러 커서 측정 기능을 엽니다.
3. 다시 F1 키를 누르고 커서 유형을 "time"으로 설정 합니다.;
4. F3 키를 눌러 수직 단위를 "Phase"로 설정 합니다.;
5. MULTIPURPOSE"노브를 사용하여 커서 1 을 펄스의 첫 번째 상승 에지의 중점 (채널의 GND 와의 교차점)으로 이동하십시오.
6. "SELECT"를 눌러 커서 2 를 선택한 다음 "MULTIPURPOSE"를 돌려 커서 2 를 펄스의 두 번째 상승 에지의 중간 점으로 이동하십시오.
7. F4를 누르고. "Current position - 360 °"로 표시합니다. 즉, 현재 커서 1 과 커서 2 사이의 Δ 값을 360 °로 설정합니다.
8. CH2를 누른 다음 CURSOR를 눌러 커서 측정을 CH2 신호에서 목표로 설정하십시오. 커서 1의 위치를 변경하지 않고 커서 2의 위치를 변경하십시오.
9. "MULTIPURPOSE"노브를 사용하여 커서 2 를 CH2의 첫 번째 상승 에지의 중간 점으로 이동 하십시오. 그러면 Δ 값은 두 신호 사이의 위상 차이입니다

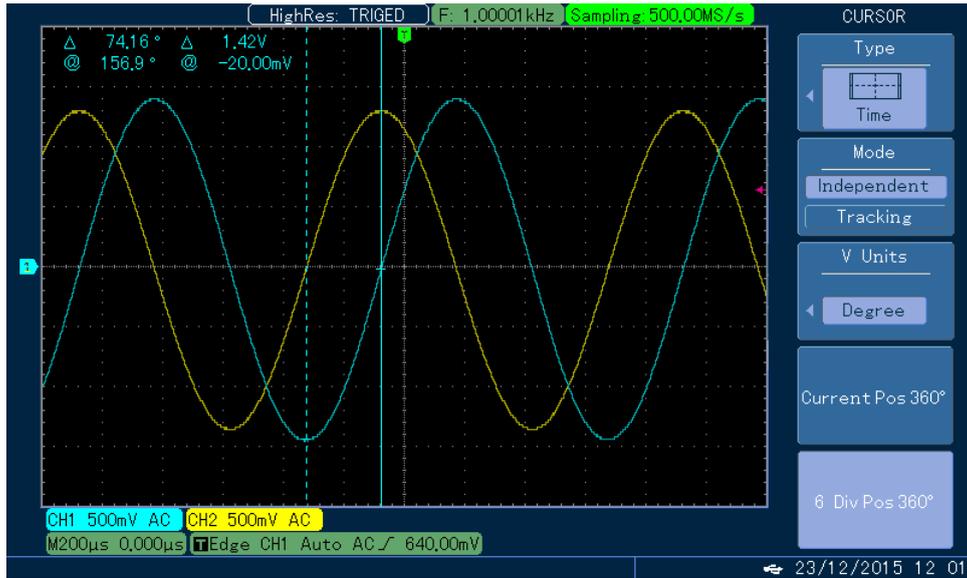


Fig. 3-8 커서를 이용한 두 신호간의 위상 차 측정

3.5 X-Y 함수 적용

두 채널간 신호 사이의 위상 차를 확인 해주세요.

예제: 신호가 회로를 통과 할 때 발생하는 위상 차를 측정합니다. 오실로스코프를 회로에 연결하고 회로의 입력 및 출력 신호를 모니터 하십시오. 우리가 X-Y 좌표 그래프에서 회로의 입력과 출력을 확인하고자 하는 경우, 작동하려면 다음 단계를 따르십시오.:

1. 프로브 감쇠 비를 10X 로 설정하고, 마찬가지로 프로브의 감쇠 스위치도 10X 로 설정 합니다.
2. CH1 의 프로브를 네트워크의 입력에 연결 한 다음 CH2 의 프로브를 네트워크의 출력에 연결하십시오
3. 채널이 표시 되지 않은 경우 CH1 및 CH2 의 메뉴 키를 눌러 두 채널을 엽니다.
4. AUTO 키를 누릅니다.
5. "수직 스케일 노브"를 조정하여 두 신호의 진폭이 거의 동일하게 나타나도록 하십시오.
6. DISPLAY 키 메뉴를 눌러 디스플레이 제어 메뉴를 불러옵니다.
7. F1 을 눌러 X-Y 를 선택하십시오. 오실로스코프는 Lissajous 패턴으로 이 회로의 입력 및 출력 특성을 표시합니다.
8. 최적의 파형 표시 효과를 얻으려면 수직 단위 및 수직 위치 노브를 조정 합니다.
9. 타원형 오실로스코프 그래픽 방식을 사용하여 위상 차를 관찰하고 계산하십시오.

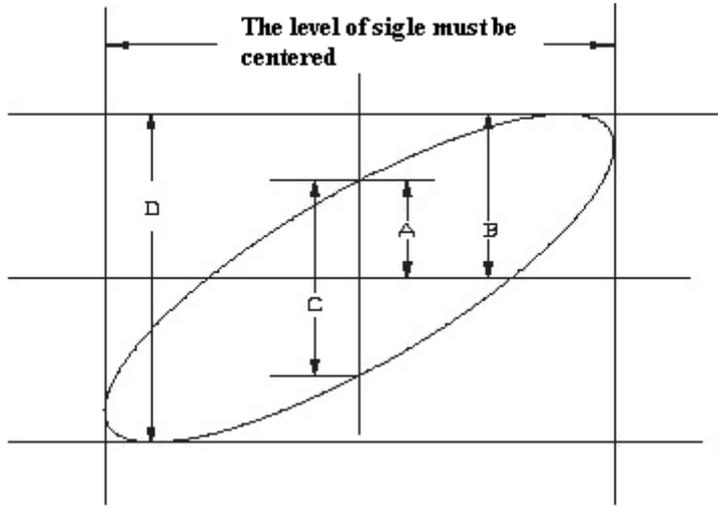


Fig. 3-9 X-Y Schematic 다이어그램

$\sin\theta=A/B$ 또는 C/D , 에 기초하여, θ 는 채널들 사이의 위상 차의 각도 이다. 따라서 A,B,C 및 D의 정의는 위 그림을 참조하고 이어 위상 차 각도 $\theta=\pm\arcsin(A/B)$ 또는 $\theta=\pm\arcsin(C/D)$ 라고 결론 지을 수 있습니다. 타원의 주축이 사분면 I 또는 III, 내에 있으면 얻은 위상 차의 각도는 사분면 I 또는 IV, 즉 $0\sim\pi/2$ 또는 $3\pi/2\sim2\pi$. 내에 있어야 합니다. 타원의 주축이 사분면 II 또는 IV, 내에 있는 경우 얻은 위상 차의 각도는 사분면 II 또는 III, 내에 있어야 하며 $\pi/2\sim\pi$ or $\pi\sim3\pi/2$. 내에 있어야 합니다. 또한 테스트 중인 두 신호의 주파수 또는 위상 차이가 정수 배수이면 그래픽을 기반으로 두 신호의 주파수 및 위상 관계를 계산 할 수 있습니다.

Table 3-1 X-Y 위상 차 표

신호 주파수 비율	위상 차					
	0°	45°	90°	180°	270°	360°
1 : 1						

3.6 비디오 트리거 예제

비디오 회로를 관찰 하고 비디오 트리거링을 적용하여 안정적인 비디오 출력신호 화면을 얻습니다.

Video Field Trigger

비디오 필드 트리거를 실행 하려면 다음 아래 순서와 같이 진행해주세요. :

1. 트리거 제어 영역에 위치한 **[MENU]** 키를 눌러 트리거 메뉴를 표시하십시오.
2. **[F1]** 키를 누른 다음 "MULTIPURPOSE"노브를 사용하여 트리거 유형을 "VIDEO"로 설정하십시오.
3. **[F2]** 키를 누른 다음 "MULTIPURPOSE"노브를 사용하여 트리거 소스를 "CH1"로 설정하십시오.
4. **[F5]**를 눌러 Video setting 으로 들어갑니다. **[F1]**을 눌러 비디오 형식을 PAL 로 설정하십시오.
5. 홀수(odd) 또는 짝수(even)필드와 동기화하려면 **[F2]** 키를 누릅니다.

Horizontal 컨트롤 영역에 있는 타임베이스 노브를 사용하여 Horizontal 타임베이스를 조정하여 명확한 파형 디스플레이를 얻습니다.

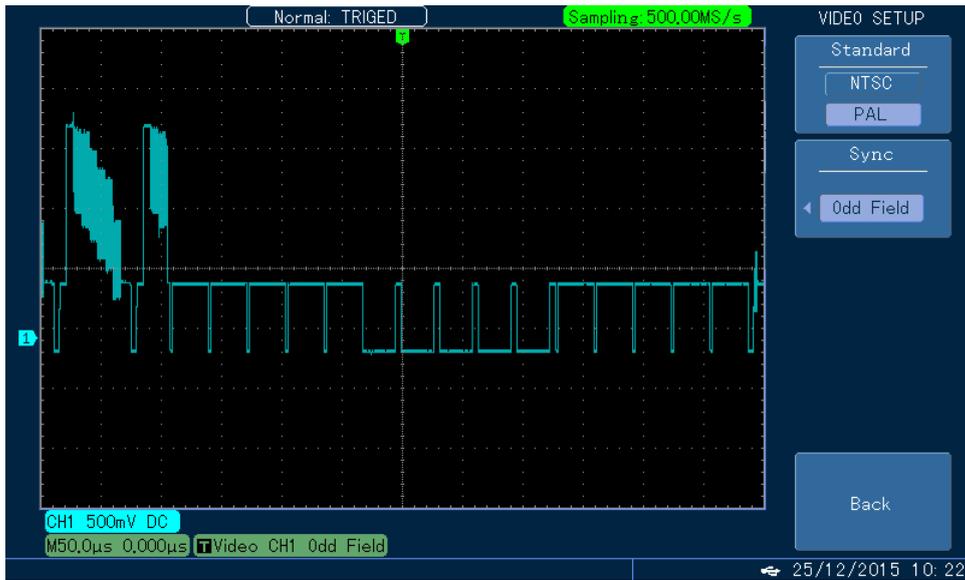


Fig. 3-10 비디오 필드 트리거

Video Row Trigger

Video Row Trigger 를 수행하려면 다음 단계를 따라 실행해 주세요.

1. 제품 전면 트리거 제어 영역에 위치한 **MENU** 키를 눌러 트리거 메뉴를 표시하십시오.
2. **F1** 키를 누른 다음 "MULTIPURPOSE"노브를 사용하여 트리거 유형을 "Video"로 설정하십시오.
3. **F2** 키를 누른 다음 "MULTIPURPOSE"노브를 사용하여 트리거 소스를 "CH1"로 설정하십시오.
4. **F5** 를 눌러 비디오 설정으로 들어갑니다. **F1** 을 눌러 비디오 형식을 PAL 로 설정하십시오.
5. **F2** 키를 누른 다음 "MULTIPURPOSE"노브를 사용하여 행 동기화를 선택하십시오.
6. "MULTIPURPOSE"노브를 사용하여 "row"를 임의의 행으로 설정하십시오.
7. 수평 컨트롤 영역에 있는 타임베이스 노브를 사용하여 수평 타임베이스를 조정하여 명확한 파형 디스플레이를 얻습니다.

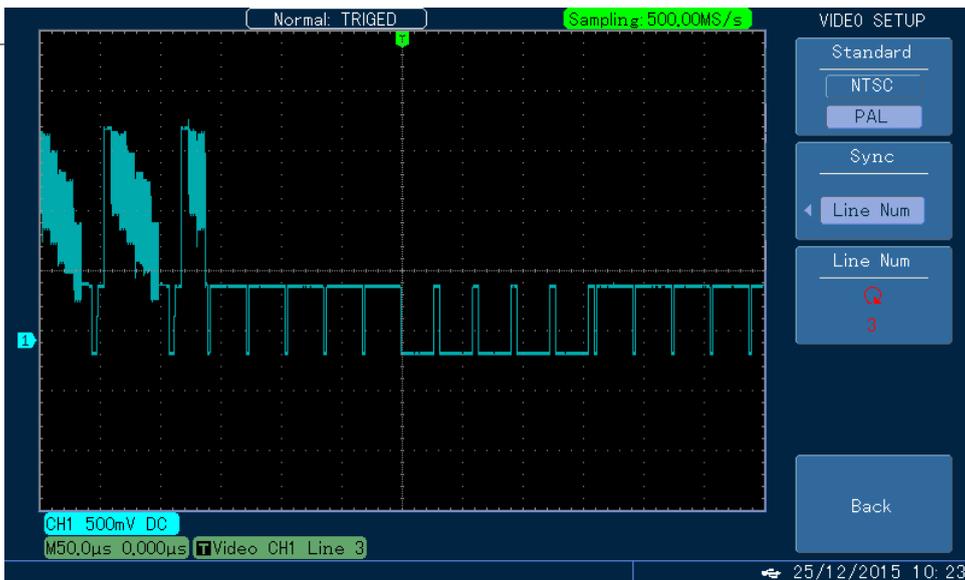


Fig. 3-11 Video Row 트리거

3.7 진폭이 작은 펄스 트리거의 예

디지털 신호의 진폭이 작은 펄스는 일반적으로 준 안정 상태를 나타내며 디지털 시스템을 알 수 없는 상태로 만들 수 있습니다. 이러한 알 수 없는 상태의 파형을 포착하려면 진폭이 작은 펄스 트리거를 선택할 수 있습니다.

적은 진폭 트리거를 사용하여 하나의 트리거 레벨을 통과했지만 다른 트리거 레벨을 통과하지 못한 펄스 신호를 트리거 할 수 있습니다.

덜 진폭 트리거링은 진입 및 종료 모두에 대해 2 개의 지정된 진폭 내에서 펄스에 의해 유발 된 트리거를 수용 할 수 있습니다.

다음은 특정 사례를 예로 들어 실행하는 동작 순서입니다.

- 1, 트리거 제어 영역에 위치한 **MENU** 키를 눌러 **Trigger type menu** 로 들어갑니다.
 - 2, **F1**을 누른 상태에서 **"MULTIPURPOSE"**노브를 사용하여 추출 된 메뉴에서 **less amplitude pulse** 를 선택한 다음 **"SELECT"**를 눌러 선택을 확인하십시오.
 - 3, **F2**를 눌러 신호 소스를 CH1 로 설정하십시오.
해당 파형은 안정적으로 트리거 될 수 없습니다.
 - 4, **F3**을 눌러 각각 High 및 Low 레벨을 선택하고 트리거 레벨 노브를 사용하여 해당 High 및 Low 레벨을 개별적으로 조정하십시오.
 - 5, **F5**를 눌러 less amplitude pulse 설정을 실행합니다.
- less amplitude pulse 설정:
- ① **F1**을 눌러 양극 또는 음극을 선택하십시오.
 - ② **F2**를 눌러 특정 트리거 조건을 선택하고 (이 경우 ">"선택) **"MULTIPURPOSE"**노브를 사용하여 특정 트리거 시간을 설정하십시오.

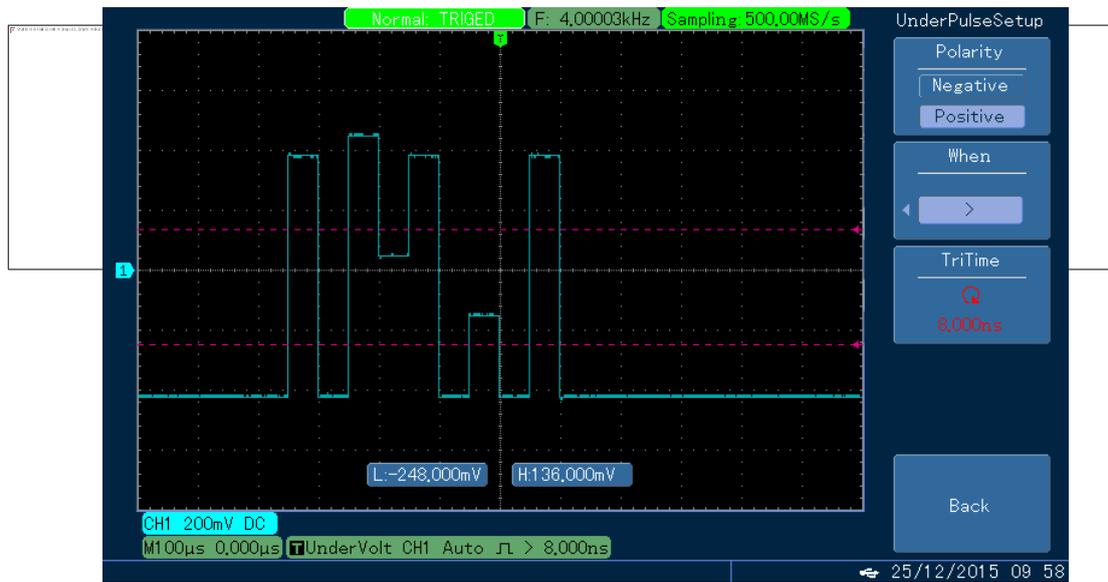


Fig 3-12 Less Amplitude Pulse 트리거 (양 극성)

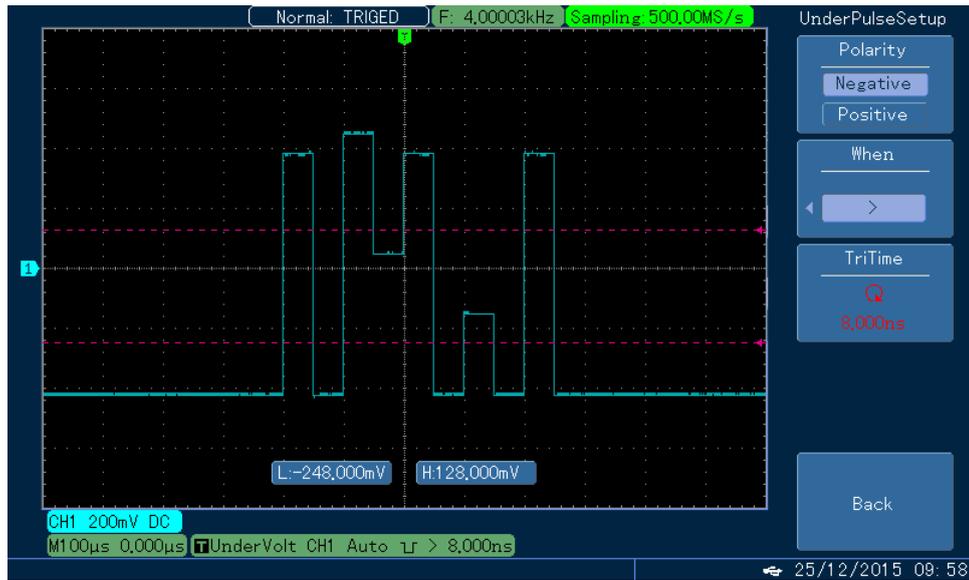


Fig. 3-13 Less Amplitude Pulse Trigger (음 극성)

Notes: 자세한 내용은 Less Amplitude 트리거의 "Trigger Condition"(트리거 조건)을 참조하십시오.

3.8 저장 기능 사용

우리는 원격 지에서 파형 관찰을 위해 오실로스코프를 사용하고 보고서 준비 또는 다른 분석을 위해 파형 정보를 다시 사무실 혹은 외부로 가져가야 하는 경우가 있습니다. 이런 경우를 대비하여 본 장비는 편리한 방법으로 측정 데이터를 USB 디스크에 저장할 수 있습니다.

Bitmap 파일 저장 (BMP 그림 파일 저장)

오실로스코프 화면에 표시된 파형 이미지를 U 디스크에 저장하려면 다음 두 가지 방법을 따르십시오.

- 1, U 디스크에 이미지를 빠르게 저장하려면 다음 단계를 따르십시오. :
 - A. U-디스크를 오실로스코프의 전면 패널에 있는 USB-HOST 포트에 삽입하십시오.
 - B. 제품 전면화면우측 위의 [PrScrn]키를 누르면 파형 표시 영역 아래에 저장 진행률 막대그래프가 나타나고, 해당 막대게이지가 끝까지 진행되면 화면 이미지가 DSO ***. BMP 라는 이름으로 U 디스크의 루트 디렉터리에 성공적으로 저장됩니다.

- 2, 저장된 이미지를 쉽게 식별 할 수 있도록 각 이미지에 대해 개별 파일명을 설정할 수 있습니다.

다음 단계를 참조하여 실행하십시오. :

 - A. U-디스크를 오실로스코프의 전면 패널에 있는 USB-HOST 포트에 삽입하십시오.
 - B. [STORAGE] 키를 누른 다음 [F1]을 누릅니다. 그런 다음 "MULTIPURPOSE"노브를 사용하여 파일 저장 형식을 Bitmap 으로 선택하십시오.
 - C. Bitmap 저장 메뉴에서 [F3]키를 눌러 USB 메뉴로 들어갑니다.
 - D. [F1] 키를 누르고 "MULTIPURPOSE"노브를 사용하여 저장할 파일의 이름을 설정하십시오. 확인을 위해 [F5] 키를 누르면, 화면 이미지는 U 디스크의 루트 디렉터리에 지정된 이름으로 저장됩니다.

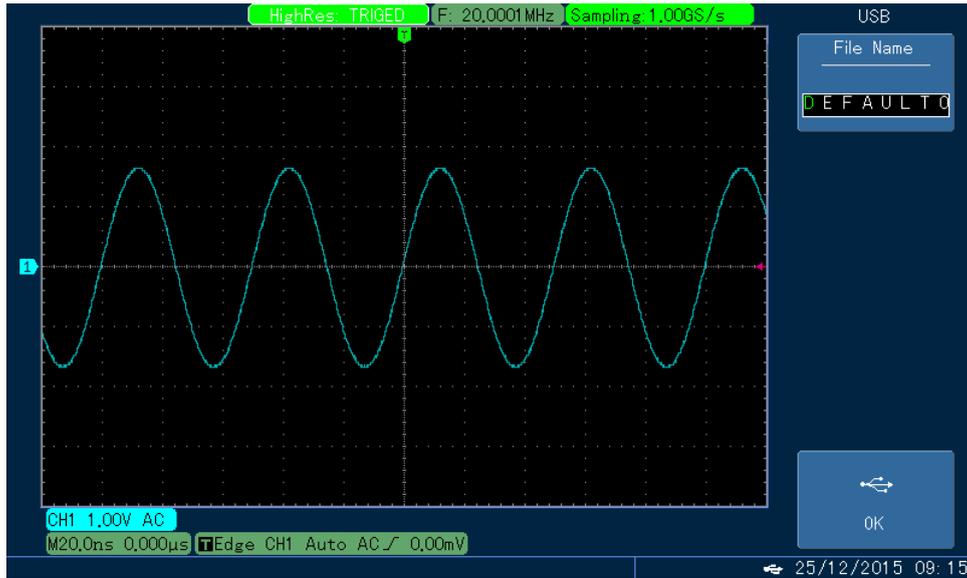


Fig. 3-14 USB 디스크에 비트맵파일 저장

본 기기의 설정 상대 저장

측정된 설정 데이터를 USB 디스크에 저장 하려면 다음 순서와 같습니다. :

- 1, U- 디스크를 오실로스코프의 전면 패널에 있는 USB-HOST 포트에 삽입하십시오.
- 2, **STORAGE** 키를 누른 다음 F1 키를 누릅니다. 그런 다음 "MULTIPURPOSE"노브를 사용하여 "Settings"를 선택하십시오.
- 3, 파형 저장 메뉴에서 **F5**를 눌러 USB 메뉴로 들어갑니다.
- 4, F1 키를 누르고 "MULTIPURPOSE"노브를 돌려 파일 이름을 변경하십시오. 확인을 위해 F5 를 누르면, 설정 상태가 U 디스크의 루트 디렉터리에 지정된 이름으로 저장됩니다.

파형 데이터 저장

PROTEK5000E 시리즈 오실로스코프는 파형 데이터 분석을 위해 CSV 형식으로 데이터를 내보내는 데 사용할 수 있는 저장 기능도 제공합니다. 해당 기능은 다음 과 같은 순서로 진행 됩니다.:

- 1, U- 디스크를 오실로스코프의 전면 패널에 있는 USB-HOST 포트에 삽입하십시오.
- 2, **STORAGE** 키를 누른 다음 **F1**을 누릅니다. "MULTIPURPOSE"노브를 사용하여 "Settings"을 선택하십시오.
- 3, 다시 F1 키를 눌러 신호 소스 - CH1 또는 CH2 를 선택하십시오.
- 4, 다음 파형 저장 메뉴에서 **F5**를 눌러 USB 메뉴로 들어갑니다.
- 5, 임의 저장 데이터 명을 설정 하기 위해 **F1** 키를 누르고 "MULTIPURPOSE"노브를 돌려 파일 이름을 변경하십시오.
- 6, 그런 다음 **F2**를 눌러 CSV 형식의 데이터를 U 디스크로 내보내거나 본 장치 내 자체 플래시 메모리에 저장하십시오.
- 7, 확인을 위해 **F5**를 누르면 파형 데이터가 U 디스크의 루트 디렉터리에 지정된 이름으로 저장 된 것 을 확인 할 수 있습니다.

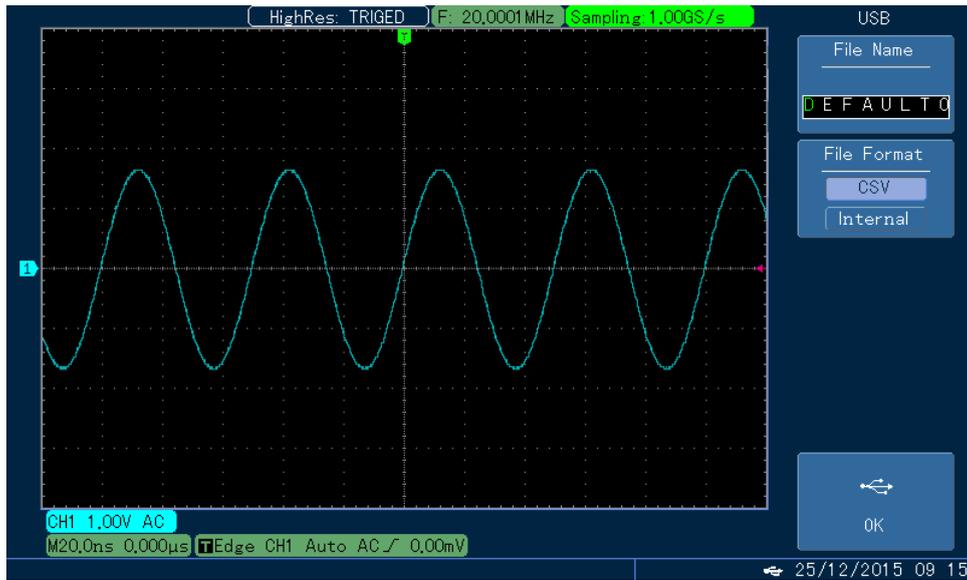


Fig. 3-15 USB 디스크에 파형 데이터 저장

Notes : CSV 형식의 파일은 분산도 형태 또는 추가 분석을 위해 MATLAB 또는 EXCEL 소프트웨어로도 열 수 있습니다.

3.9 Pass/Fail 감지(검사)

Protek 5000E 시리즈 오실로스코프는 입력 신호가 사전에 설정된 범위 내에 있는지 여부를 감지하는 기능을 갖고 있습니다. 본 기능은 지정된 파형이 설정된 범위를 벗어날 경우 이상이 있음을 감지 하여 Fail 또는 이상이 없을 경우 Pass 시키는 기능으로 오실로스코프 뒤에 있는 "Pass / Fail" 출력 단자를 사용하여 "Pass / Fail"신호를 내보낼 수 있습니다.

1. **UTILITY** 키를 누른 다음 F3 을 눌러 "Pass detection menu"로 들어갑니다.
2. 신호 소스 설정 : P / F TEST (Pass Detection) 메뉴에 들어가 F3 을 눌러 신호 소스를 설정하십시오.
3. 파형 주변 템플릿 설정 : **F5**를 눌러 다음 페이지로 이동 한 다음 F3 을 눌러 템플릿 설정 메뉴로 들어갑니다. F1 을 누른 다음 "MULTIPURPOSE" 노브를 사용하여 기준 파형을 선택하십시오. 이어 **F3**과 **F4**를 각각 누른 다음 "MULTIPURPOSE"노브 (수평 : 1-100 Pixel, 수직 : 1-100 Pixel)를 사용하여 수평 및 수직 공차를 설정한 뒤 **F5** 키를 누르고 템플릿을 설정한 후 저장 한 다음 Pass/Fail 메뉴로 돌아갑니다.
4. 출력 조건 설정 : F5 를 눌러 "Pass/Fail" 메뉴의 첫 페이지로 돌아갑니다. 그 후 **F2**를 눌러 "Pass / Fail"포트 (오실로스코프 본체 뒤에 위치)와 Fail 시 부저 출력을 위한 판단 조건을 설정하십시오. 그런 다음 "Pass / Fail" 메뉴에서 **F1**을 누르면 Fig 3-13 과 같이 "Detection"상태가 열립니다.
5. **F4** 키를 눌러 판정 결과를 표시할지 여부를 설정합니다.
6. **F5** 키를 눌러 "Pass / Fail 메뉴"의 두 번째 페이지로 들어갑니다. **F2** 키를 눌러 Stoppage Setting menu 로 들어갑니다. 이어 **F1**, **F2** 키를 각각 누르고 정지 유형 및 정지 조건을 설정합니다. 그런 다음 "MULTIPURPOSE" 노브를 사용하여 임계 값을 설정 한 후 설정을 완료하고, Fig 3-14 와 같이 F5 를 누르면 "Pass / Fail"메뉴로 돌아갑니다.
7. 모든 설정이 끝나면, **F1**을 눌러 검사를 시작하고, 설정 된 정지 조건 값에 다르면 검사가 자동으로 종료 됩니다. 만약 장비 구동 중 검사를 수동으로 중지 하려면 **F1**을 다시 눌러 검사를 수동으로 종료할 수 있습니다.
Note : 만약 수동 중단을 하게 될 경우 Fig 3-15 와 같이 "합격 / 불합격" 횡수가 다시 시작됩니다.(초기화)

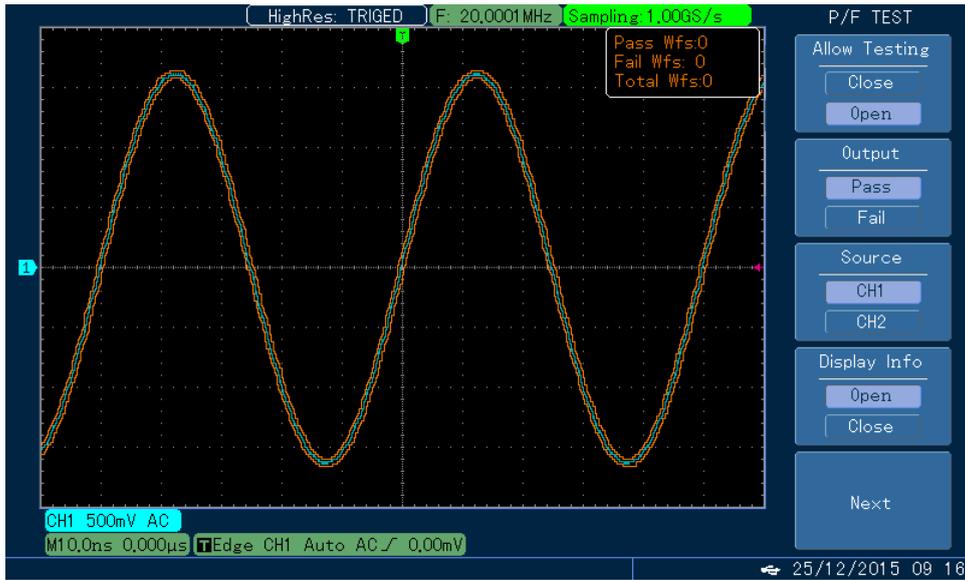


Fig. 3-16 “Pass/Fail” 감지(검사) 설정(1)

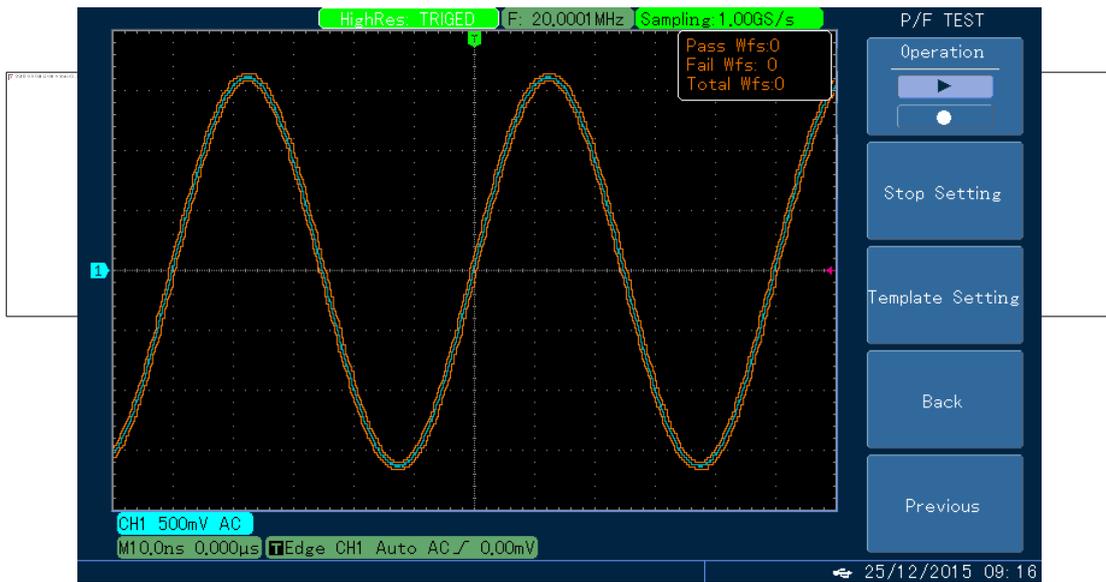


Fig. 3-17 “Pass/Fail” 감지(검사) 설정(2)

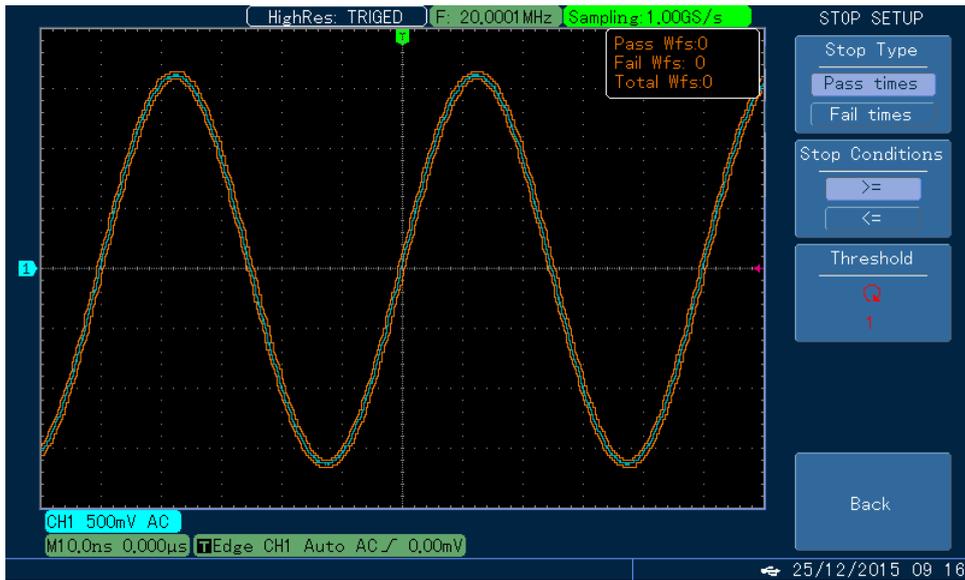


Fig. 3-18 “Pass/Fail” 감지(검사) 설정(3)

3.10 USB 디스크에 포함된 업데이트 소프트웨어 사용

제품의 편리한 업데이트를 위해 USB 디스크에 저장된 업데이트 소프트웨어를 사용하는 방법에 대해 다음 과 같은 순서를 확인해 주세요.

1. 공급 받거나 다운로드 한 업데이트 소프트웨어를 PC 를 이용하여 U 디스크에 저장하십시오 (8GB 이상 대용량 또는 2.0 이상버전 USB 디스크를 사용시 인식이 안될 수 있습니다.)
2. 다음 오실로스코프를 끄고 U 디스크를 넣은 다음 전원을 다시 켜십시오.
3. U-디스크에 별도의 파일이 없는 깨끗한 상태에서 업데이트 파일 하나만 들어 있으면 오실로스코프 상 확인 화면이 나타납니다. **[F5]**를 눌러 업데이트를 진행하고 F1 을 눌러 업데이트 프로그램을 종료합니다. U 디스크에 두 개 이상의 프로그램 파일이 저장되어있는 경우, 장비는 "MULTIPURPOSE"노브를 통해 프로그램 파일을 선택할 수 있는 파일 선택 화면을 표시 한 다음 **[F5]** 키를 눌러 확인합니다. (**[F1]** 키를 눌러 프로그램 업데이트를 끝내십시오) . 이제 장치가 업데이트 확인 화면을 표시합니다. **[F5]**를 눌러 업데이트를 계속합니다.
4. 업데이트가 완료 될 때까지 기다리십시오. 업데이트가 완료되면 오실로스코프를 끄고 다시 재 부팅 하십시오.
5. 펌웨어 업데이트에 좀더 자세한 내용은 “Chapter 5”를 참고해주세요.

Chapter 4 시스템 메시지 및 문제 해결

4.1 시스템 메시지에 대한 설명

Adjusting Limit Reached(조정 한계 도달): 현재 상태에서 “MULTIPURPOSE”노브를 사용하여 얻은 조정이 한계에 도달했을 때, 조정을 중지해야 합니다. 수직 스케일 계수 노브, 타임 베이스 노브, 수평 및 수직 변위 노브 및 트리거 레벨이 조정 한계에 도달하면 이러한 메시지가 나타납니다.

USB Device Installed Successfully(USB 장치가 성공적으로 설치): 오실로스코프에 USB 디스크를 삽입 하여 성공적으로 연결 되면 본 메시지가 화면에 나타납니다.

USB Device Removed(USB 장치 제거): 오실로스코프에서 USB 디스크를 제거 하면 본 메시지가 화면에 표시됩니다. I/O 작동 실패 : USB 디스크 인식이 실패하거나, USB 디스크 내 문서가 요구조건을 부합할 때 발생 합니다.

Saving(저장 중): 본 메시지는 파형을 저장할 때 진행 율이 화면 오른쪽 줄에 표시된 상태로 화면에 표시.

4.2 문제 해결

1. 전원 및 소프트 스타트 스위치가 모두 켜져 있을 때 오실로스코프가 여전히 검은 색 화면 (아무 것도 표시 되지 않음)을 표시하는 경우 다음 단계에 따라 적절하게 처리하십시오.
 - ①, 전원 플러그가 제대로 연결 되어 있고 주 전원이 정상적으로 공급되는지를 확인하세요.
 - ②, 전원 스위치가 실제로 켜져 있는지 확인하십시오. 전원 스위치가 켜져 있으면 전면 패널의 소프트 스타트 스위치에 빨간 불이 켜져야 합니다. 소프트 스타트 스위치를 누르면 장비가 시동 되면 릴레이의 소음이 들려야 합니다.
 - ③, 릴레이 소음이 들리면 오실로스코프가 정상적으로 시작되었음을 나타냅니다. 그런 다음 **UTILITY** 키를 누르고 **F1**과 **F5**를 차례로 눌러 "MULTIPURPOSE"노브를 오른쪽으로 돌리십시오. 정상적으로 화면이 보이면 장치의 명암비가 너무 낮게 설정되었음을 나타냅니다.
 - ④, 위의 단계가 완료되면 오실로스코프를 다시 시작하십시오.
 - ⑤, 만약 해당 조치를 수행해도 문제가 해결되지 않을 경우 Protek 고객센터로 연락주세요.
2. 신호가 샘플링 된 후 화면상에 파형이 표시되지 않으면 다음 단계에 따라 처리하십시오:
 - ①, 프로브 라인이 장비의 입력채널단자에 올바르게 연결되어 있는지 확인해주세요.
 - ②, BNC 라인이 본 장비의 입력채널단자에 올바르게 연결되어 있는지 확인해주세요.
 - ③, 프로브 팁이 검사 체에 올바르게 연결 혹은 체결 되어 있는지 확인해주세요.
 - ④, 테스트 중인 검사 체 혹은 피사체가 신호를 발생하고 있는지 확인해주세요.(문제가 발생된 채널단자에 올바르게 연결되어 있는지 아니면 다른 채널단자에 연결되어 있는지 확인합니다.)
 - ⑤, 신호를 재 샘플링 해봅니다.
3. 측정 할 전압의 진폭이 실제 값과 10 배 또는 더 크거나 작게 측정 될 경우 프로브와 장비간 감쇠 비율이 일치되어 있는지 확인해주세요. (임피던스 문제일 경우 임피던스 매칭기를 사용해주세요.)
4. 파형이 화면상 표시 되지만, 안정적으로 표시 되지 않을 경우
 - ①, 트리거 메뉴에서 **trigger source** 설정이 실제 신호 입력이 있는 채널과 일치하는지 확인해주세요.
 - ②, 트리거 유형을 확인해 주세요.: 공통신호에 대해 **edge triggering**으로 설정해야 합니다. 트리거 유형이 올바르게 설정되어야 파형이 안정적으로 표시 될 수 있습니다.

③、 **coupling** 을 “**high frequency reject**” 또는 “**low frequency reject**” 디스플레이로 변경하여 트리거를 방해 할 수 있는 고 주파수 또는 저주파 노이즈를 필터 링 하십시오.

3. **RUN/STOP** 버튼을 눌러도 반응이 없을 경우:

①、 트리거 메뉴의 “**trigger mode**” 가 “**normal**” 또는 “**single time**” 으로 설정 되어 있고 트리거 레벨이 파형 범위를 초과했는지 확인해주세요. 그렇다면 트리거 레벨을 중앙으로 두거나 **trigger mode** 를 “**AUTO**”로 설정 하십시오.;

②、 위 설정을 자동으로 완료 하려면, **AUTO** 버튼을 누릅니다.

4. 평균 샘플링 모드가 선택 되었을 때 파형 표시 속도가 느려지는 경우:

①、 평균 시간이 32 배를 초과하면 일반적으로 표시속도가 느려지는데, 이는 정상적인 현상 입니다.

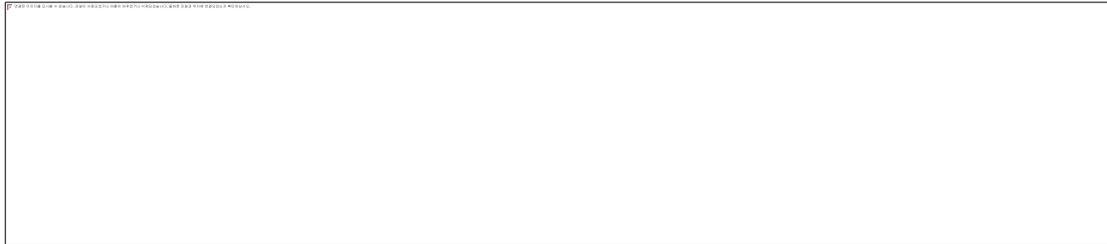
②、 평균 시간을 줄이면 문제가 해결됩니다.

5. 파형 표시가 계단 모양으로 나타납니다. :

①、 본 현상은 정상적인 현상이며, 수평 시간대가 지나치게 짧아서 발생하는 현상입니다. 수평 분해능을 높이기 위해 수평 시간 축을 확대하여 향상 시킬 수 있습니다.

②、 디스플레이가 **vector** 로 설정 되어 있을 경우에도 이와 같은 현상이 발생 할 수도 있습니다. 샘플 포인트 간의 연결 선이 원인으로 디스플레이 모드에서 **Point** 로 디스플레이를 설정하면 해결됩니다.

6. 그 외 본 제품에 관한 궁금한 사항은 Potek 공식 유통점 또는 Protek 고객센터로 문의 바랍니다.



Chapter 5 서비스 및 지원

5.1 프로그램 업데이트

Protek 전 제품은 제품 오류 및 이슈 발생시 제품 업데이트용 펌웨어를 제공해 드리고 있습니다. 업데이트 패키지는 고객센터 혹은 당사 웹페이지에서 다운 받거나 지원 받으실 수 있으며, 시스템에 신규 펌웨어를 적용하기 위해 제공된 파일의 압축을 풀고 아래 조건 및 순서에 따라 시스템 업데이트를 진행 해주시기 바랍니다.

업데이트 전 준비

1. 오실로스코프 상 **UTILITY** 메뉴를 눌러 시스템 정보 하위 메뉴에서 현재 모델, 하드웨어 버전 및 소프트웨어 버전을 확인해주세요. 구 버전일 경우 업데이트를 준비 합니다.
2. Protek 고객센터 또는 구매한 공식판매점으로 연락하여, 해당 모델의 최신 펌웨어를 제공 받습니다.
3. USB 디스크 (디스크 형식은 FAT 또는 FAT32)를 준비하여, 획득한 펌웨어 파일의 압축을 풀고 USB 디스크의 루트디렉토리에 저장 합니다. (펌웨어 업데이트 파일 확장자는 “uts” 입니다.)

프로그램 업데이트 조건

1. 업데이트 프로그램 패키지의 적용 가능한 제품 모델은 업데이트 할 오실로스코프의 모델명과 일치 해야 합니다.
2. 업데이트 프로그램 패키지의 해당 하드웨어 버전은 업데이트 할 오실로스코프의 하드웨어 버전과 일치 해야 합니다.
3. 업데이트 프로그램 패키지의 소프트웨어 버전은 업데이트 할 오실로스코프의 소프트웨어 버전보다 높아야 합니다.
4. 업데이트 프로그램 패키지의 해당 FLASH 유형은 업데이트 할 오실로스코프의 FLASH 유형과 일치 해야 합니다.

프로그램 업데이트 진행

1. 오실로스코프의 전원을 끄고 프로그램 업데이트 파일이 들어 있는 USB 디스크를 오실로스코프 전면 USB HOST 에 삽입 합니다.
2. 다음 오실로스코프의 전원을 켜고, 장치를 구동 합니다. 오실로스코프는 자동으로 Fig 5-1 과 같이 업데이트 시스템 시작 화면으로 들어 갑니다.



Fig. 5-1 프로그램 업데이트 시스템 화면

3. 사용자는 업데이트 화면에 표시된 프롬프트 메시지를 따라 프로그램 업데이트를 진행 합니다.
4. “Congratulation, Update process Success! Please pull out U-disk and reboot.”
해당 업데이트 진행률이 100%로 실행 되면 현재 프로그램 업데이트가 성공적으로 완료 되었음을 나타내는 확인 메시지가 Fig.5-2 와 같이 표시됩니다.

“Congratulation, Update process Success! Please pull out U-disk and reboot.”
(축하합니다, 업데이트가 완료 되었습니다. USB 디스크를 제거하고, 재 부팅 해주세요.)

Notes:

1. 업데이트 중 절대로 제품의 전원을 끄거나 임의로 버튼을 누르지 마세요. 본 경고를 무시하고 누를 경우 제품소프트웨어 구성상 심각한 문제가 발생하여, 제품을 사용할 수 는 상태로 복원이 불가능 할 수도 있습니다. **(해당 문제로 보증서비스 지원 불가)**
2. 프로그램 업데이트가 완료되면 반드시 오실로스코프를 다시 부팅 해주세요. 오실로스코프가 초기화 되고 동작 화면에 들어가기 전 까지 최대 1 분 정도 소요 될 수 있습니다. 마찬가지로 재 부팅 중 임의로 절대 전원을 끄거나 버튼을 누르지 마세요. 제품을 사용 할 수 없는 상태로 복원이 불가능 할 수 도 있습니다. **(해당 문제로 보증서비스 지원 불가)**

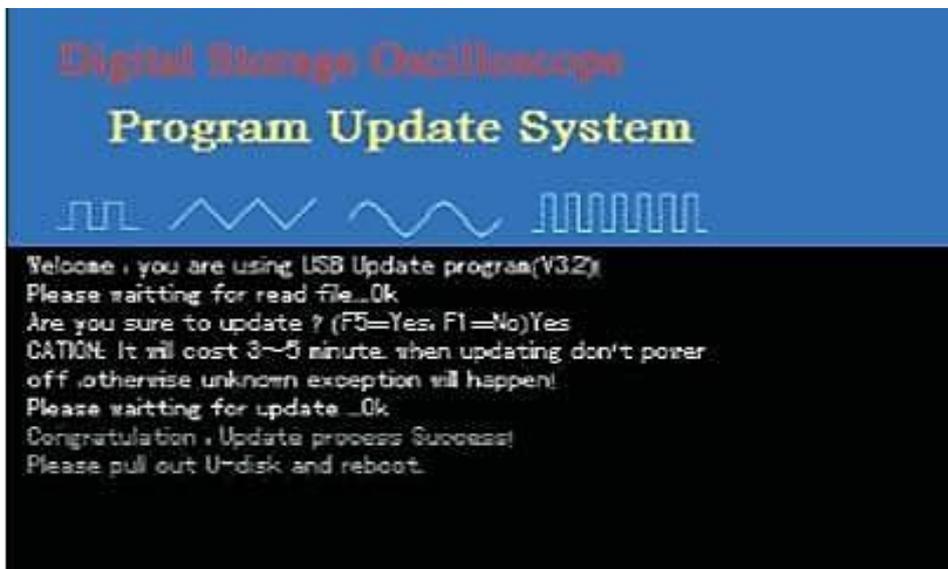


Fig. 5-2 USB 디스크를 활용한 업데이트 완료 화면

5.2 보증 요약

(주)지에스인스텍이 제조 생산 판매하는 Protek 브랜드의 전 제품은 정상적인 사용 및 서비스에 대해 정식 보증 하며, 보증 기간은 고객 인도 일로부터 1 년 입니다. 만약 보증기간 내 결함이 있는 것으로 판명 될 경우 (주)지에스인스텍은 보증서에 명시된 세부 조항에 따라 제품을 수리 혹은 교체 해드립니다.

만약 수리 서비스가 필요하거나 본 보증에 대한 문의가 있을 경우 가까운 Protek 공식 유통점 또는 당사 고객지원센터로 연락 바랍니다.

본 보증은 Protek 제품 사용만을 목적으로 작성된 것이며, 국내 규정 및 해외 규정과 더불어 당사 정책에 따라 언제든지 변경 될 수 있으며, 이를 고객에게 통보할 의무는 없습니다. 그 외 에도 상품성 또는 특정목적의 적합성에 대한 묵시적인 보증을 포함 하되 이에 국한 되지 않고, 명시 적 또는 묵시적인 다른 모든 보증을 대신하는 구매자의 독점적인 구제 수단 입니다. Protek 또는 공인 유통점은 그러한 가능성 에 대한 통보의 의무는 절대 없으며 이로 인한, 특별, 간접, 우발적 또는 결과적 손해, 피해 또는 모든 손실에 대해 당사는 절대 책임을 지지 않습니다.

5.3 고객 지원

(주) 지에스인스텍은 Protek 제품에 대한 문의를 대응 하기 위해 고객지원 센터를 운영 합니다. 하기 이슈에 대한 문의는 본 설명서 맨 마지막 페이지 본사 고객센터 연락처를 참조 바랍니다.

1. 제품 불편 사항 및 제품 기술 안내
2. 제품 보증 연장 유상 프로그램 안내
3. 제품 유상 교정 프로그램 안내
4. 제품 결함 의심 및 손상 등으로 인한 문제 문의
5. Protek 제품 구매 문의
6. 제품 입/출고 및 수리 서비스 안내
7. 기타 제품 문의 사항

- Protek 고객지원센터는 평일 오전 9시부터 오후 5시까지 운영 하며, 공휴일 및 주말은 운영되지 않습니다.

Chapter 6 부록

Appendix A: 기술 지표

Protek 5000 시리즈 디지털 오실로스코프는 설명서 및 규격서에 달리 명시 하지 않는 한, 모든 기술 지수 및 지표는 입력 채널에 연결 된 패시브 프로브의 감쇠 스위치 가 10X 로 설정되어 적용 됩니다.

이러한 디지털 오실로스코프는 먼저 본 표준 사양에 충족하기 위해 다음 아래와 같이 3 가지 조건을 준수 해야 합니다.:

- 본 제품은 특정 환경에서 적응을 위해 약 30 분간 예열 시간이 필요 합니다.
- 작동 온도의 변화가 5℃ 이상 차이가 발생 되면, “자동 보정” 프로그램을 실행 하기 위해 시스템 기능을 열어야 합니다. “Typical” 이라는 단어가 표시 된 것 외에도 모든 사양의 효율성이 증가합니다.
- 본 제품의 공식 교정 주기를 준수하고, 교정이 적용된 제품은 표준 측정 값이 보증 됩니다.

제품 기술적 사양

샘플링 모드		
샘플링 모드	Real-time Sampling (실시간 샘플링)	Equivalent Sampling(등가 샘플링)
샘플링 속도	단일 채널: 1GS/s; 듀얼 채널(both) : 500MS/s	50GS/S
평균 값	모든 채널이 동시에 “N”회 샘플링에 도달하는 경우, “ 여기서 “N”은 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256 과 512 중 임의의 수 .	

입력 부			
입력 결합		DC, AC, GND	
입력 임피던스		대역폭 ≤100MHz	1±2%MΩ, 과 병렬 연결 24±3pF
		대역폭 > 100MHz	1±2%MΩ, 과 병렬 연결 18±3pF
프로브	프로브 타입		전압, 전류 (대역폭 ≤100MHz) 전압 (대역폭 > 100MHz)
	프로브 감쇠 계수 설정	대역폭 ≤ 100MHz	1×, 10×, 100×, 1000× 또는 사용자 정의
		대역폭 > 100MHz	1×, 10×, 100×, 1000×
최대 입력 전압		400V (DC+AC Peak 값, 입력 임피던스 1MΩ)	
채널간 시간 지연차(Typical)		50ps	

수평 범위	
파형 보간	sin(x)/x
메모리 크기	PROTEK5000E 대역 폭 ≤100MHz: 단일 채널: Normal-6kpts; Deep -32Mpts 듀얼 채널: Normal-6kpts, Deep-16Mpts Bandwidth > 100MHz: 단일 채널: Normal-6kpts; Deep -16Mpts 듀얼 채널: Normal-6kpts, Deep - 8Mpts
파형 캡 처 속도	≥150000wfms/s
시간 축 스케일(s/div)	2ns/div ~ 50s/div, stepping in 1-2-5 format
Sampling Rate & Delay Time 정확도	±50ppm(any time interval ≥ 1ms) ±50ppm(any time interval ≥ 1ms)
시간 간격(ΔT) 측정 정확도 (Full Bandwidth)	단일: ±(1 sampling time interval + 50ppm × readings + 0.6ns) > 16 평균 값: ±(1 sampling time interval + 100ppm × readings + 0.4ns)

대역폭				
제품 시리즈	모델명	아날로그 대역폭	단일 대역폭	상승 시간
Protek5000E	Protek5062E	60MHz	60MHz	≤5.8ns
	Protek5102E	100MHz	100MHz	≤3.5ns
	Protek5202E	200MHz	200MHz	≤1.8ns

수직 범위		
A/D 컨버터	8 bit 분해능	
편차 스케일 계수 (Volts/Grid) 범위 (v/div)	Bandwidth ≤ 100MHz	2mV/div ~ 10V/div (At Input BNC)
	Bandwidth > 100MHz	2mV/div ~ 5V/div (At Input BNC)
변위 범위	±8div	
아날로그 대역폭 제한 (Typical)	20MHz	
DC Gain 정확도	수직축 감도: 2mV/div ± 4% (sampling or average sampling); 수직 축 감도: 5mV/div ~ 10V/div ± 3% (sampling or average sampling);	
저주파수 응답 (AC 결합, -3dB)	≤ 10Hz (On BNC)	
DC 측정 정확도 (Average Sampling)	수직 변위가 0 이고 N ≥ 16 인 경우: ±(5% × readings + 0.1 grid + 1mV) 와 선택 2mV/div; ±(3% × readings + 0.1 grid + 1mV) 와 선택 5mV/div ~ 5V/div. 수직 변위가 0 이 아니고 N ≥ 16 인 경우: ± [3% × (readings + vertical displacement readings) + (1% × vertical displacement readings)] + 0.2div 5mV/div ~ 200mV/div + 2mV; 200mV/div ~ 5V/div + 50mV	
전압 차 측정 정확도(ΔV)	동일한 설정 및 환경 조건에서 캡처 된 16 개 이상의 파형에 대한 평균값을 취한 후에 형성된 파형에 있는 임의의 두 점 사이의 전압 차 (ΔV): ±(3% × readings + 0.05 div)	

Trigger 감도		
Trigger 감도	Internal Trigger	≤ 1div
	EXT	≤ 60mV
	EXT/5	≤ 300mV
Trigger Level 범위	Internal	Distance from screen center ± 8div
	EXT	± 800mV
	EXT/5	± 4.0V
Trigger Level 정확도(Typical): time used for rising and falling Signal ≥ 20ns	Internal	±(0.3div × V/div) (distance from screen center ± 4div)
	EXT	±(6% set value + 40mV)
	EXT/5	±(6% set value + 200mV)
Pre-trigger Capacity	Normal mode/scanning mode, pre-trigger/delay trigger, pre-trigger depth is adjustable	
Hold Off 범위	100ns ~ 1.5s	
level to 50% 설정 (Typical)	입력신호 주파수로 실행 ≥ 50Hz	
Edge 트리거		
Edge 타입	상승 edge, 하강 edge, 상승 & 하강	

Pulse Width 트리거		
Trigger 모드	>, <, = positive pulse width; >, <, = negative pulse	
Pulse 폭 범위	20ns ~ 10s	
Video 트리거		
Trigger 감도 (Video Trigger, Typical)	Internal	2div
	EXT	400mV
	EXT/5	2.0v
신호형식 & Row/Field 주파수 (Video Trigger Type)	기본 지원 NTSC & PAL; Row number scope is 1-525 (NTSC) and 1-625 (PAL)	
Slope 트리거		
Trigger 모드	>, <, = positive slope; >, <, = negative slope	
시간 설정	20ns-10s	

낮은 진폭 펄스 트리거	
트리거 모드	>, <, = positive polarity; >, <, = negative polarity
시간 설정	4ns-10s
Alternative Trigger (대체 트리거)	
CH1 트리거	Edge, pulse width, video
CH2 트리거	Edge, pulse width, video

측정 기능		
커서측정	수동 모드	커서간 전압 차(ΔV); 커서간 시간차 (ΔT); ΔT (Hz) ($1/\Delta T$)의 역 함수;
	트래킹 모드	파형 상의 포인트에 대한 전압 값 및 시간 값
	자동측정모드	화면상 커서를 이용한 자동 측정 (커서이동)
자동 측정	34 개 측정 기능, 최대 값, 최소값, 최고 값, 최저 값, 중간 값, 피크 대 피크 값, 진폭 값, 평균값, 제곱 평균값, 사이클 평균 값, 사이클 RMS, 면적, 사이클 면적, 주파수, 주기, 주기 평균, 상승 에지, 하강 에지, 포지티브 펄스 폭, 네거티브 펄스 폭, 버스트 펄스 폭, 오버 슈트, 프리 - 슈트, 포지티브 듀티 비 및 네거티브 듀티, 위상, 하강시간, 상승시간, FRR, FRF, FFR, FFF, LRR, LRF, LFR, LFF 등	
수학 연산	+, -, x, /, $\sqrt{\quad}$	
파형 저장	10 개 그룹 파형, 10 개 설정 저장	
FFT 기능	윈도우	Hanning, Hamming, Blackman-Harris, Rectangular
	샘플링	1024 points

	Points	
Lissajous 패턴	위상 차	±3degrees
트리거 주파수 미터		
판독 분해능	6-digit	
정확도	±51ppm	
주파수 범위	AC 결합인 경우 10Hz 에서 최대 대역폭 까지	
트리거 종류	Pulse width 또는 edge	

공통 기술 사양

디스플레이	
디스플레이 종류	Diagonal length: 178 mm (7 inches), TFT LCD
화면 해상도(디스플레이)	800 Horizontal Pixel×RGB×480 Vertical Pixels
디스플레이 컬러	64K colors
파형 디스플레이 구역	12 grids, each grid has 50 points; vertical: 8 grids, each grid has 50 points

프로브 보상장치 출력	
출력 전압(Typical)	Approximately 3Vp-p, load≥1MΩ
주파수	100Hz, 1kHz, 10kHz

입력 포트	
표준 구성	1 USB (Device), 1 USB (Host), Pass/Fail
별도 구성 (선택 구매)	LAN, GPIB, RS232

전원 공급	
메인 전원	100 ~ 240VACrms, 45 ~ 440Hz
소비 전력	40VA 이내
보호 퓨즈	F1.6AL 250V. 장치 내부의 전원 스트립에 설치

동작 및 보관 환경	
온도	동작 온도: 0℃ ~ +40℃
	보관 온도: -20℃ ~ +60℃
냉각 방식	FAN 구동을 통한 강제 냉각 방식
습도	<35℃:≤90%RH , +35℃ ~ +40℃:≤60%RH
고도	동작 고도: 3,000m 이하
	보관 고도: 15,000m 이하

제품 크기		
사이즈	Width(폭)	330mm
	Height (높이)	155mm
	Depth(길이)	130mm
제품 무게	제품 무게	2.9kg
	포장 무게	5.0kg

IP Protection
IP2X

표준 교정 주기	
매년 연 1 회 이상	

Appendix B: 액세서리

기본 제공 액세서리 :

- 1:1/10:1, 1.2m 패시브 프로브 2 개, (EN61010-031:2008. 국제 기준 부합)
 프로브 측정 배율을 “1×” 위치 시 150V CAT II; 규격 만족
 프로브 측정 배율을 “10×” 위치 시 300V CAT II; 규격 만족
- 전원 케이블 (표준 규격)
- 사용자 설명서 (In CD);
- PROTEK5000E 시리즈 오실로스코프 통신 제어 프로그램 (USB-DEVICE); 1CD
- USB 전용 케이블: PT-D06

별도 구매 액세서리 :

- PROTEK5000E 시리즈 전용 LAN 통신 모듈 : PT-M01
- PROTEK5000E 시리즈 전용 로직 분석기 모듈 : PT-M09

모든 액세서리(표준 및 선택 액세서리 포함)는 Protek 공식 판매점으로 문의 주세요.

Appendix C: 유지 보수 및 청소

일반 유지 보수

직사 광선 혹은 습도가 높은 곳에 장비 및 LCD 를 노출시키거나 보관하지 마세요.

Caution: 장비의 손상을 방지하려면 스프레이, 액체, 또는 휘발성 물질이 닿지 않도록 해주세요.

Cleaning (제품 청소)

본 장비와 프로브는 작업 조건에 따라 정기적으로 점검해야 하며, 외부 표면을 청소 하려면 다음 아래 와 같은 절차로 진행 해주시기 바랍니다.

1. 먼저 제품의 전원을 차단 하고, (전원케이블 제거) 습기가 없는 부드러운 천이나 전자제품 전용 크리너를 이용하여, 제품 외부의 먼지를 제거해 주세요.
2. 다음 약간의 습기가 있는 부드러운 천이나 전용크리너로 디스플레이 및 제품 표면의 얼룩을 조심스럽게 문질러 지워 주세요. (마모성 화학세제 나 휘발성 벤젠,시너 등으로 제품을 닦거나 세척하지 마세요.)

Warning: 제품의 물기로 인한 전기 감전, 단락 또는 신체 상해를 방지하려면, 물기가 있는 제품은 전원을 연결 하지 말고 켜기 전 반드시 장비를 완전히 건조 시킨 후 장비의 이상유무를 확인하세요.

Appendix D : 키패드 표시 단어 설명 (용어 표시)

키패드 표시	설명	키패드 표시	설명
MEASURE	측정	MENU	메뉴
ACQUIRE	수집	HELP	도움말
STORAGE	저장	HORIZONTAL	수평 축
RUN/STOP	동작/정지	TRIGGER	트리거 모드
VERTICAL	수직 축	POSITION	위치 조정
CURSOR	커서	LEVEL	트리거 레벨
DISPLAY	디스플레이	VOLTS/DIV	전압/분할
UTILITY	유틸리티	SEC/DIV	시간/분할
AUTO	자동 측정	EXT	외부
CH1	채널 1	MATH	수학 연산
CH2	채널 2	REF	기준
COARSE	대략 적	Menu ON/OFF	메뉴 열기/닫기
FORCE	강제 트리거	ZERO	영 점
50%	중간 점	ZOOM	확대
SELECT	선택	MULTI-PURPOSE	다기능 노브

부록 E : 공장 초기화

본 부록에서는 **UTILITY** 키 - **공장 초기 설정**을 선택한 경우 관련 설정 변경 등을 소개 합니다. 자세한 사항은 아래 표를 참고해 주세요.

시스템	기능	공장 초기 상태
Vertical System (수직 축 시스템)	CH1 (채널 1)	5V/DIV
	CH2 (채널 2)	5V/DIV
	Coupling Mode (커플링 모드)	AC 1MΩ
	Bandwidth Limit (대역폭 제한)	Full Bandwidth
	Volts/Grid (전압/그리드)	Rough Tuning
	Probe (프로브)	1 ×
	Phase Reversed (위상 반전)	Closed
	Bias Voltage (바이어스 전압)	Closed
	MATH、REF (연산, 기준)	Closed
Horizontal System (수평 축 시스템)	Expanded Window (윈도우 확장)	Closed
	Horizontal Time Base (시간 축)	500s/div
	Horizontal Displacement (수평 위치)	Horizontal Midpoint
Trigger System (트리거 시스템)	Hold Off Time (홀드 시간)	Minimal Value: 100.0000ns
	Trigger Type(트리거 타입)	Edge
	Signal Source(신호 소스)	CH1
	Coupling Mode(커플링 모드)	DC
	Trigger Mode(트리거 모드)	Auto
	Slope Type(슬로프 타입)	Rising
Display (디스플레이)	Display Type(화면 타입)	
	Format(화면 구성)	Vector
	Persistence(지속성)	Short Persistence
	Waveform Brightness (파형밝기)	88%
Other System (기타 시스템)	Save Type(저장 종류)	Setup
	Frequency Meter(주파수미터)	Open
	Measurement(측정)	Closed, clear all measurement
	Cursor (커서)	Closed
	Contrast Ratio (명암비)	50/100
	Language (언어)	Maintain
	Screen Style (화면스타일)	Classic
	Menu Display (메뉴화면)	Manual
	Grid Brightness(그리드밝기)	32/32

제품 보증 안내

본 제품은 구매일로 부터 1 년간 제품의 하자 및 불량에 대해 당사가 규정하는 보증규정에 따라 제품을 무상 또는 유상 보증 합니다.

1. 정상적인 사용상태에서 발생하는 제품 불량 및 하자에 대해 보증 제공
2. 비정상적인 사용 및 제품의 분해, 개조, 충격 등으로 인한 하자는 보증 제한 및 유상 서비스
3. 천재 지변 및 재난, 전쟁, 소요 등 불가항력적으로 발생된 하자는 보증 제한
4. 제품구매시 제공되는 순정액세서리 및 소모품 미사용으로 발생된 하자는 보증 제한 또는 유상 서비스
5. 사용범주 지역 (국내 한정) 을 벗어난 해외(국외) 에서 사용시 발생된 하자는 보증 제한 또는 유상 서비스
6. 중고 제품 구매 및 리퍼상품 등을 구매한 경우 보증 제한 또는 유상 서비스
7. 당사와 협의되지 않은 기타 사항발생시 당사의 판단에 따라 제한적 유상 또는 무상서비스 제공

고객 정보

구 매 처	
구 매 일	
모 델 명	
제품 시리얼 넘버	
사 용 자	

본사 및 공장 연락처

(주)프로텍인스트루먼트

본사 : 경기도 광명시 덕안로 104 번길 17 (광명역 엠클러스터) 1215 호
 공장 : 인천광역시 부평구 부평대로 283 (부평우림라이온스밸리) C 동 B123 호
 우편 번호 22121

고객 지원 대표전화 : 070-8866-8244

FAX : 032-724-4292

E-mail : protek@protekinst.com

WEB : <http://www.protekinst.com>

참고

본 설명서는 품질 개선 및 제품 변경으로 인해 사전 통보 및 동의 없이도 언제든지 변경 될 수 있습니다.

