

디지털 스토리지 오실로스코프

GDS-2000E 시리즈

사용 설명서

GW INSTEK PART NO. 82DS-2KE00E01



ISO-9001 CERTIFIED MANUFACTURER

GW INSTEK

본 사용 설명서에는 저작권법에 의해 보호되는 정보를 담고 있습니다. 이에 모든 권한은 굿윌인스트루먼트에 있으며 사전 동의 없이 본 설명서의 어떤 부분도 복제되어 편집되거나 다른 언어로 번역될 수 없습니다.

본 사용 설명서의 정보는 인쇄된 시점에서 정확히 확인된 것이나 굿윌인스트루먼트는 계속적으로 제품을 개선하여 사전 공지 없이 언제든지 제품사양, 특성, 유지 보수 절차 등을 변경할 수 있는 권한을 보유하고 있습니다.

한국굿윌인스트루먼트(주)
서울시 영등포구 문래동3가 55-20 에이스하이테크시티 1동 1406호

Good Will Instrument Co., Ltd.
No. 7-1, Jhongsing Rd., Tucheng Dist., New Taipei City 236, Taiwan.

목차

안전 지침	5
개요	8
GDS-2000E 시리즈 개요	9
외관	11
사용 준비	23
도움말 모드	32
측정 기능	33
기본 측정	34
자동 측정	41
커서 측정	56
파형 연산	63
장비 구성	73
신호 수집	75
세그먼트 메모리 수집 개요	80
디스플레이	90
수평 축 설정	96
수직 축(채널) 설정	104
Bus 키 구성	112
트리거	134
검색	166
시스템 설정 및 기타 설정	175
어플리케이션 소프트웨어	180
어플리케이션	181
저장/호출	201
파일 형식/유틸리티	202
라벨 생성/편집	207
저장	210
호출	217
참조 파형	224
파일 유틸리티	226
HARDCOPY 키	235
원격 제어 구성	239
인터페이스 구성	240








장비 유지 보수	251
부록	256
GDS-2000E 사양	256
프로브 사양	260
GDS-2000E 치수	262

안전 지침

이번 장에서는 장비를 조작하거나 보관할 때 지켜야 하는 중요한 안전수칙들을 설명합니다. 작업자의 안전과 장비의 원활한 유지보수를 위해 반드시 다음의 내용들을 숙지하시기 바랍니다.

안전 기호

다음의 안전 기호들이 본 사용 설명서와 실제 장비에 사용됩니다.

 경고	경고: 작업자의 부상이나 신체 손상이 발생할 수 있는 조건이나 상태를 식별합니다.
 주의	주의: 장비 또는 기타 제품에 손상을 입힐 수 있는 조건이나 상태를 식별합니다.
	고전압 위험을 알립니다.
 참고	설명서를 참고합니다.
	보호 도체 단자를 의미합니다.
	대지 (접지) 단자를 의미합니다.
	본 제품은 생활 쓰레기나 폐기물로 취급할 수 없습니다. 반드시 별도의 수거 시설을 이용하거나 제품 공급업체에 문의하여 처리해야 합니다.

안전 가이드라인

일반 가이드라인



주의

- BNC 입력 전압이 300Vpk를 초과해서는 안됩니다.
- BNC 커넥터의 GND 쪽에 AC 전원의 Live 전압을 연결해서는 안 됩니다. 화재 및 감전이 발생할 수 있습니다.
- 장비 위에 무거운 물건을 올려놓지 않습니다.
- GDS-2000E에 손상을 입힐 수 있는 강한 충격을 주거나 장비를 거칠게 다루는 것을 금합니다.
- GDS-2000E에 정전기 방전을 하지 않습니다.
- 제품 단자에는 정해진 규격의 커넥터만을 사용합니다. 피복이 벗겨진 선을 사용하지 않습니다.
- 냉각 팬 입구를 막아서는 안됩니다.
- 건물 설비 전원에서 측정을 수행하지 않습니다(아래 참고).
- 제품에 대한 수리 및 유지보수에 대한 자격이 없는 경우 GDS-2000E을 임의대로 분해하지 않습니다.

(측정 카테고리) EN61010-1:2010은 다음과 같이 측정 카테고리리와 각 카테고리 별로 요구 조건을 지정합니다. GDS-2000E 시리즈는 측정 카테고리 I에 해당합니다.

- 측정 카테고리 IV 는 저전압 설비의 전원에서 실행되는 측정을 위한 것입니다.
- 측정 카테고리 III 은 건물 설비 내에서 실행되는 측정을 위한 것입니다.
- 측정 카테고리 II 은 저전압 설비에 직접 연결된 회로 위에서 실행되는 측정을 위한 것입니다.
- 측정 카테고리 I 은 주전원에 직접 연결되지 않은 회로 위에서 실행되는 측정을 위한 것입니다.

공급 전원



경고

- AC 입력 전압 범위 : 100~240V AC, 50~60Hz
- 소모 전력 : 30Watt
- 감전 사고 예방을 위해 AC 전원 코드의 보호 접지 단자를 대지 접지에 반드시 연결합니다.

GDS-2000E 세척 방법

- 장비 세척 전에 전원 코드를 분리합니다.
- 순한 세제와 물을 섞어 부드러운 헝겊에 묻인 후 세척에 사용합니다. 액체 세제를 직접 장비에 뿌리지 않습니다.
- 벤젠, 톨루엔, 크실렌, 아세톤과 같은 강한 화학 물질을 포함한 세제를 사용하지 않습니다.

장비 사용 환경

- 장소 : 실내, 직사광선 없음, 먼지 없음, 거의 비전도성 오염 (아래 설명 참조)
- 상대 습도 : ≤80%, 40°C 이하; ≤45%, 41°C~50°C
- 고도 : < 2000m
- 온도 : 0°C~50°C

(오염 등급) EN 61010-1:2010은 다음과 같이 오염 등급과 각 등급별 요구 조건을 지정하고 있습니다. GDS-2000E는 오염 등급 2에 해당합니다.

여기서 '오염'이란 절연 강도 또는 표면 저항 감소를 일으킬 수 있는 고체, 액체, 기체(이온화 가스) 등의 이물질을 의미합니다.

- 오염 등급 1 : 오염이 전혀 없는 또는 비전도성 오염만 발생하는 건조한 환경. 오염이 어떤 영향도 주지 않습니다.
- 오염 등급 2 : 보통은 비전도성 오염만 발생하나 때때로 응축 현상에 의해 일시적인 도전이 예상되는 환경.
- 오염 등급 3 : 전도성 오염이 발생하는 환경 또는 응축 현상에 의해 도전이 되는 비전도성 오염이 발생하는 건조한 환경. 이런 환경에서는 장비는 일반적으로 직사광선, 강수, 풍압 등의 노출로부터는 보호되지만 온도와 습기는 제어되지 않습니다.

장비 보관 환경

- 장소 : 실내
- 온도 : -10°C~60°C
- 상대 습도: 93%, 40°C 이하; 65%, 41°C~60°C

폐기



본 장비는 생활 쓰레기나 폐기물로 취급할 수 없습니다. 반드시 별도의 수거 시설을 이용하거나 제품 공급업체에 문의하여 처리해야 합니다. 환경 오염을 줄이기 위해 반드시 폐기물이 제대로 재활용되는지를 확인하시기 바랍니다.

개요

이번 장에서는 GDS-2000E 시리즈의 주요 특징과 전면 패널 및 후면 패널의 외관에 대해 간략하게 설명합니다.



GDS-2000E 시리즈 개요	9
시리즈 라인업	9
주요 특징	9
액세서리	10
외관	11
GDS-2074E/2104E/2204E 전면 패널	11
GDS-2072E/2102E/2202E 전면 패널	12
후면 패널	19
디스플레이	21
사용 준비	23
장비 세우기	23
전원 켜기	24
처음 사용 시 참고 사항	25
설명서 사용 법	28
도움말 모드	32

GDS-2000E 시리즈 개요

시리즈 라인업

GDS-2000E 시리즈는 2채널 또는 4채널을 갖는 6개의 모델로 구성됩니다.

모델명	주파수 대역폭	입력 채널수	실시간 샘플링 속도
GDS-2072E	70MHz	2	1GSa/s
GDS-2102E	100MHz	2	1GSa/s
GDS-2202E	200MHz	2	1GSa/s
GDS-2074E	70MHz	4	1GSa/s
GDS-2104E	100MHz	4	1GSa/s
GDS-2204E	200MHz	4	1GSa/s

주요 특징

특징

- 8인치, 800 x 480, WVGA TFT 디스플레이
- 70MHz, 100MHz, 200MHz 대역폭 지원
- 채널 당 1GSa/s 실시간 샘플링 속도 (2채널 모델), 최대 1GSa/s 실시간 샘플링 속도 (4채널 모델)
- 10M 포인트 레코드 길이
- 120,000wfms 파형 업데이트 속도
- 수직 감도 : 1mV/div ~ 10V/div
- 세그먼트 메모리 : 중요 신호만을 선택적으로 포획할 수 있는 기능. 최대 29,000 연속적인 파형 세그먼트들을 4ns의 타임-태그 분해능으로 포획할 수 있음.
- 파형 검색 기능 : 다수의 신호 이벤트를 검색할 수 있음.
- 화면 도움말
- 32MB 내부 플래시 디스크

인터페이스

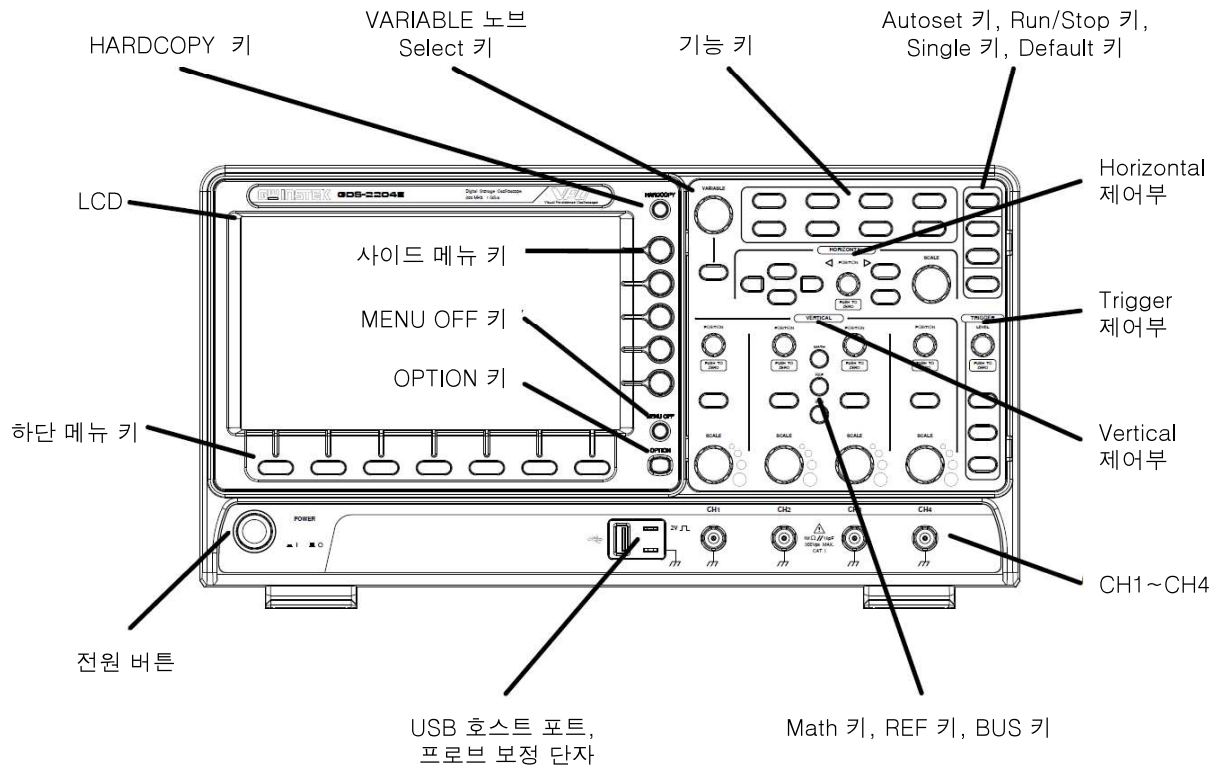
- USB 호스트 포트 : 전면 패널, 저장 장치 용.
- USB 디바이스 포트 : 후면 패널, 원격 제어 또는 인쇄 장치 용
- 프로브 보정 출력 신호 : 주파수 가변 (1kHz~200kHz)
- 이더넷 포트

액세서리

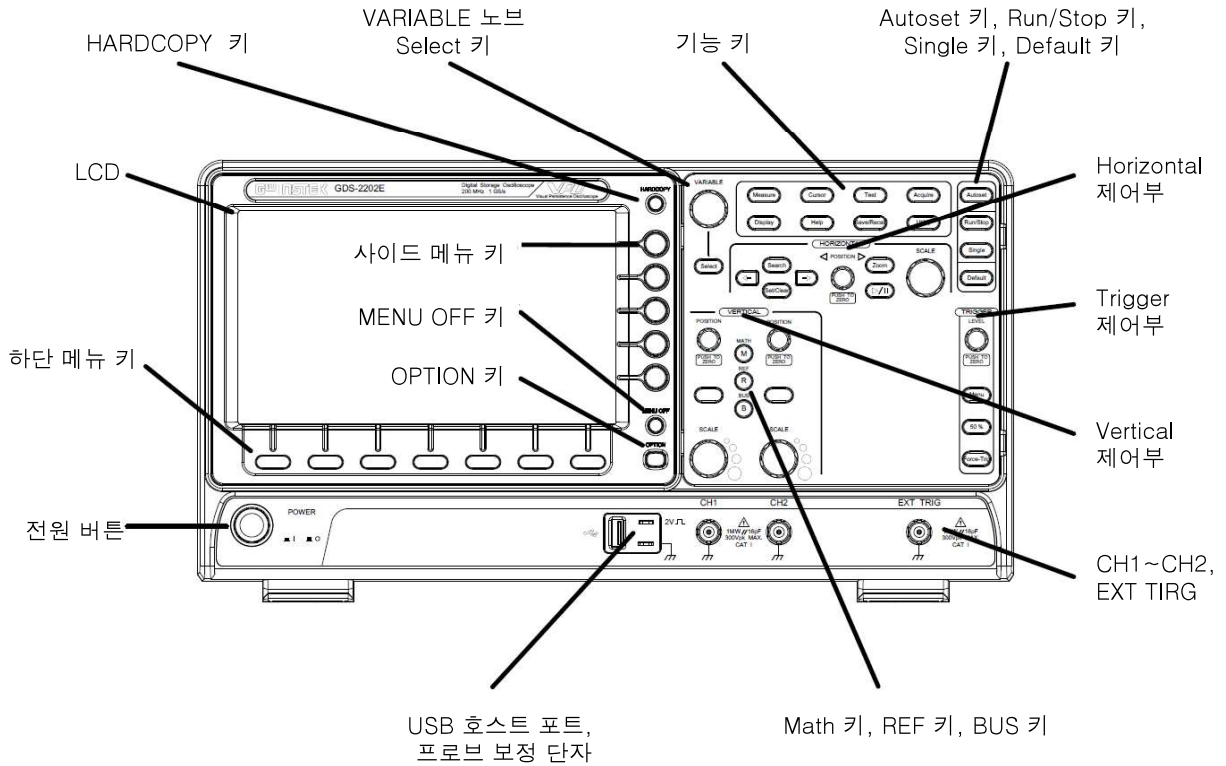
기본 액세서리	부품 번호	설명
	N/A	퀵 스타트 가이드
	판매 지역에 따라 다름	전원 코드
GDS-207XE	GTP-070A-4	70MHz 수동 프로브
GDS-210XE	GTP-150A-4	150MHz 수동 프로브
GDS-220XE	GTP-300A-4	300MHz 수동 프로브
기본 App	어플리케이션 이름	설명
	Go/NoGo	Go/NoGo 테스트 어플리케이션
	DataLog	파형/이미지 데이터 로깅 어플리케이션
	DMM	디지털 전압 미터 어플리케이션
	Digital Filter	아날로그 입력에 대한 저역통과/고역통과 디지털 필터 어플리케이션
	Remote Disk	장비가 네트워크 공유 드라이브를 탑재할 수 있게 하는 어플리케이션
	Demo Mode	GDB-03 데모 보드를 위한 어플리케이션
옵션 액세서리	부품 번호	설명
	GDB-03	데모 보드
	GTL-110	테스트 리드, BNC-BNC 헤드
	GTL-242	USB 케이블, USB 2.0 A-B 타입, 4P
	GTP-070A-4	수동 프로브, 70MHz
	GTP-150A-4	수동 프로브, 150MHz
	GTP-300A-4	수동 프로브, 300MHz
다운로드		설명
		USB 드라이버
		LabView 드라이버

외관

GDS-2074E/2104E/2204E 전면 패널



GDS-2072E/2102E/2202E 전면 패널

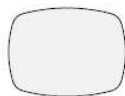


LCD 디스플레이 8인치 와이드 TFT 컬러 LCD, WVGA(800 x 480) 해상도

MENU OFF 키 **MENU OFF** 화면 메뉴 시스템을 숨기는데 사용합니다.



OPTION 키 **OPTION** 설치된 옵션들에 접속할 때 사용합니다.

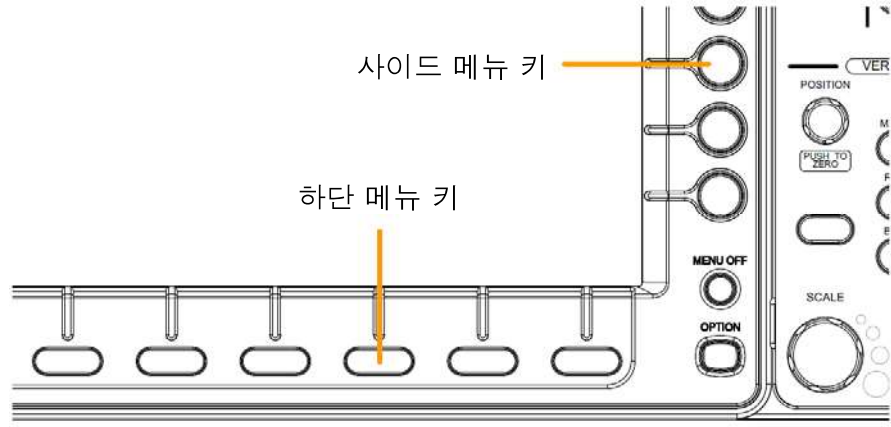


메뉴 키들

사이드 메뉴 키들과 하단 메뉴 키들은 LCD 화면 상의 소프트 메뉴들을 선택하는데 사용합니다.

메뉴 항목을 선택하기 위해서는 디스플레이 패널의 하단에 위치한 7개의 하단 메뉴 키들을 사용합니다.

메뉴의 변수 또는 옵션을 선택하기 위해서는 패널 디스플레이 우측의 사이드 메뉴 키들을 사용합니다. 자세한 내용은 28p를 참조하시기 바랍니다.



HARDCOPY 키

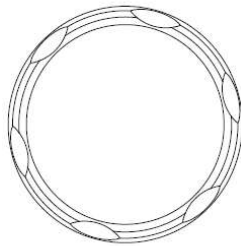
HARDCOPY



HARDCOPY 키는 구성에 따라 빠른 저장 또는 빠른 인쇄를 위해 사용합니다. 자세한 내용은 247p(저장) 또는 246p(인쇄)를 참조하시기 바랍니다.

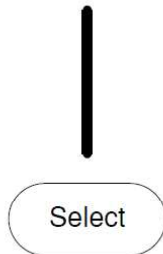
[VARIABLE] 노브 및 [Select] 키

VARIABLE













[VARIABLE] 노브는 값을 증가/감소시키거나 변수들 사이를 이동하는데 사용합니다.

[Select] 키는 항목을 선택을 할 때 사용합니다.



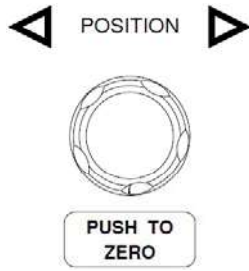
기능 키 기능 키들은 GDS-2000E의 여러 기능들에 진입하고 구성하는데 사용됩니다.

Measure 키		자동 측정들을 구성하고 실행합니다.
Cursor 키		커서 측정들을 구성하고 실행합니다.
APP 키		어플리케이션 소프트웨어들을 구성하고 실행합니다.
Acquire 키		세그먼트 메모리 수집을 포함하는 수집 모드를 구성합니다.
Display 키		디스플레이 설정을 구성합니다.
Help 키		도움말 메뉴를 보여줍니다.
Save/Recall 키		파형 데이터, 화면 이미지, 패널 설정들을 저장/호출하는데 사용합니다.
Utility 키		HARDCOPY 키, 시간 설정, 언어, 프로브 보정 및 채널 수직 교정을 설정하거나 파일 유틸리티 메뉴에 접속하는데 사용합니다.
Autoset 키		자동으로 트리거, 수직 스케일 및 수평 스케일을 설정합니다.
Run/Stop 키		신호 수집(또는 세그먼트 메모리 수집)을 멈추거나 재개할 때 사용합니다. 자세한 내용은 37p(Run/Stop)과 80p(세그먼트 메모리 수집)를 참조하시기 바랍니다.
Single 키		수집 모드를 Single 트리거 모드로 설정합니다.
Default 키		오실로스코프 설정을 기본 설정 값으로 되돌립니다.

Horizontal 제어부

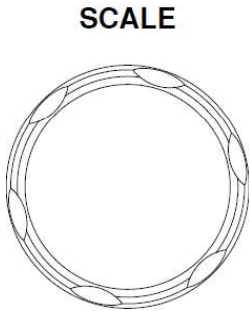
커서 위치 변경, 타임베이스 설정, 파형의 확대 및 이벤트 검색을 위해 사용됩니다.

Horizontal POSITION 노브



수평 [POSITION] 노브는 파형 위치를 수평으로 이동할 때 사용합니다. 노브를 누르면 파형의 위치가 0s로 리셋됩니다.

SCALE 노브



[SCALE] 노브는 수평 스케일(TIME/DIV)을 변경할 때 사용합니다.

Zoom 키



확대(Zoom) 모드에 진입합니다.

재생/일시정지 키



[재생/일시정지] 키는 각 검색 이벤트를 효과적으로 "재생"하기 위해 각 검색 이벤트를 연속으로 보여줍니다. 또한 확대(Zoom) 모드에서는 파형을 재생하는데 사용합니다.

Search 키



이벤트 검색을 위한 검색 기능 설정 메뉴에 접속합니다.

검색 방향 키



검색된 이벤트들을 탐색하는데 사용합니다.

Set/Clear 키



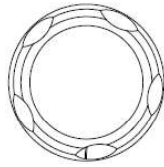
검색된 이벤트들 중에 관심 이벤트들에 마크를 설정하거나 해제하는데 사용합니다.

Trigger 제어부

트리거 제어부는 트리거 레벨과 옵션들을 제어하는데 사용합니다.

LEVEL 노브

LEVEL



트리거 레벨을 설정하는데 사용합니다. 노브를 누르면 트리거 레벨이 0V로 리셋됩니다.

Trigger Menu 키

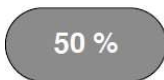
Menu



트리거 메뉴에 진입합니다.

50% 키

50 %



트리거 레벨을 50%로 설정합니다.

Force-Trig 키

Force-Trig



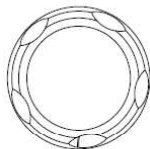
강제적으로 파형의 즉각적인 트리거가 실행됩니다.

Vertical 제어부

파형의 수직 위치 변경, 채널 ON/OFF, 채널 수평 스케일 설정을 위해 사용합니다.

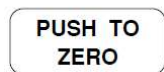
Vertical POSITION 노브

POSITION



파형의 수직 위치를 변경할 때 사용합니다. 노브를 누르면 수직 위치가 0V로 리셋됩니다.

PUSH TO ZERO



채널 키

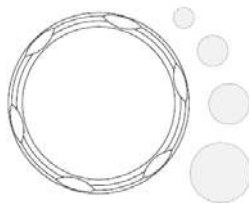
CH1



각 채널의 설정을 구성하는데 사용합니다.

Vertical SCALE 노브

SCALE



채널의 수직 스케일(VOLTS/DIV)을 변경할 때 사용합니다.

외부 트리거
입력 단자

EXT TRIG

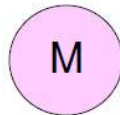


외부 트리거 입력 신호를 위한 단자입니다.
2채널 모델만 지원합니다. 자세한 내용은
134p를 참조하시기 바랍니다.

입력 임피던스 : 1MΩ
전압 입력 : ±15V(peak)
EXT 트리거 커패시턴스 : 16pF

Math 키

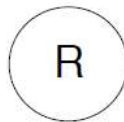
MATH



파형 연산 기능을 구성하는데 사용합니다.

REF 키

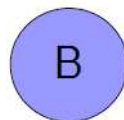
REF



참조 파형을 설정하거나 제거하는데 사용
합니다.

BUS 키

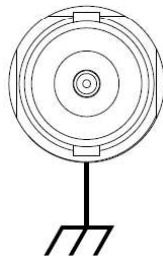
BUS



직렬 버스(UART, I2C, SPI, CAN, LIN) 측
정을 위한 설정을 구성하는데 사용합니다.

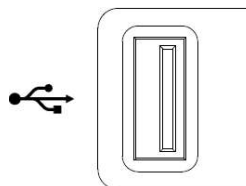
채널 신호
입력 단자

CH1



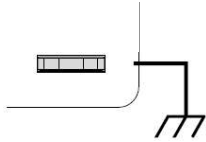
신호 입력을 위한 단자입니다.
입력 임피던스 : 1MΩ.
커패시턴스 : 16pF
CAT I

USB 호스트 포트



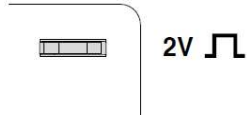
타입A, 1.1/2.0 호환.
데이터 저장용 USB 포트.

접지 단자



공통 접지를 위해 DUT GND 리드를 연결합니다.

프로브 보정 신호 출력 단자

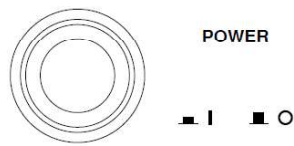


프로브 보정을 위한 신호를 출력하는 단자입니다. 출력 주파수를 조정할 수 있습니다.

프로브 보정을 위한 기본적인 신호 출력은 2Vpp, 1kHz 구형파입니다.

자세한 내용은 178p를 참조하시기 바랍니다.

전원 스위치

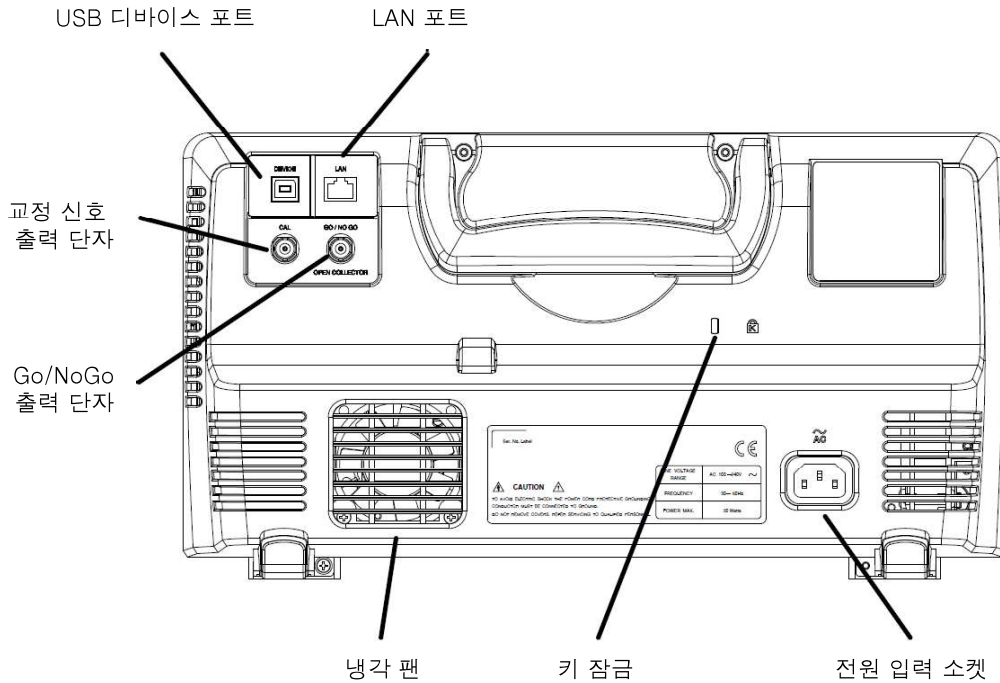


장비의 전원을 ON/OFF 시킵니다.

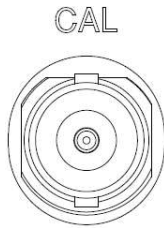
■ | : ON

■ ○ : OFF

후면 패널

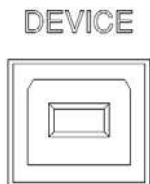


교정 신호
출력 단자



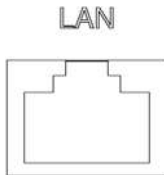
수직 스케일 정확도 교정을 위한 신호가 출력됩니다. 자세한 내용은 253p를 참조하시기 바랍니다.

USB 디바이스 포트



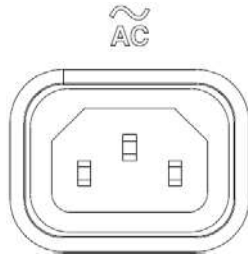
장비 원격 제어를 위한 USB 포트입니다.

LAN 포트



LAN 포트는 네트워크를 통해 원격 제어에 사용되거나 원격 디스크 응용 프로그램과 함께 사용되어 DSO가 공유 디스크를 장착할 수 있게 해줍니다.

전원 입력 소켓



입력 : AC 100~240VAC, 50/60Hz.

전원이 켜지는 절차에 대한 자세한 설명은 24p를 참조하시기 바랍니다.

보안 슬롯



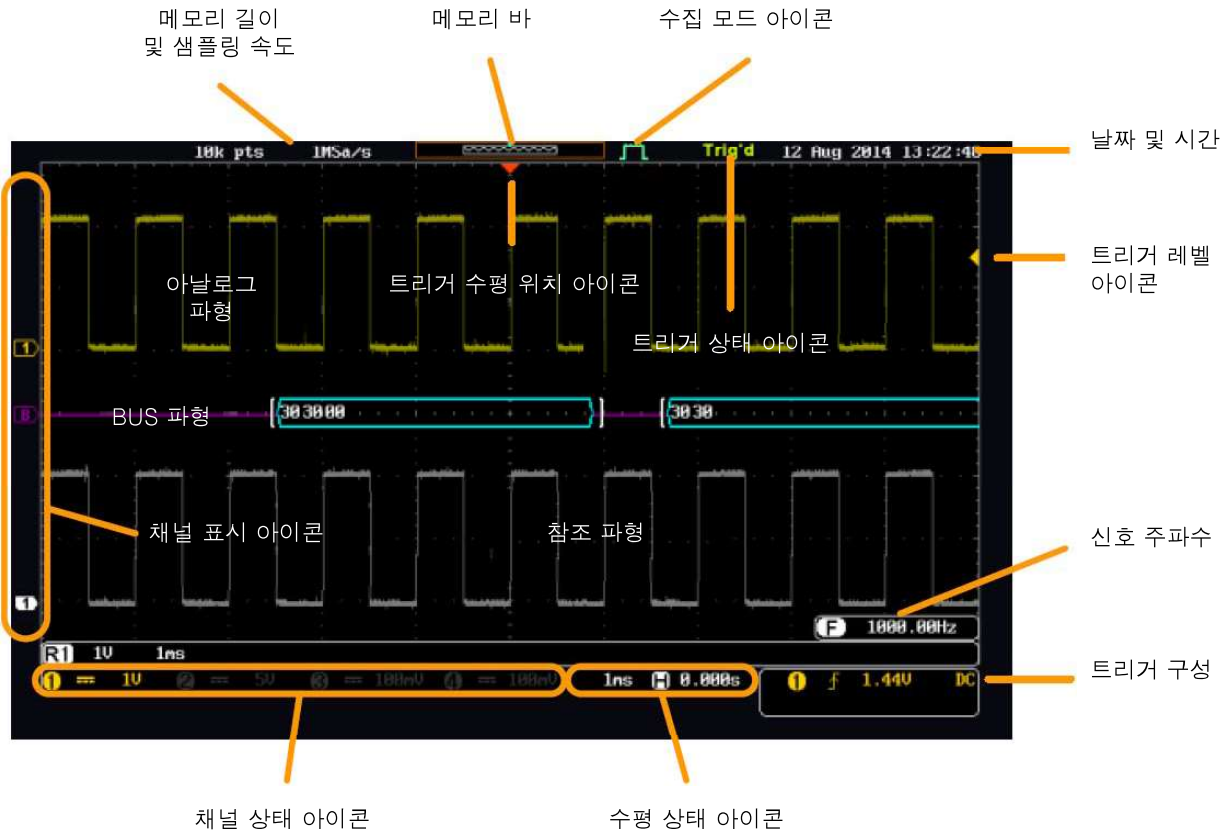
Kensington 보안 슬롯 호환.

Go/NoGo 출력 단자



Go/NoGo 테스트 결과를 500us 펄스 신호로 출력합니다. 자세한 내용은 183p를 참조하시기 바랍니다.

디스플레이



아날로그 파형

아날로그 입력 신호 파형들을 보여줍니다.





- CH1 : 황색
- CH2 : 청색
- CH3 : 핑크색
- CH4 : 녹색

BUS 파형

직렬 버스에 대한 BUS 파형들을 보여줍니다. 16진(HEX) 또는 2진(BIN) 코드로 값을 보여줍니다.

채널 표시 아이콘

활성화 된 각 채널들에 실린 신호 파형의 0V 레벨을 보여줍니다. 선택된 채널 아이콘은 해당 채널의 고유 색상으로 채워집니다.

-  아날로그 채널 표시
-  BUS 표시 (B)
-  참조 파형 표시
-  연산 파형 표시

트리거 수평 위치 아이콘

트리거 수평 위치를 보여줍니다.

수평 상태 아이콘 수평 스케일과 수평 위치를 보여줍니다.

날짜 및 시간 현재 설정된 날짜 및 시간을 보여줍니다(177p 참조).





트리거 레벨 아이콘  트리거 수직 레벨을 보여줍니다.



메모리 바 내부 메모리와 비교하여 표시된 파형의 비율/위치를 나타냅니다. 자세한 내용은 104p를 참조하시기 바랍니다.



- 트리거 상태 아이콘
- Trig'd 트리거 됨.
 - PrTrig Pre 트리거.
 - Trig? 트리거 안 됨, 파형 업데이트 없음.
 - Stop 트리거 멈춤.
 - Roll 롤 모드.
 - Auto 자동 트리거 모드.

- 수집 모드 아이콘
-  일반(Normal) 모드
 -  피크 검출(Peak detect) 모드
 -  평균(Average) 모드
- 자세한 내용은 75p를 참조하시기 바랍니다.

- 신호 주파수
-  트리거 소스 주파수를 보여줍니다.
 -  주파수가 2Hz 미만임을 나타냅니다.

- 트리거 구성
-  트리거 소스, 슬로프, 전압, 커플링 표시
 -  수평 스케일, 수평 위치 표시
- 자세한 내용은 134p를 참조하시기 바랍니다.

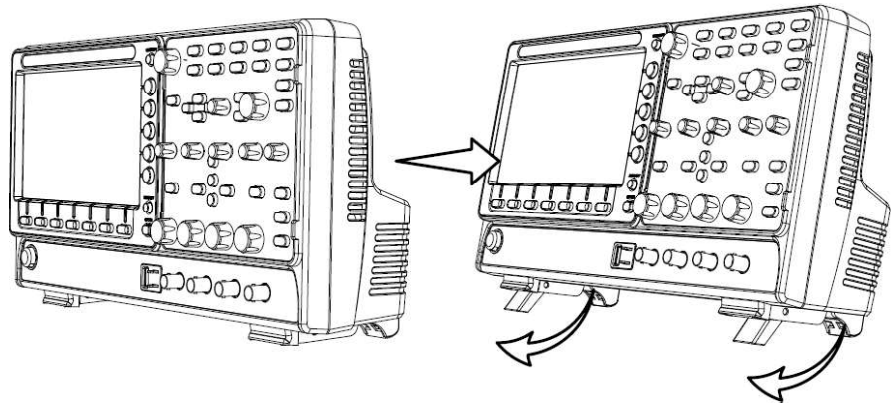
- 채널 상태 아이콘
-  채널1, DC 커플링, 2V/div
- 자세한 내용은 104p를 참조하시기 바랍니다.

사용 준비

장비 세우기

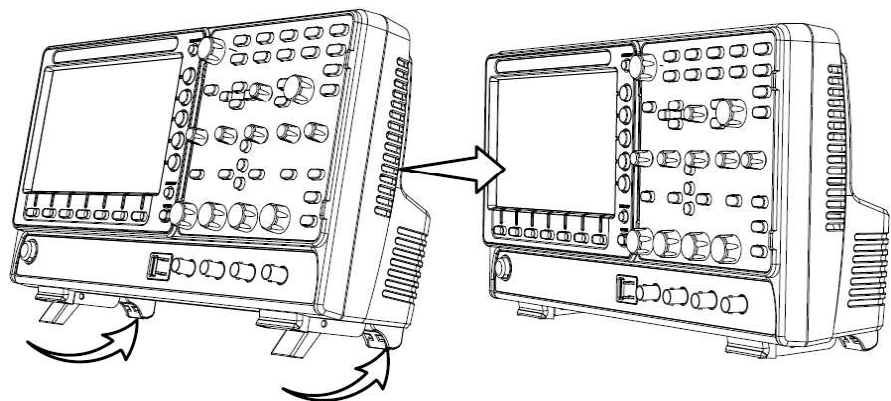
다리 펴기

장비를 기울여 세우려면 아래 그림처럼 장비 바닥 면의 다리를 앞으로 뺍니다.



다리 넣기

장비를 원래대로 세우려면 아래 그림처럼 바닥 면의 다리를 다시 밀어 넣습니다.

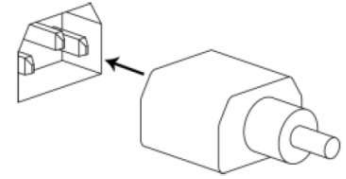


전원 켜기

스텝

1. 전원 코드를 후면 패널 소켓에 연결합니다.

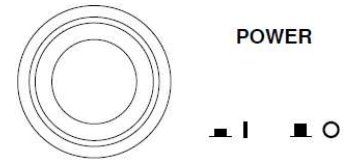
입력 전원 : 100~240VAC, 50/60Hz



2. 전원 스위치를 누릅니다. 30초 이내에 화면이 켜집니다.

■ I: ON

■ O: OFF



참고

전원이 켜진 후에 GDS-2000E는 전원이 꺼지기 직전의 상태로 복원됩니다. 전면 패널의 Default 키를 눌러 기본 설정 값으로 복원할 수 있습니다. 자세한 내용은 218p를 참조하시기 바랍니다.

처음 사용 시 참고 사항

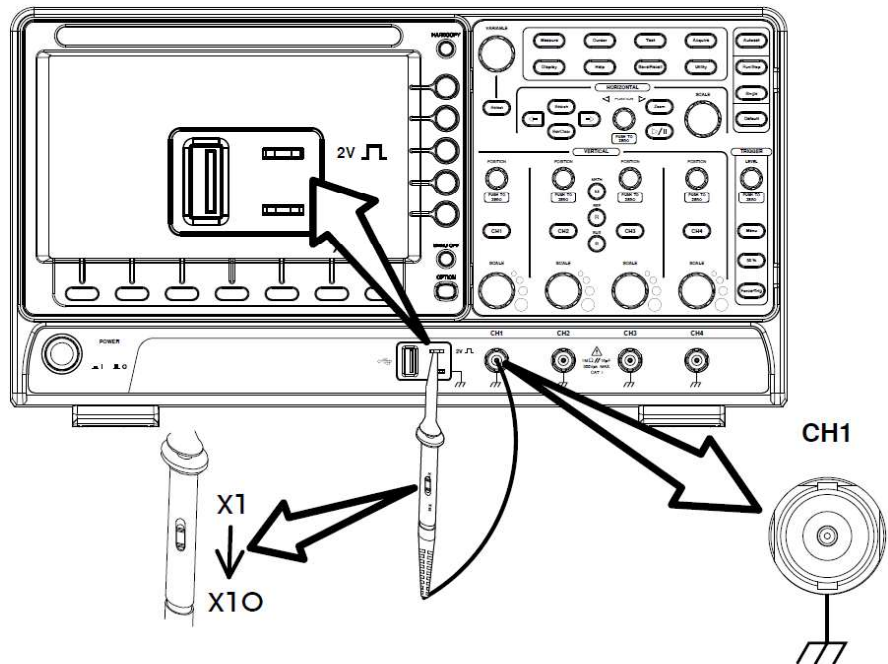
설명 이 절에서는 신호 연결 방법, 스케일 조정 방법 및 프로브 보정 방법을 설명합니다. 새로운 환경에서 GDS-2000E를 작동시키는 경우 다음의 절차를 참고하여 장비가 올바르게 실행될 수 있도록 합니다.

- 1. 전원 켜기 24p의 “전원 켜기” 절차를 따릅니다.
- 2. 날짜 및 시간 설정 177p를 참조하여 날짜 및 시간을 설정합니다.

3. 시스템 리셋 공장 기본 설정 값들을 불러와서 시스템을 리셋합니다. 전면 패널의 [Default] 키를 누릅니다. 자세한 내용은 218p를 참조하시기 바랍니다.



4. 프로브 연결 채널1 입력에 프로브를 연결하고 프로브의 신호 팁을 CAL 신호 출력 단자에 연결합니다. CAL 신호 출력 단자는 기본 설정으로 프로브 보정을 위해 2Vpp, 1kHz 구형파를 출력합니다. 프로브가 감쇠 조정이 가능하다면 프로브 감쇠를 x10으로 설정합니다.



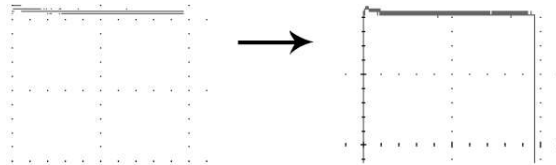
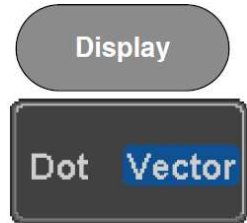
5. 신호 포획 (Autoset)

[Autoset] 키를 누릅니다. 화면의 중앙에 구형파가 나타납니다. 자동 설정에 대한 자세한 내용은 35p를 참조하시기 바랍니다.



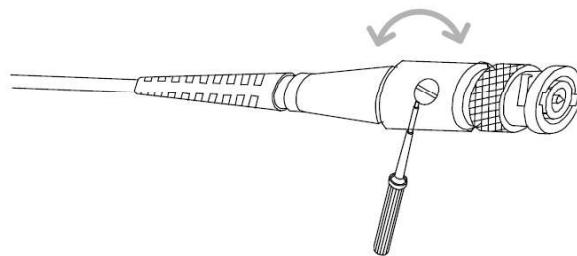
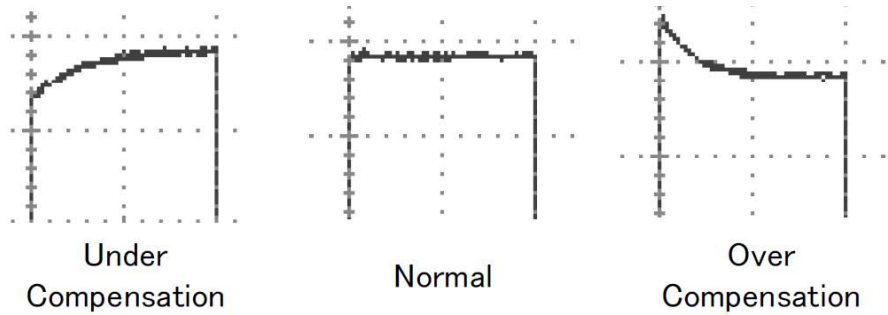
6. 벡터 파형 선택

[Display] 키를 누르고 하단 메뉴에서 디스플레이 설정을 [Vector]로 설정합니다.



7. 프로브 보정

구형파의 에지를 평평하게 만들기 위해 프로브의 조정 포인트를 돌립니다.



8. 장비 사용

사용 설명서를 참고하여 다음 작업들을 진행합니다.

신호 측정 : 33p

장비 구성 : 73p

저장/호출 : 201p

파일 유틸리티 : 226p

응용 프로그램 : 180p

HARDCOPY 키 : 235p

원격 제어 : 239p

유지 보수 : 251p

설명서 사용법

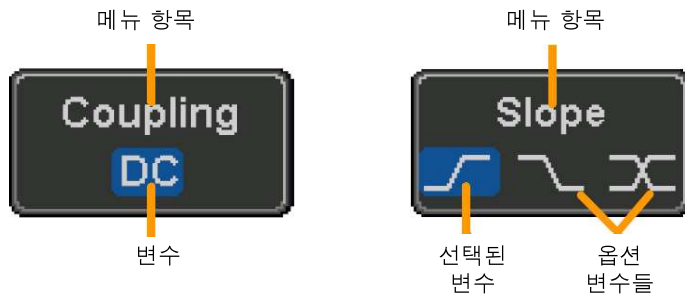
설명 이 절에서는 GDS-2000E 조작을 위해 이 설명서에 사용된 규칙들에 대해 설명합니다.

이 설명서에서 “메뉴 키를 누른다”라는 것은 해당 메뉴의 아래 또는 옆의 소프트 키를 누르는 것을 의미합니다.

이 설명서에서 “값/변수를 전환한다”라는 것은 해당 메뉴 항목을 누르는 것을 의미합니다. 메뉴 항목을 누르면 값 또는 변수가 전환됩니다.

각 메뉴 항목의 선택된 변수들은 강조 표시됩니다. 예를 들어 아래 그림에서는 Coupling 항목은 DC로 선택되어 있습니다.

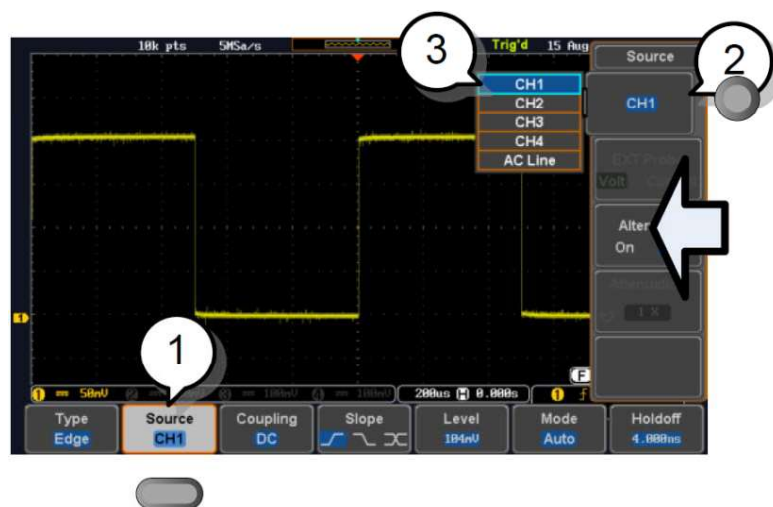
각 메뉴 항목은 강조 표시된 현재 변수와 전환 가능한 옵션 변수들을 같이 보여줍니다. 아래 예에서는 메뉴 항목을 누르면 선택된 ‘상승 슬로프’에서 ‘하강 슬로프’ 또는 ‘양쪽 슬로프’로 전환됩니다.



메뉴 항목, 변수, 값 선택

설명서에서 사이드 메뉴 변수에서 어떤 값을 선택하라고 한다면 먼저 해당 메뉴 키를 누르고 [VARIABLE] 노브를 사용하여 변수 리스트를 이동하거나 어떤 변수 값을 증가/감소시키는 것을 의미합니다.

예1



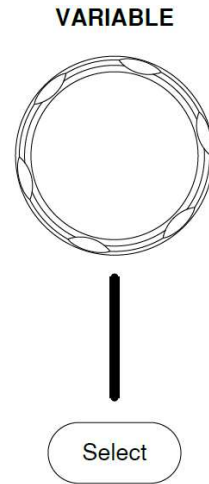
1. 하단 메뉴 키를 눌러 사이드 메뉴에 접속합니다.



2. 사이드 메뉴 키를 눌러 변수를 설정하거나 서브 메뉴에 접속합니다.



3. 서브 메뉴에 접속하거나 변수 변수를 설정하려면 메뉴 항목들 또는 변수들을 스크롤 하기 위해 [VARIABLE] 노브를 사용합니다. 선택을 확정하고 종료하려면 [Select] 키를 사용합니다.



4. 사이드 메뉴를 감추려면 해당 하단 메뉴 키를 다시 한 번 누릅니다.

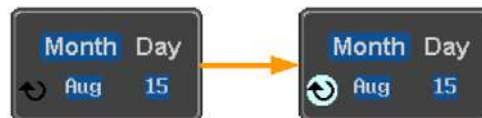


예2

일부 변수의 경우에 원형 화살표 아이콘은 메뉴 키의 변수가 [VARIABLE] 노브로 편집할 수 있음을 나타냅니다.

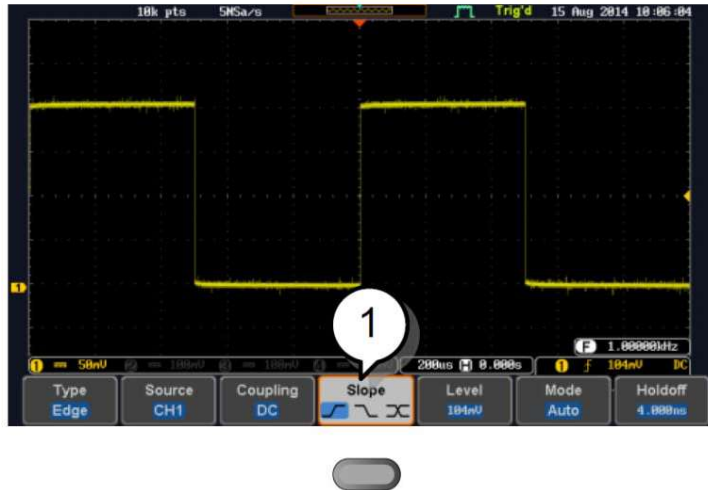


1. 변수를 선택하기 위해 해당 메뉴 키를 누릅니다. 원형 화살표가 강조 표시됩니다.

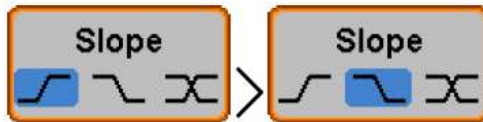


2. [VARIABLE] 노브를 사용하여 원하는 값을 선택합니다.

메뉴 변수
전환



1. 변수를 전환하기 위해 하단 메뉴 키를 누릅니다.



사이드 메뉴
감추기



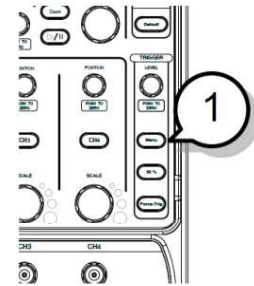
1. 사이드 메뉴를 숨기려면 사이드 메뉴를 열리게 한 해당 하단 메뉴를 누릅니다.

예를 들어 [Source] 소프트 키를 누르면 [Source] 메뉴가 사라집니다.

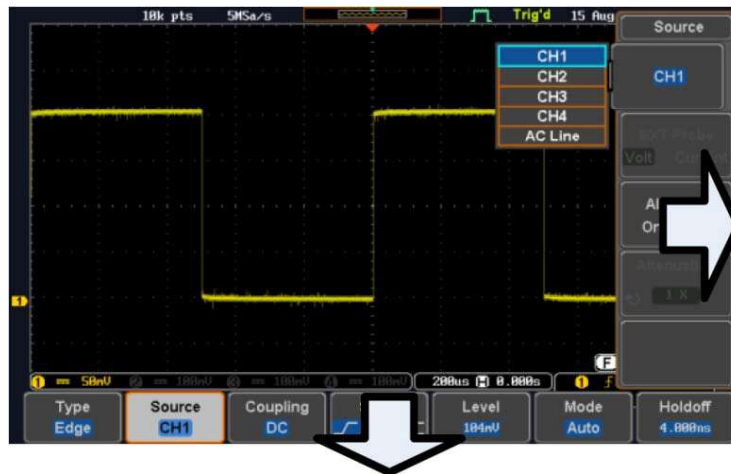
하단 메뉴
감추기



1. 하단 메뉴를 숨기려면 관련된 기능 키를 다시 한 번 누릅니다. 예를 들어 트리거 [Menu] 키를 누르면 트리거 메뉴가 사라집니다.

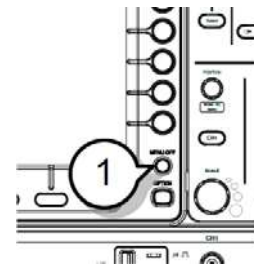


모든 메뉴
감추기



1. [Menu Off] 키를 눌러 먼저 사이드 메뉴를 감추고 다시 한 번 [Menu Off] 키를 눌러 하단 메뉴를 감춥니다.

[Menu Off] 키는 또한 화면 메시지를 감출 때도 사용할 수 있습니다.



도움말 모드

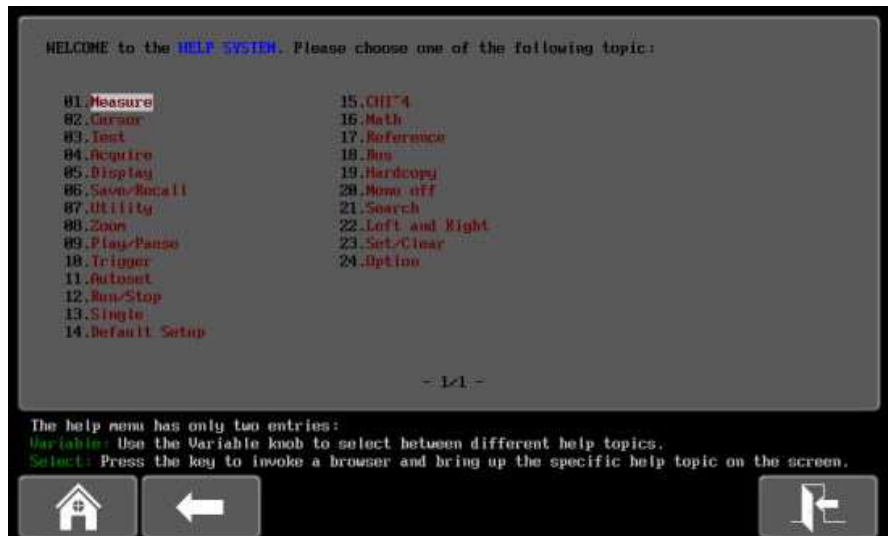
Help 키는 상황에 맞는 도움말 메뉴에 접속합니다. 도움말 메뉴는 전면 패널 키들을 사용하는 방법에 대한 정보를 포함합니다.

설명

1. [Help] 키를 누릅니다. 화면이 도움말 모드로 변경됩니다.
2. [VARIABLE] 노브를 사용하여 도움말 콘텐츠를 위/아래로 스크롤 합니다. 선택된 항목의 도움말을 보려면 [Select] 키를 누릅니다.



예 :
[Display] 키에 대한
도움말



Home 키

도움말 메인 페이지로 되돌아가려면 [Home] 키를 누릅니다.



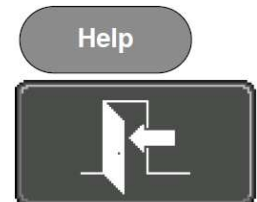
Back 키

이전 메뉴로 돌아가려면 [Back] 키를 누릅니다.



Exit 키

도움말 모드를 종료하려면 [Help] 키를 다시 한 번 누르거나 [Exit] 키를 누릅니다.



측정 기능

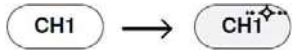
기본 측정	34
채널 활성화	34
자동 설정	35
Run/Stop	37
수평 위치/스케일	38
수직 위치/스케일	40
자동 측정	41
측정 항목들	41
측정 항목 추가	46
측정 항목 삭제	48
게이트 모드	49
측정 항목 모두 표시	50
High-Low 기능	51
통계(Statistics) 기능	53
기준 레벨	55
커서 측정	56
수평 커서 사용	56
수직 커서 사용	60
파형 연산	63
기초 파형 연산 개요	63
더하기/빼기/곱하기/나누기	63
FFT 개요 & 윈도우 기능	66
FFT 기능	67
고급 파형 연산 개요	69
고급 파형 연산 조작법	70

기본 측정

이 절에서는 입력 신호를 포획하고 확인하는데 필요한 기본 동작을 설명합니다. 자세한 내용은 다음 장을 참조하시기 바랍니다.

- 커서 측정 → 56p
 - 장비 구성 → 73p
- 오실로스코프를 작동하기 전에 "개요" 부분을 참조하시기 바랍니다. 8p 참조.

채널 활성화

채널 켜기 입력 채널을 활성화하려면 해당 CH 키를 누릅니다. 

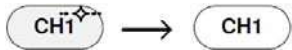
채널이 활성화되면 [CH] 키에 불이 들어오고 화면 하단에 채널 메뉴가 나타납니다.


각 채널은 각 채널의 [SCALE] 노브 옆의 색상으로 화면에 표시됩니다:

CH1 : 황색, CH2 : 청색, CH3 : 핑크색, CH4 : 녹색

채널이 활성화되면 하단 메뉴 시스템 위에 보여집니다.



채널 끄기 입력 채널을 끄려면 해당 [CH] 키를 다시 한 번 누릅니다. 화면에 채널 메뉴가 열려 있지 않다면 [CH] 키를 두 번 누릅니다(처음 누를 때 채널 메뉴가 열립니다). 

기본 설정으로 되돌리기 기본 설정 값으로 되돌리려면 [Default] 키를 누릅니다. 

자동 설정

설명 [Autoset] 키는 입력 신호 위치를 화면에 가장 적합하게 보여질 수 있도록 패널 설정을 자동으로 구성합니다. GDS-2000E는 자동으로 다음의 파라미터들을 구성합니다:

- 수평 스케일
- 수직 스케일
- 트리거 소스 채널

자동 설정 기능은 다음과 같이 두 종류의 동작 모드가 있습니다:

- [Fit Screen] 모드
- [AC Priority] 모드.

[Fit Screen] 모드는 DC 요소(오프셋)를 포함하고 입력 파형을 가장 적합한 스케일로 화면에 맞춰줍니다.

[AC Priority] 모드는 DC 요소를 제거하고 입력 파형을 가장 적합한 스케일로 화면에 맞춰줍니다.

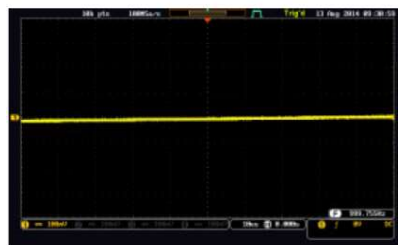
패널 조작

1. 입력 신호를 GDS-2000E에 연결하고 [Autoset] 키를 누릅니다.



2. 화면 중앙에 파형이 나타납니다.

Before



After



3. 자동 설정을 취소하려면 하단 메뉴의 [Undo Autoset] 키를 누릅니다.



모드 변경

1. 하단 메뉴에서 [Fit Screen] 모드 또는 [AC Priority] 모드를 선택합니다.

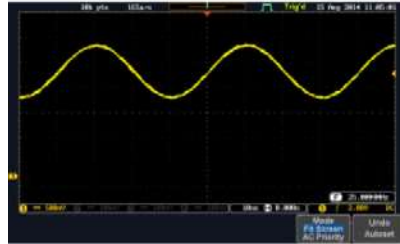


2. 새로운 모드에서 자동설정 기능을 사용하려면 [Autoset] 키를 다시 한 번 누릅니다.



Fit Screen Mode

AC Priority



자동 설정
기능 제한

자동 설정 기능은 다음의 상황에서는 동작하지 않습니다.

- 입력 신호 주파수가 20Hz 미만일 때
- 입력 신호 진폭이 10mV 미만일 때



참고

[Autoset] 키는 입력 신호가 연결되어 있더라도 채널이 꺼져 있으면 자동으로 채널을 켜주지 않습니다.

Run/Stop

설명 기본 설정 값으로 화면의 파형은 끊임없이 업데이트 됩니다(Run 모드). 신호 수집이 멈추면 파형 업데이트가 중지되고 신호 파형이 화면에 동결됩니다(Stop 모드). Stop 모드에서는 파형의 유연한 관측과 분석이 가능합니다.

Stop 모드는 다음의 두 가지 방법으로 가능합니다:

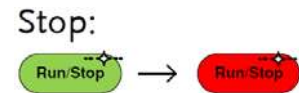
- [Run/Stop] 키 누름
- Single 트리거 모드 사용.

Stop 모드 아이콘 Stop 모드에서는 Stop 아이콘이 화면 상단에 나타납니다.

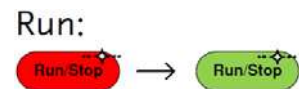


[Run/Stop] 키를 사용한 파형 동결

[Run/Stop] 키를 한 번 누릅니다. [Run/Stop] 키가 적색으로 변경되고 파형 업데이트와 신호 수집이 멈춥니다.

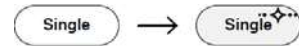


해제하려면 [Run/Stop] 키를 다시 한 번 누릅니다. [Run/Stop] 키가 다시 녹색으로 변경됩니다.



Single 트리거에 의한 파형 동결

[Single] 키를 누르면 Single 트리거 모드로 들어갑니다. [Single] 키에 백색 불이 들어옵니다.



Single 트리거 모드에서는 스코프가 다음 트리거 지점을 접할 때까지 스코프는 Pre-트리거 모드로 전환됩니다. 스코프가 트리거된 후에는 [Single] 키가 다시 눌리거나 [Run/Stop] 키가 눌릴 때까지 Stop 모드가 유지됩니다.

Single 트리거에 의한 파형 동결

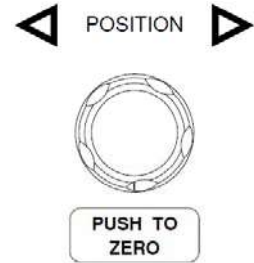
파형은 Run 모드와 Stop 모드 모두에서 이동/스케일 변경이 가능합니다. 자세한 내용은 94p(수평 위치/스케일)와 104p(수직 위치/스케일)를 참조하시기 바랍니다.

수평 위치/스케일

자세한 구성에 대해서는 96p를 참조하시기 바랍니다.

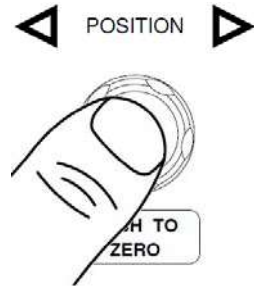
수평 위치
설정

수평 [POSITION] 노브를 돌리면 파형을 좌/우로 움직일 수 있습니다.



수평 위치를
0s로 설정

수평 [POSITION] 노브를 누르면 파형의 수평 위치가 0s로 리셋됩니다.



또는 [Acquire] 키를 누르고 하단 메뉴에서 [Reset H Position to 0s] 키를 누르면 파형의 수평 위치가 0s로 리셋됩니다.



파형이 이동함에 따라, 화면 상단의 메모리 바는 화면 상에 현재 보여지는 파형의 위치와 파형의 수평 마커의 위치를 보여줍니다.



위치 표시기

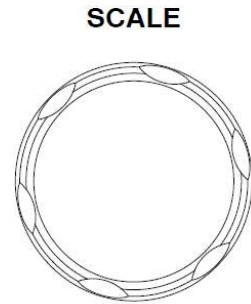
수평 위치가 화면 하단의 H 아이콘 오른쪽에 표시됩니다.



수평 스케일
선택

타임베이스를 선택하려면 수평 [SCALE]
노브를 좌(Slow) 또는 우(Fast)로 돌립니다.

범위 : 1ns/div ~ 100s/div, 1-2-5 증가



수평 스케일이 화면 하단의 H 아이콘 왼쪽에 표시됩니다.



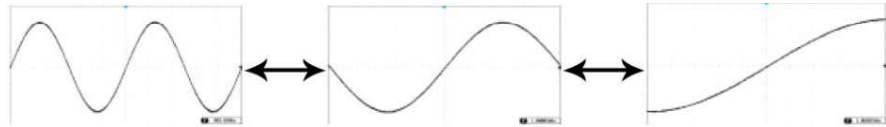
메모리 바

메모리 바는 주어진 시간 동안 얼마나 많은 파형이 화면에 표시되고 있는지를 알려줍니다. 타임베이스를 변경하면 메모리 바에 반영됩니다.



Stop 모드

Stop 모드에서는 파형 크기는 스케일에 따라 변경됩니다.



 참고

샘플링 속도는 타임베이스와 레코드 길이에 따라 변경됩니다. 자세한 내용은 79p를 참조하시기 바랍니다.

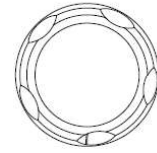
수직 위치/스케일

자세한 구성에 대해서는 104p를 참조하시기 바랍니다.

수직 위치
설정

각 채널의 수직 [POSITION] 노브를 돌리면 해당 채널의 파형을 상/하로 움직일 수 있습니다.

POSITION

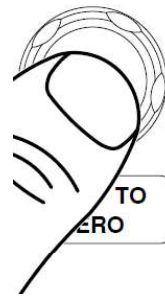


PUSH TO
ZERO

수직 위치를
0V로 설정

수직 [POSITION] 노브를 누르면 해당 채널의 파형의 수직 위치가 0V로 리셋됩니다.

POSITION



파형이 이동할 때 커서의 수직 위치가 화면에 표시됩니다.

Position = 1.84mV

Run/Stop 모드

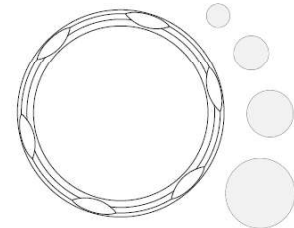
파형은 Run 모드와 Stop 모드 모두에서 상/하로 움직일 수 있습니다.

수직 스케일
선택

수직 스케일을 변경하려면 수직 [SCALE] 노브를 좌(Down) 또는 우(Up)로 돌립니다.

SCALE

범위 : 1mV/div ~ 10V/div, 1-2-5 증가



각 채널에 대한 수직 스케일이 화면 하단에 표시됩니다.

1 = 10mV 2

자동 측정

자동 측정 기능은 Voltage/Current(전압/전류), Time(시간) 및 Delay(지연)에 대한 주요 항목들을 측정하고 업데이트 해줍니다.

측정 항목들

개요	V/I 측정	Time 측정	Delay 측정
	Pk-Pk	Frequency	FRR
	Max	Period	FRF
	Min	RiseTime	FFR
	Amplitude	FallTime	FFF
	High	+Width	LRR
	Low	-Width	LRF
	Mean	Dutycycle	LFR
	Cycle Mean	+Pulses	LFF
	RMS	-Pulses	Phase
	Cycle RMS	+Edges	
	Area	-Edges	
	Cycle Area		
	ROVShoot		
	FOVShoot		
	RPREShoot		
	FPREShoot		

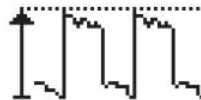
Voltage/Current 측정

Pk-Pk (피크 대 피크)






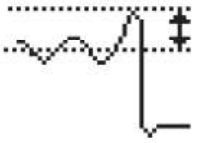
+피크 값과 -피크 값 사이의 차이.
(= Max - Min)

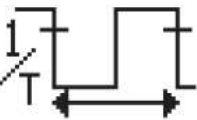
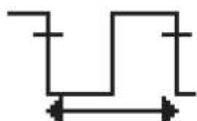


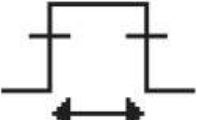
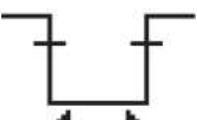
Max (최대)

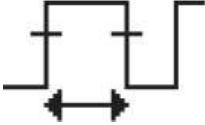
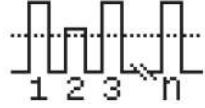

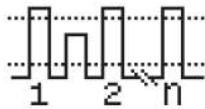
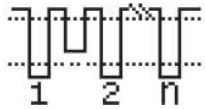
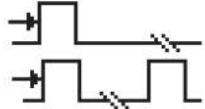
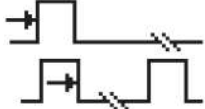
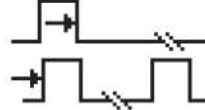
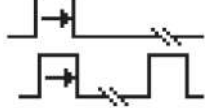
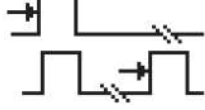
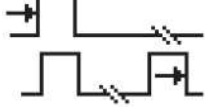


+피크 값

Min (최소)		-피크 값
Amplitude (진폭)		전체 파형 또는 게이트 영역에서 측정된 글로벌 하이 (High) 값과 글로벌 로우 (Low) 값 사이의 차이. (= High - Low)
High (하이)		글로벌 하이 전압. 자세한 내용은 51p를 참조하십시오.
Low (로우)		글로벌 로우 전압. 자세한 내용은 51p를 참조하십시오.
Mean (평균)		산술 평균 값은 게이팅 옵션에서 지정된 영역 내의 모든 데이터 샘플들에 대해 계산됩니다.
Cycle Mean (한주기 평균)		산술 평균 값은 게이팅 옵션에서 지정된 영역의 첫 번째 사이클 내의 모든 데이터 샘플들에 대해 계산됩니다.
RMS (실효값)		게이팅 옵션에서 지정된 영역 내의 모든 데이터 샘플들의 실효값.
Cycle RMS (한주기 실효값)		게이팅 옵션에서 지정된 영역의 첫 번째 사이클 내의 모든 데이터 샘플들의 실효값.
Area (면적)		파형의 +영역을 측정하여 -영역에서 빼줍니다. GND 레벨이 +영역과 -영역 구분을 결정합니다.
Cycle Area (한주기 면적)		게이팅 옵션에서 지정된 영역의 첫 번째 사이클 내의 모든 데이터 샘플들에 대한 면적.

ROVShoot (상승오버슈트)		상승 오버슈트 값.
FOVShoot (하강오버슈트)		하강 오버슈트 값.
RPREShoot (상승프리슈트)		상승 프리슈트 값.
FPREShoot (하강프리슈트)		하강 프리슈트 값.

Time 측정	Frequency (주파수)		파형의 주파수
	Period (주기)		파형의 한 사이클 시간. (= 1 / Frequency)
	RiseTime (상승시간)		첫 번째 펄스의 상승 에지가 로우(Low) 기준 값에서 하이 (High) 기준 값까지 상승하는 데 걸리는 시간.
	FallTime (하강시간)		첫 번째 펄스의 하강 에지가 하이(High) 기준 값에서 로우 (Low) 기준 값까지 하강하는 데 걸리는 시간.
	+Width (+펄스폭)		+펄스의 폭.
	-Width (-펄스폭)		-펄스의 폭.

	Duty Cycle (듀티사이클)		전체 사이클에서 신호 펄스가 차지하는 비율. = 100 x (Pulse Width/Cycle)
	+Pulses (+펄스개수)		+펄스의 개수.
	-Pulses (-펄스개수)		-펄스의 개수.
	+Edges (+에지개수)		+에지의 개수.
	-Edges (-에지개수)		-에지의 개수.
Delay 측정	FRR		소스1의 첫 번째 상승 에지와 소스2의 첫 번째 상승 에지 사이의 시간.
	FRF		소스1의 첫 번째 상승 에지와 소스2의 첫 번째 하강 에지 사이의 시간.
	FFR		소스1의 첫 번째 하강 에지와 소스2의 첫 번째 상승 에지 사이의 시간.
	FFF		소스1의 첫 번째 하강 에지와 소스2의 첫 번째 하강 에지 사이의 시간.
	LRR		소스1의 첫 번째 상승 에지와 소스2의 마지막 상승 에지 사이의 시간.
	LFR		소스1의 첫 번째 상승 에지와 소스2의 마지막 하강 에지 사이의 시간.

LRF		<p>소스1의 첫 번째 하강 에지와 소스2의 마지막 상승 에지 사이의 시간.</p>
LFF		<p>소스1의 첫 번째 하강 에지와 소스2의 마지막 하강 에지 사이의 시간.</p>
Phase (위상)		<p>두 신호의 위상 차(° 단위로 계산) $\frac{t1}{t2} \times 360^\circ$</p>

 참고

내장된 도움말 시스템을 통해 자동 측정에 대한 자세한 정의를 참조할 수 있습니다.

측정 항목 추가

'Add Measurement' 기능을 통해 화면 하단에 자동 측정 항목들이 항상 표시되도록 할 수 있습니다. 자동 측정 항목은 최대 8개까지 추가할 수 있습니다.

측정 항목 추가

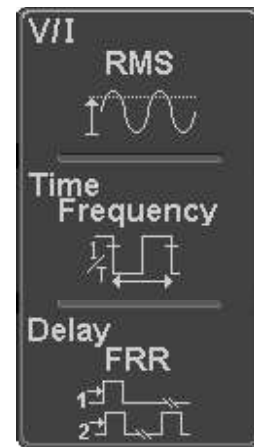
1. [Measure] 키를 누릅니다.



2. 하단 메뉴에서 [Add Measurement] 키를 누릅니다.



3. 사이드 메뉴에서 [V/I], [Time] 또는 [Delay] 키를 눌러 원하는 측정 항목을 선택합니다.



V/I
(Voltage/Current)

Pk-Pk, Max, Min, Amplitude, High, Low, Mean, Cycle Mean, RMS, Cycle RMS, Area, Cycle Area, ROVShoot, FOVShoot, RPREShoot, FPREShoot

Time

Frequency, Period, RiseTime, FallTime, +Width, -Width, Duty Cycle, +Pulses, -Pulses, +Edges, -Edges

Delay

FRR, FRF, FFR, FFF, LRR, LRF, LFR, LFF, Phase

4. 선택된 모든 자동 측정 항목들이 화면 하단의 창에 표시됩니다. 측정 항목의 색상을 통해 어떤 채널에 대한 측정인지를 알 수 있습니다. (CH1=황색, CH2=청색, CH3=핑크색, CH4=녹색)

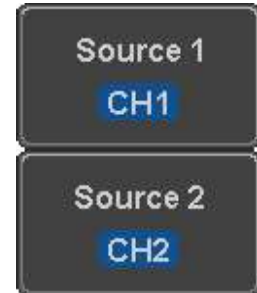


소스 선택

어떤 측정 항목을 선택할 때 측정 항목에 대한 채널 소스를 설정할 수 있습니다.

1. 소스를 설정하려면 사이드 메뉴에서 [Source1] 키 또는 [Source2] 키를 누르고 소스를 선택합니다. Source2는 Delay 측정에만 적용됩니다.

선택 항목 CH1 ~ CH4, Math



측정 항목 삭제

'Remove Measurement' 기능을 통해 언제든지 개별적으로 측정 항목들을 화면 하단에서 삭제할 수 있습니다.

측정 항목 제거

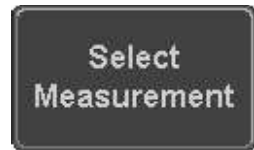
1. [Measure] 키를 누릅니다.



2. 하단 메뉴에서 [Remove Measurement] 키를 누릅니다.

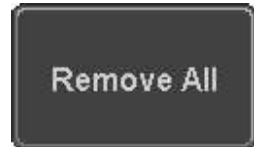


3. [Select Measurement] 키를 누르고 삭제하기를 원하는 측정 항목을 선택합니다.



측정 항목 모두 삭제

모든 측정 항목들을 지우려면 [Remove All] 키를 누릅니다.



게이트 모드

자동 측정을 위한 영역을 사용자 정의에 의해 제한할 수 있습니다. 이 기능은 확대된 파형을 측정하거나 빠른 타임베이스를 사용하는 경우에 유용합니다. 게이트 모드는 다음과 같이 3개의 구성을 선택할 수 있습니다: Off(Full Record), Screen, Between Cursors.

게이트 모드 설정

1. [Measure] 키를 누릅니다.


 Measure

2. 하단 메뉴에서 [Gating] 키를 누릅니다.


 Gating
OFF

3. 사이드 메뉴에서 [Off(Full Record)] 키, [Screen] 키 또는 [Between Cursors] 키를 누릅니다.


 Off
(Full Record)

Screen

 Between
Cursors


참고

Between Cursors를 선택하면 커서 메뉴를 사용해서 커서 위치를 조정할 수 있습니다.

56p 참조

측정 항목 모두 표시

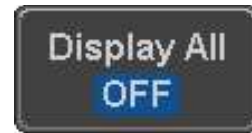
Display All 모드에서는 Voltage(전압)과 Time(시간)에 대한 모든 측정 항목들을 화면에 표시하고 업데이트 합니다.

측정 항목 모두 표시

1. [Measure] 키를 누릅니다.



2. 하단 메뉴에서 [Display All] 키를 누릅니다.



3. 사이드 메뉴에서 [Source] 키를 누르고 측정 소스를 선택합니다.



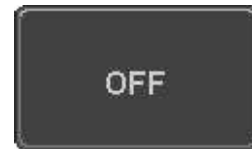
선택 항목 : CH1 ~ CH4, Math 키를

4. Voltage(전압)과 Time(시간)에 대한 모든 측정 항목들의 결과가 화면에 표시됩니다.



측정 항목 삭제

측정 결과를 지우려면 [OFF] 키를 누릅니다.



참고

오직 한 채널만을 소스로 사용하기 때문에 Delay(지연)에 대한 측정 항목들은 이 모드에서는 사용할 수 없습니다.

High-Low 기능

설명

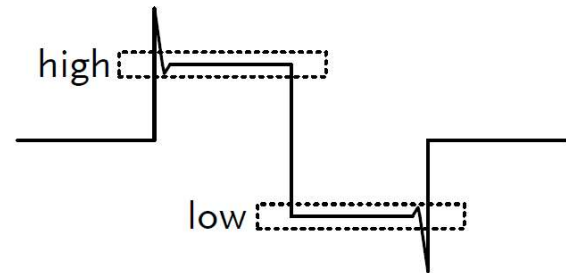
High-Low 기능은 하이(High) 및 로우(Low) 측정 값을 결정하는 방법을 선택합니다.

Auto
(자동)

측정 시에 각 파형에 대한 가장 적합한 High-Low 설정을 자동으로 선택합니다.

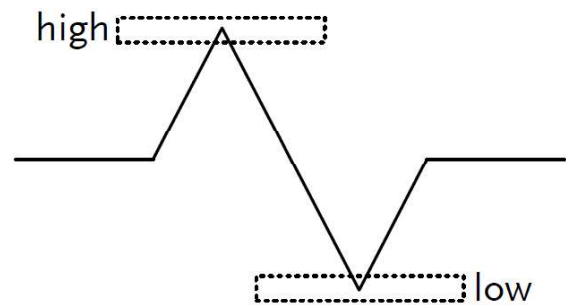
Histogram
(히스토그램)

High-Low 값을 결정하기 위해 히스토그램을 사용합니다. 이 모드에서는 프리슈트 및 오버슈트 값을 무시합니다. 이 모드는 특히 펄스 타입 파형에 적합합니다.



Min-Max
(최소-최대)

High-Low 값을 최대 또는 최소 측정 값으로 설정합니다.



High-Low 설정

1. [Measure] 키를 누릅니다.

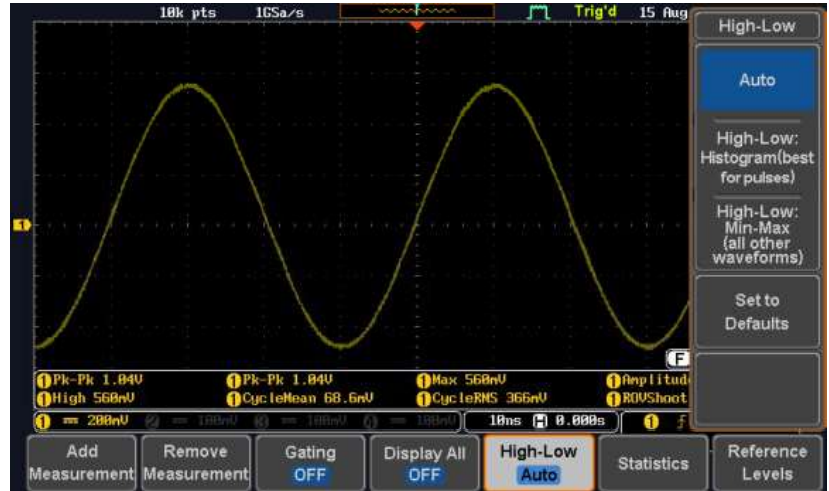


2. 하단 메뉴에서 [High-Low] 키를 누릅니다.



3. 사이드 메뉴에서 High-Low 설정 유형을 선택합니다.

선택 항목 : Histogram, Min-Max, Auto



기본 값으로 설정

High-Low 설정을 기본 설정으로 복원하려면 [Set to Defaults] 키를 누릅니다.



통계(Statistics) 기능

설명

선택된 자동 측정에 대한 다양한 통계 수치를 볼 수 있습니다. 다음 정보가 통계 기능과 함께 표시됩니다.

Value (현재 측정 값)	현재 측정 값.
Mean (평균 값)	측정 결과 값들의 평균 값. 평균 값 계산을 위한 샘플 개수를 지정할 수 있습니다.
Min (최소 값)	선택된 자동 측정 항목에 대한 측정 결과 값들 중 가장 작은 값.
Max (최대 값)	선택된 자동 측정 항목에 대한 측정 결과 값들 중 가장 큰 값.
Standard Deviation (표준 편차 값)	평균 값과 현재 측정 값 사이의 차이(분산). 표준 편차는 분산 값의 제곱근과 같습니다. 표준 편차를 측정하여 신호에서 지터(Jitter)의 영향을 확인할 수 있습니다. 표준 편차를 결정하는데 사용되는 샘플 개수를 지정할 수 있습니다.

통계 기능 실행

1. [Measure] 키를 누릅니다.



2. 하나 이상의 자동 측정 항목을 선택합니다.

46p 참조

3. 하단 메뉴의 [Statistics] 키를 누릅니다.



4. [Mean & Std Dev Samples] 키를 눌러 평균과 표준 편차 계산을 위해 사용될 샘플의 개수를 설정합니다.



Samples : 2 ~ 1000

5. [Statistics] 키를 눌러서 통계 기능을 ON 시킵니다.



6. 화면 하단에 각 측정 항목에 대한 통계 값들이 표 형태로 표시됩니다.



통계 값 리셋

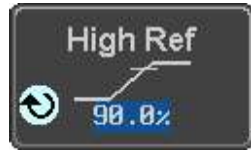
통계 분석 값을 리셋 하려면 [Reset Statistics] 키를 누릅니다.



기준 레벨

설명

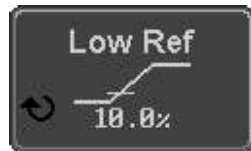
기준 레벨(Reference Level)은 상승 시간(Rise Time) 측정과 같은 일부 측정 항목들에 대한 측정 임계 값을 결정합니다.



High Ref : 높은(High) 기준 레벨을 설정합니다.



Mid Ref : 첫 번째와 두 번째 파형에 대한 중간(Middle) 기준 레벨을 설정합니다.



Low Ref : 낮은(Low) 기준 레벨을 설정합니다.

기준 레벨 설정

1. [Measure] 키를 누릅니다.



2. 하단 메뉴에서 [Reference Levels] 키를 누릅니다.



3. 사이드 메뉴에서 기준 레벨을 설정합니다. 각 기준 레벨이 교차하지 않도록 설정합니다.

High Ref	0.0% ~ 100%
Mid Ref	0.0% ~ 100%
	0.0% ~ 100%
Low Ref	0.0% ~ 100%

기본 값으로 설정

4. 기준 레벨 설정을 기본 설정으로 복원하려면 [Set to Defaults] 키를 누릅니다.



커서 측정

수평/수직 커서는 파형 측정 결과와 파형 연산 결과의 위치와 값을 표시하는데 사용합니다. 전압, 시간, 주파수 및 기타 연산 등이 결과 값에 포함됩니다. 커서 기능이 활성화 되면 기능을 해제하기 전까지 화면에 계속 표시됩니다.

수평 커서 사용

패널 조작

1. [Cursor] 키를 누릅니다.



2. 아직 선택이 되지 않았다면 하단 메뉴에서 [H Cursor] 키를 누릅니다.



3. 수평 커서 사이를 전환하려면 [H Cursor] 키를 반복적으로 누르거나 [Select] 키를 누릅니다.



OR



선택 항목

설명



왼쪽 커서(1) 이동 가능, 오른쪽 커서 고정.

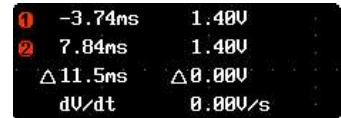


오른쪽 커서(2) 이동 가능, 왼쪽 커서 고정.



왼쪽/오른쪽 커서(1+2) 함께 이동 가능.

4. 화면 좌측 상단에 커서 위치 정보가 표시됩니다.



커서 1

수평 위치, 전압/전류

커서 2

수평 위치, 전압/전류

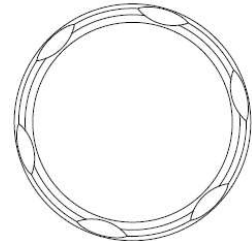
△

커서 사이의 차이

dV/dt 또는 dI/dt

5. [VARIABLE] 노브를 사용하여 이동 가능한 커서(들)를 왼쪽 또는 오른쪽으로 움직입니다.

VARIABLE



단위 선택

6. 수평 위치를 단위를 변경하려면 [H Unit] 키를 누릅니다.

단위 S, Hz, %(비율), °(위상)

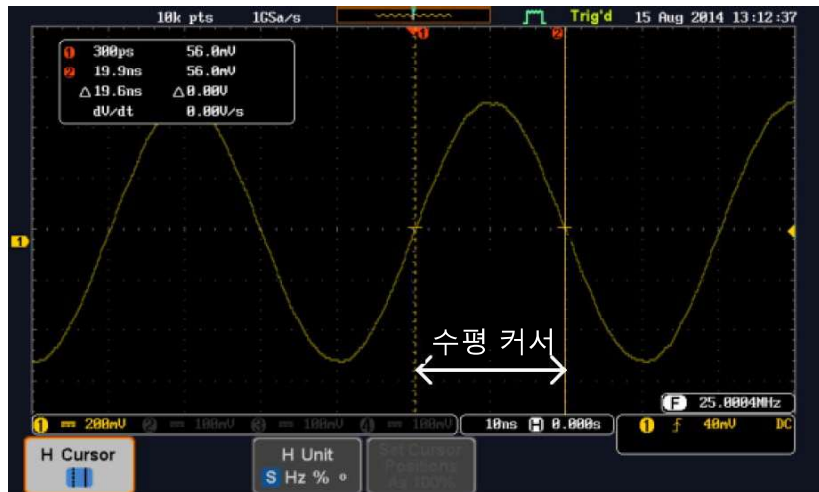


위상 또는 비율 기준 위치 설정

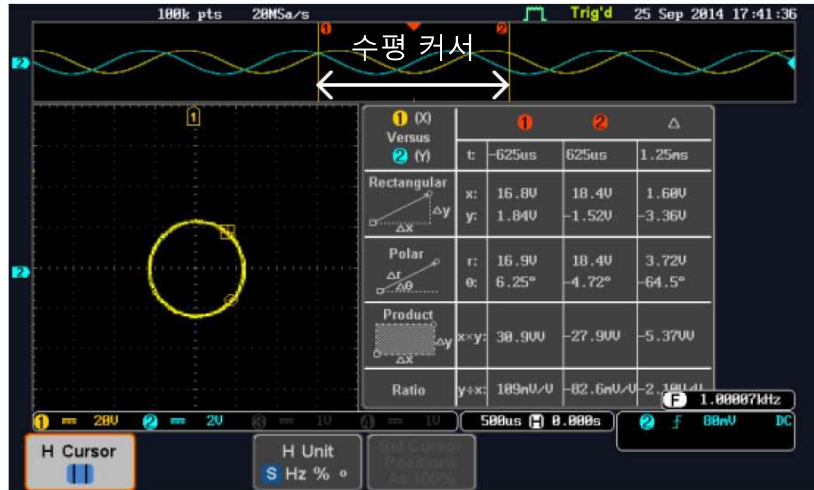
7. 현재 커서 위치를 0% 및 100% 비율 또는 0° 및 360° 위상으로 설정하려면 [Set Cursor Positions As 100%] 키를 누릅니다.



예



예



수직 커서 사용

패널 조작

1. [Cursor] 키를 두 번 누릅니다.



2. 아직 선택이 되지 않았다면 하단 메뉴에서 [V Cursor] 키를 누릅니다.



3. 수직 커서 사이를 전환하려면 [V Cursor] 키를 반복적으로 누르거나 [Select] 키를 누릅니다.



OR



선택 항목

설명



위쪽 커서 이동 가능, 아래쪽 커서 고정.

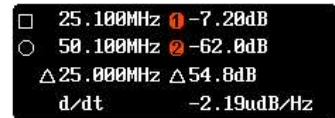


아래쪽 커서 이동 가능, 위쪽 커서 고정.



위쪽/아래쪽 커서 함께 이동 가능.

4. 화면 좌측 상단에 커서 위치 정보가 표시됩니다.



□, ○

시간 : 커서1, 커서2



전압/전류 : 커서1, 커서2

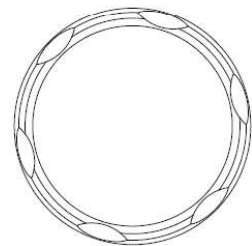
△

커서 사이의 차이

dV/dt 또는 dI/dt

5. [VARIABLE] 노브를 사용하여 이동 가능한 커서(들)를 위쪽 또는 아래쪽으로 움직입니다.

VARIABLE



단위 선택

6. 수직 위치를 단위를 변경하려면 [V Unit] 키를 누릅니다.

단위 Base(소스 파형 단위), % (비율)

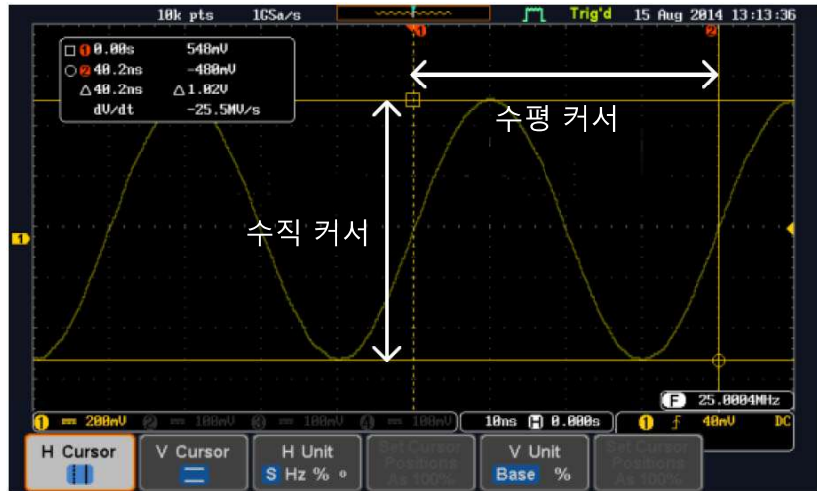


Base 또는 비율 기준 위치 설정

7. 현재 커서 위치를 0% 및 100% 비율로 설정하려면 [Set Cursor Positions As 100%] 키를 누릅니다.



예



FFT

FFT 커서들은 다음과 같은 단위들을 사용합니다. 자세한 내용은 66p를 참조하시기 바랍니다.

□	25.100MHz	①	-7.20dB
○	50.100MHz	②	-62.0dB
△	25.000MHz	△	54.8dB
d/dt			-2.19udB/Hz

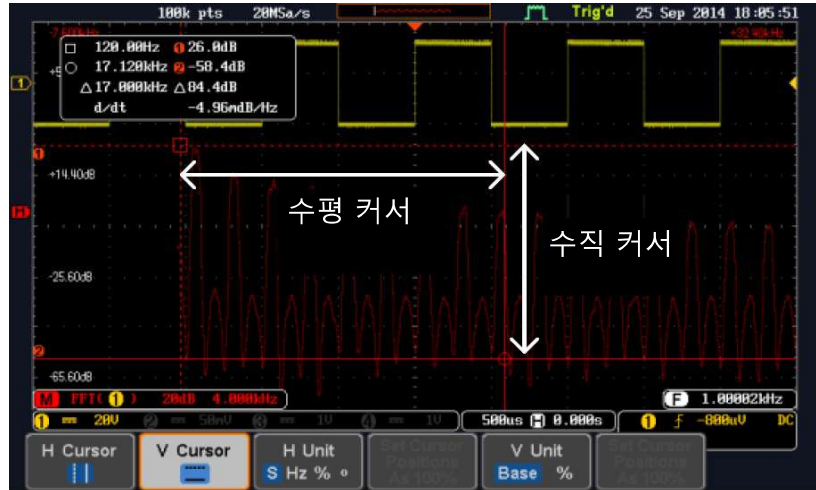
□, ○ 주파수/시간 : 커서1, 커서2

①, ② dB/V : 커서1, 커서2

△ 커서 사이의 차이

d/dt

예



XY 모드

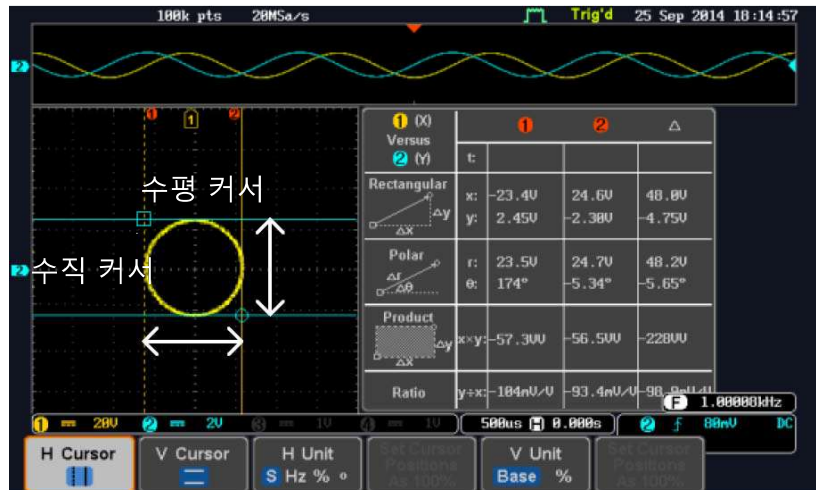
1 (X) Versus 2 (Y)	1		2	Δ
	t:	-625us	625us	1.25ms
Rectangular 	x:	18.4V	-14.4V	-32.8V
	y:	-1.44V	-1.68V	-240mV
Polar 	r:	10.4V	14.4V	32.0V
	θ:	-4.47°	-173°	-179°
Product 	x×y:	-26.40V	24.10V	7.870V
Ratio	y÷x:	-78.2mV/V	116mV/V	7.31mV/V

커서 1 Rectangular, Polar co-ordinate, Ratio

커서 2 Rectangular, Polar co-ordinate, Ratio

Δ 커서 사이의 차이

예

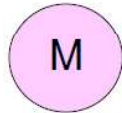




파형 연산

기초 파형 연산 개요

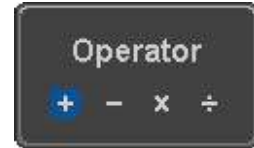
설명	연산 기능은 입력 신호 또는 참조 파형(Ref1~Ref4)을 사용하여 기초 연산(+, -, x, ÷) 기능을 수행합니다. 기초 연산에 대한 결과 파형이 실시간으로 화면에 표시됩니다.	
더하기 (+)	두 신호의 진폭을 더합니다.	소스 CH1 ~ CH4, Ref1 ~ Ref4
빼기 (-)	두 신호의 진폭 차이를 추출합니다.	소스 CH1 ~ CH4, Ref1 ~ Ref4
곱하기 (x)	두 신호의 진폭을 곱합니다.	소스 CH1 ~ CH4, Ref1 ~ Ref4
나누기 (÷)	두 신호의 진폭을 나눕니다.	소스 CH1 ~ CH4, Ref1 ~ Ref4

더하기/빼기/곱하기/나누기

패널 조작	1. [Math] 키를 누릅니다.	MATH 
	2. 하단 메뉴에서 [Math] 키를 누릅니다.	
	3. 사이드 메뉴에서 [Source1] 키를 눌러 소스를 선택합니다. 선택 항목 CH1 ~ CH4, Ref1 ~ Ref4	

4. [Operator] 키를 눌러 연산자를 선택합니다.

선택 항목 +, -, x, ÷



5. 사이드 메뉴에서 [Source2] 키를 누릅니다.

선택 항목 CH1 ~ Ch4, Ref1 ~ Ref4

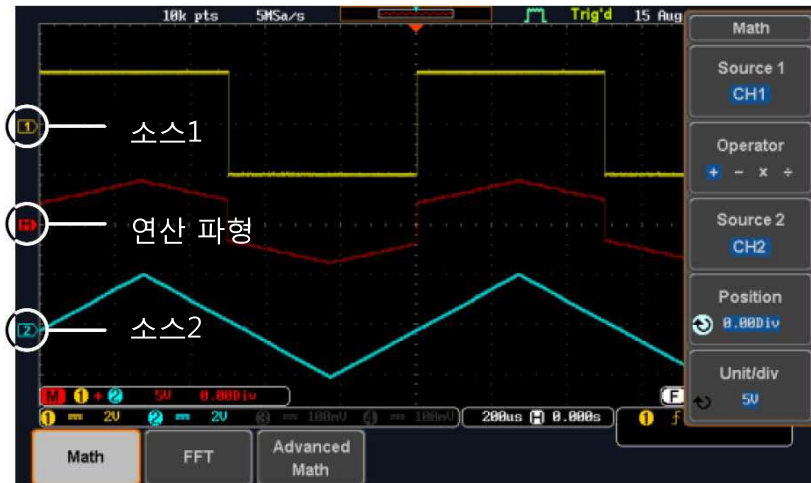


6. 연산 결과 파형이 화면에 나타나고 연산 파형의 수직 스케일이 화면 하단에 표시됩니다.



M 연산 기능,
 ① 소스1
 + 연산자
 ② 소스2
 0.00Div Unit/div

예



수직 위치/단위
변경

연산 파형을 수직으로 움직이려면 사이드 메뉴에서 [Position] 키를 누르고 [VARIABLE] 노브를 사용하여 위치를 설정합니다.



설정 범위 -12.00Div ~ +12.00Div

Unit/div 설정을 변경하려면 사이드 메뉴에서 [Unir/div] 키를 누르고 [VARIABLE] 노브를 사용하여 Unit/div 값을 변경합니다.



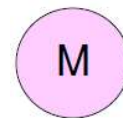
표시되는 단위는 선택된 연산자와 선택된 채널에 사용된 프로브의 종류(전압 또는 전류)에 따라 다릅니다.

연산자	Unit/div
곱하기	VV, AA 또는 W
나누기	V/V, A/A
더하기/빼기	V 또는 A

연산 기능 끄기

파형 연산 기능을 끄려면 [Math] 키를 다시 한 번 누릅니다.

MATH



FFT 개요 & 윈도우 기능

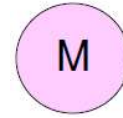
설명	FFT 연산 기능은 입력 신호들 또는 참조 파형들 중 하나에 대해 고속 푸리에 변환(Fast Fourier Transform)을 수행합니다. 계산된 스펙트럼이 실시간으로 화면에 표시됩니다. 4종류의 FFT 윈도우를 사용할 수 있습니다: 해닝(Hanning), 해밍(Hamming), 직각(Rectangular) 및 블랙맨(Blackman).	
해닝(Hanning) FFT 윈도우	주파수 분해능	Good
	진폭 분해능	Not Good
	적합한 측정	주기 파형에 대한 주파수 측정
해밍(Hamming) FFT 윈도우	주파수 분해능	Good
	진폭 분해능	Not Good
	적합한 측정	주기 파형에 대한 주파수 측정
직각(Rectangular) FFT 윈도우	주파수 분해능	Very Good
	진폭 분해능	Bad
	적합한 측정	단발 현상 (윈도우를 사용하지 않는 것과 동일함)
블랙맨(Blackman) FFT 윈도우	주파수 분해능	Bad
	진폭 분해능	Very Good
	적합한 측정	주기 파형에 대한 진폭 측정

FFT 기능

패널 조작

1. [Math] 키를 누릅니다.

MATH



2. 하단 메뉴에서 [FFT] 키를 누릅니다.



3. 사이드 메뉴에서 [Source1] 키를 눌러 소스를 선택합니다.



선택 항목 CH1 ~ CH4, Ref1 ~ Ref4

4. 사이드 메뉴에서 [Vertical Units] 키를 누르고 사용될 수직 단위를 선택합니다.



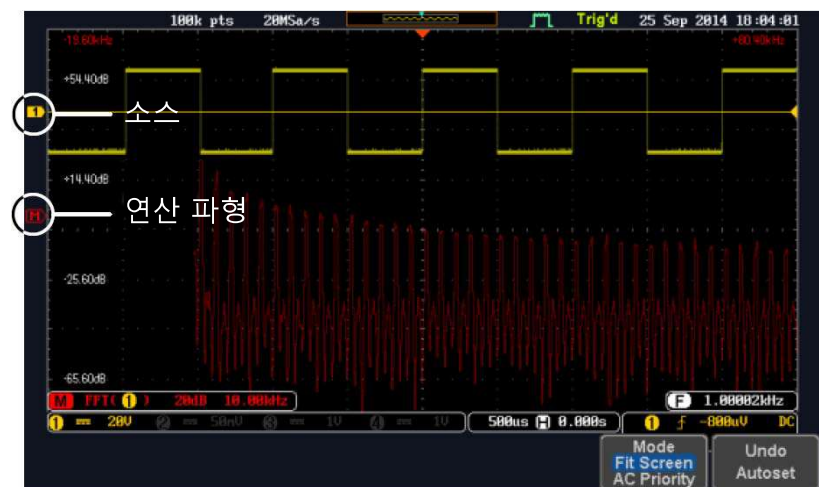
선택 항목 Linear RMS dBV RMS

5. 사이드 메뉴에서 [Window] 키를 누르고 윈도우 유형을 선택합니다.



선택 항목 Hanning, Hamming, Rectangular, Blackman

6. FFT 연산 결과가 화면에 나타납니다. 수평 스케일은 시간에서 주파수로 변경되고 수직 스케일은 전압/전류에서 dB/RMS로 변경됩니다.



수직 위치/스케일
변경

FFT 파형을 수직으로 움직이려면 사이드 메뉴에서 [Vertical] 키를 눌러 Div 항목을 선택한 후에 [VARIABLE] 노브를 사용하여 위치를 설정합니다.

설정 범위 -12.00Div ~ +12.00Div



FFT 파형의 수직 스케일을 변경하려면 사이드 메뉴에서 [Vertical] 키를 눌러 dB 또는 전압 항목을 선택한 후에 [VARIABLE] 노브를 사용하여 스케일을 변경합니다.

설정 범위 2mV ~ 1kV RMS, 1 ~ 20dB



수평 위치/스케일
변경

FFT 파형을 수평으로 움직이려면 사이드 메뉴에서 [Horizontal] 키를 눌러 주파수 항목을 선택한 후에 [VARIABLE] 노브를 사용하여 위치를 설정합니다.

설정 범위 0Hz ~ 2.5MHz



FFT 파형의 수평 스케일을 변경하려면 사이드 메뉴에서 [Horizontal] 키를 눌러 Hz/div 항목을 선택한 후에 [VARIABLE] 노브를 사용하여 스케일을 변경합니다.

설정 범위 10kHz/div ~ 250kHz/div



고급 파형 연산 개요

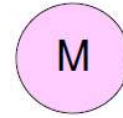
설명	<p>고급 파형 연산 기능은 입력 신호, 참조 파형 또는 자동 측정 항목 값들에 기초하여 복잡한 파형 수식을 생성할 수 있습니다.</p> <p>고급 파형 연산 기능에서 사용되는 각각의 변수들은 다음과 같습니다:</p>
Expression (수식 편집)	<p>생성되는 함수 수식을 보여줍니다.</p>
Source (소스)	<p>소스 신호를 선택합니다.</p> <p>Source CH1 ~ CH4, Ref1 ~ Ref4</p>
Function (함수)	<p>수식에 수학 함수를 추가합니다.</p> <p>Function Intg, Diff, log, Ln, Exp, Sqrt, Abs, Rad, Deg, Sin, Cos, Tan, Asin, Acos, Atan</p>
Variable (변수)	<p>수식에 사용자가 정의한 변수를 추가합니다.</p>
Operator (연산자)	<p>함수 수식에 연산자 또는 괄호를 추가합니다.</p> <p>Operator +, -, *, /, (,), !, <, >, <=, >=, ==, !=, , &&</p>
Figure (숫자)	<p>수식에 숫자를 추가합니다.</p> <p>Figure 정수, 부동 소수점, 지수 값을 갖는 부동 소수점</p>
Measurement (측정)	<p>수식에 자동 측정 항목들을 추가합니다. 모든 자동 측정 항목들이 지원되지는 않습니다.</p> <p>Measure Pk-Pk, Max, Min, Amp, High, Low, Mean, Cycle Mean, RMS, Cycle RMS, Area, Cycle Area, ROVShoot, FOVShoot, Freq, Period, Rise, Fall, +Width, -Width, Duty cycle, FRR, FRF, FFR, FFF, LRR, LRF, LFR, LFF, Phase</p>

고급 파형 연산 조작법

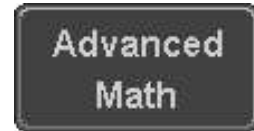
패널 조작

1. [Math] 키를 누릅니다.

MATH



2. 하단 메뉴에서 [Advanced Math] 키를 누릅니다.



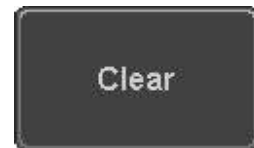
3. 사이드 메뉴에서 [Edit Expression] 키를 누릅니다.



4. 편집 f(x) 화면이 나타납니다. [Expression] 박스에 [CH1 + CH2]가 예로 보여집니다.



5. [Expression] 박스의 수식을 지우려면 [Clear] 키를 누릅니다.

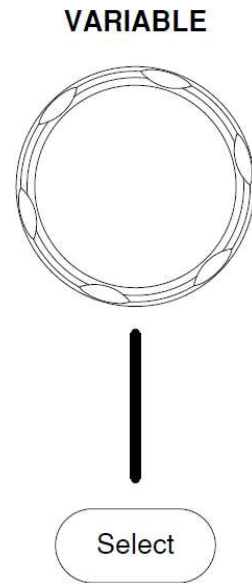


6. [VARIABLE] 노브와 [Select] 키를 사용하여 수식을 생성합니다.

[VARIABLE] 노브를 사용하여 Source, Function, Variable, Operator, Figure, Measurement의 각 변수들을 이동할 수 있습니다.

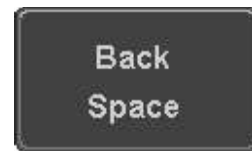
선택된 변수를 수식에 추가하려면 [Select] 키를 누릅니다.

특정 변수가 회색으로 표시되어 있는 경우 그 변수를 그 시점에 사용할 수 없음을 나타냅니다.

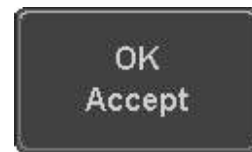


Back Space
(백스페이스)

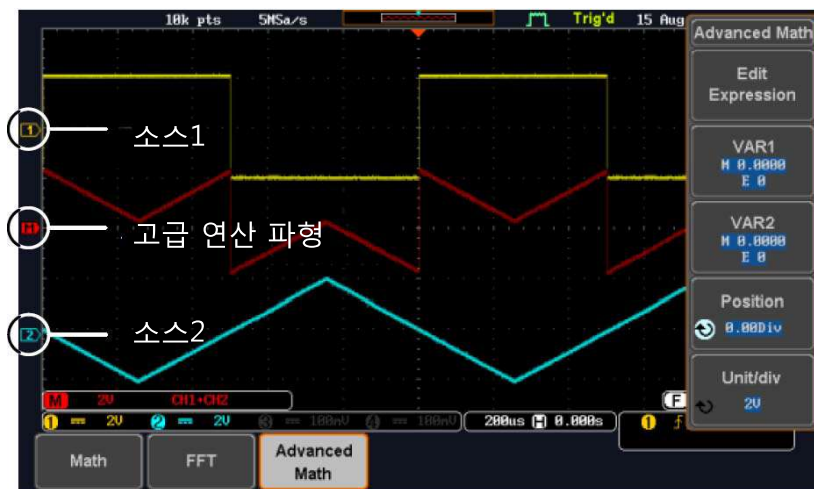
7. 입력된 변수들을 삭제하려면 [Back Space] 키를 누릅니다.



8. 수식이 완성되면 [OK Accept] 키를 누릅니다.



예 :
CH1 + CH2



VAR1 & VAR2 설정

9. 생성된 수식에 VAR1/VAR2가 사용된 경우 VAR1/VAR2 값을 설정하려면 [VAR1] 키 또는 [VAR2] 키를 누릅니다.



10. [Mantissa] 키를 누릅니다.

좌/우 방향키를 사용하여 자릿수를 선택하고 [VARIABLE] 노브를 사용하여 선택된 자릿수의 값을 설정합니다.

11. [Exponent] 키를 누릅니다.

[VARIABLE] 노브를 사용하여 변수의 지수 값을 설정합니다.

12. VAR1 또는 VAR2 편집을 완료하려면 [Go Back] 키를 누릅니다.



수직 위치/스케일
변경

13. [Unit/div] 키를 누르고 [VARIABLE] 노브를 사용하여 연산 파형의 수직 스케일을 설정합니다.



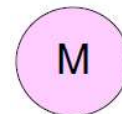
14. [Position] 키를 누르고 [VARIABLE] 노브를 사용하여 화면 상의 연산 파형의 수직 위치를 설정합니다.



연산 기능 끄기

고급 파형 연산 기능을 끄려면 [Math] 키를 다시 한 번 누릅니다.

MATH



장비 구성

신호 수집	75
수집 모드 선택	75
XY 모드에서 파형 보기	77
레코드 길이 설정	79
세그먼트 메모리 수집 개요	80
세그먼트 디스플레이	81
세그먼트 개수 설정	82
세그먼트 메모리 실행	83
세그먼트 메모리 탐색	85
세그먼트 재생	85
세그먼트 측정	86
자동 측정	86
세그먼트 정보	89
디스플레이	90
파형 디스플레이 모드 설정	90
파형 지속 시간 설정	91
밝기 설정	92
눈금선 설정	94
파형 고정 (Run/Stop)	95
메뉴 끄기	95
수평 축 설정	96
파형 위치 수평 이동	96
수평 스케일 선택	97
파형 업데이트 모드 선택	98
파형 수평 확대	99
재생/일시정지	102
수직 축(채널) 설정	104
파형 위치 수직 이동	104
수직 스케일 선택	105
커플링 모드 선택	106
입력 임피던스	107
파형 수직 반전	107
대역폭 제한	108
접지/중심에서 확장	109
프로브 유형 선택	110
프로브 감쇠 레벨 선택	110
Deskew 설정	111

BUS 키 구성	112
BUS 디스플레이	112
직렬 버스	113
직렬 버스 개요	113
UART 직렬 버스 인터페이스	115
I2C 직렬 버스 인터페이스	117
SPI 직렬 버스 인터페이스	119
CAN 직렬 버스 인터페이스	121
LIN 직렬 버스 인터페이스	123
버스 인코딩	125
임계값 구성	125
직렬 버스 이벤트 테이블	127
이벤트 테이블 형식	130
직렬 버스에 라벨 추가	131
직렬 버스에 커서 사용	133
트리거	134
트리거 유형 개요	134
트리거 변수 개요	136
홀드오프 시간 설정	140
트리거 모드 설정	141
Edge 트리거 사용	141
Delay 트리거 사용	143
Pulse Width 트리거 사용	145
Video 트리거 사용	146
Pulse Runt 트리거 사용	148
Rise & Fall 트리거 사용	150
Timeout 트리거 사용	151
Bus 트리거 사용	153
UART Bus 트리거 설정	153
I2C Bus 트리거 설정	155
SPI Bus 트리거 설정	158
CAN Bus 트리거 설정	160
LIN Bus 트리거 설정	163
Bus 트리거 모드	165
검색	166
검색 이벤트 구성	166
검색 이벤트/트리거 이벤트 설정 교환	168
검색 이벤트 탐색	169
검색 마크 저장	170
단일 검색 이벤트 저장/해제	171
FFT 피크	172
시스템 설정 및 기타 설정	175
메뉴 언어 선택	175
시스템 정보 확인	175
메모리 삭제	176
날짜 및 시간 설정	177
프로브 보정	178
QR 코드 리더 기능	179

신호 수집

신호 수집은 아날로그 입력 신호를 샘플링 한 후에 디지털 형식으로 변환하는 과정을 거쳐 이뤄집니다.

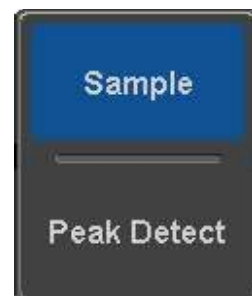
수집 모드 선택

설명	수집 모드는 파형을 재구성하기 위해 샘플들을 사용하는 방법을 결정합니다.	
	Sample (샘플)	기본 수집 모드입니다. 각 수집에서 얻어진 모든 샘플들이 사용됩니다.
	Peak detect (피크 검출)	각각의 신호 수집 간격(Bucket)동안 최대 값과 최소 값 쌍만을 사용합니다. 이 모드는 신호 내의 비정상적인 글리치를 포획하는데 유용합니다.
	Average (평균)	다수의 수집된 데이터의 평균 값을 사용합니다. 이 모드는 잡음이 없는 파형을 얻는데 유용합니다. [VARIABLE] 노브를 사용하여 평균 개수를 선택합니다. 평균 개수 : 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256

패널 조작

- [Acquire] 키를 누릅니다.
- 신호 수집 모드를 선택하려면 하단 메뉴에서 [Mode] 키를 누릅니다.
- 사이드 메뉴에서 수집 모드를 선택합니다.

선택 항목 Sample, Peak Detect, Average

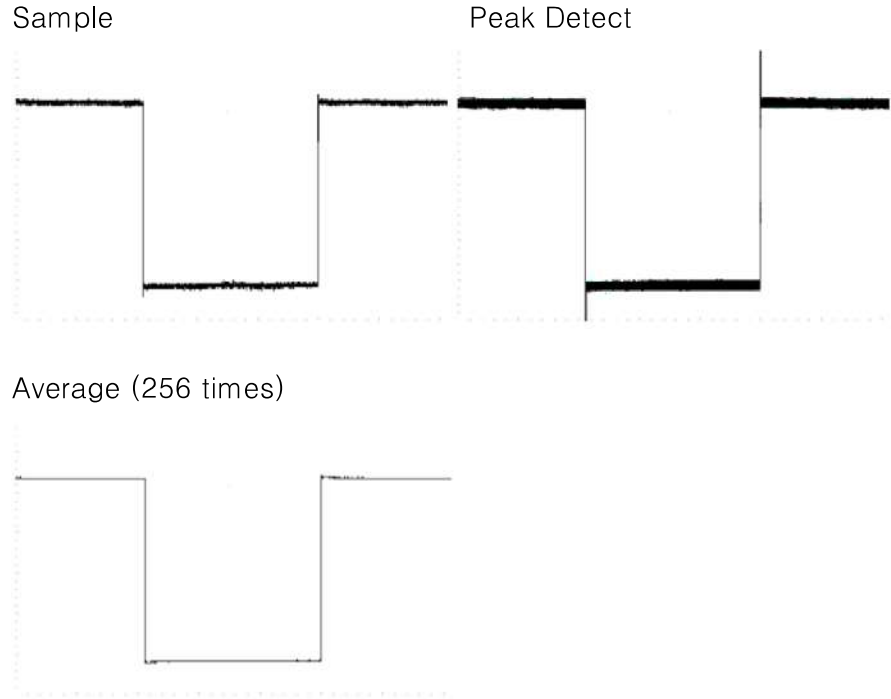


4. 수집 모드를 [Average]로 선택한 경우에는 평균 기능을 위한 샘플 개수를 설정합니다.



설정 항목 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256

예

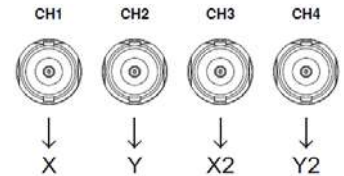


XY 모드에서 파형 보기

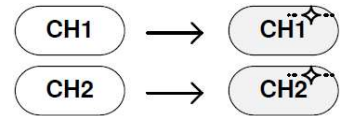
설명 XY 모드는 채널1의 입력을 채널의 2의 입력으로 매핑합니다. 4채널 모델의 경우 채널3의 입력이 채널4의 입력으로 매핑될 수 있습니다. 이 모드는 파형들 사이의 위상 관계를 확인하는데 유용합니다.

또한 참조 파형도 XY 모드에서 사용할 수 있습니다. 채널 입력 파형과 마찬가지로 Ref1은 Ref2로 매핑되고 Ref3은 Ref4로 매핑됩니다.

연결 1. 입력 신호들을 CH1(X축)과 CH2(Y축) 또는 CH3(X2축)과 CH4(Y2축)에 연결합니다.



2. 연결된 채널 쌍(CH1&CH2 또는 CH3&CH4)들이 켜져 있는지 확인합니다. 꺼져 있다면 해당 [CH] 키들을 눌러 활성화 시킵니다. 채널이 활성화 되면 각 채널 키에 불이 들어옵니다.



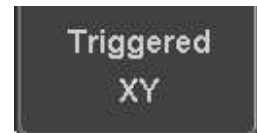
패널 조작 1. [Acquire] 키를 누릅니다.



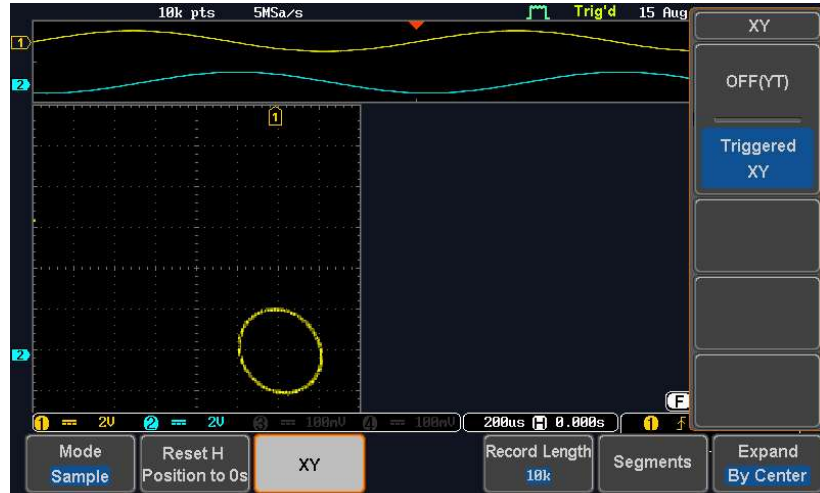
2. 하단 메뉴에서 [XY] 키를 누릅니다.



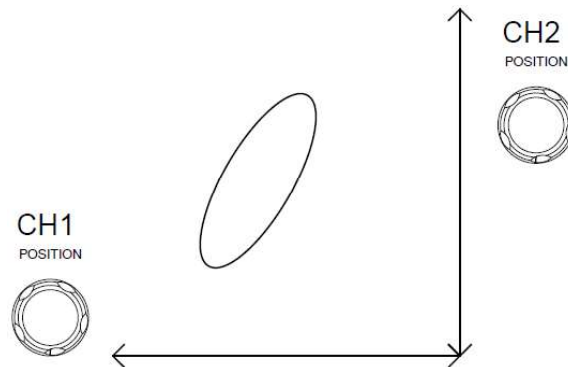
3. 사이드 메뉴에서 [Triggered XY] 키를 선택합니다.



XY 모드에서는 화면이 2개의 창으로 분할됩니다. 상단의 창은 전체 시간 범위의 신호를 보여줍니다. 하단의 창은 XY 모드 결과를 보여줍니다.



XY 파형 위치를 변경하려면 수직 [POSITION] 노브를 사용합니다: CH1 [POSITION] 노브는 XY 파형을 수평으로 이동시키고 CH2 [POSITION] 노브는 XY 파형을 수직으로 이동시킵니다. 유사하게 X2와 Y2 축은 CH3과 CH4 [POSITION] 노브를 사용하여 파형 위치를 변경할 수 있습니다.



수평 [POSITION] 노브와 [SCALE] 노브도 여전히 XY 모드에서 사용할 수 있습니다.

XY 모드 끄기

XY 모드를 종료하려면 사이드 메뉴에서 [OFF(YT)] 키를 선택합니다.



커서 기능 사용

커서 기능을 XY 모드와 같이 사용할 수 있습니다. 자세한 내용은 커서 측정 부분을 참조하시기 바랍니다.

56p 참조

레코드 길이 설정

설명

레코드 길이 설정으로 저장할 수 있는 샘플 개수를 정할 수 있습니다. 레코드 길이는 기록할 수 있는 파형의 길이를 결정하므로 디지털 스토리지 오실로스코프에서 매우 중요한 요소입니다.

GDS-2000E 시리즈의 최대 레코드 길이는 동작 모드에 따라 달라집니다. 아래 표는 각 모드에서 사용할 수 있는 레코드 길이들을 보여줍니다.

레코드 길이 제한

레코드 길이	Normal	Zoom	FFT
1k	✓	X	✓
10k	✓	✓	✓
100k	✓	✓	✓
1M	✓	✓	✓
10M	✓	✓	X

패널 조작

1. [Acquire] 키를 누릅니다.



2. 하단 메뉴에서 [Record Length] 키를 누르고 레코드 길이를 선택합니다.



선택 항목 1000, 10k, 100k, 1M, 10M



참고

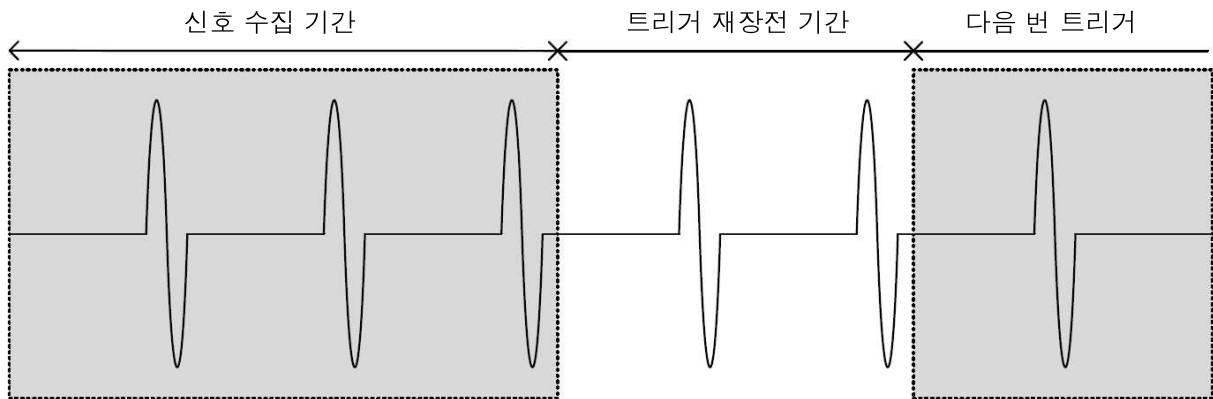
레코드 길이가 변경되면 샘플링 속도가 변경될 수 있습니다.

세그먼트 메모리 수집 개요

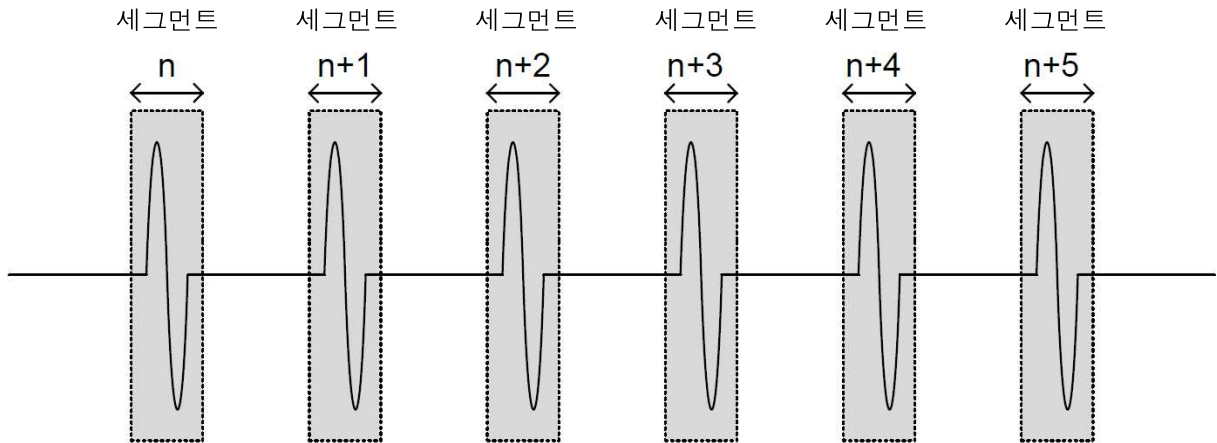
세그먼트 메모리 유틸리티를 통해 스코프의 메모리를 여러 조각(세그먼트)들로 분할 할 수 있습니다. 이 기능을 사용하면 스코프가 트리거 될 때 한 번에 하나의 세그먼트에 대한 데이터만을 수집합니다. 즉, 세그먼트 메모리 기능은 중요한 신호 이벤트 동안만 신호를 수집하게 되어 스코프의 한정된 메모리를 매우 효율적으로 사용할 수 있습니다.

예를 들어 다수의 펄스들을 갖는 어떤 신호의 경우 일반적으로 오실로스코프는 스코프의 수집 메모리가 다 채워질 때까지 신호를 수집하고 트리거 재장전 시간이 흐른 다음에 다시 신호를 수집하게 됩니다. 이런 경우 (수평 스케일과 샘플링 속도에 따라) 제대로 포획되지 않거나 원하는 분해능에 미치지 못하는 다수의 이벤트들이 발생할 수 있습니다. 그러나 세그먼트 메모리 기능을 사용하면 사용하지 않은 경우보다 더 많은 신호들을 효과적으로 포획할 수 있습니다. 아래 그림들은 세그먼트 메모리의 장점을 잘 보여줍니다.

일반 신호 수집 모드 예 :



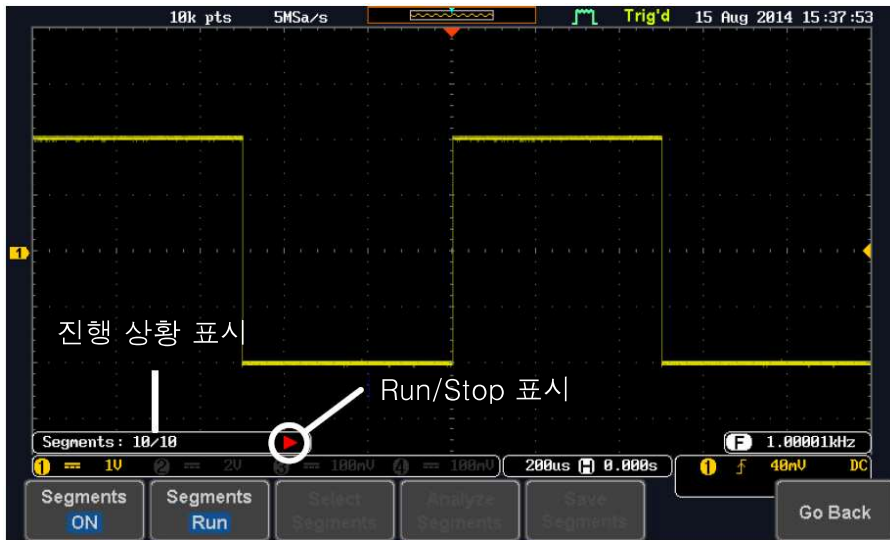
세그먼트 메모리 신호 수집 예 :



위의 그림처럼 한정된 메모리를 여러 조각으로 나눠 사용하기 때문에 동일한 수집 메모리 길이에서 포획할 수 있는 이벤트의 수를 효과적으로 늘릴 수 있습니다. 또한 각 세그먼트 사이에 트리거를 재장전 하는 시간이 필요 없기 때문에 이 기능은 특히 고속 신호 수집에 유용합니다. 또한 정확한 신호 타이밍을 측정할 수 있도록 각 세그먼트 사이의 시간 차이가 기록됩니다.

세그먼트 메모리 기능은 또한 각 세그먼트에 대한 자동 측정 기능과 모든 포획된 세그먼트들에 대한 통계 분석 기능을 제공합니다.

세그먼트 디스플레이



진행 상황 표시



세그먼트 설정 개수를 기준으로 현재 포획되고 있는 세그먼트의 수를 표시합니다.

Run/Stop 표시



Stop : 세그먼트 메모리 수집이 완료되었거나 중지되었음을 나타냅니다.



Run: 세그먼트 메모리를 수집할 준비가 되었음을 나타냅니다.

세그먼트 개수 설정

설명

세그먼트 메모리 기능을 사용하기 전에 수집하려는 신호에 적절한 트리거를 설정합니다. 사용할 수 있는 세그먼트 개수는 레코드 길이 설정에 전적으로 의존합니다. 레코드 길이 설정은 79p를 참조하시기 바랍니다.

레코드 길이	세그먼트 개수
1000 포인트	1 ~ 29000
10k 포인트	1 ~ 2900
100k 포인트	1 ~ 290
1M 포인트	1 ~ 20
10M 포인트	1 ~ 2

패널 조작

1. [Acquire] 키를 누릅니다.



2. 하단 메뉴에서 [Segments] 키를 누릅니다.



3. 사이드 메뉴에서 [Select Segments] 키를 누르고 세그먼트 개수를 설정합니다.



Num of Seg : 1 ~ 29000 (레코드 길이 설정에 따라 다름)
 Set to Maximum : 최대로 설정 (레코드 길이 설정에 따라 다름)
 Set to Minimum : 최소로 설정 (1 세그먼트)



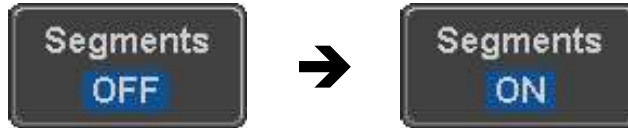
참고

[Select Segments] 키는 Segments = OFF 또는 세그먼트가 Stop 모드 일 때만 사용할 수 있습니다.

세그먼트 메모리 실행

설명 세그먼트 메모리 기능을 사용하기 전에 수집하려는 신호에 적절한 트리거를 설정합니다. 트리거 설정에 대한 자세한 내용은 134p를 참조하시기 바랍니다.

세그먼트 실행 1. 하단 메뉴에서 [Segments] 키를 눌러 [Segments ON] 상태로 전환합니다.



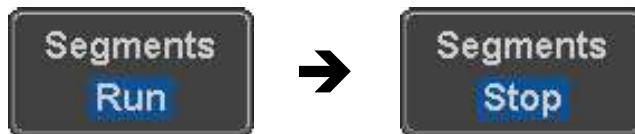
 **참고**

세그먼트 메모리 기능을 처음 켜면 세그먼트 기능이 자동으로 실행되어 각 세그먼트가 자동으로 포획됩니다.

2. 스코프는 자동으로 세그먼트 수집을 시작합니다. 세그먼트 메모리 수집의 진행 상황이 화면에 표시됩니다.
3. 세그먼트가 실행되면 화면의 Run/Stop 표시 부분에 ▶이 표시되고 하단 메뉴의 [Segments] 키에는 Run이 표시됩니다.



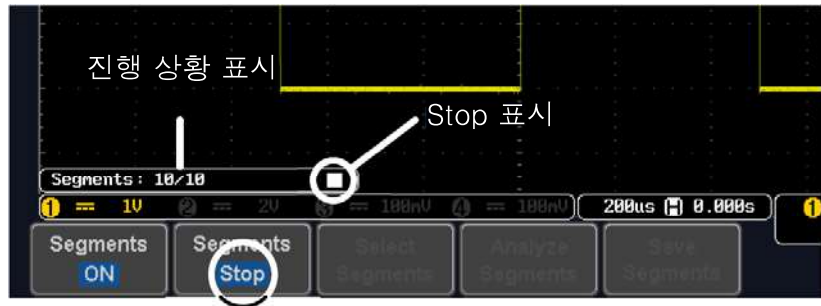
4. 세그먼트 수집이 완료되면 하단 메뉴의 [Segments] 키를 눌러 [Segments Stop] 모드로 전환합니다.



[Run/Stop] 키를 눌러 [Segments] 키와 동일하게 세그먼트 수집을 실행하거나 중지할 수 있습니다.



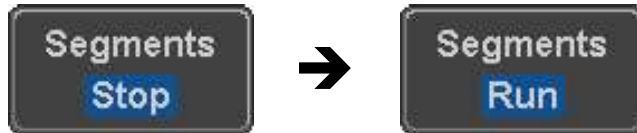
5. 세그먼트가 중지되면 화면의 Run/Stop 표시 부분에 ■ 이 표시 되고 하단 메뉴의 [Segments] 키에는 [Stop]이 표시됩니다.



세그먼트 수집이 완료되면 수집된 세그먼트들을 탐색하거나 분석할 수 있습니다.

세그먼트 수집
재실행

6. 세그먼트 메모리 수집을 다시 실행하려면 하단 메뉴의 [Segments] 키를 다시 눌러 Run 모드로 전환합니다.



[Run/Stop] 키를 눌러 [Segments] 키와 동일하게 세그먼트 수집을 실행하거나 중지할 수 있습니다.



7. 세그먼트 수집이 완료되면 3번과 4번 단계를 반복합니다.

세그먼트 메모리 탐색

설명 세그먼트 메모리 수집이 완료된 후에 각 세그먼트를 한 번에 하나씩 탐색할 수 있습니다.

패널 조작

1. 하단 메뉴에서 [Select Segments] 키를 누릅니다. 이 키는 [Stop] 모드에서 사용할 수 있습니다.

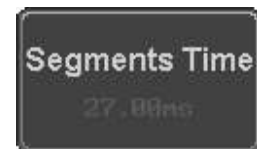


2. 사이드 메뉴에서 [Current Seq] 키를 누르고 [VARIABLE] 노브를 사용하여 원하는 세그먼트를 탐색합니다.



[Set to Minimum] 키와 [Set to Maximum] 키를 눌러 첫 번째 세그먼트와 마지막 세그먼트로 바로 이동할 수 있습니다.

3. 첫 번째 세그먼트의 시간을 기준으로 선택된 세그먼트의 시간 위치가 [Segments Time] 키에 표시됩니다.



세그먼트 재생

설명 모든 세그먼트 수집이 완료되면 [재생/일시정지] 키를 사용하여 각 세그먼트를 재생할 수 있습니다.

1. 스코프가 Segments Stop 모드에 있는지 확인합니다. 자세한 내용은 83p를 참조하시기 바랍니다.

2. [재생/일시정지] 키를 누릅니다. 수집된 세그먼트들이 번호 순서대로 재생됩니다.



- 세그먼트 재생을 일시 정지하려면 [재생/일시정지] 키를 다시 한 번 누릅니다.
- 마지막 세그먼트까지 재생이 완료된 다음에 [재생/일시정지] 키를 다시 누르면 역순으로 세그먼트가 재생됩니다.

세그먼트 측정

설명	세그먼트 메모리 기능은 자동 측정 기능과 함께 사용될 수 있습니다.	
모드	Segments Measure (세그먼트 측정)	세그먼트들의 통계 분석을 수행하거나 측정 결과 목록을 표로 보여줍니다.
	Segments Info (세그먼트 정보)	모든 수집 메모리 세그먼트들에 대한 공통 구성 정보를 제공합니다.


자동 측정


설명	세그먼트 측정 기능을 통해 세그먼트들의 자동 측정에 대한 통계 값을 보거나 각 자동 측정의 결과를 목록으로 확인할 수 있습니다.	
	Statistics (통계 분석)	이 기능은 어떤 하나의 자동 측정 항목에 대한 결과 값들을 사용자가 정의한 개수의 Bin(통계 구간)들로 집어 넣습니다. 이 기능을 통해 다수의 세그먼트들에 대한 통계치들을 쉽게 확인할 수 있습니다. 예를 들어, 통계 기능은 각 Bin의 결과 값들의 개수와 선택된 자동 측정 항목에 대한 각 Bin의 측정 범위를 확인할 수 있습니다.
	Measurement List (측정 목록)	어떤 세그먼트에 대한 모든 측정 결과 값들을 한 목록에 나타냅니다. 현재 선택된 모든 자동 측정 결과 값들이 나열됩니다. 최대 8개의 자동 측정 항목들을 이 기능과 함께 사용할 수 있습니다.



참고

세그먼트 메모리 기능에서 자동 측정 기능을 사용하려면 세그먼트 메모리 기능을 실행하기 전에 먼저 자동 측정 메뉴에서 원하는 자동 측정 항목을 선택해야 합니다.

자동 측정 항목 구성	[Measure] 키를 누르고 하단 메뉴에서 [Add Measurement] 키를 눌러 원하는 자동 측정 항목을 선택합니다.	
-------------	---	---

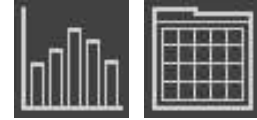
패널 조작	1. 하단 메뉴에서 [Analyze Segments] 키를 누릅니다. 참고 : 이 키는 세그먼트 [Stop] 모드에서만 사용할 수 있습니다.	
-------	---	---

2. 사이드 메뉴에서 [Segments Measure] 키를 누릅니다.



3. 사이드 메뉴에서 원하는 항목을 선택합니다.

선택 항목 Statistics, List



Statistics List

4. 선택에 따라 통계 분석 표 또는 측정 목록이 화면에 나타납니다.

참고 : 세그먼트 개수가 많을 수록 측정 결과 계산에 더 오랜 시간이 걸립니다.

5. Statistics(통계 분석)의 경우 사이드 메뉴의 [Plot Source] 키를 눌러 통계 분석에 사용될 자동 측정 항목을 선택합니다. 한 번에 오직 하나의 자동 측정 항목에 대한 통계 분석만을 확인할 수 있습니다.



6. List(측정 목록)의 경우 사이드 메뉴의 [Source] 키를 누르고 측정을 위한 소스 채널을 선택합니다.



선택 항목 CH1 ~ CH4

Statistics
(통계 분석)

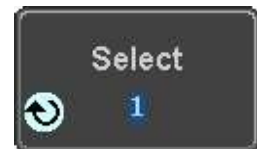
이 기능은 선택된 자동 측정 항목들에 대한 결과 값들을 사용자가 정의한 개수의 Bin(통계 구간)들로 집어 넣습니다.

1. 통계 분석을 위한 Bin의 개수를 선택하려면 [Divided by] 키를 누르고 [VARIABLE] 노브를 사용하여 Bin의 개수를 선택합니다.

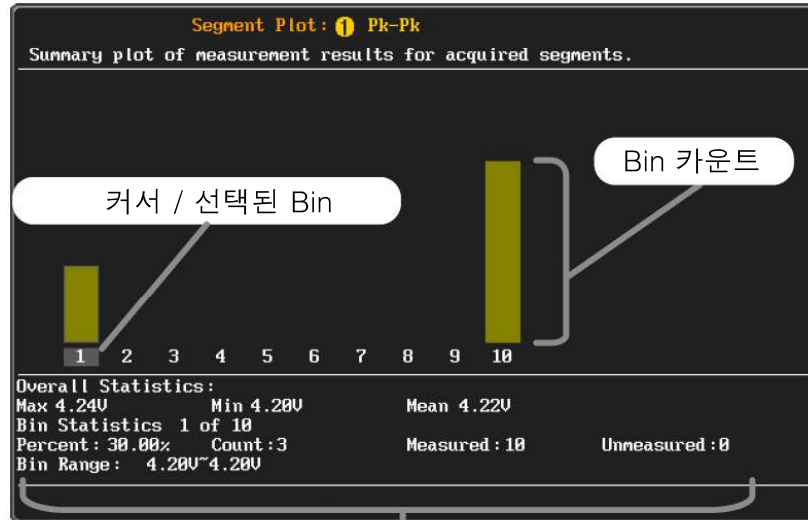


설정 범위 1 ~ 20

2. [Select] 키를 누르고 [VARIABLE] 노브를 사용하여 측정 결과값을 확인하려는 Bin의 번호를 선택합니다.



예 :
Statistics



현재 선택된 Bin의 통계 분석

Measurement List
(측정 목록)

목록 내의 세그먼트에 대한 모든 측정 결과들을 나열합니다.

1. [Select] 키를 누르고 [VARIABLE] 노브를 사용하여 세그먼트 번호를 선택합니다.



예 :
Measurement List

Seg.	Fall PreShoot (s)	Rise PreShoot (s)	Pk-Pk (V)	측정 유형
1	0.00	0.97	4.24	측정 결과 값들
2	0.00	0.97	4.20	
3	0.00	0.97	4.24	
4	0.00	0.97	4.24	
5	0.00	0.97	4.20	
6	0.00	0.97	4.24	
7	0.00	0.97	4.20	
8	0.00	0.97	4.24	
9	0.00	0.97	4.24	
10	0.00	0.97	4.24	

세그먼트 정보

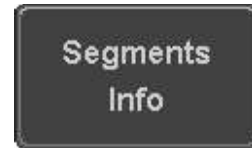
패널 조작

1. 하단 메뉴의 [Analyze Segments] 키를 누릅니다.

참고 : 이 키는 Stop 모드에서만 사용할 수 있습니다.



2. [Segments Info] 키를 누릅니다.



3. 세그먼트 메모리 수집에 대한 모든 일반 설정 정보들을 보여주는 표가 화면에 표시됩니다.



정보 : Sample Rate, Record Length, Horizontal, Vertical



디스플레이

디스플레이 메뉴는 파형 및 각종 변수들을 메인 LCD 디스플레이에 표시하는 방법을 정의합니다.

파형 디스플레이 모드 설정

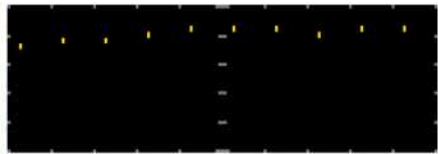
설명	파형이 화면에 표시 될 때 점 또는 벡터로 표시될 수 있습니다.	
패널 조작	<ol style="list-style-type: none"> [Display] 키를 누릅니다. [Dot/Vector] 키를 눌러 점(Dot) 또는 벡터(Vector) 모드를 선택합니다. 	 
Dot 모드	샘플링 된 점(Dot)들만을 화면에 표시합니다.	
Vector 모드	샘플링 된 점들 사이를 선으로 연결하여 화면에 표시합니다.	

예 :

Vector 모드






Dot 모드




파형 지속 시간 설정

설명 파형 지속 기능을 통해 GDS-2000E는 전통적인 아날로그 오실로스코프의 트레이스와 유사하게 동작합니다. 파형 트레이스가 지정된 시간 동안 화면에 "지속"되도록 구성할 수 있습니다.



패널 조작

- [Display] 키를 누릅니다.
 
- 하단 메뉴의 [Persistence] 키를 누릅니다.
 
- 사이드 메뉴의 [Time] 키를 누르고 [VARIABLE] 노브를 사용하여 파형 지속 시간을 선택합니다.
 

선택 항목 : 16ms, 30ms, 60ms, 120ms, 240ms, 0.5s, 1s, 2s, 4s, Infinite, Off

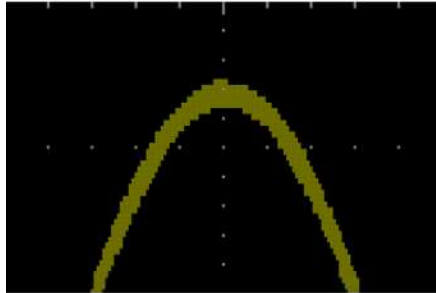
Clear 화면에 남아있는 파형을 지우려면 [Clear Persistence] 키를 누릅니다.
 

밝기 설정

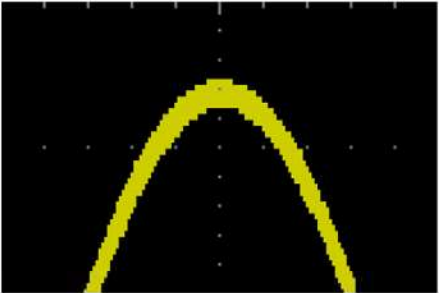
설명	밝기(Intensity) 레벨을 설정하여 신호 밝기가 아날로그 오실로스코프 신호 밝기와 유사하도록 설정할 수 있습니다.	
패널 조작	1. [Display] 키를 누릅니다.	
	2. 하단 메뉴의 [Intensity] 키를 누릅니다.	
파형 밝기	3. 사이드 메뉴의 [Waveform Intensity] 키를 누르고 파형 밝기를 설정합니다. 설정 범위 : 0 ~ 100%	

예 :

파형 밝기 50%



파형 밝기 100%



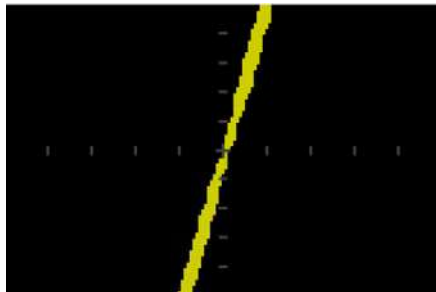
눈금선 밝기

4. 사이드 메뉴의 [Graticule Intensity] 키를 누르고 눈금선 밝기를 설정합니다.

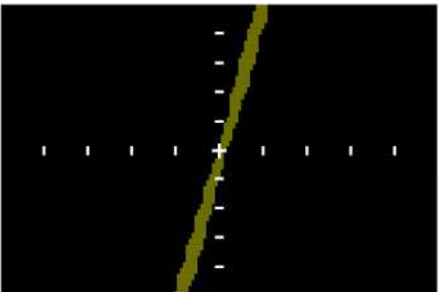
설정 범위 : 10 ~ 100%

예 :

화면 밝기 100%



화면 밝기 10%



백라이트 밝기

5. 사이드 메뉴의 [Backlight Intensity] 키를 누르고 LCD 백라이트 밝기를 설정합니다.

설정 범위 : 2 ~ 100%

백라이트
자동 디밍

6. Backlight Auto-Dim 기능을 켜서 시간을 설정하면 일정 시간이 지난 후에 LCD 백라이트를 자동으로 어둡게 할 수 있습니다. 패널 키를 누르지 않고 일정 시간이 지나면 화면이 자동으로 어두워집니다. 패널 키를 누르면 화면 밝기는 다시 원상태로 돌아옵니다. 이 기능은 LCD 디스플레이 수명을 연장할 수 있습니다.

설정 범위 : 1 ~ 180min

눈금선 설정

패널 조작

1. [Display] 키를 누릅니다.



2. 하단 메뉴의 [Graticule] 키를 누릅니다.



3. 사이드 메뉴에서 눈금선 유형을 선택합니다.



Full : X축/Y축 선을 포함한 전체 눈금이 보입니다.



Grid : X축/Y축 선을 제외한 전체 눈금이 보입니다.



Cross Hair : X축 선과 Y축 선만 보입니다.

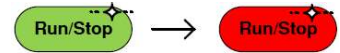


Frame : 외곽 프레임만 보입니다.

파형 고정 (Run/Stop)

패널 조작

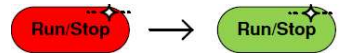
1. [Run/Stop] 키를 누릅니다. [Run/Stop] 키가 적색으로 바뀌고 파형 수집이 일시 정지됩니다.



2. 파형 업데이트와 트리거 동작이 멈추고 화면 상단에 Stop 아이콘이 나타납니다.



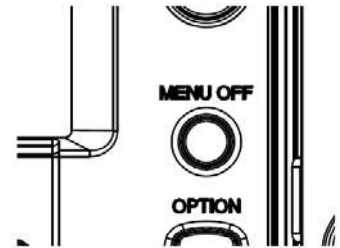
3. 파형 업데이트를 다시 재개하려면 [Run/Stop] 키를 다시 한 번 누릅니다. [Run/Stop] 키가 다시 녹색으로 바뀌고 파형 수집이 재개됩니다.



메뉴 끄기

패널 조작

1. 사이드 메뉴 키 아래의 [MENU OFF] 키를 누릅니다. [MENU OFF] 키를 한 번 누를 때마다 메뉴가 하나씩 화면에서 지워집니다.



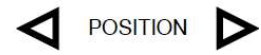
수평 축 설정

이 절에서는 수평 스케일, 위치 및 파형 디스플레이 모드를 설정하는 방법에 대해 설명합니다.

파형 위치 수평 이동

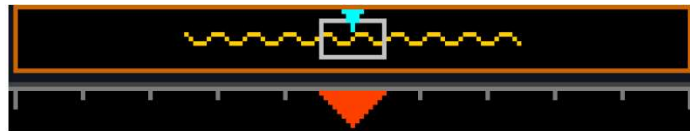
패널 조작

수평 [POSITION] 노브를 사용하여 파형을 좌/우로 이동합니다.



PUSH TO ZERO

파형 위치가 변경되면 화면 상단의 파형 위치 표시 부분에 메모리 내의 파형 수평 위치가 나타납니다.



수평 위치 리셋

1. 수평 위치를 원점(0s)으로 리셋 하려면 [Acquire] 키를 누르고 하단 메뉴의 [Reset H Position 0s] 키를 누릅니다.



또는 수평 [POSITION] 노브를 누르면 파형 위치가 원점(0s)으로 리셋됩니다.



PUSH TO ZERO

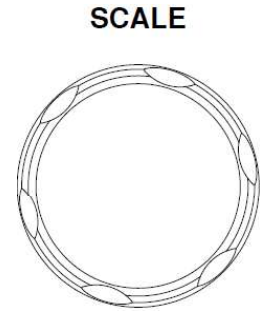
RUN 모드

RUN 모드에서 전체 메모리에 신호가 계속 수집되고 업데이트 되기 때문에 메모리 바는 메모리 내의 상대적 위치를 유지합니다.

수평 스케일 선택

수평 스케일 선택

수평 [SCALE] 노브를 좌(Slow)/우(Fast)로 돌려 수평 스케일(time/div)을 설정합니다.



설정 범위 1ns/div ~ 100s/div, 1-2-5 증가

화면 하단에 설정된 수평 스케일이 업데이트 됩니다.

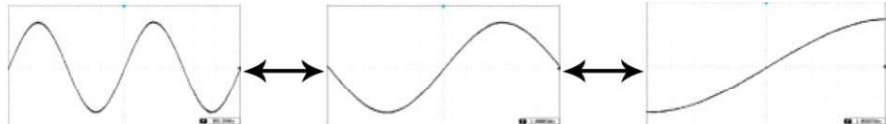


RUN 모드

RUN 모드에서 메모리 바와 파형 크기는 비율이 유지됩니다. 트리거 모드가 Auto 상태에서 타임베이스가 느려지면 롤(Roll) 모드가 활성화 됩니다.

STOP 모드

STOP 모드에서는 스케일에 따라 파형 크기가 변경됩니다.



파형 업데이트 모드 선택

설명 디스플레이 업데이트 모드는 타임베이스 또는 트리거 설정에 따라 자동 또는 수동으로 전환됩니다.

일반(Normal) 전체 파형이 한 번에 업데이트 됩니다. 타임베이스(샘플링 속도)가 빠르게 설정되었을 때 자동으로 선택됩니다.

타임베이스 ≤50ms/div
트리거 모든 모드

롤(Roll) 모드

Roll

화면 오른쪽에서 왼쪽으로 파형이 이동해가며 업데이트 됩니다. 타임베이스(샘플링 속도)가 느리게 설정되었을 때 자동으로 선택됩니다.

타임베이스 ≥100ms/div
트리거 모든 모드



수동으로
롤(Roll) 모드
선택

1. 트리거 [Menu] 키를 누릅니다.
2. 하단 메뉴의 [Mode] 키를 누른 다음
사이드 메뉴의 [Auto(Untriggered
Roll)] 키를 선택합니다.



파형 수평 확대

설명 확대(Zoom) 모드에서는 화면이 두 개 섹션으로 나뉘집니다. 화면 상단은 전체 메모리 길이의 파형을 보여주고 화면 하단은 확대된 파형을 보여줍니다.

패널 조작

1. Zoom 키를 누릅니다.



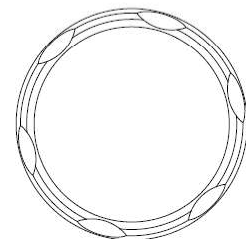
2. 확대 모드가 화면에 나타납니다.



수평 탐색

[Horizontal Position] 키를 누르고 [VARIABLE] 노브를 사용하여 파형을 탐색할 수 있습니다.

수평 위치가 [Horizontal Position] 키에 표시됩니다.



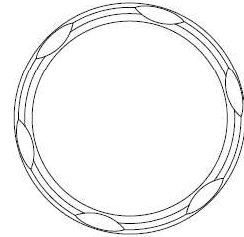
수평 스케일

수평 스케일을 변경하려면 [Horizontal Time/Div] 키를 누르고 [VARIABLE] 노브를 사용합니다.

스케일이 [Horizontal Time/Div] 키에 표시됩니다.



VARIABLE



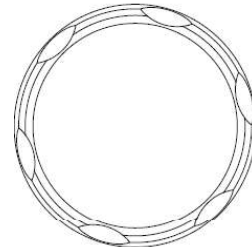
확대

확대 범위를 조정하려면 수평 [SCALE] 노브를 사용합니다.

화면 하단에 확대 스케일(Z)이 표시됩니다.



SCALE



확대 창 이동

확대 창을 수형으로 이동하려면 수평 [POSITION] 노브를 사용합니다.

확대 창 위치를 원점(0s)으로 리셋 하려면 수평 [POSITION] 노브를 누릅니다.

화면 하단에 수평 위치를 기준으로 확대 창의 위치가 표시됩니다.



PUSH TO ZERO

스크롤 속도

하단 메뉴의 [Zoom Position] 키를 눌러 확대 창의 스크롤 속도를 선택할 수 있습니다.

설정 항목 Fine, Coarse



확대 창 위치 및 수평 위치 리셋

확대 창 위치와 수평 위치를 동시에 원점(0s)으로 리셋 하려면 [Reset Zoom & H POS to 0s] 키를 누릅니다.



확대 모드
나가기

확대 모드에서 벗어나려면 [Zoom] 키를
다시 한 번 누릅니다.

Zoom

재생/일시정지

개요 [재생/일시정지] 키는 확대 모드에서 신호를 재생하는데 사용할 수 있습니다.



참고

만약 세그먼트 메모리 기능이 켜져 있다면 [재생/일시정지] 키를 누르면 세그먼트 메모리가 재생됩니다. 자세한 내용은 85p를 참조하시기 바랍니다.

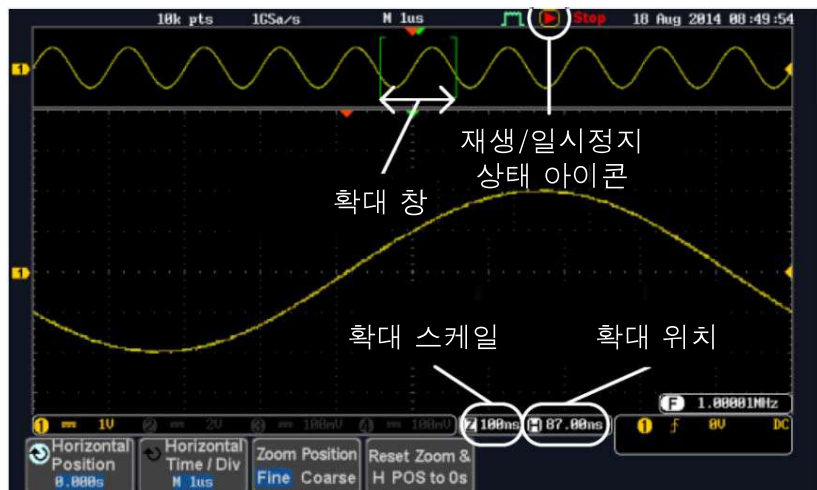
패널 조작

1. [재생/일시정지] 키를 누릅니다.



2. 확대 재생 모드가 실행되고 전체 수집 파형에서 왼쪽에서 오른쪽으로 스크롤을 시작합니다.

전체 메모리 길이의 파형이 화면 상단에 표시되고 확대된 파형이 화면 하단에 표시됩니다.



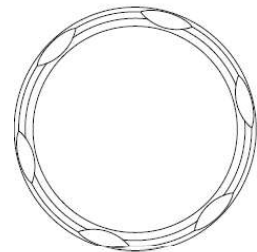
확대

확대 범위를 조정하려면 수평 [SCALE] 노브를 사용합니다.

화면 하단에 확대 스케일(Z)이 표시됩니다.



SCALE



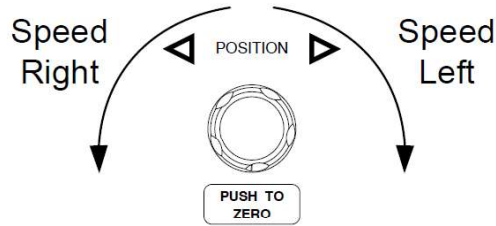
스크롤 속도

하단 메뉴의 [Zoom Position] 키를 눌러 확대 창 의 스크롤 속도를 선택할 수 있습니다.



설정 항목 Fine, Coarse

또한 수평 [POSITION] 노브를 사용하여 스크롤 속도와 방향을 조정할 수 있습니다.



확대 창 위치 리셋

확대 창 위치와 수평 위치를 원점(0s)으로 리셋 하려면 [Reset Zoom & H POS to 0s] 키를 누릅니다.



일시정지

[재생/일시정지] 키를 누르면 파형 재생이 일시 정지되거나 파형 재생이 재개됩니다.



역방향 재생

확대 창이 전체 메모리 파형의 끝에 도달했을 때 [재생/일시정지] 키를 누르면 역방향으로 재생이 재개됩니다.



확대 모드 나가기

확대 모드에서 벗어나려면 [Zoom] 키를 다시 한 번 누릅니다.



수직 축(채널) 설정

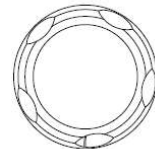
이 절에서는 수직 스케일, 위치 및 커플링 모드를 설정하는 방법에 대해 설명합니다.

파형 위치 수직 이동

패널 조작

1. 각 채널의 수직 [POSITION] 노브를 사용하여 파형 위치를 상/하로 이동합니다.

POSITION



PUSH TO ZERO

2. 파형 위치가 변경되면 화면 하단 중앙에 커서의 수직 위치가 나타납니다.

Position = 0.00V

수직 위치 리셋

1. [CH] 키를 누릅니다.
2. 수직 위치를 원점(0V)으로 리셋 하려면 하단 메뉴의 [↺ Position / ↓ Set to 0] 키를 누릅니다.

CH1



RUN/STOP 모드

RUN 모드와 STOP 모드 모두에서 파형을 수직으로 이동할 수 있습니다.

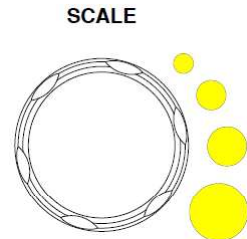
수직 스케일 선택

패널 조작

각 채널의 [SCALE] 노브를 좌/우로 돌려 수직 스케일을 설정합니다.

화면 좌측 하단에 변경된 수직 스케일이 표시됩니다.

설정 범위 1mV/div ~ 10V/div
1-2-5 증가



RUN/STOP 모드

RUN 모드와 STOP 모드 모두에서 수직 스케일을 변경할 수 있습니다.

커플링 모드 선택

패널 조작

1. [CH] 키를 누릅니다.



2. 하단 메뉴의 [Coupling] 키를 눌러가며 원하는 커플링 모드를 선택합니다.



선택 항목



DC 커플링 모드. 신호의 전체 부분(AC+DC)이 화면에 나타납니다.



AC 커플링 모드. 신호의 AC 부분만 화면에 나타납니다. DC 신호와 혼합된 AC 파형을 관찰하는데 유용합니다.



GND 커플링 모드. 화면에 0V 레벨의 신호가 나타납니다.

예

AC 커플링 모드를 사용하여 파형의 AC 부분을 관찰합니다.

DC 커플링



AC 커플링



입력 임피던스

설명 GDS-2000E의 입력 임피던스는 1MΩ으로 고정입니다. 채널 메뉴에서 입력 임피던스 값을 확인할 수 있습니다.

임피던스 확인

1. [CH] 키를 누릅니다.
2. 하단 메뉴의 [Impedance] 키에서 값을 확인할 수 있습니다.



파형 수직 반전

패널 조작

1. [CH] 키를 누릅니다.
2. 하단 메뉴의 [Invert] 키를 눌러 On 또는 Off 를 선택합니다.



대역폭 제한

설명 대역폭 제한 기능을 사용하면 입력 신호는 선택된 대역폭 필터를 통과하게 됩니다. 이 기능은 파형 모양을 명확히 하기 위해 고주파 잡음을 제거하는데 유용합니다. 사용 가능한 대역폭 필터는 오실로스코프 모델의 지원 대역폭에 따라 달라집니다.

패널 조작

1. [CH] 키를 누릅니다.



2. 하단 메뉴의 [Bandwidth] 키를 누릅니다.

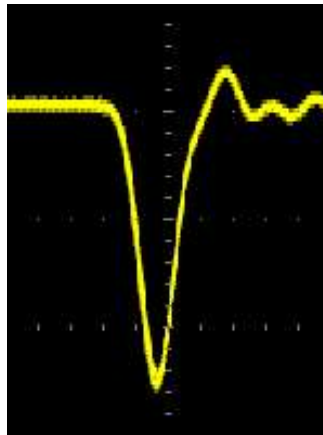


3. 사이드 메뉴에서 원하는 대역폭 필터를 선택합니다.

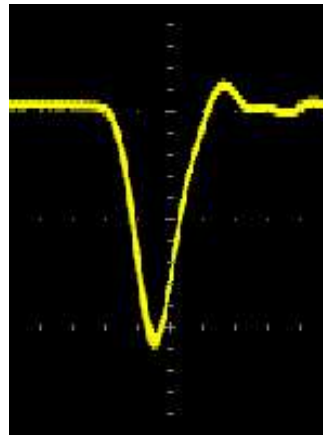
선택 항목 70MHz 모델 : Full, 20MHz
 100MHz 모델 : Full, 20MHz
 200MHz 모델 : Full, 20MHz, 100MHz

예

전체 대역폭



대역폭 제한 20MHz



접지/중심에서 확장

설명 확장(Expand) 기능은 전압 스케일을 변경할 때 신호가 신호 중앙에서부터 확장될 지 또는 그라운드 레벨에서부터 확장될 지를 결정합니다. Expand by center 를 통해 신호에 전압 바이어스가 있는지 쉽게 확인할 수 있습니다. Expand 기능의 기본 설정은 Expand by ground 입니다.

패널 조작

1. [CH] 키를 누릅니다.
2. 하단 메뉴의 [Expand] 키를 눌러 [By Ground] 또는 [By Center]를 선택합니다.

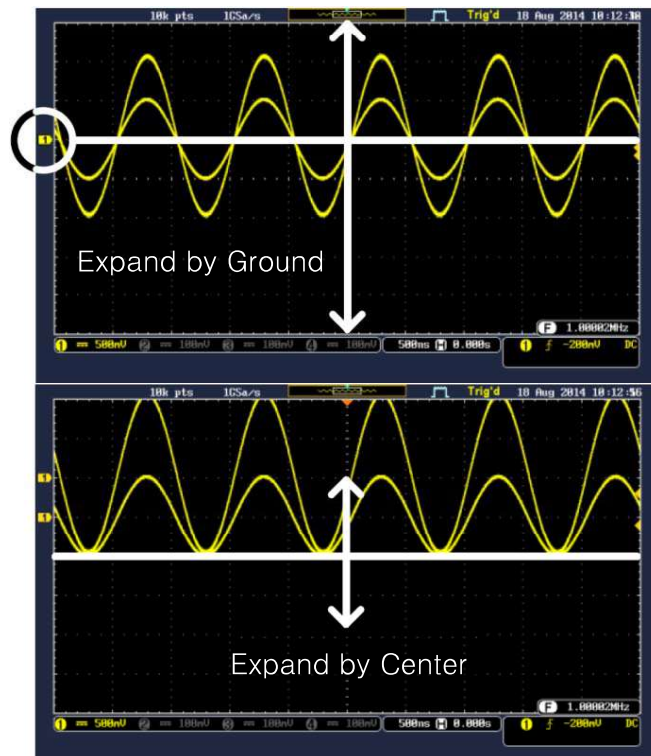


선택 항목 By Ground, By Center

예

Expand 기능이 [By Ground]로 설정되면 수직 스케일이 변경될 때 신호는 그라운드 레벨에서 확장됩니다. 수직 스케일이 변경될 때 그라운드 레벨 위치는 변경되지 않습니다. 이 때 그라운드 레벨이 화면 밖에 있다면 화면의 상단 또는 하단 가장자리에서 신호가 확대됩니다.

Expand 기능이 [By Center]로 설정되면 신호는 신호의 중앙을 기준으로 확대됩니다. 그라운드 레벨 위치는 신호 위치에 따라 달라집니다.



프로브 유형 선택

설명 전압 프로브 또는 전류 프로브로 설정할 수 있습니다.

패널 조작

1. [CH] 키를 누릅니다.



2. 하단 메뉴의 [Probe] 키를 누릅니다.



3. 사이드 메뉴의 [Voltage/Current] 키를 눌러 원하는 항목을 선택합니다.



프로브 감쇠 레벨 선택

설명 신호 프로브는 필요에 따라 오실로스코프의 입력 범위 내로 DUT 신호 레벨을 낮추는 감쇠 스위치를 갖고 있습니다. 이 기능을 통해 프로브 감쇠 비율을 감안하여 보정해서 원래 DUT 신호레벨을 화면에 표시할 수 있습니다.

패널 조작

1. [CH] 키를 누릅니다.



2. 하단 메뉴의 [Probe] 키를 누릅니다.



3. 사이드 메뉴의 [Attenuation] 키를 누르고 [VARIABLE] 노브를 사용하여 감쇠 레벨을 선택합니다. 또는 [Set to 10X] 키를 누릅니다.



선택 항목 : 1mX ~ 1kX, 1-2-5 증가

참고

선택된 감쇠 계수는 실제 신호에 어떤 영향도 주지 않습니다. 단지 화면상의 전압/전류 스케일만 변경됩니다.

Deskew 설정

설명 Deskew 기능은 오실로스코프와 프로브 사이의 전달 지연을 보상하는데 사용됩니다.

패널 조작

1. [CH] 키를 누릅니다.



2. 하단 메뉴의 [Probe] 키를 누릅니다.



3. 사이드 메뉴의 [Deskew] 키를 누르고 [VARIABLE] 노브를 사용하여 Deskew 시간을 설정합니다. 또는 [Set to 0s] 키를 누릅니다.



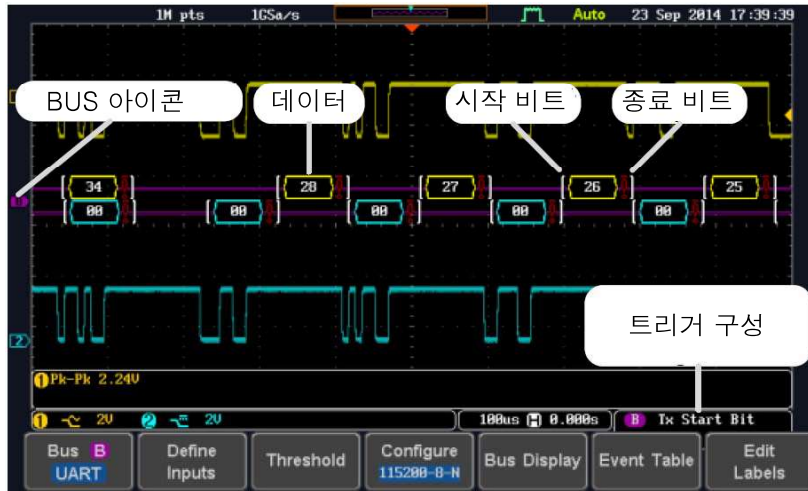
설정 범위 -50ns ~ 50ns, 10ps 증가

4. 필요하다면 다른 채널에 대해 앞선 과정을 반복합니다.




BUS 키 구성

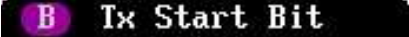
BUS 키는 직렬 버스 입력을 구성하기 위해 사용됩니다. BUS 메뉴는 BUS 데이터를 저장하고 추적하기 위한 이벤트 테이블을 갖추고 있습니다. BUS 키와 BUS 트리거 기능을 함께 사용하여 시리얼 BUS 신호들을 디코딩할 수 있습니다.

BUS 디스플레이



시작 비트 / 프레임 시작	[시작 비트는 열린 괄호로 보여집니다.
종료 비트 / 프레임 종료]	종료 비트는 닫힌 괄호로 보여집니다.
데이터	F9	데이터 패킷/프레임은 16진수(Hex) 또는 2진수(Binary)로 보여질 수 있습니다. BUS 데이터의 색상은 데이터 유형 또는 데이터에서 오는 채널 등을 나타냅니다.
	UART	패킷 색상 = 소스 채널의 색
	I2C	패킷 색상 = SDA 소스 채널 색
	SPI	패킷 색상 = MOSI / MISO 소스 채널 색
	CAN	보라색 = Error frame, Data length control (DLC), Overload 황색 = Identifier. 청록색 = Data 오렌지색 = CRC
	LIN	적색 = Bit stuffing error 보라색 = Break, Sync & Checksum errors, Wakeup 황색 = Identifier, Parity 청록색 = Data 적색 = Error type

- 에러 아이콘 / ACK 누락  시리얼 데이터 디코딩 중에 에러 또는 ACK 누락이 발생하면 적색 에러 표시가 보여집니다.
- BUS 아이콘  BUS 아이콘은 버스 위치를 나타냅니다.
- 트리거 구성  버스 트리거(B)와 트리거 설정을 보여줍니다.

 Tx Start Bit

직렬 버스

직렬 버스는 5개의 인터페이스(SPI, UART, I2C, CAN 및 LIN)를 포함합니다. 각 인터페이스는 기본 프로토콜의 변화를 수용하기 위해 완벽하게 구성할 수 있습니다. 각 입력은 2진수(Binary), 16진수(Hex) 또는 ASCII로 표시될 수 있습니다. 또한 디버깅을 위해 이벤트 테이블을 생성할 수 있습니다.

직렬 버스 개요

UART UART(Universal Asynchronous Receiver Transmitter) BUS는 넓은 범위의 다양한 공통 UART 직렬 통신을 수용할 수 있습니다. UART 직렬 BUS 소프트웨어는 다수의 RS-232 프로토콜 분석에 적합합니다.

Inputs	Tx, Rx
Threshold	Tx, Rx
Configuration	Baud rate, Parity, Packets, End of packets, Input polarity
Trigger On	Tx Start Bit, Rx Start Bit, Tx End of Packet, Rx End of Packet, Tx Data, Rx Data, Tx Parity Error, Rx Parity Error

I2C I2C(Inter Integrated Circuit)는 직렬 데이터 라인(SDA) 및 직렬 클럭 라인(SCLK)을 갖는 2라인 직렬 데이터 인터페이스입니다. R/W 비트를 구성할 수 있습니다.

Inputs	SCLK, SDA
Threshold	SCLK, SDA
Configuration	Addressing mode, Read/Write in address
Trigger On	Start, Repeat Start, Stop, Missing Ack, Address, Data, Address/Data

SPI SPI(Serial Interface Peripheral) BUS는 다양한 SPI 인터페이스를 완전히 수용하도록 구성할 수 있습니다. 이 BUS는 4채널 모델에서만 사용할 수 있습니다.

Inputs SCLK, SS, MOSI, MISO

Threshold SCLK, SS, MOSI, MISO

Configuration SCLK edge, SS logic level, Word size, Bit order

Trigger On SS Active, MOSI, MISO, MOSI&MISO

CAN CAN(Controller Area Network) BUS는 2선, 메시지-기반 프로토콜입니다.

Inputs CAN Input

Threshold CAN Input

Configuration Signal Type, Bit Rate

Trigger On Start of Frame, Type of Frame, Identifier, Data, Id & Data, End of Frame, Missing Ack, Bit Stuffing Err.

LIN LIN(Local Interconnect Network) BUS는 다양한 범위의 LIN 구성을 디코딩하기 위해 사용됩니다.

Inputs LIN Input

Threshold LIN Input

Configuration Bit Rate, LIN Standard, Include Parity Bits with Id

Trigger On Sync, Identifier, Data, Id & Data, Wakeup Frame, Sleep Frame, Error

UART 직렬 버스 인터페이스

UART BUS 메뉴는 RS-232 및 RS-422, RS-485와 같은 RS-232 변이형 인터페이스 등을 디코딩하기 위해 설계되었습니다. 소프트웨어 구성을 통해 RS-232에 기초한 많은 고유 프로토콜들을 디코딩 할 수 있습니다.

설명

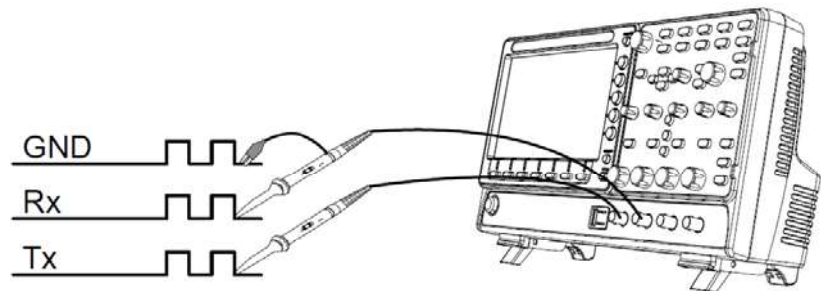
기본 RS-232 프로토콜은 단일-종단 데이터 전송(single-ended data transmissions)을 사용합니다. 신호 전압 레벨은 $\pm 15V$ (High)이며 액티브 Low 신호 방법을 사용합니다.

RS-422 및 RS-485와 같은 RS-232의 고속 변이들은 차동 신호 전송을 사용하고 저전압 차동 신호와 액티브 High 신호 법을 사용합니다.

임베디드 어플리케이션에 일반적으로 사용되는 UART(Universal Asynchronous Receiver/Transmitter) 또는 RS-232 드라이버/리시버 IC들은 대개 표준 IC 신호 레벨로 액티브 High 신호 법을 사용합니다.

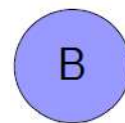
조작

- 오실로스코프의 채널들에 각각의 BUS 신호들(Tx, Rx)을 연결합니다. 프로브의 접지 팁은 BUS의 접지 전위에 연결합니다.



- [BUS] 키를 누릅니다.

BUS



- 하단 메뉴의 [Bus] 키를 누르고 사이드 메뉴에서 [UART] 직렬 버스를 선택합니다.



입력 정의

- 하단 메뉴에서 [Define Inputs] 키를 누릅니다.



5. 사이드 메뉴에서 Tx 입력과 Rx 입력에 대한 소스와 신호 극성을 선택합니다.

Tx	OFF, CH1 ~ CH4
Rx	OFF, CH1 ~ CH4
Polarity	Normal(High=0), Inverted(High=1)

구성

[Configure] 키에서 상세 변수들을 구성합니다.

6. 하단 메뉴에서 [Configure] 키를 누릅니다.



7. 사이드 메뉴에서 Baud Rate, Data Bits, Parity, Packets 및 End of Packet Bits를 구성합니다.

Baud Rate	50, 75, 110, 134, 150, 300, 600, 1200, 1800, 2000, 2400, 3600, 4800, 7200, 9600, 14400, 15200, 19200, 28800, 31250, 38400, 56000, 57600, 76800, 115200, 128000, 230400, 460800, 921600, 1382400, 1843200, 2764800
-----------	---

Data Bits	8 (fixed)
-----------	-----------

Parity	Odd, Even, None
--------	-----------------

Packets	On, Off
---------	---------

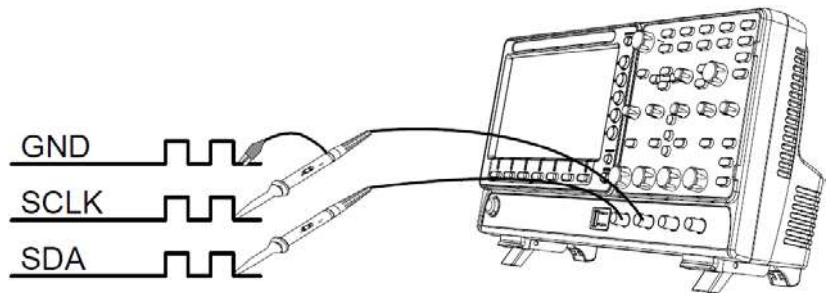
End of Packet (Hex)	00(NUL), 0A(LF), 0D(CR), 20(SP), FF
---------------------	-------------------------------------

I2C 직렬 버스 구성

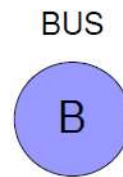
I2C BUS는 직렬 데이터 라인(SDA)과 직렬 클럭 라인(SCLK)을 갖는 2선 인터페이스입니다. I2C 프로토콜은 7비트 또는 10비트 주소와 다중 마스터들을 지원합니다. DSO는 다음 조건들 중 하나를 트리거 합니다: a start/stop condition, a restart, a missing acknowledge message, Address, Data or Address&Data frames. I2C 트리거는 R/W 비트를 무시할 뿐만 아니라 데이터 값 또는 특정 주소 및 방향(Read 또는 Write 또는 둘다)을 트리거하는 옵션을 갖는 7비트 또는 10비트 주소로 구성할 수 있습니다.

패널 조작

1. 오실로스코프의 채널들에 각각의 BUS 신호들(SCLK, SDA)을 연결합니다. 프로브의 접지 탭은 BUS의 접지 전위에 연결합니다.



2. [BUS] 키를 누릅니다.



3. 하단 메뉴의 [Bus] 키를 누르고 사이드 메뉴에서 [I2C] 직렬 버스를 선택합니다.



입력 정의

4. 하단 메뉴에서 [Define Inputs] 키를 누릅니다.



5. 사이드 메뉴에서 SCLK 입력과 SDA 입력에 대한 소스를 선택합니다.

SCLK CH1 ~ CH4

SDA CH1 ~ CH4

주소에 R/W 포함

R/W 비트가 주소에 포함할지 여부를 구성하려면 [Include R/W in address] 키를 누르고 사이드 메뉴에서 [Yes] 또는 [No]를 선택합니다.



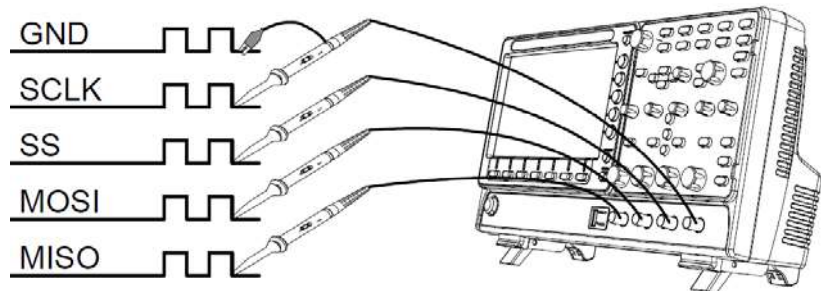
R/W Bit Yes, No

SPI 직렬 버스 구성

SPI(Serial Peripheral Interface)는 전이중(Full duplex) 4선 동기 직렬 인터페이스입니다. 4선 신호 라인은 다음과 같습니다: 직렬 클럭 라인(SCLK), 슬레이브 선택(SS), 마스터 출력/슬레이브 입력(MOSI 또는 SIMO), 마스터 입력/슬레이브 출력(MISO 또는 SOMI). 워드 크기는 4비트부터 32비트까지 구성될 수 있습니다. SPI는 각 프레임 주기의 시작 시의 데이터 패턴에서 트리거 합니다. 참고 : SPI BUS 기능은 4채널 모델에서만 사용할 수 있습니다.

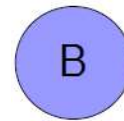
패널 조작

- 오실로스코프의 채널들에 각각의 BUS 신호들(SCLK, SS, MOSI, MISO)을 연결합니다. 프로브의 접지 팁은 BUS의 접지 전위에 연결합니다.



- [BUS] 키를 누릅니다.

BUS



- 하단 메뉴의 [Bus] 키를 누르고 사이드 메뉴에서 [SPI] 직렬 버스를 선택합니다.



입력 정의

- 하단 메뉴에서 [Define Inputs] 키를 누릅니다.



- 사이드 메뉴에서 SCLK, SS, MOSI, MISO 입력에 대한 소스를 선택합니다.

SCLK	CH1 ~ CH4
SS	CH1 ~ CH4
MOSI	OFF, CH1 ~ CH4
MISO	OFF, CH1 ~ CH4

구성

[Configure] 키에서 상세 변수들을 구성합니다.

6. 하단 메뉴에서 [Configure] 키를 누릅니다.



7. 사이드 메뉴에서 SCLK 에지, SS 로직 레벨, 워드 크기, 비트 순서를 구성합니다.

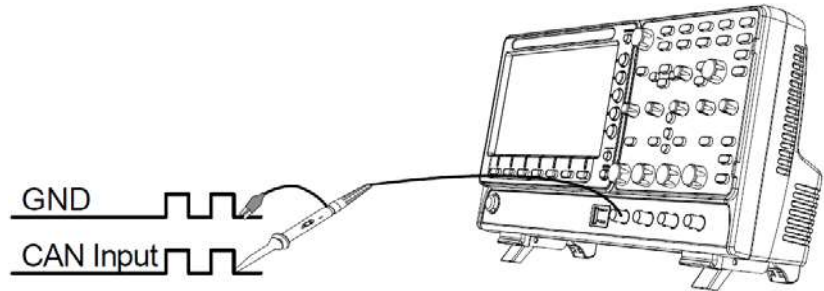
SCLK	Rising edge, Falling edge
SS	Active High, Active Low
Word Size	4 ~ 32 bits
Bit Order	MS First, LS First

CAN 직렬 버스 구성

CAN(Controller Area Network) BUS는 반이중(Half duplex) 2선 동기 직렬 인터페이스입니다. CAN BUS는 컨텐션(회선 쟁탈) 문제를 해결하기 위해 중재에 의존하는 다중 마스터 통신 시스템입니다. GDS-2000E 시리즈는 CAN 2.0A와 2.0B를 지원합니다. CAN BUS는 CAN-High 및 CAN-Low의 2선을 사용합니다. 2선의 신호는 전압 반전되어 있어서 GDS-2000E는 디코딩을 위해서는 오직 하나의 선(CAN-High 또는 CAN-Low)만 있으면 됩니다.

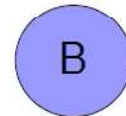
패널 조작

1. 오실로스코프의 한 채널에 BUS 신호(CAN 입력)를 연결합니다. 프로브의 접지 팁은 BUS의 접지 전위에 연결합니다.

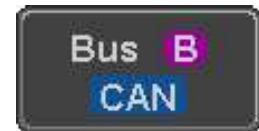


2. [BUS] 키를 누릅니다.

BUS



3. 하단 메뉴의 [Bus] 키를 누르고 사이드 메뉴에서 [CAN] 직렬 버스를 선택합니다.



입력 정의

4. 하단 메뉴에서 [Define Inputs] 키를 누릅니다.



5. 사이드 메뉴에서 CAN 입력 소스와 신호 유형을 선택합니다.

CAN Input CH1 ~ CH4
신호 유형 CAN_H, CAN_L, Tx, Rx



참고

Sample Point 소프트웨어-키에 각 비트의 샘플링 위치가 나타납니다. 이 값은 고정되어 있습니다.

Bit Rate

Bit Rate 메뉴에서 BUS의 비트 속도를 설정합니다. 비트 속도는 대기 버스 길이와 연관됩니다.

6. 하단 메뉴에서 [Bit Rate] 키를 누르고 비트 속도를 선택합니다.



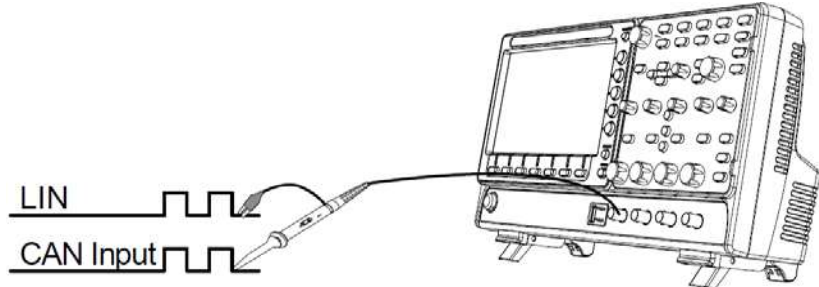
Bit Rate 10kbps, 20kbps, 50kbps, 125kbps, 250kbps, 500kbps, 800kbps, 1Mbps

LIN 직렬 버스 구성

LIN(Local Interconnect Network) BUS는 단선 인터페이스입니다.

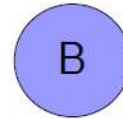
패널 조작

1. 오실로스코프의 한 채널에 BUS 신호(LIN 입력)를 연결합니다. 프로브의 접지 팁은 BUS의 접지 전위에 연결합니다.



2. [BUS] 키를 누릅니다.

BUS



3. 하단 메뉴의 [Bus] 키를 누르고 사이드 메뉴에서 [LIN] 직렬 버스를 선택합니다.



입력 정의

4. 하단 메뉴에서 [Define Inputs] 키를 누릅니다.



5. 사이드 메뉴에서 LIN 입력 소스와 극성을 선택합니다.

LIN Input CH1 ~ CH4
Polarity Normal(High=1), Inverted(High=0)



참고

[Sample Point] 소프트-키에 각 비트의 샘플링 위치가 나타납니다. 이 값은 고정되어 있습니다.

구성

[Configure] 키에서 상세 변수들을 구성합니다.

6. 하단 메뉴에서 [Configure] 키를 누릅니다.



7. 사이드 메뉴에서 각 구성 항목들을 선택합니다.

Bit Rate	1.2kbps, 2.4kbps, 4.8kbps, 9.6kbps, 10.417kbps, 19.2kbps
LIN Standard	V1.x, V2.x, Both
Include Parity Bits with Id	On, Off

BUS 인코딩

설명 화면 또는 이벤트 테이블에 표시되는 BUS는 16진수(Hex) 또는 2진수(Binary)로 설정할 수 있습니다.

조작 BUS 메뉴에서 [Bus Display] 키를 누르고 사이드 메뉴에서 [Hex] 또는 [Binary]를 선택합니다.



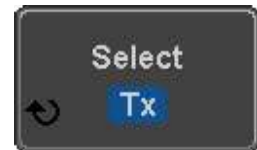
임계값 구성

설명 직렬 버스를 위한 임계값 레벨은 사용자 정의 임계값 또는 프리셋 임계값으로 설정할 수 있습니다.

임계값 설정 1. 하단 메뉴에서 [Threshold] 키를 누릅니다.



2. 사이드 메뉴에서 [Select] 키를 누르고 직렬 버스 라인들 중 하나를 선택합니다.



UART	Tx, Rx
I2C	SCLK, SDA
SPI	SCLK, SS, MOSI, MISO
CAN	CAN_H, CAN_L, Tx, Rx
LIN	LIN Input

3. 프리셋 로직 임계값을 선택하려면 [Choose Preset] 키를 누릅니다.



로직 유형	임계값
TTL	1.4V
5.0V CMOS	2.5V
3.3V CMOS	1.65V
2.5V CMOS	1.25V
ECL	-1.3V
PECL	3.7V
0V	0V

3. 현재 선택된 그룹을 위한 사용자 정의 임계값을 설정하려면 [Threshold] 키를 누릅니다. 임계 레벨은 수직 스케일에 따라 다릅니다.



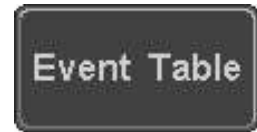
스케일	범위	스케일	범위
10V/Div	±290V	50mV/Div	±5.2V
5V/Div	±270V	20mV/Div	±580mV
2V/Div	±33V	10mV/Div	±540mV
1V/Div	±29V	5mV/Div	±520mV
500mV/Div	±27V	2mV/Div	±508mV
200mV/Div	±5.8V	1mV/Div	±504mV
100mV/Div	±5.4V		

직렬 버스 이벤트 테이블

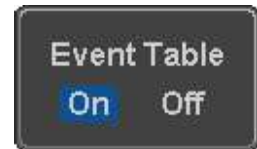
설명 버스에 각 데이터 이벤트가 발생할 때 이벤트 테이블에 목록화됩니다. 버스 디스플레이 설정에 따라 데이터가 16진수(Hex) 또는 2진수(Binary)로 표시됩니다.

이벤트 테이블은 CSV 형식으로 디스크에 저장할 수 있습니다. 파일들은 "Event_TableXXXX.CSV"라는 이름으로 저장됩니다. 여기서 XXXX는 0000부터 9999까지의 숫자를 의미합니다. 자세한 내용은 130p를 참조하시기 바랍니다.

조작 1. 하단 메뉴에서 [Event Table] 키를 누릅니다.



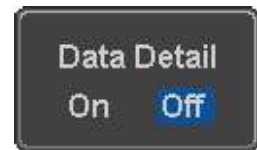
2. 사이드 메뉴에서 [Event Table] 키를 눌러 이벤트 테이블을 켭니다.



선택 항목 On, Off

[VARIABLE] 노브를 사용하여 이벤트 테이블 내를 스크롤 할 수 있습니다.

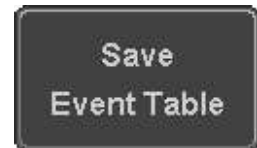
데이터 상세 (I2C 전용) 3. 조금 더 자세하게 특정 주소의 데이터를 확인하려면 [Data Detail] 기능을 켭니다. 이 기능은 I2C 버스에서만 사용할 수 있습니다.



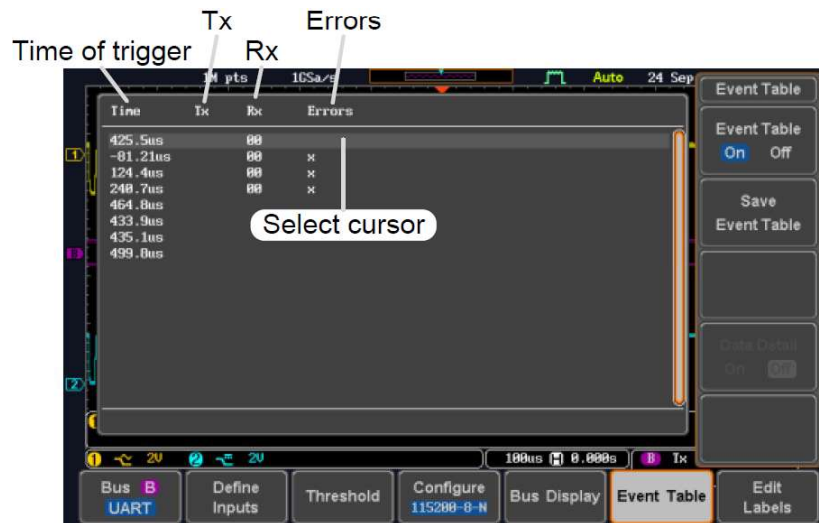
선택 항목 On, Off

[VARIABLE] 노브를 사용하여 데이터 상세 이벤트 테이블 내를 스크롤 할 수 있습니다.

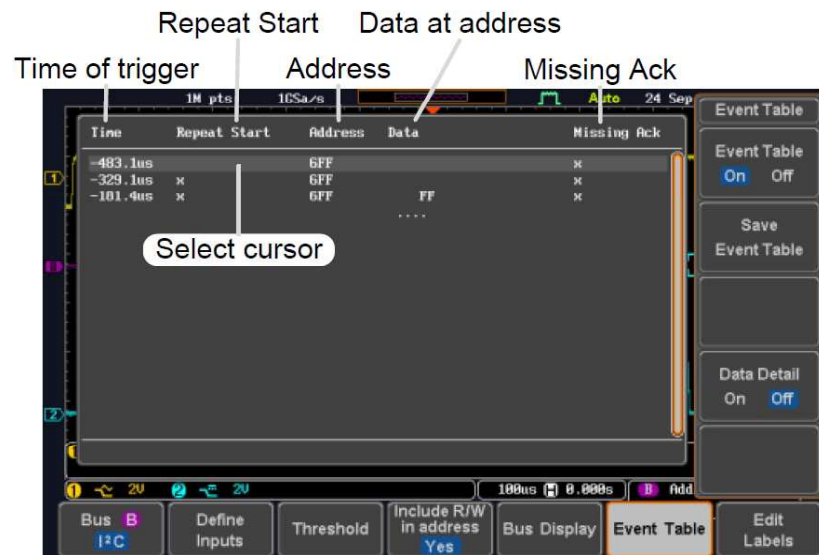
이벤트 테이블 저장 4. 이벤트 테이블을 저장하려면 [Save Event Table] 키를 누릅니다. 이벤트 테이블이 CSV 형식으로 현재 파일 경로로 저장됩니다. 자세한 내용은 130p를 참조하시기 바랍니다.



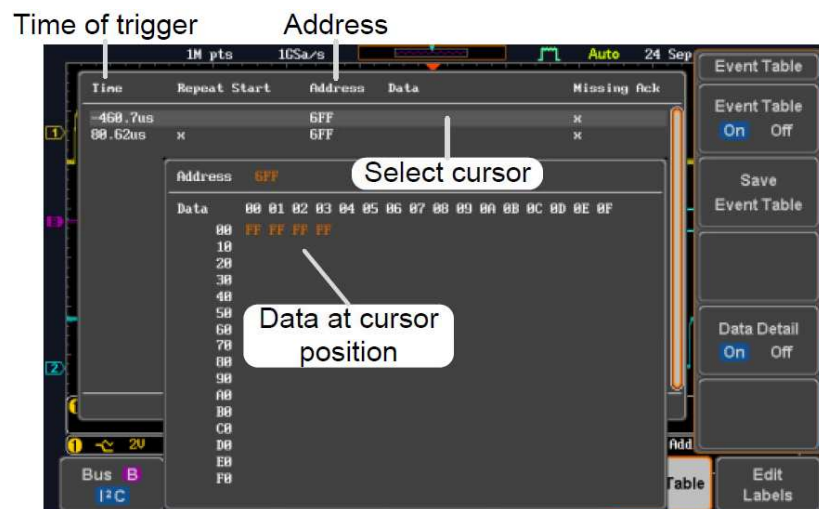
예 :
UART 이벤트 테이블



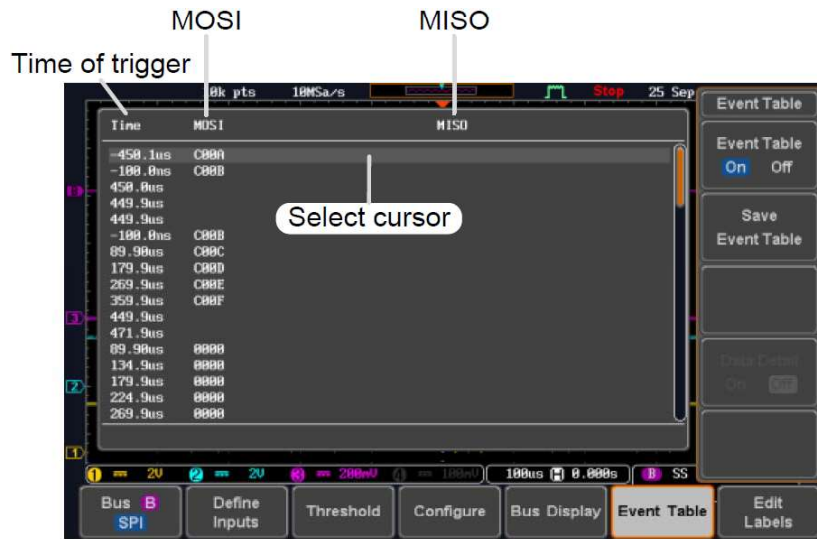
예 :
I2C 이벤트 테이블



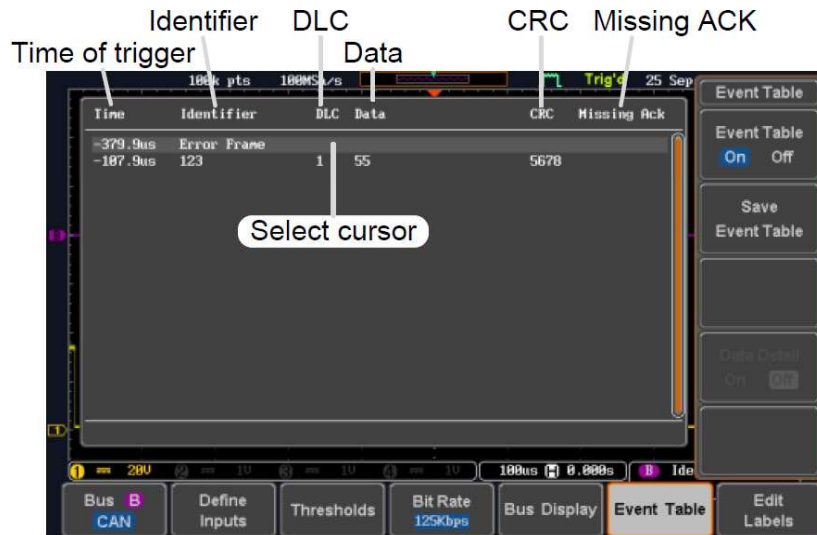
예 :
I2C 상세 데이터
이벤트 테이블



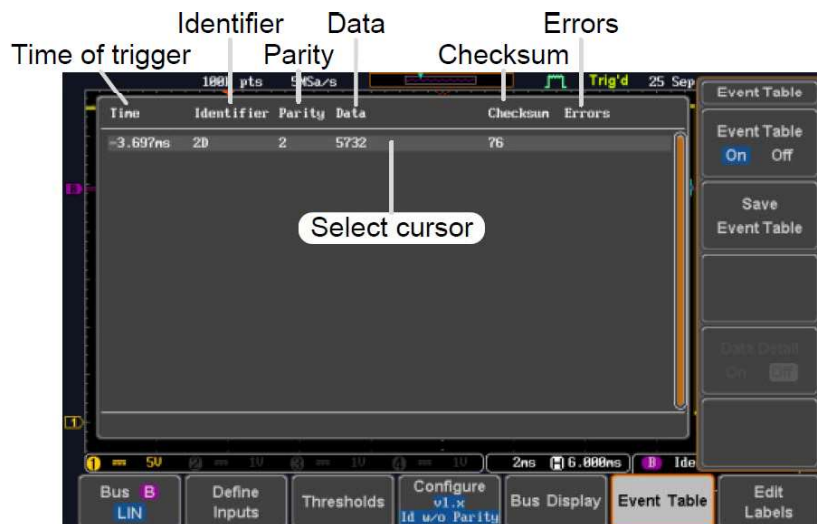
예 :
SPI 이벤트 테이블



예 :
CAN 이벤트 테이블



예 :
LIN 이벤트 테이블



이벤트 테이블 형식

설명 지정된 파일 경로에 “Event_TableXXXX.CSV”라는 이름으로 저장됩니다. 이벤트 테이블은 0000에서 9999의 번호로 순차적으로 저장됩니다. 예를 들어 첫 번째 이벤트 테이블은 Event_Table0000.CSV로 저장되고 두 번째는 Event_Table0001.CSV로 저장됩니다.

이벤트 테이블 데이터 각 이벤트 시의 프레임/패킷 내의 데이터와 트리거 시점의 타임 스탬프를 저장합니다. 프레임/패킷 데이터는 16진수 형식으로 저장됩니다.

아래는 각 이벤트 테이블에 저장되는 데이터를 순서대로 보여줍니다.

UART	Time, Tx frame data, Rx frame data, Errors
I2C	Time, Repeat Start, Address, Data, Missing Ack
SPI	Time, MISO frame data, MOSI frame data
CAN	Time, Identifier, DLC, Data, CRC, Missing Ack
LIN	Time, Identifier, Parity, Data, Checksum, Errors

예 :
SPI 이벤트 테이블
(스프레드시트)

Time	MOSI	MISO
-11.60us	0D87	0D87
-10.16us	06C0	06C0
-8.720us	8343	343
-7.282us	243	243
-5.840us	0C88	0C88

직렬 버스에 라벨 추가

설명 직렬 버스에 라벨을 추가할 수 있습니다. 화면 왼쪽의 버스 아이콘 옆에 라벨이 표시됩니다.

패널 조작

1. 버스에 라벨을 추가하려면 메뉴에서 [Edit Labels] 키를 누릅니다.



2. 프리셋 라벨을 선택하려면 사이드 메뉴에서 [User Preset] 키를 누르고 라벨을 선택합니다.



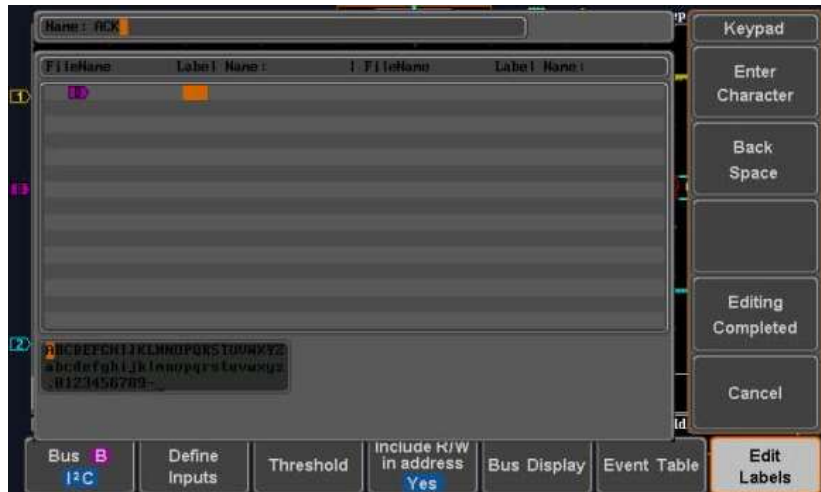
선택 항목 ACK, AD0, ADDR, ANALOG, BIT, CAS, CLK, CLOCK, CLR, COUNT, DATA, DTACK, ENABLE, HALT, INT, IN, IRQ, LATCH, LOAD, NMI

라벨 편집

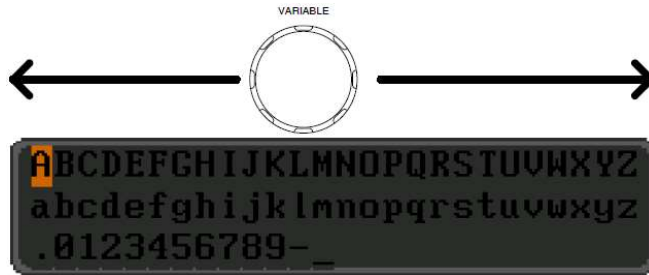
3. 현재 라벨을 편집하려면 [Edit Character] 키를 누릅니다.



4. 라벨 편집 창이 나타납니다.



5. [VARIABLE] 노브를 사용하여 원하는 문자로 커서를 이동합니다.



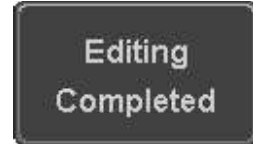
문자 또는 숫자를 선택하려면 [Enter Character] 키를 누릅니다.



문자를 삭제하려면 [Back Space] 키를 누릅니다.

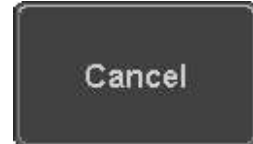


새로운 라벨을 생성하고 이전 메뉴로 되돌아가려면 [Editing Completed] 키를 누릅니다.



참고 : 프리셋 라벨 역시 저장되려면 반드시 이 키를 눌러야 합니다.

편집을 취소하고 라벨 편집 메뉴로 되돌아가려면 [Cancel] 키를 누릅니다.



6. 편집된 라벨이 버스 아이콘 옆에 표시됩니다.

다음의 예에서는 버스 라벨로 "ACK"가 사용됩니다.




라벨 제거

라벨을 화면에서 없애려면 [Label Display] 키를 눌러 Off를 선택합니다.



직렬 버스에 커서 사용

설명 커서는 임의의 위치의 버스 값들을 판독하는데 사용될 수 있습니다.

 **참고** 직렬 버스 중 하나가 선택되어 활성화되어 있는지 확인합니다.

패널 조작

1. [Cursor] 키를 누릅니다. 화면에 H 커서가 나타납니다.



2. [H Cursor] 소프트 키를 누르고 움직이려는 커서를 선택합니다.



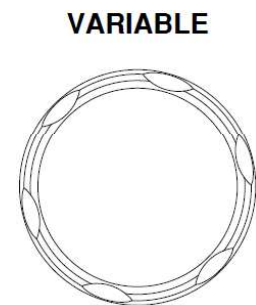
선택 항목	설명
⋮	왼쪽 커서(①) 이동 가능, 오른쪽 커서 고정.
⋮	오른쪽 커서(②) 이동 가능, 왼쪽 커서 고정.
	왼쪽/오른쪽 커서(①+②) 함께 이동 가능.

3. 커서 위치 정보가 화면의 좌측 상단에 나타납니다.



예 : I2C 커서
 커서① 수평 위치, 버스 값
 커서② 수평 위치, 버스 값

4. 이동 가능한 커서를 좌/우로 이동시키려면 [VARIABLE] 노브를 사용합니다.



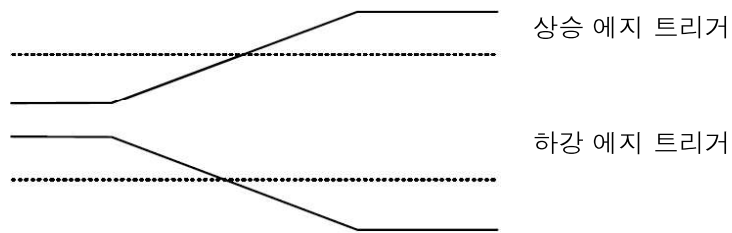
트리거

트리거 기능은 GDS-2000E가 파형을 포착할 때의 조건들을 구성합니다.

트리거 유형 개요

에지
(Edge)

에지 트리거는 가장 간단한 트리거 유형입니다. 신호가 기울기를 갖고 상승하거나 하강하는 중 진폭 임계값을 통과하는 시점에 트리거 됩니다.

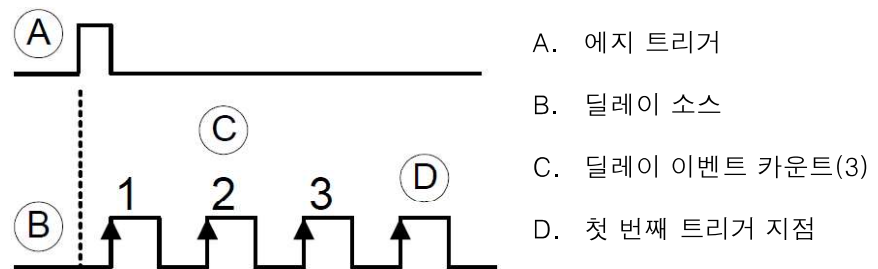


딜레이
(Delay)

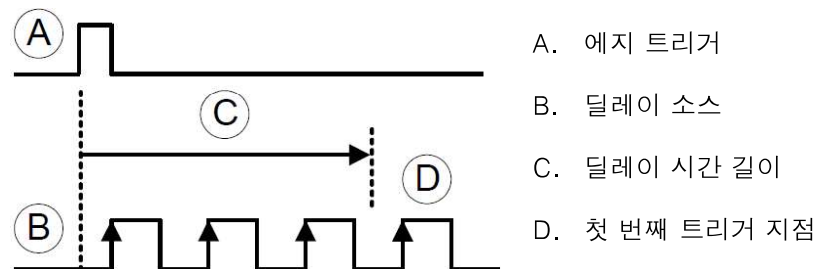
딜레이 트리거는 트리거 시점 전에 일정 시간의 지연을 줍니다. 즉, 에지 트리거가 시작 되기 전에 지정된 시간 또는 일정 개수의 이벤트들이 지나가길 기다린 후에 신호가 트리거 됩니다. 이 방법은 긴 열의 트리거 이벤트 내에서 정확한 위치를 파악하는 데 유용합니다.

참고 : 딜레이 트리거를 사용하는 경우 에지 트리거 소스는 채널 입력, 외부(EXT) 입력 또는 AC 입력 전원 중 하나가 될 수 있습니다. 외부(EXT) 입력은 2채널 모델에서만 사용할 수 있습니다.

딜레이 트리거 예 (이벤트 딜레이)

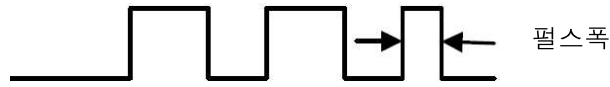


딜레이 트리거 예 (시간 딜레이)



펄스폭
(Pulse Width)

신호의 펄스폭을 지정된 펄스폭과 비교하여 <, >, = 또는 ≠ 인 경우에 신호가 트리거 됩니다.

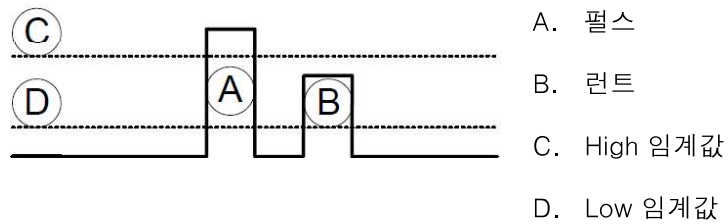


비디오
(Video)

비디오 포맷 신호에서 동기(SYNC) 펄스를 추출하여 특정 라인 또는 필드에서 트리거 합니다.

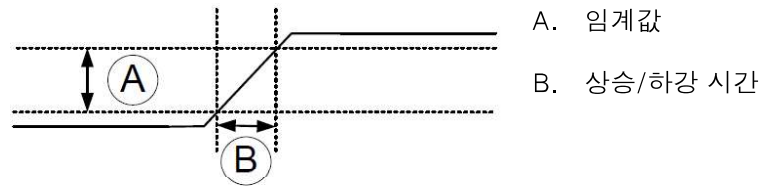
펄스 & 런트
(Pulse & Runt)

"런트" 펄스에서 트리거 됩니다. 여기서 "런트" 펄스는 첫 번째 임계값 보다 크고 두 번째 임계값 보다 작은 펄스를 의미합니다. 양 펄스와 음 펄스 모두에 적용 할 수 있습니다.



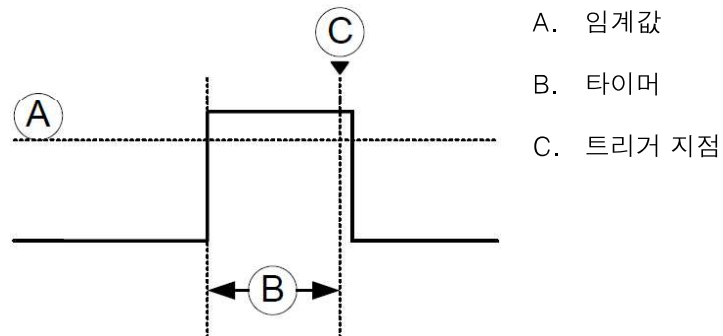
상승 & 하강
(Rise & Fall)

신호 기울기의 상승 시간 또는 하강 시간과 임계값을 지정하여 조건에 맞는 신호를 트리거 합니다.



타임아웃
(Timeout)

신호가 지정된 임계값보다 크거나 작은 상태를 지정된 시간 만큼 유지할 때 신호를 트리거 합니다.






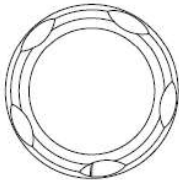
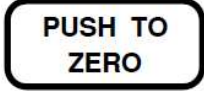

버스
(BUS)






SPI, UART, I2C, CAN 또는 LIN 버스에서 트리거 합니다.





트리거 변수 개요

특별히 명시하지 않는 한 다음 변수들은 모든 트리거 유형에 공통으로 적용됩니다.

Trigger Source	CH1 ~ CH4	채널1 ~ 채널4 입력 신호들	
	EXT	외부 트리거 입력 신호 (2채널 모델)	EXT TRIG 
	AC Line	AC 입력 전원	
	Alternate	트리거 소스를 위해 채널 소스들이 번갈아 선택됩니다.	
	EXT Probe	프로브 트리거 소스. 프로브를 전류 또는 전압으로 설정합니다.	
Source Bus	UART	UART 버스	
	I2C	I2C 버스	
	SPI	SPI 버스	
	CAN	CAN 버스	
	LIN	LIN 버스	
Trigger Mode	Auto (Un-triggered Roll)	트리거 이벤트가 없을 때도 파형을 지속적으로 업데이트 하기 위해 내부 트리거를 생성합니다. 느린 타임베이스에서 롤(Roll) 모드로 동작하기 위해서는 반드시 Auto 모드가 선택되어야 합니다.	
	Normal	트리거 이벤트가 발생할 때만 파형을 업데이트 합니다.	
	Single	트리거 이벤트가 발생할 때 한 번만 파형을 업데이트 하고 신호 수집을 중지합니다. 다시 파형을 업데이트 하려면 [Single] 키를 다시 한 번 눌러야 합니다.	

Coupling (Edge, Delay, Timeout)	DC	DC 커플링	
	AC	AC 커플링. 트리거 회로에서 DC 성분을 차단합니다.	
	HF reject	70kHz 초과 고주파 필터	
	LF reject	70kHz 미만 저주파 필터	
	Reject noise	노이즈 제거를 위한 저감도의 DC 커플링	
Slope (Edge, Delay, Rise & Fall)		상승 에지에서 트리거	
		하강 에지에서 트리거	
		상승 또는 하강 에지에서 트리거	
Trigger Level (Edge, Delay)	Level	트리거 [LEVEL] 노브를 사용하여 트리거 레벨을 수동으로 조정할 수 있습니다.	 
	Set to TTL 1.4V	TTL 신호 트리거에 적합하도록 트리거 레벨을 1.4V로 설정합니다.	
	Set to ECL -1.3V	ECL 회로에 적합하도록 트리거 레벨을 -1.3V로 설정합니다.	
	Set to 50%	트리거 레벨을 파형 진폭의 50%로 설정합니다.	
Holdoff	Holdoff	홀드 오프 시간을 설정합니다.	
	Set to Minimum	홀드 오프 시간을 최소로 설정합니다.	

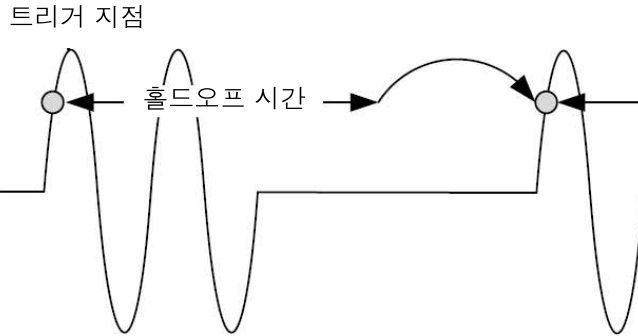
Delay (Delay)	Time	트리거 이벤트와 실제 트리거 시점 사이의 지연 시간(4ns~10s)을 설정합니다.
	Event	트리거 이벤트와 실제 트리거 시점 사이의 지나칠 이벤트 개수(1~65535)를 설정합니다
	Set to Minimum	소스 트리거를 최소 시간으로 설정합니다
When (Pulse Width)	펄스폭(4ns~10s)과 트리거 조건을 설정합니다.	
	> 설정 펄스폭 보다 클 때	= 설정 펄스폭과 같을 때
	< 설정 펄스폭 보다 작을 때	≠ 설정 펄스폭과 같지 않을 때
Threshold (Pulse Width)	펄스폭 트리거를 위한 진폭 임계값을 설정합니다.	
	Threshold	-XXV ~ + XXV, 사용자 정의 레벨
	Set to TTL	1.4V
	Set to ECL	-1.3V
	Set to 50%	임계값을 파형 진폭의 50%로 설정
Standard (Video)	NTSC	NTSC(National Television System Committee) 방식 비디오 신호
	PAL	PAL(Phase Alternate by Line) 방식 비디오 신호
	SECAM	SECAM(SEquential Couleur A Memoire) 비디오 신호
Polarity (Pulse Width, Video)		양극 (High에서 Low 변환 시 트리거)
		음극(Low에서 High 변환 시 트리거)
Polarity (Pulse Runt)		양극 (Positive runt)
		음극 (Negative runt)
		양극 또는 음극 (Negative 또는 Positive runt)

Trigger On (Video)	비디오 신호 내의 트리거 지점을 선택합니다.	
	Field	1, 2 또는 전체
	Line	NTSC 1 ~ 263 PAL/SECAM 1 ~ 313
Trigger On (Bus)	버스 트리거를 위한 조건들을 선택합니다.	
	UART Bus	Tx Start Bit, Rx Start Bit, Tx End of Packet, Rx End of Packet, Tx Data, Rx Data, Tx Parity Error, Rx Parity Error
	I2C	Start, Repeat Start, Stop, Missing Ack, Address, Data, Address/Data
	SPI	SS Active, MOSI, MISO, MOSI&MISO
	CAN	Start of Frame, Type of Frame, Identifier, Data, Id & Data, End of Frame, Missing Ack, Bit Stuffing Err
	LIN	Sync, Identifier, Data, Id & Data, Wakeup Frame, Sleep Frame, Error
Threshold (Pulse Runt)		High 임계값을 설정합니다.
		Low 임계값을 설정합니다.
Threshold (Rise & Fall)		High 임계값을 설정합니다.
		Low 임계값을 설정합니다.
Trigger When (Timeout)	Stay High	입력 신호가 지정된 시간 동안 High 상태를 유지할 때 트리거 됩니다.
	Stay Low	입력 신호가 지정된 시간 동안 Low 상태를 유지할 때 트리거 됩니다.
	Either	입력 신호가 지정된 시간 동안 High 또는 Low 상태를 유지할 때 트리거 됩니다
Timer (Timeout)	4ns ~ 10.0s	타임아웃 트리거에서 신호가 High 또는 Low 상태를 유지해야 하는 시간을 설정합니다.

홀드오프 시간 설정

설명

홀드오프(Holdoff)는 신호가 트리거가 된 이후에 다시 트리거가 시작되기 전까지의 대기 시간을 의미합니다. 주기 파형 내에 트리거 될 수 있는 다수의 지점이 있는 경우 홀드오프 기능을 사용하면 파형의 안정적인 디스플레이가 가능합니다. 홀드오프 기능은 모든 트리거 유형에 적용됩니다.



패널 조작

1. 트리거 [Menu] 키를 누릅니다.



2. 하단 메뉴에서 [Holdoff] 키를 누릅니다.

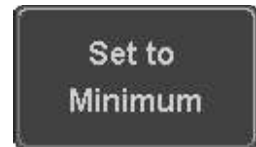


3. 사이드 메뉴에서 홀드오프 시간을 설정합니다.



설정 범위 4ns ~ 10s

[Set to Minimum] 키를 누르면 홀드오프 시간이 최소 값(4ns)으로 설정됩니다.



파형 업데이트 모드가 롤(Roll) 모드에 진입하면 홀드오프 기능은 자동으로 비활성화 됩니다.

트리거 모드 설정

설명 트리거 모드는 Normal 또는 Auto(Untriggered roll) 모드로 설정할 수 있습니다. 설정된 트리거 모드는 모든 트리거 유형에 적용됩니다.

패널 조작

1. 트리거 [Menu] 키를 누릅니다.



Menu

2. 하단 메뉴에서 [Mode] 키를 누릅니다.



Mode
Auto

3. 사이드 메뉴에서 트리거 모드를 선택합니다.

선택 항목 Auto, Normal

Edge 트리거 사용

패널 조작

1. 트리거 [Menu] 키를 누릅니다.



Menu

2. 하단 메뉴에서 [Type] 키를 누릅니다.



Type
Edge

3. 사이드 메뉴에서 [Edge] 키를 누릅니다. 에지 트리거 아이콘이 화면 하단에 나타납니다.



Edge



i **↕** **-4.12V** **DC**

위 아이콘들은 왼쪽부터 트리거 소스, 슬로프, 트리거 레벨, 커플링을 나타냅니다.

4. [Source] 키를 누르고 트리거 소스를 선택합니다.



Source
CH1

5. 사이드 메뉴에서 트리거 소스 유형을 선택합니다.

선택 항목 CH1 ~ CH4 (Alternate On/Off),
EXT (Ext Probe: Volt/Current, Attenuation:
1mX~1kX, CH2 모델만), AC Line

6. 하단 메뉴에서 [Coupling] 키를 누르고 트리거 커플링 또는 주파수 필터 설정을 선택합니다.



사이드 메뉴에서 커플링을 선택합니다.

선택 항목 DC, AC, HF Reject,
LF Reject

7. 사이드 메뉴에서 [Noise Rejection] 키를 눌러 On 또는 Off를 선택합니다.

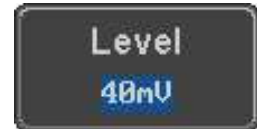


8. 하단 메뉴에서 [Slope] 키를 누르고 슬로프 유형을 선택합니다.

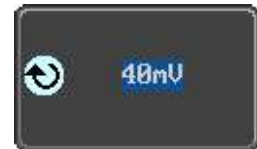


선택 항목 상승, 하강, 모두

9. 외부 트리거 레벨을 설정하려면 하단 메뉴에서 [Level] 키를 누릅니다. (AC 라인 소스에서는 적용되지 않습니다.)



사이드 메뉴에서 외부 트리거 레벨을 설정합니다.



설정 범위 00.0V ~ 5 screen div
Set to TTL 1.4V
Set to ECL -1.3V
Set to 50%

Delay 트리거 사용

패널 조작

1. Edge 트리거 소스를 설정합니다.

141p 참조

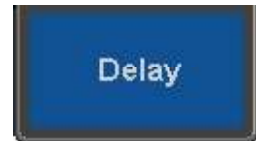
2. 트리거 [Menu] 키를 누릅니다.



3. 하단 메뉴에서 [Type] 키를 누릅니다.



4. 사이드 메뉴에서 [Delay] 키를 누릅니다. 딜레이 트리거 아이콘이 화면 하단에 나타납니다.



위 아이콘들은 왼쪽부터 딜레이 트리거 아이콘(D), 에지 트리거(A), 에지 슬로프, 에지 레벨, 에지 커플링, 딜레이 트리거(B), 딜레이 슬로프, 딜레이 트리거 레벨, 딜레이 커플링을 나타냅니다.

5. [Source] 키를 누르고 딜레이 트리거 소스를 선택합니다.



선택 항목 CH1 ~ CH4, AC Line, EXT(2채널 모델만)

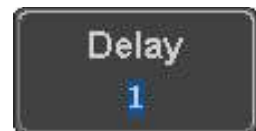
6. 하단 메뉴에서 [Coupling] 키를 누르고 트리거 커플링 또는 주파수 필터 설정을 선택합니다.



사이드 메뉴에서 커플링을 선택합니다.

선택 항목 DC, AC, HF Reject, LF Reject

7. 하단 메뉴에서 [Delay] 키를 누릅니다.



8. 시간에 의한 지연을 설정하려면 사이드 메뉴에서 [Time] 키를 누르고 지연 시간을 설정합니다.

설정 범위 4ns ~ 10s
Set to minimum



9. 이벤트에 의한 지연을 설정하려면 사이드 메뉴에서 [Event] 키를 누르고 이벤트 개수를 설정합니다.

설정 범위 1 ~ 65535 이벤트
Set to minimum



Pulse Width 트리거 사용

패널 조작

1. 트리거 [Menu] 키를 누릅니다.



2. 하단 메뉴에서 [Type] 키를 누릅니다.



3. 사이드 메뉴에서 [Pulse Width] 키를 누릅니다. 펄스폭 트리거 아이콘이 화면 하단에 나타납니다.



위 아이콘들은 왼쪽부터 트리거 소스, 극성, 트리거 조건, 커플링을 나타냅니다.

4. 하단 메뉴에서 [Source] 키를 누릅니다. 사이드 메뉴에서 펄스폭 트리거 소스를 선택합니다.



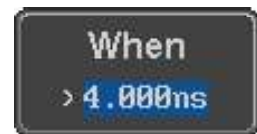
선택 항목 CH1 ~ CH4 (Alternate On/Off), EXT (Ext Probe: Volt/Current, Attenuation: 1mX~1kX, CH2 모델만), AC Line

5. [Polarity] 키를 누르고 극성 유형을 선택합니다.



선택 항목 Positive, Negative

6. 하단 메뉴에서 [When] 키를 눌러 트리거 조건을 설정합니다.



조건 > , < , = , ≠
펄스폭 4ns ~ 10s

7. 펄스폭 임계값을 편집하려면 하단 메뉴에서 [Threshold] 키를 누르고 사이드 메뉴에서 임계값을 설정합니다.



설정 범위 -XX V ~ XX V
Set to TTL 1.4V
Set to ECL -1.3V
Set to 50%

Video 트리거 사용

패널 조작

1. 트리거 [Menu] 키를 누릅니다.



2. 하단 메뉴에서 [Type] 키를 누릅니다.



3. 사이드 메뉴에서 [Video] 키를 누릅니다. 비디오 트리거 아이콘이 화면 하단에 나타납니다.



위 아이콘들은 왼쪽부터 트리거 소스, 비디오 표준, 필드, 라인, 커플링을 나타냅니다.

4. 하단 메뉴에서 [Source] 키를 누릅니다.



5. 사이드 메뉴에서 비디오 트리거 소스를 선택합니다.

선택 항목 CH1 ~ CH4

6. 하단 메뉴에서 [Standard] 키를 누르고 사이드 메뉴에서 비디오 표준을 선택합니다.



선택 항목 NTSC, PAL, SECAM, EDTV(480P, 576P), HDTV(720P, 1080i, 1080P)

7. 비디오 필드 및 라인을 편집하려면 [Trigger On] 키를 누르고 사이드 메뉴에서 필드 및 라인을 선택합니다.



Odd Field	NTSC : 1 ~ 263 PAL/SECAM : 1 ~ 313 EDTV : 1 ~ 525 (480P), 1 ~ 625(576P) HDTV : 1 ~ 750 (720P), 1 ~ 563 (1080i), 1~1125 (1080P)
Even Field	NTSC : 1 ~ 262 PAL/SECAM: 1 ~ 312 HDTV : 1 ~ 562 (1080i)
All Fields	모든 필드에서 트리거
All Lines	모든 라인에서 트리거

8. [Polarity] 키를 눌러 극성 유형을 선택합니다.

선택 항목 Positive, Negative



Pulse Runt 트리거 사용

패널 조작

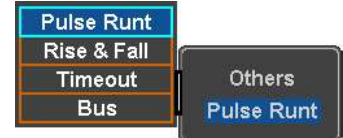
1. 트리거 [Menu] 키를 누릅니다.



2. 하단 메뉴에서 [Type] 키를 누릅니다.



3. 사이드 메뉴에서 [Others] → [Pulse Runt] 키를 누릅니다. 펄스 런트 트리거 아이콘이 화면 하단에 나타납니다.



위 아이콘들은 왼쪽부터 극성, High/Low 임계값, 임계 레벨, 커플링을 나타냅니다.

4. 하단 메뉴에서 [Source] 키를 누르고 사이드 메뉴에서 트리거 소스를 선택합니다.



선택 항목 CH1 ~ CH4
(Alternate On/Off)

5. [Polarity] 키를 누르고 극성을 선택합니다.



선택 항목 상승, 하강, 모두

6. 하단 메뉴에서 [When] 키를 누르고 사이드 메뉴에서 트리거 조건과 펄스폭을 선택합니다.



조건 > , < , = , ≠
펄스폭 4ns ~ 10s

7. High/Low 임계값을 편집하려면 하단 메뉴에서 [Threshold] 키를 누릅니다.



8. 사이드 메뉴에서 High 임계값을 설정합니다.

설정 범위 $-XX\text{ V} \sim XX\text{ V}$



9. 사이드 메뉴에서 Low 임계값을 설정합니다.

설정 범위 $-XX\text{ V} \sim XX\text{ V}$



Rise & Fall 트리거 사용

패널 조작

1. 트리거 [Menu] 키를 누릅니다.



2. 하단 메뉴에서 [Type] 키를 누릅니다.



3. 사이드 메뉴에서 [Others] → [Rise & Fall] 키를 누릅니다. 상승 & 하강 트리거 아이콘이 화면 하단에 나타납니다.



위 아이콘들은 왼쪽부터 슬로프, High/Low 임계값, 임계 레벨, 커플링을 나타냅니다.

4. 하단 메뉴에서 [Source] 키를 누르고 사이드 메뉴에서 트리거 소스를 선택합니다.



선택 항목 CH1 ~ CH4
(Alternate On/Off)

5. 하단 메뉴에서 [Slope] 키를 누르고 슬로프를 선택합니다.



선택 항목 상승, 하강, 모두

6. 하단 메뉴에서 [When] 키를 누르고 사이드 메뉴에서 트리거 조건과 상승/하강 폭을 선택합니다.



조건 > , < , = , ≠
폭 4ns ~ 10s

7. High/Low 임계값을 편집하려면 하단 메뉴에서 [Threshold] 키를 누릅니다.



High -XX V ~ XX V
Low -XX V ~ XX V

Timeout 트리거 사용

패널 조작

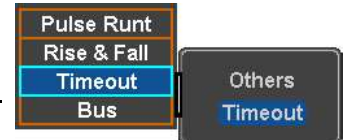
1. 트리거 [Menu] 키를 누릅니다.



2. 하단 메뉴에서 [Type] 키를 누릅니다.



3. 사이드 메뉴에서 [Others] → [Timeout] 키를 누릅니다. 타임아웃 트리거 아이콘이 화면 하단에 나타납니다.



위 아이콘들은 왼쪽부터 트리거 소스, 트리거 유형, 임계 레벨, 커플링을 나타냅니다.

4. 하단 메뉴에서 [Source] 키를 누르고 사이드 메뉴에서 트리거 소스를 선택합니다.



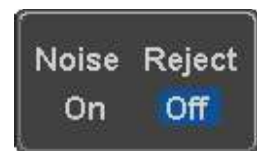
선택 항목 CH1 ~ CH4, EXT(Ext Probe : Volt/Current, Attenuation : 1mX~1kX), AC Line

5. 하단 메뉴에서 [Coupling] 키를 누르고 트리거 커플링 또는 주파수 필터를 설정합니다. 사이드 메뉴에서 커플링을 선택합니다.



선택 항목 DC, AC, HF Reject, LF Reject

6. 사이드 메뉴에서 [Noise Reject] 키를 누르고 [On] 또는 [Off]를 선택합니다.



7. 하단 메뉴에서 [Trigger When] 키를 누르고 사이드 메뉴에서 트리거 조건을 선택합니다.



선택 항목 Stays High, Stays Low, Either

8. 하단 메뉴에서 [Level] 키를 누르고 트리거 레벨을 설정합니다.

설정 범위 -XX V ~ XX V
Set to TTL 1.4V
Set to ECL -1.3V
Set to 50%



9. 하단 메뉴에서 [Timer] 키를 누르고 타임아웃 시간을 설정합니다.

설정 범위 4ns ~ 10s



BUS 트리거 사용

설명 버스 트리거는 UART, I2C, SPI, CAN 및 LIN 직렬 버스 신호들을 트리거하고 디코딩하기 위해 사용됩니다.

UART BUS 트리거 설정

BUS 설정이 UART로 설정된 후에 UART BUS 트리거 조건을 설정할 수 있습니다.

패널 조작 1. BUS 메뉴에서 BUS를 UART로 설정합니다. 115p 참조

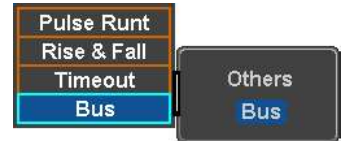
2. 트리거 [Menu] 키를 누릅니다.



3. 하단 메뉴에서 [Type] 키를 누릅니다.



4. 사이드 메뉴에서 [Others] → [Bus] 키를 누릅니다. 버스 아이콘이 화면 하단에 나타납니다.



위 아이콘들은 왼쪽부터 버스 트리거, 트리거 소스를 나타냅니다.

5. [Trigger On] 키를 누르고 UART 버스를 위한 트리거 조건을 선택합니다.



선택 항목 Tx Start Bit, Rx Start Bit, Tx End of Packet, Rx End of Packet, Tx Data, Rx Data, Tx Parity Error, Rx Parity Error

Trigger On – Tx Data,
Rx Data

Trigger On 설정을 위해 Tx Data 또는 Rx Data가 구성되었다면 바이트 수와 데이터 역시 구성할 수 있습니다.

6. 하단 메뉴에서 [Data] 키를 누릅니다.



7. 사이드 메뉴에서 [Numbers of Bytes] 키를 누르고 데이터를 위한 바이트 수를 설정합니다.

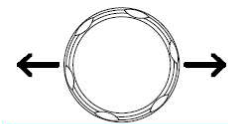


설정 항목 1 ~ 10 Bytes

8. 사이드 메뉴에서 [Data] 키를 누르고 데이터 트리거 조건을 편집합니다.



[VARIABLE] 노브를 사용하여 2진수 또는 16진수 자리를 이동합니다. 원하는 자리에서 [Select] 키를 누릅니다. [VARIABLE] 노브를 사용하여 선택된 자리의 값을 선택하고 [Select] 키를 눌러 확정합니다.



2진수 0, 1, X (Don't care)



16진수 0 ~ F, X (Don't care)

ASCII 16진수 문자(00~FF)에 해당하는 ASCII 문자

I2C BUS 트리거 설정

BUS 설정이 I2C로 설정된 후에 I2C BUS 트리거 조건을 설정할 수 있습니다.

패널 조작

1. BUS 메뉴에서 BUS를 I2C로 설정합니다.

117p 참조

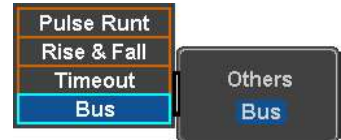
2. 트리거 [Menu] 키를 누릅니다.



3. 하단 메뉴에서 [Type] 키를 누릅니다.



4. 사이드 메뉴에서 [Others] → [Bus] 키를 누릅니다. 버스 아이콘이 화면 하단에 나타납니다.



위 아이콘들은 왼쪽부터 버스 트리거, 트리거 소스를 나타냅니다.

5. [Trigger On] 키를 누르고 I2C 버스를 위한 트리거 조건을 선택합니다.



선택 항목 Start, Repeat Start, Stop, Missing Ack, Address, Data, Address/Data

Trigger On – Data

Trigger On 설정을 위해 Data 또는 Address/Data가 구성되었다면 바이트 수, 데이터 및 어드레스 비트 수를 구성할 수 있습니다.

6. 하단 메뉴에서 [Data] 키를 누릅니다.



7. 사이드 메뉴에서 [Numbers of Bytes] 키를 누르고 데이터를 위한 바이트 수를 설정합니다.



설정 항목 1 ~ 5 Bytes

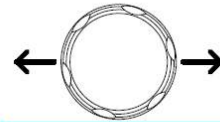
8. [Addressing Mode] 키를 누르고 7비트 또는 10비트를 선택합니다.



9. 사이드 메뉴에서 [Data] 키를 누르고 데이터 트리거 조건을 편집합니다.



[VARIABLE] 노브를 사용하여 2진수 또는 16진수 자리를 이동합니다. 원하는 자리에서 [Select] 키를 누릅니다. [VARIABLE] 노브를 사용하여 선택된 자리의 값을 선택하고 [Select] 키를 눌러 확정합니다.



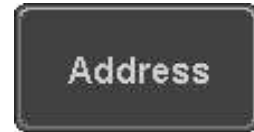
2진수 0, 1, X (Don't care)

16진수 0 ~ F, X (Don't care)



Trigger On – Address Trigger On 설정을 위해 Address 또는 Address/Data가 구성되었다면 어드레스 트리거 조건이 구성되어야 합니다.

10. 하단 메뉴에서 [Address] 키를 누릅니다.



11. [Addressing Mode] 키를 누르고 7비트 또는 10비트를 선택합니다.



12. 기본 어드레스로 프리셋 어드레스를 선택하려면 [Choose Preset] 키를 누릅니다.



어드레스	설명
0000 000 0	General Call
0000 000 1	START Byte
0000 1XX X	Hs-mode
1010 XXX X	EEPROM
0000 001 X	CBUS

[Apply Preset] 키를 눌러 기본 어드레스를 프리셋으로 설정합니다.





참고

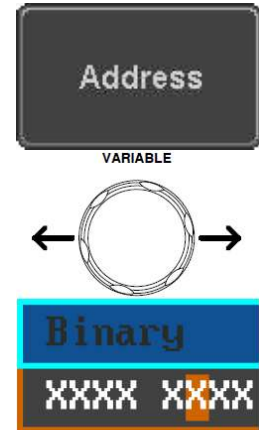
프리셋 어드레스는 Trigger On Address/Data에서는 사용할 수 없습니다.

13. 사이드 메뉴에서 [Address] 키를 누르고 수동으로 어드레스 트리거 조건을 편집합니다.

[VARIABLE] 노브를 사용하여 2진수 또는 16진수 자리를 이동합니다. 원하는 자리에서 [Select] 키를 누릅니다. [VARIABLE] 노브를 사용하여 선택된 자리의 값을 선택하고 [Select] 키를 눌러 확정합니다.

2진수 0, 1, X (Don't care)

16진수 0 ~ F, X (Don't care)



14. 하단 메뉴에서 [Direction] 키를 누르고 사이드 메뉴에서 방향을 선택합니다.

선택 항목 Write, Read,
 Read or Write



SPI BUS 트리거 설정

BUS 설정이 SPI로 설정된 후에 SPI BUS 트리거 조건을 설정할 수 있습니다.

패널 조작

1. BUS 메뉴에서 BUS를 SPI로 설정합니다.

119p 참조

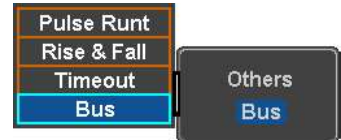
2. 트리거 [Menu] 키를 누릅니다.



3. 하단 메뉴에서 [Type] 키를 누릅니다.



4. 사이드 메뉴에서 [Others] → [Bus] 키를 누릅니다. 버스 아이콘이 화면 하단에 나타납니다.



위 아이콘들은 왼쪽부터 버스 트리거, 트리거 소스를 나타냅니다.

5. [Trigger On] 키를 누르고 SPI 버스를 위한 트리거 조건을 선택합니다.



선택 항목 SS Active, MOSI, MISO, MOSI&MISO

Trigger On – Data

Trigger On 설정을 위해 MOSI, MISO 또는 MISO/MOSI가 구성되었다면 워드 개수와 데이터를 구성할 수 있습니다.

6. 하단 메뉴에서 [Data] 키를 누릅니다.



7. 사이드 메뉴에서 [Numbers of Words] 키를 누르고 데이터를 위한 워드 개수를 설정합니다.



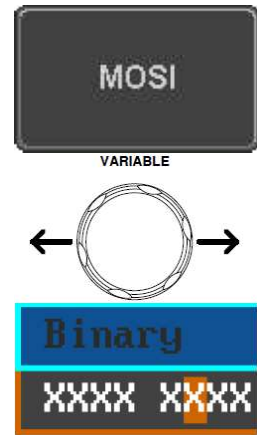
설정 항목 1 ~ 32 Words

8. 사이드 메뉴에서 [MOSI] 또는 [MISO] 키를 누르고 데이터 트리거 조건을 편집합니다.

[VARIABLE] 노브를 사용하여 2진수 또는 16진수 자리를 이동합니다. 원하는 자리에서 [Select] 키를 누릅니다. [VARIABLE] 노브를 사용하여 선택된 자리의 값을 선택하고 [Select] 키를 눌러 확정합니다.

2진수 0, 1, X (Don't care)

16진수 0 ~ F, X (Don't care)



CAN BUS 트리거 설정

BUS 설정이 CAN으로 설정된 후에 CAN BUS 트리거 조건을 설정할 수 있습니다.

패널 조작

1. BUS 메뉴에서 BUS를 CAN으로 설정합니다. 121p 참조

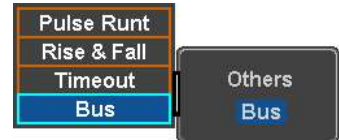
2. 트리거 [Menu] 키를 누릅니다.



3. 하단 메뉴에서 [Type] 키를 누릅니다.



4. 사이드 메뉴에서 [Others] → [Bus] 키를 누릅니다. 버스 아이콘이 화면 하단에 나타납니다.



위 아이콘들은 왼쪽부터 버스 트리거, 트리거 소스를 나타냅니다.

5. [Trigger On] 키를 누르고 CAN 버스를 위한 트리거 조건을 선택합니다.



선택 항목 Start of Frame, Type of Frame, Identifier, Data, Id & Data, End of Frame, Missing Ack, Bit Stuffing Err

Trigger On – Type of Frame

6. Trigger On 설정을 위해 Type of Frame이 구성되었다면 사이드 메뉴에서 프레임 유형을 구성할 수 있습니다.

선택 항목 Data Frame, Remote Frame, Error Frame, Overload Frame

Trigger On – Identifier

7. Trigger On 설정을 위해 Identifier 또는 Id & Data가 구성되었다면 사이드 메뉴에서 포맷을 구성할 수 있습니다.

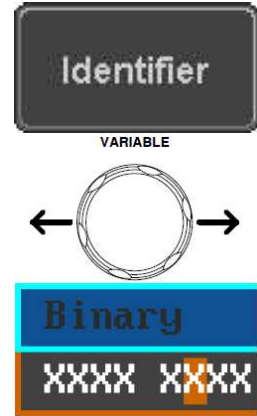
선택 항목 Standard, Extended

8. 사이드 메뉴에서 [Identifier] 키를 누르고 ID 데이터를 설정합니다.

[VARIABLE] 노브를 사용하여 2진수 또는 16진수 자리를 이동합니다. 원하는 자리에서 [Select] 키를 누릅니다. [VARIABLE] 노브를 사용하여 선택된 자리의 값을 선택하고 [Select] 키를 눌러 확정합니다.

2진수 0, 1, X (Don't care)

16진수 0 ~ F, X (Don't care)



9. 하단 메뉴에서 [Direction] 키를 누르고 사이드 메뉴에서 CAN 방향을 선택합니다.

선택 항목 Write, Read,
 Read or Write



Trigger On – Data

Trigger On 설정을 위해 Data/Id 및 Data가 구성되었다면 데이터 트리거 조건이 구성되어야 합니다.

10. 하단 메뉴에서 [Data] 키를 누릅니다.



11. 사이드 메뉴에서 [Numbers of Bytes] 키를 누르고 데이터를 위한 바이트 수를 설정합니다.

설정 항목 1 ~ 8 Bytes

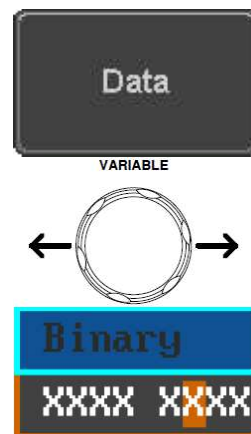


12. 사이드 메뉴에서 [Data] 키를 누르고 데이터 트리거 조건을 편집합니다.

[VARIABLE] 노브를 사용하여 2진수 또는 16진수 자리를 이동합니다. 원하는 자리에서 [Select] 키를 누릅니다. [VARIABLE] 노브를 사용하여 선택된 자리의 값을 선택하고 [Select] 키를 눌러 확정합니다.

2진수 0, 1, X (Don't care)

16진수 0 ~ F, X (Don't care)



13. 사이드 메뉴에서 [Trigger When] 키를 누르고 데이터를 위한 트리거 조건을 선택합니다.

선택 항목 =, ≠, <, >, ≤, ≥



14. 입력 데이터가 [Trigger When] 설정 조건과 부합될 때 버스 신호가 트리거 됩니다.

LIN BUS 트리거 설정

BUS 설정이 LIN으로 설정된 후에 LIN BUS 트리거 조건을 설정할 수 있습니다.

패널 조작

1. BUS 메뉴에서 BUS를 LIN으로 설정합니다.

123p 참조

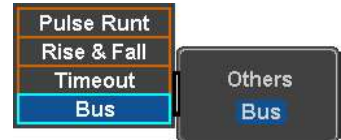
2. 트리거 [Menu] 키를 누릅니다.



3. 하단 메뉴에서 [Type] 키를 누릅니다.



4. 사이드 메뉴에서 [Others] → [Bus] 키를 누릅니다. 버스 아이콘이 화면 하단에 나타납니다.



위 아이콘들은 왼쪽부터 버스 트리거, 트리거 소스를 나타냅니다.

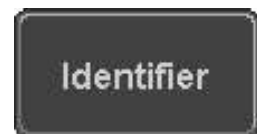
5. [Trigger On] 키를 누르고 CAN 버스를 위한 트리거 조건을 선택합니다.



선택 항목 Sync, Identifier, Data, Id and Data, Wakeup Frame, Sleep Frame, Error

Trigger On – Identifier

6. Trigger On 설정을 위해 Identifier 또는 Id & Data가 구성되었다면 하단 메뉴에서 [Identifier] 키를 누릅니다.

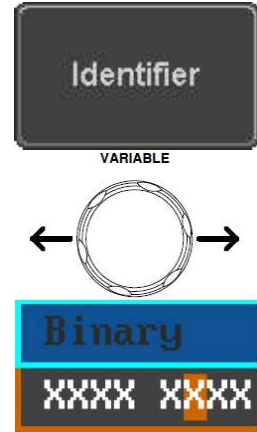


7. 사이드 메뉴에서 [Identifier] 키를 누르고 Id 데이터 트리거 조건을 편집합니다.

[VARIABLE] 노브를 사용하여 2진수 또는 16진수 자리를 이동합니다. 원하는 자리에서 [Select] 키를 누릅니다. [VARIABLE] 노브를 사용하여 선택된 자리의 값을 선택하고 [Select] 키를 눌러 확정합니다.

2진수 0, 1, X (Don't care)

16진수 0 ~ F, X (Don't care)



Trigger On – Data

Trigger On 설정을 위해 Data/Id and Data가 구성되었다면 데이터 트리거 조건을 구성해야 합니다.

8. 하단 메뉴에서 [Data] 키를 누릅니다.



9. 사이드 메뉴에서 [Numbers of Bytes] 키를 누르고 데이터를 위한 바이트 수를 설정합니다.

설정 항목 1 ~ 8 Bytes



10. 사이드 메뉴에서 [Data] 키를 누르고 데이터 트리거 조건을 편집합니다.

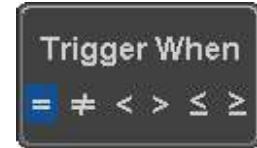
[VARIABLE] 노브를 사용하여 2진수 또는 16진수 자리를 이동합니다. 원하는 자리에서 [Select] 키를 누릅니다. [VARIABLE] 노브를 사용하여 선택된 자리의 값을 선택하고 [Select] 키를 눌러 확정합니다.

2진수 0, 1, X (Don't care)

16진수 0 ~ F, X (Don't care)



11. 사이드 메뉴에서 [Trigger When] 키를 누르고 데이터 트리거 조건을 선택합니다.



선택 항목 =, ≠, <, >, ≤, ≥

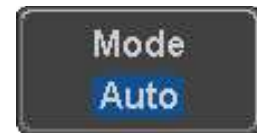
12. 입력 데이터가 [Trigger When] 설정 조건과 부합될 때 버스 신호가 트리거 됩니다.

BUS 트리거 모드

트리거 모드

1. 다른 트리거 구성과 마찬가지로 BUS 트리거 모드도 Auto(Un-triggered Rpol) 또는 Normal 모드로 설정할 수 있습니다.

2. 하단 메뉴에서 [Mode] 키를 누르고 트리거 모드를 선택합니다.



3. 사이드 메뉴에서 [Auto] 또는 [Normal] 모드를 선택합니다.

검색

검색 기능은 아날로그 입력 채널에서 특정 이벤트들을 검색하는데 사용됩니다. 파형 검색 기능은 트리거 시스템과 매우 유사합니다. 유일한 차이점은 검색 기능은 이벤트를 결정할 때 트리거 레벨이 아닌 측정 임계값을 사용한다는 것입니다.

검색 이벤트 구성

설명 트리거 시스템 구성과 유사하게 검색 이벤트 역시 검색 전에 미리 구성되어야 합니다. 다행히도 트리거 시스템 구성을 검색 이벤트를 위해서도 사용할 수 있습니다. 검색 유형은 다음과 같습니다.

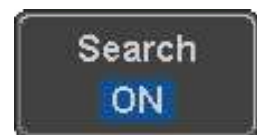
디스플레이



검색 이벤트 유형 Edge, Pulse Width, Pulse Runt, Rise & Fall Times, FFT Peak*, BUS
 * FFT Peak 검색 이벤트는 트리거 시스템에서 지원하지 않습니다.

패널 조작

1. [Search] 키를 누릅니다.
2. 하단 메뉴에서 [Search] 키를 눌러 검색 기능을 켭니다.



3. 하단 메뉴에서 [Search Type] 키를 누르고 검색 유형을 선택합니다. 검색 이벤트는 트리거 이벤트와 동일한 방식으로 구성됩니다.



상세 설명은 트리거 구성 설정 부분을 참고하시기 바랍니다.

선택 항목 Edge, Pulse Width, Pulse Runt, Rise/Fall, FFT Peak*, Bus
*동일한 트리거 이벤트 없음.

4. (트리거 레벨을 사용하지 않고 직접) 검색 이벤트를 위한 임계값을 설정하려면 하단 메뉴의 [Threshold] 키를 사용합니다.



참고

검색 기능은 최대 10,000개 이벤트를 지원합니다. 그러나 1,000개의 이벤트만 동시에 화면에 표시할 수 있습니다.

검색 이벤트/트리거 이벤트 설정 교환

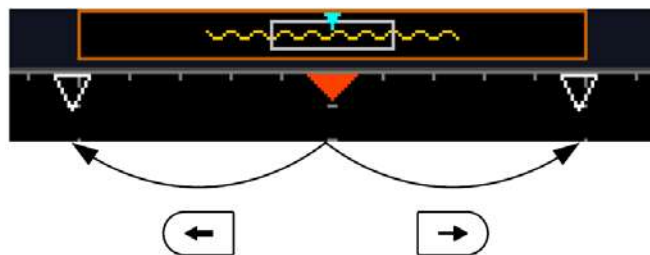
설명	트리거 시스템과 검색 기능은 유사한 설정을 갖기 때문에 복사(Copy) 기능을 통해 각각의 설정을 서로 교환하여 사용할 수 있습니다.	
교환 가능한 설정	Edge, Pulse Width, Pulse Runt, Rise & Fall Times, BUS (FFT Peak 검색 이벤트는 트리거 시스템에서 지원하지 않습니다.)	
패널 조작	<ol style="list-style-type: none"> 1. 하단 메뉴에서 [Search] 키를 눌러 검색 기능을 켭니다. 2. 선택된 검색 유형 설정을 트리거 설정으로 보내려면 사이드 메뉴의 [Copy Search Settings To Trigger] 키를 누릅니다. 3. 현재 트리거 설정을 검색 설정으로 가져오려면 사이드 메뉴의 [Copy Trigger Settings To Search] 키를 누릅니다. 	  

검색 이벤트 탐색

설명 이벤트 설정에 따라 각각의 이벤트들을 검색할 수 있습니다.

- 패널 조작
1. 검색 기능을 키고 적절한 검색 유형을 설정합니다. 166p
 2. 검색 이벤트들이 화면 상단에 내부가 비어 있는 흰색 삼각형으로 표시됩니다.
 3. 검색 방향키를 사용하여 각각의 검색 이벤트 사이를 이동합니다.


검색 이벤트들은 RUN 모드와 STOP 모드 모두에서 탐색이 가능합니다.




방향키를 사용하여 각 이벤트들을 탐색할 때 현재 선택된 이벤트가 항상 화면 중앙에 위치하게 됩니다.

검색 마크 저장

설명 검색 이벤트를 화면(상단 가로 눈금)상에 저장하여 새로운 검색 이벤트들과 겹쳐 볼 수 있습니다. 검색 이벤트들은 전체 레코드 길이에 걸쳐 저장되며 최대 1000개의 마크를 저장할 수 있습니다.

마크 저장	1. 하단 메뉴에서 [Search] 키를 눌러 검색 기능을 켭니다.	
	2. [Save All Marks] 키를 누릅니다.	
	3. 검색 이벤트 마크들이 저장되고 흰색 삼각형의 내부가 채워집니다.	 → 
모든 마크 해제	4. 모든 저장된 마크들을 해제하려면 메뉴의 [Clear All Marks] 키를 누릅니다.	

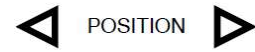
 **참고** 저장을 해제시키지 않는 한 Save All Marks 기능을 사용할 때마다 이전에 저장된 마크들 또한 유지됩니다.

단일 검색 이벤트 저장/해제

설명 [Set/Clear] 키를 사용하여 검색 이벤트를 하나씩 저장/해제할 수 있습니다.

검색 이벤트 설정

1. 수평 [POSITION] 노브를 사용하여 관심 지점으로 이동합니다.



PUSH TO ZERO

2. [Set/Clear] 키를 누릅니다.



3. 마커가 화면 중앙에 저장됩니다.

검색 이벤트 해제

4. 저장된 검색 이벤트를 해제하려면 방향 키를 사용하여 해당 이벤트로 이동한 후에 [Set/Clear] 키를 누릅니다.

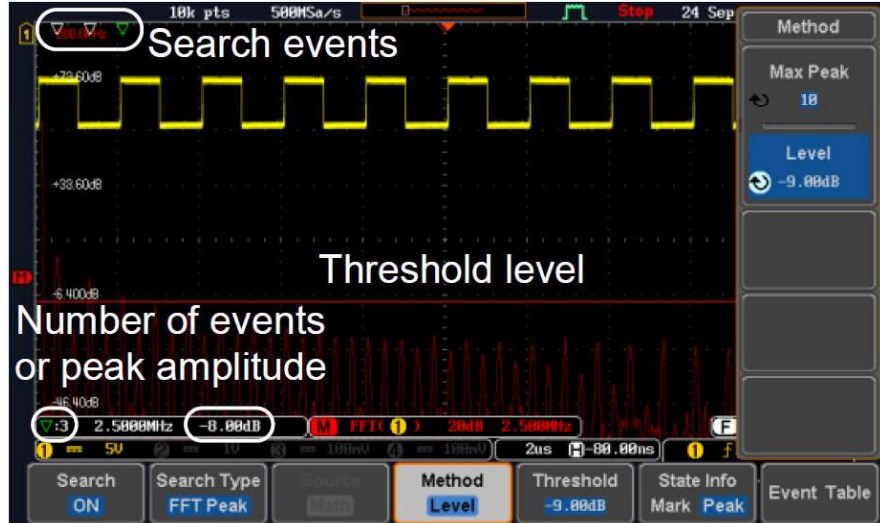


마커가 화면 상에서 사라집니다.

FFT 피크

설명

특정 임계값을 초과하는 모든 FFT 피크들을 표시하기 위해 FFT 피크 검색 기능을 사용할 수 있습니다.



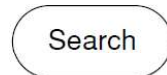
참고

검색 기능은 최대 10,000개의 이벤트를 지원하지만 한번에 1,000개의 이벤트만을 화면에 표시할 수 있습니다.

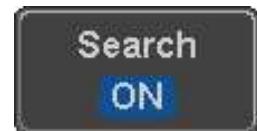
패널 조작

1. FFT 연산 기능을 켭니다. 66p

2. [Search] 키를 누릅니다.



3. 하단 메뉴에서 [Search] 키를 누르고 검색 기능을 켭니다.



4. 하단 메뉴에서 [Search Type] 키를 누르고 [FFT Peak]를 선택합니다.



5. 연산 소스가 자동으로 선택됩니다.



6. 하단 메뉴에서 [Method] 키를 누르고 이벤트 검색 방법을 선택합니다.



“Max” 피크의 개수를 선택하여 검색하려면 [Max Peak] 키를 누릅니다.



검색 이벤트를 위한 임계값을 설정하기 위해 Level을 선택합니다. 임계값 위의 피크들이 검색 이벤트로 보여집니다.

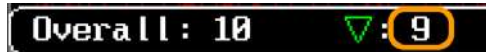
설정된 임계값이 [Threshold] 키에 표시됩니다.



Max Peak 1 ~ 10
Level -100dB ~ 1000dB

피크 이벤트 개수 확인

피크 이벤트들의 개수를 확인하려면 [State Info] 키를 눌러 [Mark]를 선택합니다. 검색 이벤트들의 개수가 화면 하단에 표시됩니다.



피크 이벤트 진폭 확인

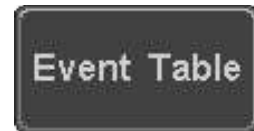
선택된 이벤트의 위치와 진폭을 확인하려면 [State Info] 키를 눌러 [Peak]를 선택합니다. 정보가 화면 하단에 표시됩니다.



피크 이벤트 테이블

이벤트 테이블 기능은 각 피크 이벤트의 진폭과 주파수를 실시간으로 표로 표시해줍니다. 이벤트 테이블은 USB 디스크 드라이브에 저장할 수 있습니다. 파일 이름은 PeakEventTbXXXX.csv로 저장됩니다. (XXXX는 0001부터 시작되는 숫자이며 이벤트 테이블이 저장될 때마다 증가됩니다.)

1. 하단 메뉴에서 [Event Table] 키를 눌러 이벤트 테이블 기능을 켭니다.



이벤트 테이블이 아래와 같이 화면에 나타납니다.

No.	Frequency	Value
1	1.0000MHz	-30.4dB
2	2.0000MHz	-31.2dB
3	3.0000MHz	-32.8dB
4	4.0000MHz	-35.2dB
5	5.0000MHz	-38.4dB
6	6.0000MHz	-44.0dB
7	7.0000MHz	-54.4dB
8	9.0000MHz	-52.8dB
9	10.000MHz	-51.2dB
10	11.000MHz	-52.8dB
11	12.000MHz	-58.4dB
12	497.000MHz	-58.4dB
13	498.000MHz	-56.0dB
14	499.000MHz	-54.4dB

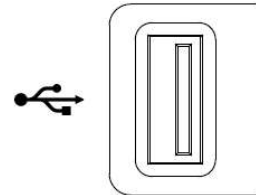
진폭

피크 주파수

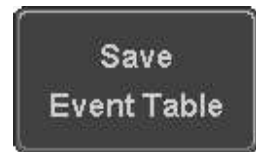
피크 번호

피크 이벤트 저장

- 이벤트 테이블을 저장하려면 USB 메모리 드라이브를 전면 패널의 USB-A 포트에 삽입합니다.



- [Save Event Table] 키를 누릅니다. 이벤트 테이블이 PeakEventTbXXXX.csv로 저장됩니다.



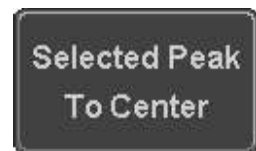
이벤트 테이블 CSV 형식

CSV 파일을 위한 형식은 GDS-2000E 화면에서 보여지는 표와 동일합니다. 아래 예제와 같이 No, 주파수, 값으로 구성됩니다.

No.	Frequency	Value
1	1.0000MHz	-29.6dB
2	2.0000MHz	-30.4dB
3	3.0000MHz	-32.0dB

선택된 피크 중앙으로 이동


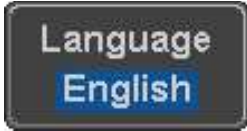
피크 이벤트들을 화면 중앙으로 옮기려면 이벤트 테이블 사이드 메뉴에서 [Selected Peak To Center] 키를 누릅니다.





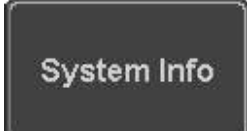
시스템 설정 및 기타 설정

이 절에서는 인터페이스 설정, 언어 설정, 시간/날짜 설정, 프로브 보정 신호 설정, 내부 메모리 삭제 및 QR 코드 접속 방법에 대해 설명합니다.

메뉴 언어 설정

설명	GDS-2000E 시리즈는 메뉴 시스템을 위해 다양한 언어를 선택할 수 있습니다.	
패널 조작	<ol style="list-style-type: none"> [Utility] 키를 누릅니다. 하단 메뉴에서 [Language] 키를 누릅니다. 사이드 메뉴에서 원하는 언어를 선택합니다. 	 

시스템 정보 확인





설명	<ol style="list-style-type: none"> [Utility] 키를 누릅니다. 하단 메뉴에서 [System] 키를 누릅니다. 사이드 메뉴에서 [System Info] 키를 누릅니다. 시스템 정보 창이 나타나고 다음과 같은 정보들을 보여줍니다: 	  						
	<table border="0"> <tr> <td>제조사 이름</td> <td>모델 이름</td> </tr> <tr> <td>시리얼 번호</td> <td>펌웨어 버전</td> </tr> <tr> <td>제조사 URL</td> <td></td> </tr> </table>	제조사 이름	모델 이름	시리얼 번호	펌웨어 버전	제조사 URL		
제조사 이름	모델 이름							
시리얼 번호	펌웨어 버전							
제조사 URL								



메모리 삭제

설명	내부 메모리에 저장된 파형, 설정 및 라벨들을 모두 삭제할 수 있습니다.
----	--

삭제 항목들	Waveform 1~20, Setting memory 1~20, Reference 1~4, Labels
--------	---

패널 조작	<ol style="list-style-type: none"> [Utility] 키를 누릅니다.  하단 메뉴에서 [System] 키를 누릅니다.  사이드 메뉴에서 [Erase Memory] 키를 누릅니다.  <p>삭제 절차 진행을 위해 [Erase Memory] 키를 한 번 더 누르라는 메시지 창이 열립니다. 이때 다른 키를 누르면 삭제 절차가 취소됩니다.</p> [Erase Memory] 키를 한 번 더 누릅니다. 
-------	---

날짜 및 시간 설정

패널 조작

1. [Utility] 키를 누릅니다.



2. 하단 메뉴에서 [Date & Time] 키를 누릅니다.



3. 사이드 메뉴에서 년, 월, 일, 시, 및 분을 설정합니다.

Year 2000 ~ 2037



Month 1 ~ 12



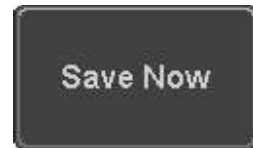
Day 1 ~ 31

Hour 1 ~ 23



Minute 0 ~ 59

4. 사이드 메뉴에서 [Save Now] 키를 눌러 날짜 및 시간을 저장합니다.



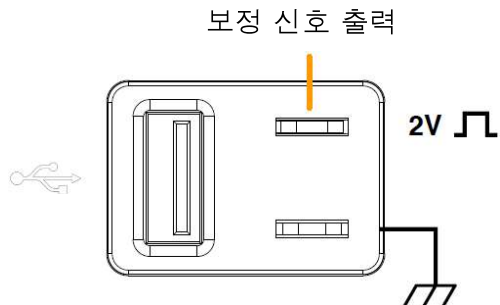
5. 설정된 날짜/시간이 화면 상단에 표시됩니다.



프로브 보정

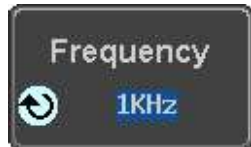
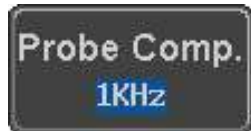
설명

프로브 보정을 위한 출력 신호의 주파수를 1kHz(기본 출력값)부터 200kHz까지 1kHz 스텝으로 설정할 수 있습니다.



패널 조작

1. [Utility] 키를 누릅니다.
2. 하단 메뉴에서 [Probe Comp.] 키를 누릅니다.
3. [Frequency] 키를 눌러 프로브 보정 신호를 위한 주파수를 설정합니다.



기본 출력 주파수

4. 프로브 보정 신호를 위한 주파수를 기본 출력 주파수 1kHz로 설정하려면 [Default] 키를 누릅니다.

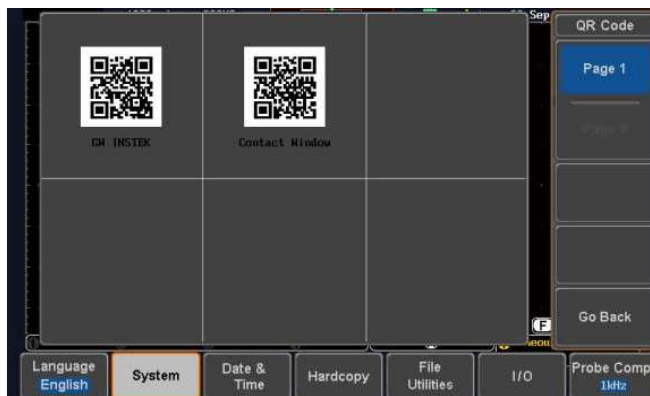


QR 코드 리더 기능

설명	QR 코드 리더 기능은 유용한 웹사이트에 연결되는 다수의 프리셋 QR 코드들을 보여줍니다.
QR 코드 항목	<ul style="list-style-type: none"> ▪ GW 인스텍 웹사이트 ▪ GW 인스텍 마케팅 부서 연락처

패널 조작

1. [Utility] 키를 누릅니다.
2. 하단 메뉴에서 [System] 키를 누릅니다.
3. 사이드 메뉴에서 [More 1 of 3], [More 2 of 3] 키를 누릅니다.
4. 사이드 메뉴에서 [QR Code] 키를 누릅니다. 2개의 QR 코드가 화면에 나타납니다.



5. 스마트폰 또는 태블릿의 QR 코드 리더 앱을 사용하여 QR 코드를 읽습니다.

어플리케이션 소프트웨어

어플리케이션	181
개요	181
어플리케이션 실행	182
Go/NoGo 사용	183
DVM 사용	188
데이터 로거 사용	190
디지털 필터 사용	192
원격 디스크 사용	194
데모 어플리케이션 사용	196

어플리케이션 실행

패널 조작

1. [APP] 키를 누릅니다.



2. 하단 메뉴에서 [APP] 키를 누릅니다.



3. [VARIABLE] 노브를 사용하여 실행을 원하는 어플리케이션으로 이동합니다.



4. [Select] 키를 2번 누릅니다.



Go/NoGo 사용

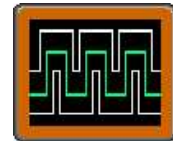
설명

Go/NoGo 테스트는 사용자가 지정한 최대 진폭과 최소 진폭 경계 내로 입력 신호 파형이 들어오는지 확인합니다. 경계 템플릿은 자동으로 소스 채널에서 생성됩니다. 경계 공차(Tolerance) 및 위반 조건을 설정할 수 있습니다.



Go/NoGo
선택

어플리케이션 메뉴에서 Go/NoGo 어플리케이션을 선택합니다. 182p를 참조하시기 바랍니다.



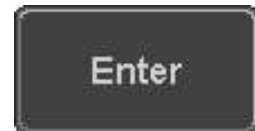
Go/NoGo 조건
설정

Go/NoGo 조건(NG When)을 선택하고 조건을 위반(Violating)했을 때의 동작을 선택합니다.

1. 하단 메뉴에서 [NG When] 키를 누르고 NoGo 조건을 선택합니다.

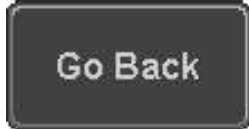



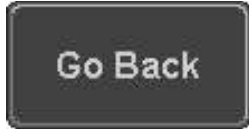





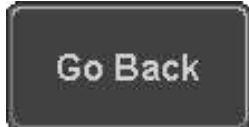


Enter : 입력 신호가 경계 내에 있을 때를 NoGo 조건으로 설정합니다.



Exit : 입력 신호가 경계를 벗어났을 때를 NoGo 조건으로 설정합니다.



	<p>2. 이전 메뉴로 되돌아가려면 [Go Back] 키를 누릅니다.</p>	
<p>Go/NoGo 동작 설정</p>	<p>1. [Violating] 키를 눌러 입력 신호가 Go/NoGo 조건을 위반했을 때 어떤 동작을 할지를 결정합니다.</p> <p>Stop : 조건을 위반했을 때 파형을 멈춥니다.</p> <p>Continue : 조건 위반을 무시하고 신호 모니터링을 계속합니다. 위반 개수가 카운트 됩니다.</p> <p>2. 이전 메뉴로 되돌아가려면 [Go Back] 키를 누릅니다.</p>	   
<p>Go/NoGo 소스 설정</p>	<p>1. [Compare Source] 키를 눌러 Go/NoGo 경계 소스를 설정합니다.</p> <p>CH1 : 채널1을 소스로 설정합니다.</p> <p>CH2 : 채널2를 소스로 설정합니다.</p> <p>CH3 : 채널3을 소스로 설정합니다.</p> <p>CH4 : 채널4를 소스로 설정합니다.</p> <p>2. 이전 메뉴로 되돌아가려면 [Go Back] 키를 누릅니다.</p>	     

경계 공차(Tolerance) 설정

1. Go/NoGo 경계 공차를 설정하려면 [Reference Mode] 키를 누릅니다.



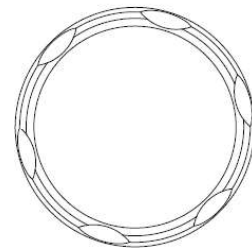
자동 공차 설정

2. [Auto Tolerance] 키를 누르고 [VARIABLE] 노브를 사용하여 소스 파형에서 % 오프셋으로 경계 공차를 설정합니다.



VARIABLE

오프셋 0.4% ~ 40% (0.4% 스텝)



수동 공차 설정
최대/최소 지점

3. 수동으로 템플릿 공차를 설정하려면 [Minimum Position] 또는 [Maximum Position] 키를 누르고 [VARIABLE] 노브를 사용하여 최소/최대 경계 지점을 설정합니다.



설정 범위 전압 Div 범위

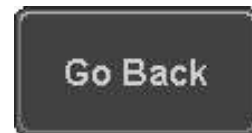
경계 템플릿 저장

4. 경계 공차를 저장하려면 [Save Operation] 키를 누릅니다.



5. 최대 경계 지점은 참조 파형 R1에 저장되고 최소 경계 지점은 참조 파형 R2에 저장됩니다.

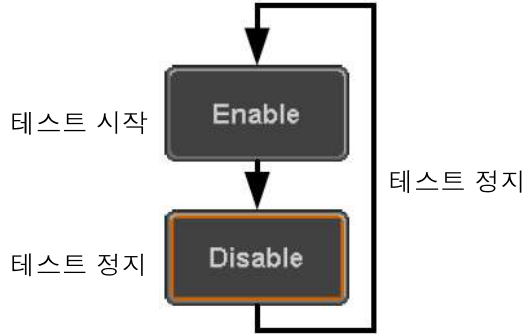
6. 이전 메뉴로 되돌아가려면 [Go Back] 키를 누릅니다.



Go/NoGo 시작

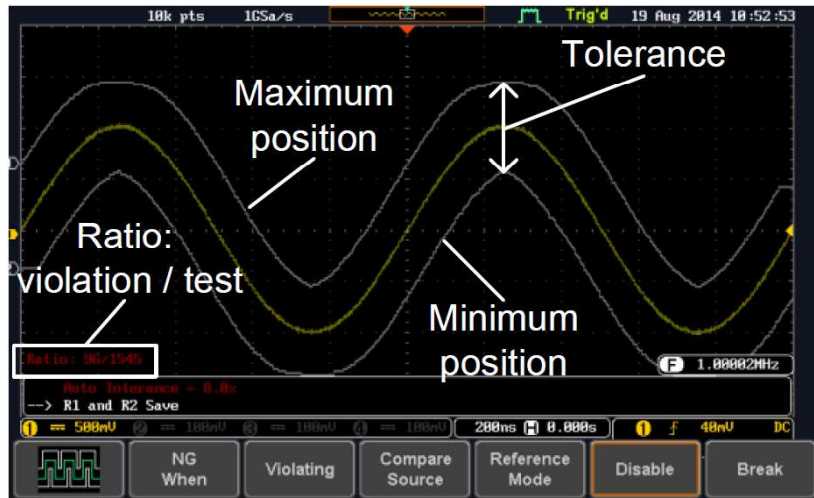
Go-NoGo 테스트를 시작하려면 [Enable] 키를 누릅니다. 테스트가 시작되면 [Enable] 아이콘은 [Disable]로 변경됩니다. [Disable] 키를 누르면 Go-NoGo 테스트가 중지되고 아이콘은 다시 [Enable]로 변경됩니다.

위반 설정이 STOP으로 설정되었다면 테스트가 중지된 후에 [Enable] 키를 눌러 테스트를 재개할 수 있습니다.



Go/NoGo 결과

Go/NoGo 테스트가 진행되면 위반/테스트 비율이 화면 좌측 하단에 표시됩니다. 첫 번째 숫자는 위반 회수를 의미하며 두 번째 숫자는 전체 테스트 회수를 의미합니다.



어플리케이션 종료

어플리케이션을 종료하려면 [Break] 키를 누릅니다.



참고

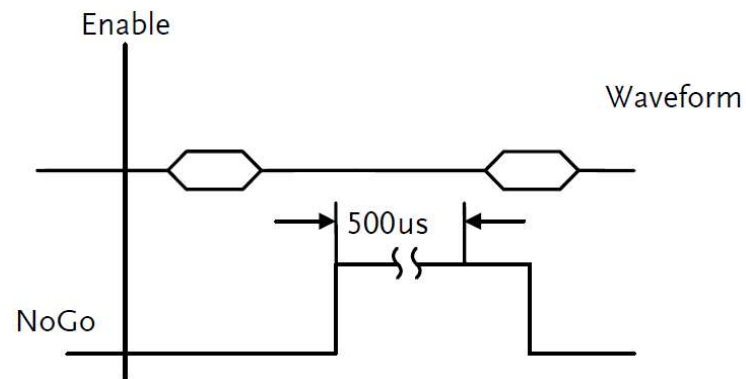
Go/NoGo 어플리케이션을 종료해도 R1 및 R2 참조 파형에 저장된 경계 템플릿은 계속 켜져 있습니다. 참조 파형을 끄려면 224p를 참조하시기 바랍니다.

Go/NoGo 출력
사용

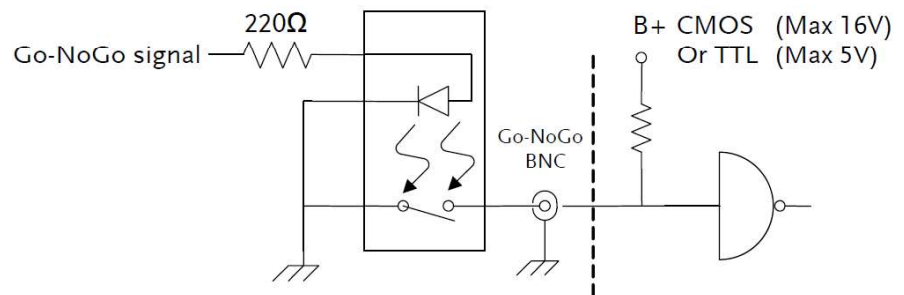
장비 후면의 Go/NoGo 단자(오픈 컬렉터)를 사용하여 외부 기기에 Go/NoGo 테스트 결과를 출력할 수 있습니다. Go/NoGo 단자는 NoGo 위반이 발생할 때마다 최소 500us 동안 + 펄스를 출력합니다. 펄스 전압은 외부 풀-업 전압에 따라 달라집니다.



타이밍 다이어그램



회로도



DVM 사용

설명

DVM 기능은 화면 좌측 상단에 디지털 전압 미터 또는 디지털 전류 미터 리드아웃 값을 표시합니다. 그러나 커서 기능이 켜지면 DVM 리드아웃은 커서 리드아웃으로 대체됩니다.

DVM 어플리케이션은 입력 신호의 AC RMS, DC, DC RMS, 듀티/주파수 값을 측정합니다. 이 소프트웨어는 DSO와 기초 DVM 기능이 동시에 요구될 때 매우 유용합니다.

DVM 기본 특징

- 300V 입력 (피크 AC+DC) CAT I
- 3 디지트 (전압 측정)
- 5 디지트 (주파수 측정)
- 입력 채널 선택

예

DVM 아이콘



DVM 선택

어플리케이션 메뉴에서 DVM 어플리케이션을 선택합니다. 182p를 참조하시기 바랍니다.



소스 설정

1. [Source] 키를 누르고 DVM 기능을 위한 소스 채널을 선택합니다. 프로브 유형 설정(전압 또는 전류)에 따라 디지털 전압 미터 또는 디지털 전류 미터로 동작합니다.



설정 항목 CH1 ~ CH4

모드

2. [Mode] 키를 누르고 모드를 선택합니다.

선택 항목 AC RMS, DC, DC RMS,
Duty, Frequency



기능 켜기

3. [DVM] 키를 눌러 기능을 켜고 끕니다.

DVM 어플리케이션은 다른 기능들이
켜져 있어도 백그라운드에서 실행이 유
지됩니다.



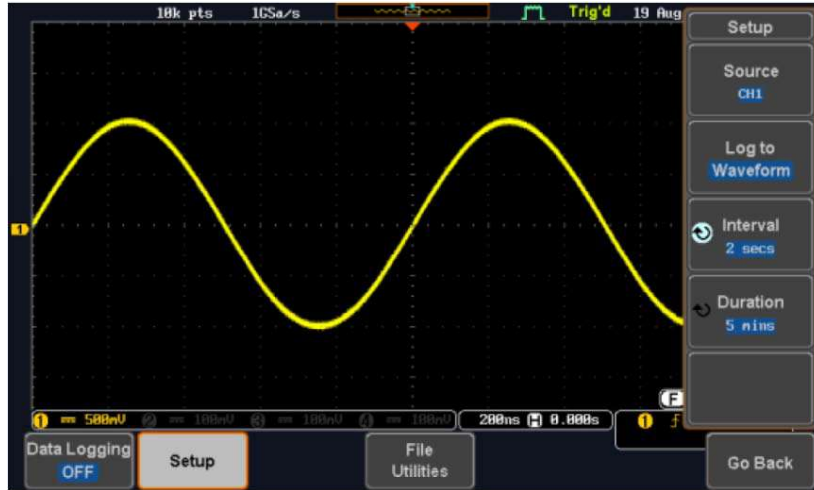
데이터 로거 사용

설명 데이터 로거 어플리케이션은 지정된 시간 간격을 갖고 지정된 시간 동안 현재 파형 데이터 또는 화면 이미지를 저장합니다.

기본 특징

- 저장 시간 : 최대 100시간 (파형 데이터 또는 화면 이미지)
- 시간 간격 : 최소 2초 (파형 데이터), 최소 5초 (이미지)

예



데이터 로거 선택

어플리케이션 메뉴에서 데이터 로거 어플리케이션을 선택합니다. 182p를 참조하시기 바랍니다.

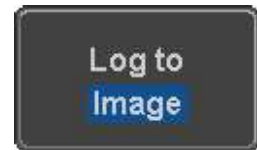


패널 조작

1. [Setup] 키를 누릅니다.



2. 사이드 메뉴에서 [Log to] 키를 누르고 저장할 데이터 유형을 선택합니다.





선택 항목 Image, Waveform

3. 파형 데이터 저장을 선택했다면 사이드 메뉴에서 [Source] 키를 누르고 소스 채널을 선택합니다.



선택 항목 CH1 ~ CH4, All Displayed

	<p>4. [Interval] 키를 누르고 기록을 위한 시간 간격을 설정합니다.</p> <p>설정 범위 데이터 : 2secs ~ 2mins 이미지 : 5secs ~ 2mins</p>	
	<p>5. [Duration] 키를 누르고 기록을 위한 지속 시간을 설정합니다.</p> <p>설정 범위 5mins ~ 100hr</p>	
	<p>6. 하단 메뉴에서 [File Utilities] 키를 누르고 파일 저장 경로를 설정합니다. 파일 유틸리티에 관한 자세한 내용은 226p를 참조하시기 바랍니다.</p>	
<p>기능 켜기</p>	<p>7. 하단 메뉴에서 [Data Logging] 키를 눌러 데이터 로그 기능을 켭니다.</p> <p>데이터 로그 기능이 켜지면 데이터/이미지가 지정된 파일 경로로 저장됩니다.</p> <p>데이터 로그 어플리케이션은 다른 기능들이 켜져 있어도 백그라운드에서 실행이 유지됩니다.</p>	
<p>파일 경로 설정</p>	<p>8. 파일 경로를 설정하려면 [File Utilities] 키를 누릅니다.</p>	<p>226p</p>

디지털 필터 사용

설명 디지털 필터 어플리케이션은 차단 주파수를 조정할 수 있는 디지털 고역/저역 통과 필터를 개별 채널별로 적용할 수 있습니다.

기본 특징

- 고역 통과 필터/저역 통과 필터
- 차단 주파수 선택 가능
- 트래킹 기능

예



디지털 필터 유형 표시

채널1 입력 : 2Vpp 1kHz 구형파, 저역 통과 필터 차단 주파수 1kHz.

채널2 입력 : 2Vpp 1kHz 구형파, 고역 통과 필터 차단 주파수 1kHz.

디지털 필터 선택

어플리케이션 메뉴에서 디지털 필터 어플리케이션을 선택합니다. 182p를 참조하시기 바랍니다.



패널 조작

1. [CH1 Filter], [CH2 Filter], [CH3 Filter] 또는 [CH4 Filter] 키를 눌러 소스 채널을 선택합니다.
2. 사이드 메뉴에서 [Filtering] 키를 눌러 디지털 필터 기능을 켭니다.
3. [Filter Type] 키를 누르고 필터 유형을 선택합니다.

선택 항목 Low Pass, High Pass



4. [Low Pass]를 선택했다면 [Upper Limit] 키를 눌러 저역 통과 차단 주파수를 설정합니다. 마찬가지로 [High Pass]를 선택했다면 [Lower Limit] 키를 눌러 고역 통과 차단 주파수를 설정합니다. 한번에 하나의 옵션만을 사용할 수 있습니다.

Upper Limit 1Hz ~ 500MHz
 Lower Limit 1Hz ~ 500MHz



트래킹

5. 각 채널에 대해 동일하게 디지털 필터 설정을 원한다면 [Tracking] 키를 On으로 설정합니다. 트래킹 기능이 켜지면 어떤 한 채널의 디지털 필터 설정이 변경되면 다른 채널들에 반영됩니다.



 참고

기능을 끄지 않는 이상 어플리케이션을 벗어나도 디지털 필터 기능은 여전히 관련된 채널에 적용됩니다.

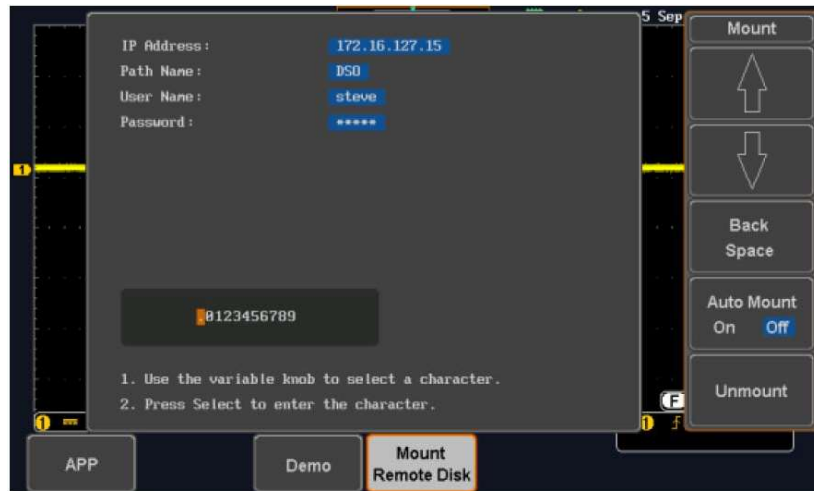
원격 디스크 사용

설명 원격 디스크 어플리케이션은 네트워크 공유 드라이브를 사용할 수 있도록 해줍니다.

기본 특징

- 네트워크 공유 드라이브에 파일 저장 및 로드
- 장비 구동 시에 자동으로 네트워크 공유 드라이브 탑재 가

예



패널 조작

1. [APP] 키를 누릅니다.



2. 하단 메뉴에서 [Mount Remote Disk] 키를 누릅니다.



3. 위의 그림과 같이 IP 주소, 경로 이름, 사용자 이름 및 암호를 입력할 수 있는 창이 나타납니다.

- IP 주소는 네트워크 공유 드라이브의 IP 주소를 의미합니다.
- 경로 이름은 네트워크 드라이브의 공유된 디렉토리의 이름을 의미합니다. 이 경로는 네트워크 드라이브의 루트 드라이브의 루트 디렉토리 내에 있어야 합니다. 서브 디렉토리들은 경로 이름에 허용되지 않습니다. 예를 들어 "DSO"라는 경로 이름은 C:/DSO에 해당됩니다.
- 사용자 이름은 공유 드라이브에 접속할 수 있는 권한을 갖는 사용자 이름을 의미합니다.
- 암호는 위의 사용자 이름의 암호를 의미합니다.
- 입력 창의 각 항목들은 상/하 소프트 키를 사용하여 이동할 수 있습니다.
- [VARIABLE] 노브와 Back Space 소프트 키를 사용하여 입력 창의 각 항목에 대한 문자를 입력합니다.

드라이브
장착/해제

4. 사이드 메뉴에서 [Mount] 키를 눌러 네트워크 공유 드라이브를 장착합니다. 장착을 해제하려면 [Mount] 키를 다시 한 번 누릅니다.



드라이브가 성공적으로 장착되면 "Complete!"라는 메시지가 화면에 표시됩니다.

자동 장착

5. 장비 구동 시에 자동으로 네트워크 공유 드라이브를 장착하려면 [Auto Mount] 키를 눌러 [On]을 선택합니다.

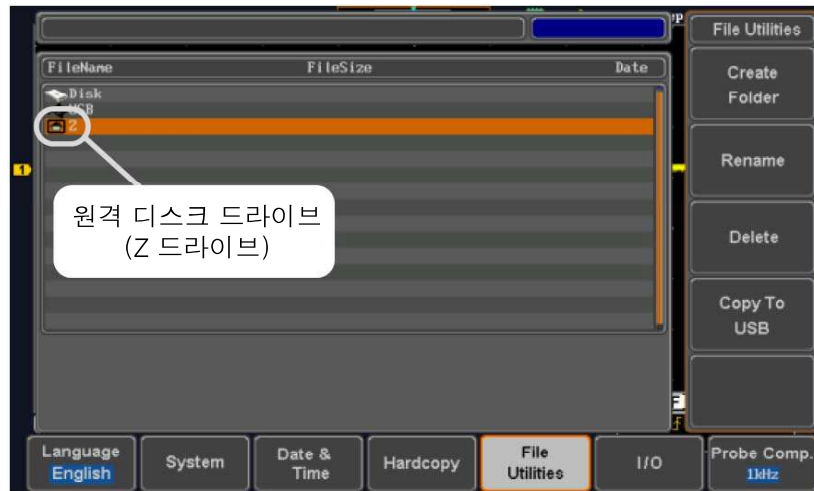


파일 경로 설정

6. 파일 유틸리티에 접속했을 때 네트워크 공유 드라이브는 "Z" 드라이브로 표시됩니다. 내부 메모리 또는 USB 플래시 디스크와 같은 방법으로 네트워크 공유 드라이브에 파일들을 저장하고 불러올 수 있습니다.

226p 참조

예



데모 어플리케이션 사용

설명

데모 어플리케이션과 GDB-03 데모 보드를 사용하여 다양한 신호들이 트리거되는 방법을 쉽게 이해할 수 있습니다.

기본 특징

- GDB-03 데모 보드의 출력 자동 제어
- 데모 보드에서 출력되는 신호에 대한 트리거 조건 자동 설정

카테고리 : 아날로그

- ① 자동 설정
- ② XY 모드
- ③ 게이팅
- ④ 펄스 런트
- ⑤ 상승/하강
- ⑥ 아날로그 신호 검색
- ⑦ 세그먼트 메모리
- ⑧ 병렬 신호
- ⑨ 업데이트 속도

카테고리 : 디지털

- ① 펄스폭
- ② 딜레이
- ③ LM(롱 메모리)
- ④ 로직
- ⑤ UART
- ⑥ I2C
- ⑦ SPI
- ⑧ CAN
- ⑨ LIN

카테고리 : FM

- ① FM

카테고리 : 신호발생기

- ① 신호발생기

카테고리 : 비디오

- ① 비디오

카테고리 : 채널 디코드

- ① UART
- ② I2C
- ③ SPI
- ④ CAN
- ⑤ LIN

예



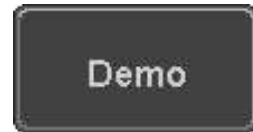
위 그림과 같이 데모 카테고리, 모드 번호, 모드 기능 및 관련된 데모 보드 출력 포트 등의 정보가 팝업 창에 표시됩니다.

패널 조작

1. [APP] 키를 누릅니다.



2. 하단 메뉴에서 [Demo] 키를 누릅니다.

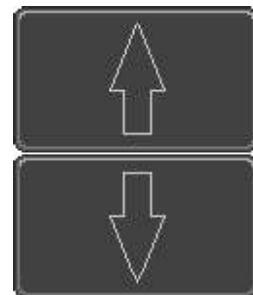


3. 사이드 메뉴에서 [Mode] 키를 누르고 데모 카테고리를 선택합니다.



선택 항목 Analog, Digital, FM, Generator, Video, CH Decode

4. 사이드 메뉴의 상/하 방향키를 사용하여 선택된 카테고리의 모드를 선택합니다.



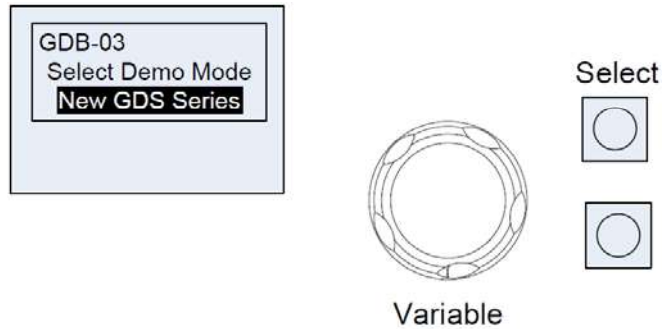
각 모드 번호는 팝업 창에 표시된 특정 데모 기능을 의미합니다.

데모 보드 연결

5. USB 타입 A-B 케이블을 사용하여 DSO 전면 패널의 USB A 포트와 데모 보드의 타입 B 포트를 연결합니다.

잠시 후에 데모 보드가 켜지고 데모 보드의 LCD 화면에 “Demo Mode”를 선택하라는 메시지가 표시됩니다.

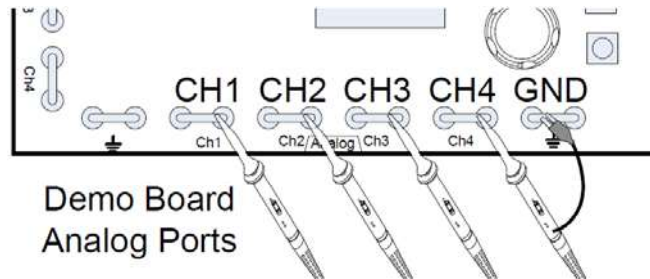
6. “New DSO Series”가 표시될 때까지 데모 보드의 [VARIABLE] 노브를 시계 방향으로 돌립니다.
7. 데모 보드의 [Select] 버튼을 눌러 “New DSO Series”를 선택합니다.



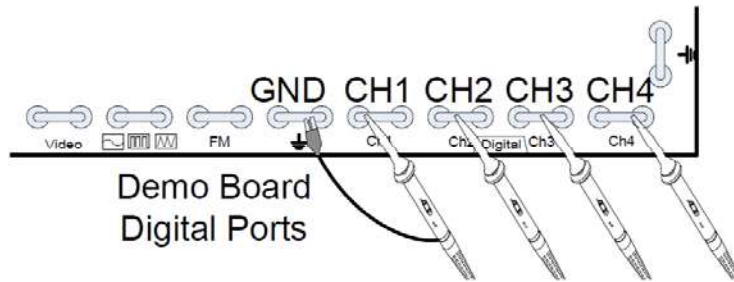
8. 사이드 메뉴에서 [Mode] 키를 누르고 데모 기능을 선택합니다.



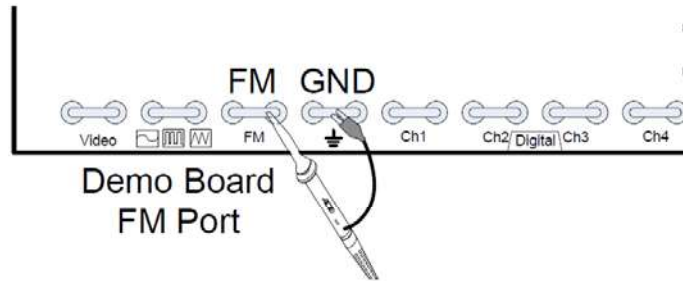
9. 아날로그 카테고리 모드 선택 시에는 프로브 4개를 사용하여 DSO의 채널들(CH1~CH4)과 데모 보드의 해당 ANALOG 포트들(CH1~CH4)을 연결합니다. 접지 팀은 GND 포트에 연결합니다.



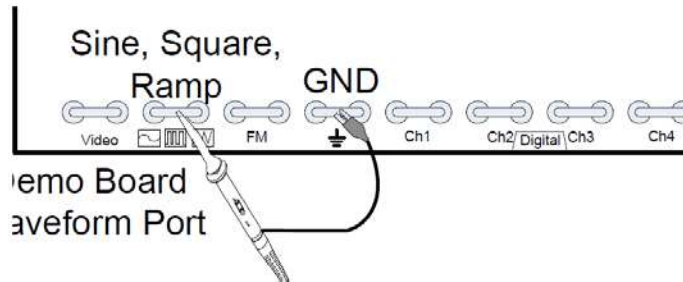
10. 디지털/채널 디코드 카테고리 모드 선택 시에는 프로브 4개를 사용하여 DSO의 채널들(CH1~CH4)과 데모 보드의 해당 DIGITAL 포트들(CH1~CH4)을 연결합니다. 접지 팁은 GND 포트에 연결합니다.



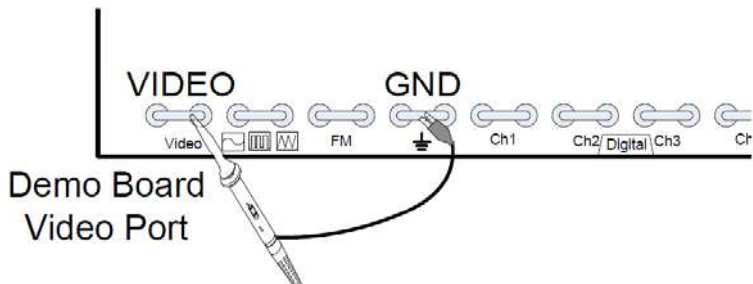
11. FM 카테고리 모드 선택 시에는 프로브를 사용하여 DSO의 채널1과 데모 보드의 FM 포트를 연결합니다. 접지 팁은 GND 포트에 연결합니다.



12. 신호발생기 카테고리 모드 선택 시에는 프로브를 사용하여 DSO의 채널1과 데모 보드의 Sine, Square, Ramp 포트들을 연결합니다. 접지 팁은 GND 포트에 연결합니다.



13. 비디오 카테고리 모드 선택 시에는 프로브를 사용하여 DSO의 채널1과 데모 보드의 VIDEO 포트를 연결합니다. 접지 팁은 GND 포트에 연결합니다.



데모 실행

14. 데모 보드 구성이 끝나면 사이드 메뉴에서 [Run] 키를 누릅니다.



데모 보드에서 선택된 신호가 자동으로 출력되고 DSO는 데모 신호를 자동으로 트리거 합니다.

저장/호출

파일 형식/유틸리티	202
이미지 파일 포맷	202
파형 파일 형식	202
스프레드시트 파일 형식	203
설정 파일 형식	205
라벨 생성/편집	207
저장	210
파일 유형/소스/저장 위치	210
이미지 저장	211
파형 저장	213
설정 저장	215
호출	217
파일 유형/소스/호출 위치	217
기본 패널 설정 호출	218
파형 호출	220
설정 호출	222
참조 파형	224
참조 파형 호출 및 표시	224

파일 형식/유틸리티

이미지 파일 형식

형식	*.bmp 또는 *.png
파일 이름	DSxxxx.bmp 또는 DSxxxx.png
설명	800 x 480 픽셀 이미지. 잉크 절약 기능을 사용하여 배경 색상 반전이 가능합니다. 이미지는 현재 파일 경로에 비트맵 또는 PNG 파일로 저장됩니다.

파형 파일 형식

형식	DSxxxx.lsf, CH1.lsf ~ CH4.lsf	
	LSF 파일 형식은 GDS-2000E 시리즈 내부에서 파형을 저장하고 불러오는데 사용되는 파일 형식입니다.	
파일 이름	DSxxxx.lsf, CH1.lsf ~ CH4.lsf	
파형 유형	CH1 ~ CH4	입력 채널 신호
	REF	참조 파형
	Math	파형 연산 결과 (63p 참조)
저장 위치	Wave1 ~ Wave20	내부 메모리에 저장된 파형 파일. 저장된 파형을 화면에서 볼 수 있는 참조 파형 Ref1~Ref4로 복사할 수 있습니다. (W1~W20 파형들은 화면에 직접 불러올 수 없습니다.)
	Ref1 ~ Ref4	W1~W20과는 별개로 내부 메모리에 저장된 참조 파형. 참조 파형(Ref1~Ref4)은 진폭과 주파수 정보를 갖는 화면에 직접 표시될 수 있습니다. Ref1~Ref4는 참조 목적으로 유용합니다. 다른 파형(LSF 및 W1~W20)들을 화면에 표시하려면 먼저 Ref1~Ref4로 호출되어야 합니다.
데이터 내용	파형 데이터는 자세한 분석을 위해 사용될 수 있습니다. 파형의 수평 및 수직 데이터가 포함됩니다.	

스프레드시트 파일 형식

형식 *.csv (범표로 구분된 값 형식, Microsoft Excel과 같은 스프레드시트 응용 프로그램에서 열 수 있습니다.)

CSV 형식 파일은 숫-메모리 형식 또는 롱-메모리 형식으로 저장할 수 있습니다: Detail CSV, Fast CSV. 저장되는 포인트들의 개수는 레코드 길이 설정에 따라 다릅니다.

Detail CSV는 파형의 수평 및 수직 샘플 지점들을 모두 기록합니다. 아날로그 데이터에 대해 모든 지점들이 지수 형태로 기록됩니다.

Fast CSV는 샘플 지점들의 수직 진폭만을 기록합니다. 또한 수평 데이터를 재구성할 수 있도록 트리거 위치와 같은 데이터가 포함됩니다. 데이터는 정수로 기록됩니다.

참고 : 오직 Fast CSV 만이 내부 메모리로 호출될 수 있습니다. Detail CSV는 호출될 수 없습니다.

파일 이름	DSxxxx.csv	
파형 유형	CH1 ~ CH4	입력 채널 신호
	Ref1 ~ Ref4	참조 파형
	Math	파형 연산 결과 (63p 참조)
	All Displayed	화면 상의 모든 파형들

데이터 내용: Detail CSV
 Detail CSV 파형 데이터는 모든 기록된 지점들에 대해 수직/수평 위치와 같은 채널 정보를 포함합니다. 다음과 같은 정보들이 포함됩니다:

- Format (Scope type)
- Trigger Level
- Label
- Vertical units
- Vertical position
- Horizontal scale
- Horizontal mode
- Firmware
- Mode
- Horizontal data
- Memory length
- Source
- Probe ratio
- Vertical scale
- Horizontal units
- Horizontal position
- Sampling period
- Time
- Vertical data

데이터 내용:
Fast CSV

Fast CSV 파형 파일은 다음과 같은 정보들을 포함합니다.

- Format (Scope type)
- Input trigger distance
- Trigger level
- Vertical units
- Vertical units extend div
- Probe type
- Vertical scale
- Horizontal position
- Sampling mode
- Horizontal old scale
- Firmware
- Mode
- Memory length
- Trigger address
- Source
- Vertical units div
- Label
- Probe ratio
- Vertical position
- Horizontal scale
- Horizontal mode
- Sampling period
- Horizontal old position
- Time
- Raw vertical waveform data

설정 파일 형식

형식	DSxxxx.set (GDS-2000E 전용 파일 형식)		
데이터 내용	Acquire	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mode ▪ Sampling rate ▪ XY 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sampling Mode ▪ Record Length
	Display	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mode ▪ Persistence ▪ Waveformintensity ▪ Graticule intensity 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Backlight intensity ▪ Graticule ▪ Backlight Autodim
	Channel	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Scale ▪ Channel ▪ Coupling ▪ Impedance ▪ Invert ▪ Bandwidth 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Expand ▪ Position ▪ Probe ▪ Probe attenuation ▪ Deskew
	Cursor	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Horizontal cursor ▪ H Unit 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Vertical cursor ▪ V Unit
	Measure	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Source ▪ Gating ▪ Statistics 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Display ▪ High-Low ▪ Reference levels
	Horizontal	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Scale 	
	Math	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Source1 ▪ Operator ▪ Source2 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Position ▪ Unit/Div ▪ Math Off
	FFT Math	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Source ▪ Vertical Units ▪ Window 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Vertical position ▪ Horizontal position
	Advanced Math	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Expression ▪ VAR1 ▪ VAR2 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Position ▪ Unit/Div

- | | | |
|-------------|---|--|
| Trigger | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Type ▪ Source ▪ Coupling ▪ Alternate ▪ Rejection ▪ Noise Rejection | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Slope ▪ Level ▪ Mode ▪ Trigger When ▪ Timer ▪ Holdoff |
| Utility | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Language ▪ Hardcopy key ▪ File Format | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ink Saver ▪ Buzzer ▪ Assign Save ▪ Probe Comp. |
| Save/Recall | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Image file format | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Data file format |

라벨 생성/편집

설명 참조 파형, 설정 파일 및 아날로그 입력 채널들은 개별적으로 파일 라벨을 설정할 수 있습니다.

아날로그 채널과 참조 파형의 경우, 파일 라벨을 화면상의 채널/참조 파형 아이콘 옆에 표시할 수 있습니다.

파형 라벨은 또한 파형 및 설정을 저장하거나 호출할 때 참조 파일, 설정 파일 또는 채널들을 쉽게 식별하기 위해 사용됩니다.

예



위의 예에서 채널1에 대한 파일 라벨이 채널 아이콘 옆에 표시되며 또한 라벨 편집 메뉴가 표시됩니다. Ref_1 파일 라벨은 참조 파형 아이콘 옆에 표시됩니다.

패널 조작

1. [Save/Recall] 키를 누릅니다.

Save/Recall

2. 하단 메뉴에서 [Edit File Label] 키를 누릅니다.

Edit File Label

3. [Label For] 키를 누르고 라벨 생성을 원하는 항목을 선택합니다.

Label For Ref1 (ACK)

선택 항목 CH1~CH4, Ref1~4, Set1~20, Math

- 프리셋 라벨을 선택하려면 사이드 메뉴에서 [User Preset] 키를 누르고 라벨을 선택합니다.



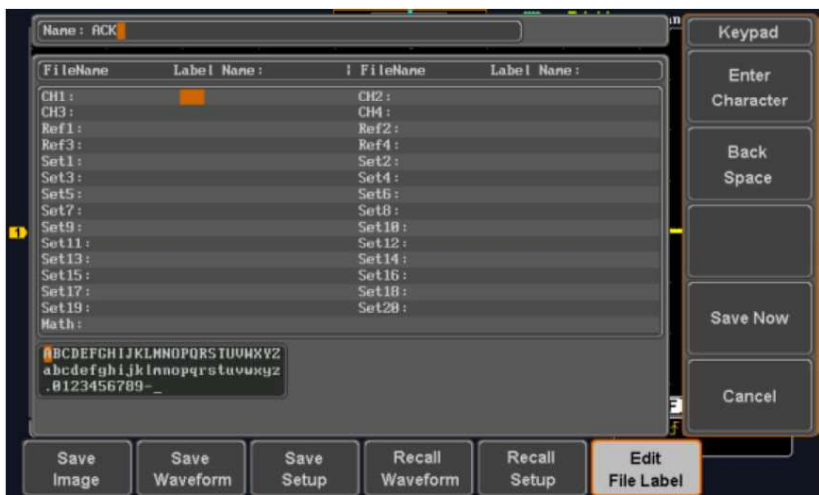
선택 항목 ACK, AD0, ANALOG, BIT, CAS, CLK, CLOCK, CLR, COUNT, DATA, DTACK, ENABLE, HALT, INT, IN, IRQ, LATCH, LOAD, NMI

라벨 편집

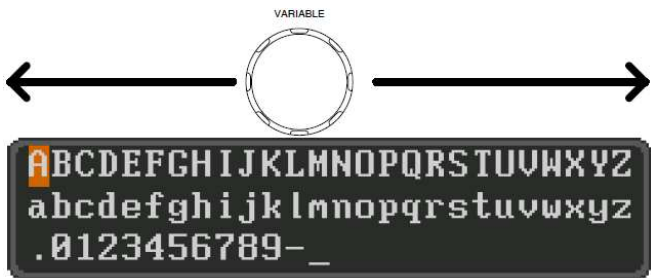
- [Edit Character] 키를 누릅니다.



- 라벨 편집 창이 열립니다.



- [VARIABLE] 노브를 돌려 원하는 문자로 이동합니다.



숫자 또는 문자를 선택하려면 [Enter Character] 키를 누릅니다.



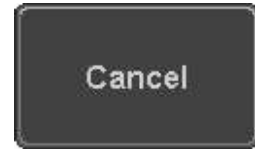
문자를 삭제하려면 [Back Space] 키를 누릅니다.



라벨을 저장하고 이전 메뉴로 되돌아가려면 [Save Now] 키를 누릅니다.



라벨 편집을 취소하고 이전 이전 메뉴로 되돌아가려면 [Cancel] 키를 누릅니다.



라벨 표시

1. 현재 선택된 파일 라벨을 화면에 표시하려면 [Label Display] 키를 눌러 [On]을 선택합니다.



반대로 현재 선택된 파일 라벨을 화면에서 지우려면 [Label Display] 키를 눌러 Off를 선택합니다.

저장

파일 유형/소스/저장 위치

항목	소스	저장 위치
패널 설정 (DSxxxx.set)	<ul style="list-style-type: none"> 전면 패널 설정 	<ul style="list-style-type: none"> 내부 메모리 : Set1 ~ Set20 파일 시스템 : 디스크, USB
파형 데이터 (DSxxxx.csv) (DSxxxx.lsf) (CH1~CH4.lsf, Ref1~Ref4.lsf, Math.lsf)* ALLxxxx.csv	<ul style="list-style-type: none"> 채널1 ~ 채널4 파형 연산 결과 참조 파형 Ref1 ~ Ref4 모든 표시 파형 	<ul style="list-style-type: none"> 내부 메모리 : Ref1 ~ Ref4, Wave1 ~ Wave20 파일 시스템 : 디스크, USB

디스플레이 이미지 (DSxxxx.bmp/png) (Axxx1.bmp/png)** ▪ 디스플레이 이미지 ▪ 파일 시스템 : 디스크, USB

* 모든 표시 파형들을 저장할 때 ALLXXX 디렉토리에 저장됩니다.

** Hardcopy 키가 파형 저장, 설정 저장 또는 모두 저장으로 할당되었을 때 ALLXXX 디렉토리에 저장됩니다.

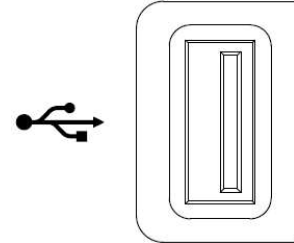
참고 : 기본적으로 모든 파일/디렉토리 이름은 DSxxxx/ALLxxx로 명명됩니다. 이때 xxx는 0001부터 시작되는 숫자이며 저장이 될 때마다 숫자가 하나씩 증가됩니다.

이미지 저장

[Save/Recall] 키 또는 [HARDCOPY] 키를 사용하여 이미지를 저장할 수 있습니다.
 [HARDCOPY] 키를 사용한 이미지 저장은 235p를 참조하시기 바랍니다.

패널 조작

1. USB로 저장하려면 USB 드라이브를 장비 전면의 USB 포트에 연결합니다.
 USB 드라이브가 연결되지 않으면 이미지는 내부 메모리로 저장됩니다.



2. [Save/Recall] 키를 누릅니다.

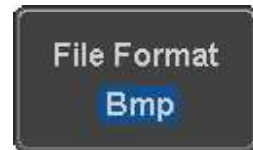


3. 하단 메뉴에서 [Save Image] 키를 누릅니다.

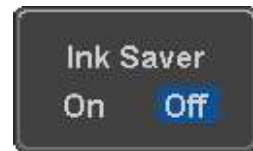


4. [File Format] 키를 누르고 [PNG] 또는 [BMF] 파일 형식을 선택합니다.

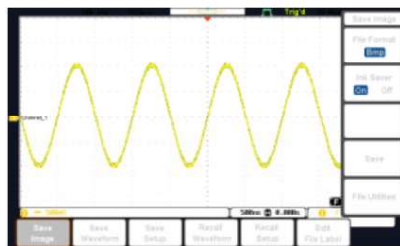
선택 항목 DSxxxx.bmp, DSxxxx.png



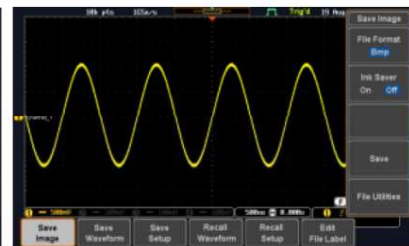
5. [Ink Saver] 키를 누르고 잉크 절약 모드 On 또는 Off를 선택합니다.



Ink Saver On



Ink Saver Off



6. 화면을 이미지 파일로 저장하려면 사이드 메뉴에서 [Save] 키를 누릅니다.



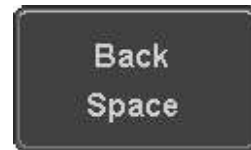
7. 파일 이름을 편집하려면 [VARIABLE] 노브를 사용하여 원하는 문자로 이동합니다.



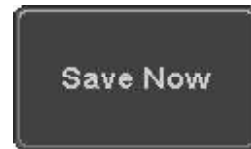
숫자 또는 문자를 선택하려면 [Enter Character] 또는 [Select] 키를 누릅니다.



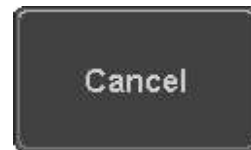
문자를 삭제하려면 [Back Space] 키를 누릅니다.



8. 파일을 저장하려면 [Save Now] 키를 누릅니다. 파일을 저장하기 위해 파일 이름을 편집할 필요는 없습니다.



참고 : [Cancel] 키를 누르면 저장 동작을 취소하고 저장/호출 메뉴로 되돌아갑니다.



[Save Now] 키를 누르면 파일이 저장됩니다.



저장 완료 메시지가 나타나기 전에 장비 전원이 꺼지거나 USB 드라이브가 제거되면 파일이 저장되지 않습니다.

파일 유틸리티

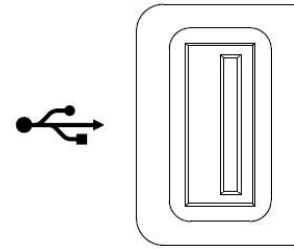
내부 메모리/USB 플래시 드라이브 파일들을 편집(파일 또는 디렉토리 생성/삭제/이름변경)하거나 기본 파일 경로를 설정하려면 사이드 메뉴의 [File Utilities] 키를 누릅니다. 자세한 내용은 226p를 참조하시기 바랍니다.



파일 저장

패널 조작

1. USB로 저장하려면 USB 드라이브를 장비 전면의 USB 포트에 연결합니다. USB 드라이브가 연결되지 않으면 파일은 내부 메모리로 저장됩니다.



2. [Save/Recall] 키를 누릅니다.



3. 하단 메뉴에서 [Save Waveform] 키를 누릅니다.



4. 사이드 메뉴에서 [From] 키를 눌러 소스를 선택합니다.



선택 항목 CH1~4, Math, Ref1~4, All Displayed

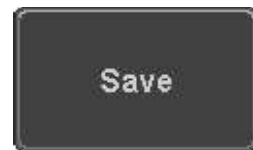
5. [To](내부 메모리) 또는 [To File] 키를 눌러 저장 위치를 선택합니다.



To Ref1~4, Wave1~20

To File LSF, Detail CSV, Fast CSV

6. 파일을 저장하려면 [Save] 키를 누릅니다.



7. 파일로 저장하는 경우, 기본 "DSXXX" 파일 이름에서 파일 이름을 편집할 수 있는 파일 유틸리티가 나타납니다.

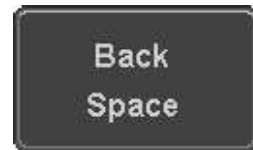
8. 파일 이름을 편집하려면 [VARIABLE] 노브를 사용하여 원하는 문자로 이동합니다.



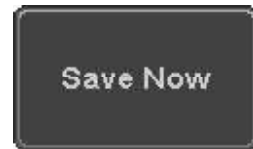
숫자 또는 문자를 선택하려면 [Enter Character] 또는 [Select] 키를 누릅니다.



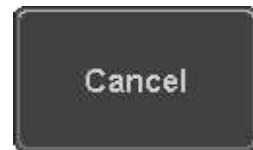
문자를 삭제하려면 [Back Space] 키를 누릅니다.



9. 파일을 저장하려면 [Save Now] 키를 누릅니다. 파일을 저장하기 위해 파일 이름을 편집할 필요는 없습니다.



참고 : [Cancel] 키를 누르면 저장 동작을 취소하고 저장/호출 메뉴로 되돌아갑니다.



[Save Now] 키를 누르면 파일이 저장됩니다.



저장 완료 메시지가 나타나기 전에 장비 전원이 꺼지거나 USB 드라이브가 제거되면 파일이 저장되지 않습니다.

파일 유틸리티

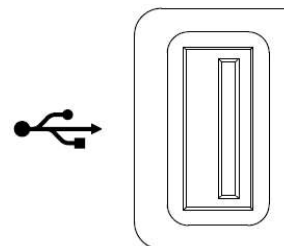
내부 메모리/USB 플래시 드라이브 파일들을 편집(파일 또는 디렉토리 생성/삭제/이름변경)하거나 기본 파일 경로를 설정하려면 사이드 메뉴의 [File Utilities] 키를 누릅니다. 자세한 내용은 226p를 참조하시기 바랍니다.



설정 저장

패널 조작

1. USB로 저장하려면 USB 드라이브를 장비 전면의 USB 포트에 연결합니다. USB 드라이브가 연결되지 않으면 파일은 내부 메모리로 저장됩니다.



2. [Save/Recall] 키를 누릅니다.

Save/Recall

3. 하단 메뉴에서 [Save Setup] 키를 누릅니다.

Save
Setup

4. [To](내부 메모리) 또는 [To File] 키를 눌러 저장 위치를 선택합니다.

To Set1~Set20

To File DSxxxx.set



5. 파일을 저장하려면 [Save] 키를 누릅니다. 저장이 완료되면 화면 하단에 메시지가 나타납니다.

Save

6. 파일로 저장하는 경우, 기본 "DSXXX" 파일 이름에서 파일 이름을 편집할 수 있는 파일 유틸리티가 나타납니다.

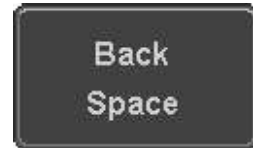
7. 파일 이름을 편집하려면 [VARIABLE] 노브를 사용하여 원하는 문자로 이동합니다.



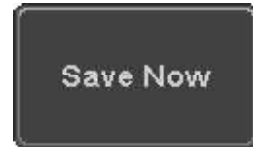
숫자 또는 문자를 선택하려면 [Enter Character] 또는 [Select] 키를 누릅니다.



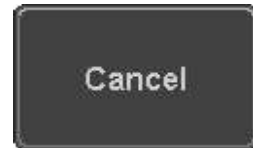
문자를 삭제하려면 [Back Space] 키를 누릅니다.



8. 파일을 저장하려면 [Save Now] 키를 누릅니다. 파일을 저장하기 위해 파일 이름을 편집할 필요는 없습니다.



참고 : [Cancel] 키를 누르면 저장 동작을 취소하고 저장/호출 메뉴로 되돌아갑니다.



Save Now 키를 누르면 파일이 저장됩니다.



참고

저장 완료 메시지가 나타나기 전에 장비 전원이 꺼지거나 USB 드라이브가 제거되면 파일이 저장되지 않습니다.

파일 유틸리티

내부 메모리/USB 플래시 드라이브 파일들을 편집(파일 또는 디렉토리 생성/삭제/이름변경)하거나 기본 파일 경로를 설정하려면 사이드 메뉴의 [File Utilities] 키를 누릅니다. 자세한 내용은 226p를 참조하시기 바랍니다.



라벨 편집

설정 파일을 위한 라벨을 편집하려면 [Edit Label] 키를 누릅니다. 자세한 내용은 207p를 참조하시기 바랍니다.



호출

파일 유형/소스/호출 위치

항목	소스	호출 위치
기본 패널 설정	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 공장 출하 설정 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 현재 전면 패널
참조 파형	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 내부 메모리 : Ref1 ~ Ref4 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 현재 전면 패널
패널 설정 (DSxxxx.set)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 내부 메모리 : S1 ~ S20 ▪ 파일 시스템 : 디스크, USB 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 현재 전면 패널
파형 데이터 (DSxxxx.csv) (DSxxxx.lsf) (CH1~CH4.lsf, Ref1~Ref4.lsf, Math.lsf)*	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 내부 메모리 : Wave1 ~ Wave20 ▪ 파일 시스템 : 디스크, USB 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 참조 파형 : Ref1 ~ Ref4

* ALLXXX 디렉토리에서 호출합니다. Allxxxx.csv 파일은 오실로스코프로 호출할 수 없습니다.

** Detail CSV 파일은 오실로스코프로 호출할 수 없습니다.

기본 패널 설정 호출

패널 조작

1. [Default] 키를 누릅니다.



2. 화면이 기본 패널 설정으로 변경됩니다.

설정 내용

기본 설정 내용에 대해 설명합니다.

Acquire

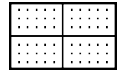
Mode : Sample
Record Length : 10k

XY : OFF
Expand : By Center

Display

Mode : Vector
Waveform intensity : 50%
Backlight intensity : 80%
Time : 10min

Persistence : 240ms
Graticule intensity : 50%
Backlight Autodim : On
Graticule : Full



Channel

Scale : 100mV/Div
Coupling : DC
Invert : Off
Expand : By Ground
Probe : Voltage
Deskew : 0s

CH1 : On
Impedance : 1MΩ
Bandwidth : Full
Position : 0.00V
Probe attenuation : 1x

Cursor

Horizontal cursor : Off

Vertical Cursor : Off

Measure

Source : CH1
Display All : Off
Statistics : Off
High Ref : 90.0%
Low Ref : 10.0%

Gating : Screen
High-Low : Auto
Mean & Std Dev Samples : 2
Mid Ref : 50.0%

Horizontal

Scale : 10us/Div

Position : 0.000s

Math

Source1 : CH1
Source2 : CH2
Unit/Div : 200mV

Operator : +
Position : 0.00 Div
Math Off

FFT

Source : CH1
Window : Hanning
Horizontal : 5MHz/div

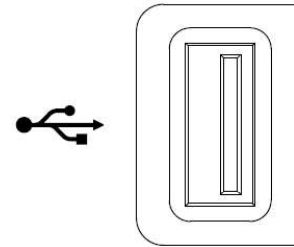
Vertical Units : dBV RMS
Vertical : 20dB

Advanced Math	Expression : CH1+CH2 VAR2 : 1 Unit/div : 500mV	VAR1 : 0 Position : 0.00Div
APP	App : Go/NoGo, DVM, Datalog, Mount Remote Disk	
Trigger	Type : Edge Coupling : DC Noise Rejection : Off Level : 0.00V Holdoff : 10.0ns	Source : CH1 Alternate : Off Slope : Positive Mode : Auto
Utility	Hardcopy : Save Assign Save To : Image Probe Comp. : 1kHz	Ink Saver : Off File Format : Bmp

파형 호출

패널 조작

1. USB에서 호출하려면 USB 드라이브를 장비 전면의 USB 포트에 연결합니다.



2. 파형은 미리 저장되어 있어야 합니다. 파형 저장에 관한 자세한 내용은 213p를 참조하시기 바랍니다.

3. [Save/Recall] 키를 누릅니다.



4. 하단 메뉴에서 [Recall Waveform] 키를 누릅니다. 호출 메뉴가 열립니다.



5. [From](내부 메모리) 또는 [From File] 키를 눌러 호출 소스를 선택합니다.

From Wave1 ~ Wave20

From File* Lsf, Fast Csv



* ALLXXX 디렉토리에 저장된 파일을 포함해서 현재 파일 경로에 있는 파일만 선택할 수 있습니다.

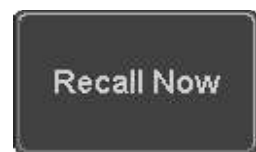
Allxxx.csv 파일은 오실로스코프로 호출할 수 없습니다. Fast CSV, LSF 파일만 오실로스코프로 호출이 가능합니다.

6. 사이드 메뉴의 [To] 키를 눌러 호출할 파형이 저장될 참조 파형을 선택합니다.

To Ref1 ~ Ref4



7. [Recall Now] 키를 누릅니다. 화면에 참조 파형이 나타납니다.



파일 유틸리티

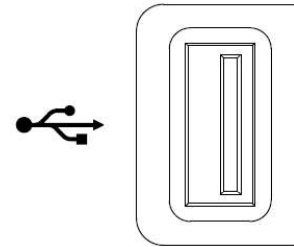
내부 메모리/USB 플래시 드라이브 파일들을 편집(파일 또는 디렉토리 생성/삭제/이름변경)하거나 기본 파일 경로를 설정하려면 사이드 메뉴의 [File Utilities] 키를 누릅니다. 자세한 내용은 226p를 참조하시기 바랍니다.



설정 호출

패널 조작

1. USB에서 호출하려면 USB 드라이브를 장비 전면의 USB 포트에 연결합니다.



2. 설정은 미리 저장되어 있어야 합니다. 설정 저장에 관한 자세한 내용은 215p를 참조하시기 바랍니다.

3. [Save/Recall] 키를 누릅니다.



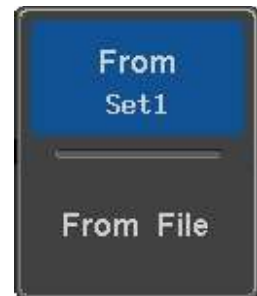
4. 하단 메뉴에서 [Recall Setup] 키를 누릅니다. 호출 메뉴가 열립니다.



5. [From](내부 메모리) 또는 [From File] 키를 눌러 호출 소스를 선택합니다.

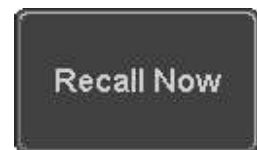
From Set1 ~ Set20

From File DSxxxx.set
(USB, 디스크)*



* 현재 파일 경로에 있는 파일들만 선택할 수 있습니다.

6. [Recall Now] 키를 누릅니다. 호출이 완료되면 아래와 같은 메시지가 나타납니다.



참고

호출 완료 메시지가 나타나기 전에 장비 전원이 꺼지거나 USB 드라이브가 제거되면 파일이 호출되지 않습니다.

파일 유틸리티

내부 메모리/USB 플래시 드라이브 파일들을 편집(파일 또는 디렉토리 생성/삭제/이름변경)하거나 기본 파일 경로를 설정하려면 사이드 메뉴의 [File Utilities] 키를 누릅니다. 자세한 내용은 226p를 참조하시기 바랍니다.



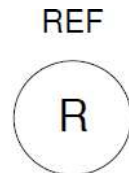
참조 파형

참조 파형 호출 및 표시

패널 조작

참조 파형은 미리 저장되어 있어야 합니다. 참조 파형 저장 방법은 213p를 참조하시기 바랍니다.

1. 전면 패널에서 [REF] 키를 누릅니다.



2. [R1]~[R4] 키를 반복적으로 눌러 해당 참조 파형을 [ON]/[OFF] 시킵니다.

[R1]~[R4]가 켜지면 해당되는 메뉴가 열립니다.



3. 참조 파형이 켜졌으나 활성화 되지 않는 경우에는 하단 메뉴에서 해당되는 [R1]~[R4] 키를 눌러 해당되는 메뉴를 열 수 있습니다.



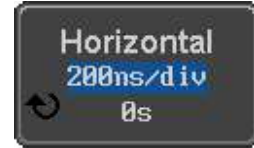
수직 위치/스케일
변경

사이드 메뉴의 [Vertical] 키를 눌러 수직 위치 변경 또는 수직 스케일 변경(Unit/Div)을 선택합니다. [VARIABLE] 노브를 사용하여 값을 변경합니다.



수평 위치/스케일
변경

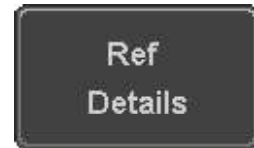
사이드 메뉴의 [Horizontal] 키를 눌러 수평 위치 변경 또는 스케일 변경(Time/Div)을 선택합니다. [VARIABLE] 노브를 사용하여 값을 변경합니다.



참조 파형
정보 확인

[Ref Detail] 키를 누르면 참조 파형에 대한 정보를 확인할 수 있습니다.

정보 : 샘플링 속도, 레코드 길이, 날짜



라벨 편집

설정 파일의 라벨을 편집하려면 [Edit Labels] 키를 누릅니다. 라벨 편집에 관한 자세한 내용은 207p를 참조하시기 바랍니다.



참조 파형 저장

참조 파형을 저장하려면 [Save to File] 키를 누릅니다. 파형 저장에 관한 자세한 내용은 213p를 참조하시기 바랍니다.



파일 유틸리티

파일 유틸리티는 내부 또는 외부 메모리로 파일을 저장할 때 사용됩니다. 파일 유틸리티 내에서 디렉토리 생성, 디렉토리 삭제, 파일 이름 변경, USB 메모리로 파일 복사 등이 가능합니다. 또한 파일 유틸리티 메뉴 내에서 저장/호출될 파일 경로를 설정할 수 있습니다.

파일 탐색	227
폴더 생성	229
파일 이름 변경	231
파일/폴더 삭제	233
USB로 파일 복사	234

파일 탐색

파일 유틸리티 메뉴는 파일을 선택하거나 파일의 저장/호출을 위한 경로를 설정하기 위해 사용될 수 있습니다.

파일 시스템



패널 조작

1. [Utility] 키를 누릅니다.



2. 하단 메뉴에서 [File Utilities] 키를 누릅니다.

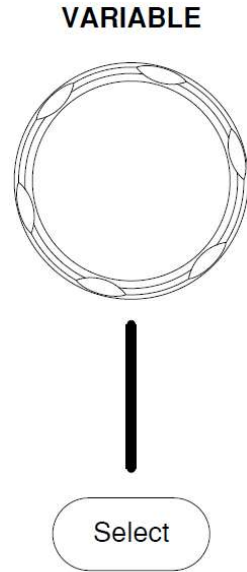


3. 파일 시스템이 열립니다.



4. [VARIABLE] 노브를 사용하여 원하는 파일/디렉토리로 이동합니다.

[Select] 키를 사용하여 파일/디렉토리를 선택하거나 파일 경로를 설정합니다.



참고

USB 플래시 드라이브가 사용될 때 설정된 파일 경로가 기억됩니다. USB 플래시 드라이브가 DSO에 삽입 될 때마다 파일 경로를 재설정 할 필요가 없습니다.

폴더 생성

패널 조작

1. [Utility] 키를 누릅니다.



2. 하단 메뉴에서 [File Utilities] 키를 누릅니다.

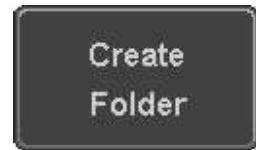


3. [VARIABLE] 노브와 [Select] 키를 사용하여 파일 시스템을 탐색합니다.

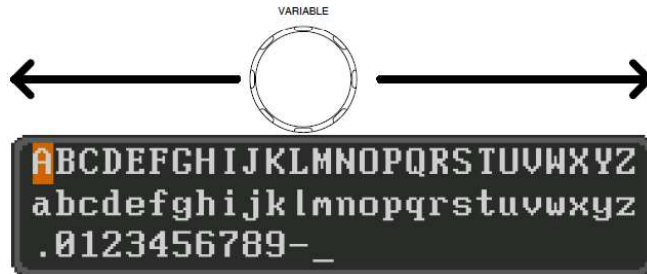


폴더 생성

4. 선택된 위치에 새로운 디렉토리를 만들려면 [Create Folder] 키를 누릅니다.



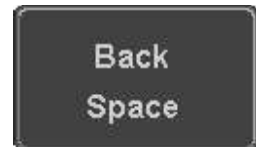
5. [VARIABLE] 노브를 사용하여 원하는 문자로 이동합니다.



숫자 또는 문자를 선택하려면 [Enter Character] 키를 누릅니다.



문자를 삭제하려면 [Back Space] 키를 누릅니다.

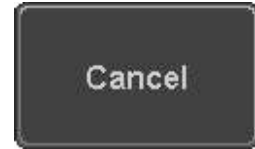


6. 폴더를 생성하려면 [Save Now] 키를 누릅니다.



작업 취소

7. 작업을 취소하려면 [Cancel] 키를 누릅니다.



파일 이름 변경

패널 조작

1. [Utility] 키를 누릅니다.



2. 하단 메뉴에서 [File Utilities] 키를 누릅니다.



3. [VARIABLE] 노브와 [Select] 키를 사용하여 이름을 변경할 파일을 선택합니다.



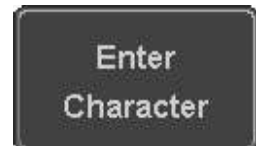
4. [Rename] 키를 누릅니다.



5. [VARIABLE] 노브를 사용하여 원하는 문자로 이동합니다.



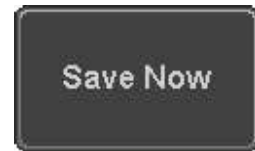
숫자 또는 문자를 선택하려면 [Enter Character] 키를 누릅니다.



문자를 삭제하려면 [Back Space] 키를 누릅니다.

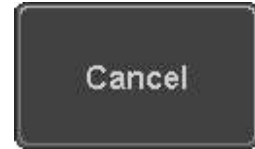


6. 이름 변경 작업을 완료하려면 [Save Now] 키를 누릅니다.



작업 취소

7. 작업을 취소하려면 [Cancel] 키를 누릅니다.



파일/폴더 삭제

패널 조작

1. [Utility] 키를 누릅니다.



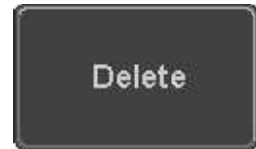
2. 하단 메뉴에서 [File Utilities] 키를 누릅니다.



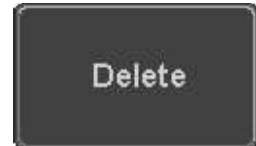
3. [VARIABLE] 노브와 [Select] 키를 사용하여 삭제할 파일/폴더를 선택합니다.



4. 선택된 파일/폴더를 삭제하려면 [Delete] 키를 누릅니다.



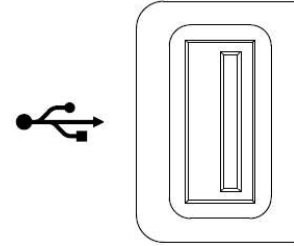
5. 삭제를 확정하려면 [Delete] 키를 한 번 더 누릅니다.



USB로 파일 복사

패널 조작

1. USB 드라이브를 장비 전면의 USB 포트에 연결합니다.



2. [Utility] 키를 누릅니다.



3. 하단 메뉴에서 [File Utilities] 키를 누릅니다.



4. [VARIABLE] 노브와 [Select] 키를 사용하여 내부 메모리에서 USB로 복사할 파일을 선택합니다.



5. 선택된 파일을 USB로 복사하려면 [Copy to USB] 키를 누릅니다.



참고

USB 드라이브에 동일한 이름의 파일이 존재하면 기존 파일을 덮어 씌워 복사됩니다.

HARDCOPY 키

HARDCOPY 키는 빠른 저장 또는 빠른 인쇄를 위해 사용됩니다. 하드카피 기능으로 바로 스크린 샷을 출력하거나 파일로 저장할 수 있습니다.

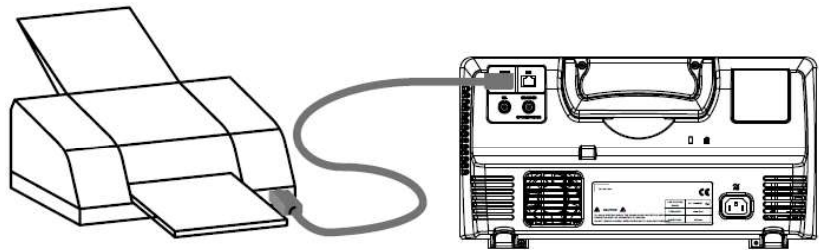
하드카피 기능을 "Print(인쇄)"로 설정하면 USB 디바이스 포트를 사용하여 PictBridge 호환 프린터에서 바로 화면 이미지를 인쇄할 수 있습니다. 잉크 사용을 절약하기 위한 잉크 절약 기능이 지원됩니다.

하드카피 기능을 "Save(저장)"로 설정하면 구성에 따라 화면 이미지, 파형 또는 현재 설정을 바로 저장할 수 있습니다.

프린터 I/O 구성

패널 조작

1. PictBridge 호환 프린터를 후면 패널의 USB 포트에 연결합니다.



2. [Utility] 키를 누릅니다.

Utility

3. 하단 메뉴에서 [I/O] 키를 누릅니다.

I/O

4. 사이드 메뉴에서 [USB Device Port] 키를 눌러 [Printer]를 선택합니다.

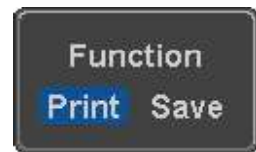
USB Device
Port 
Printer

하드카피 기능 - 프린터 출력

인쇄를 시도하기 전에 프린터 연결과 USB 포트 구성을 확인합니다. 235p를 참조하시기 바랍니다.

패널 조작

1. [Utility] 키를 누릅니다.
2. 하단 메뉴에서 [Hardcopy] 키를 누릅니다.
3. 사이드 메뉴에서 [Function] 키를 눌러 [Printer]를 선택합니다.
4. 인쇄를 하려면 [HARDCOPY] 키를 누릅니다. 화면 이미지가 출력됩니다.

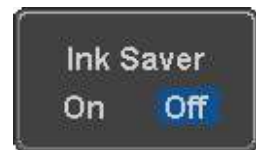


HARDCOPY

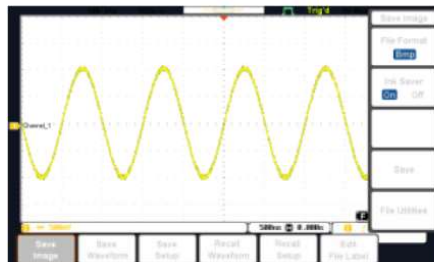


잉크 절약

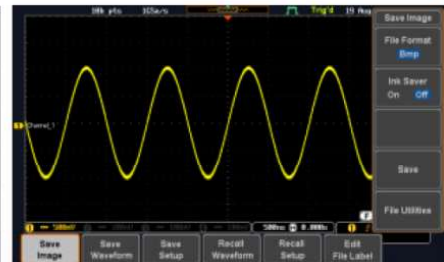
화면 이미지를 인쇄하거나 저장할 때 배경색상을 흰색으로 하려면 잉크 절약 모드를 ON 시킵니다.



Ink Saver On



Ink Saver Off

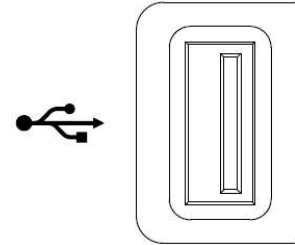


하드카피 기능 - 파일 저장

설명 하드카피 기능을 "Save(저장)"로 설정하면 구성에 따라 화면 이미지, 파형 또는 현재 설정을 바로 저장할 수 있습니다.

패널 조작

1. USB로 저장하려면 USB 드라이브를 장비 전면의 USB 포트에 연결합니다. USB 드라이브가 연결되지 않으면 내부 메모리로 저장됩니다.



2. [Utility] 키를 누릅니다.



3. 하단 메뉴에서 [Hardcopy] 키를 누릅니다.



4. 사이드 메뉴에서 [Function] 키를 눌러 [Save]를 선택합니다.



5. [Assign Save To] 키를 눌러 [HARDCOPY] 키를 눌렀을 때 저장될 파일 유형을 선택합니다.



파일 유형 Image, Waveform, Setup, All

6. 파일*을 저장하려면 [HARDCOPY] 키를 누릅니다.

HARDCOPY



파일 저장이 성공되면 다음과 같은 메시지가 화면에 표시됩니다.



이미지 파일 형식

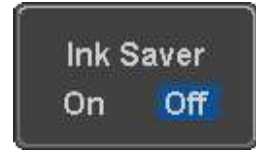
1. [File Format] 키를 눌러 저장될 이미지 파일 형식을 선택할 수 있습니다.

형식 BMP, PNG

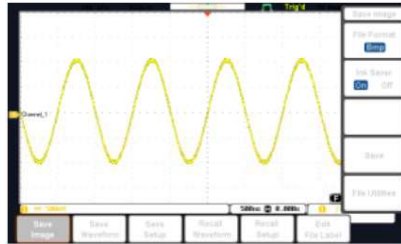


잉크 절약

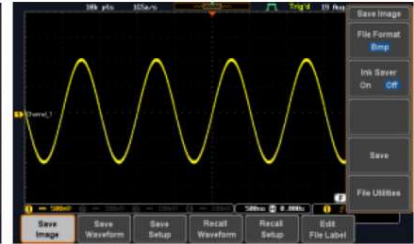
2. 잉크 절약 모드를 사용하려면 [Ink Saver] 키를 눌러 [On]을 선택합니다.



Ink Saver On



Ink Saver Off



참고

파일 유형을 [Waveform], [Setup] 또는 [All] 로 선택하면 [HARDCOPY] 키를 누를 때마다 내부 메모리 또는 USB 플래시 드라이브에 새로운 디렉토리가 생성되고 디렉토리 내에 선택된 파일 유형이 저장됩니다. "ALLXXXX(여기서 XXXX 숫자 번호)"라는 이름의 디렉토리가 생성되고 매번 저장될 때마다 XXXX 번호가 하나씩 증가됩니다.

원격 제어 구성

이 장에서는 원격 제어를 위한 기본 구성에 대해 설명합니다. 커맨드 목록은 “Programming manual”을 참조하시기 바랍니다. 매뉴얼은 GW 인스텍 웹사이트(www.gwinstek.com 또는 www.gwinstek.co.kr)에서 다운 받을 수 있습니다.

인터페이스 구성	240
USB 인터페이스 구성	240
USB 기능 확인	241
이더넷 인터페이스 구성	242
소켓 서버 구성	245
소켓 서버 기능 확인	246

인터페이스 구성

USB 인터페이스 구성

USB 구성	PC 커넥터	타입 A, 호스트
	GDS-2000E 커넥터	타입 B, 디바이스
	속도	1.1 / 2.0
	USB 클래스	CDC (Communication Device Class)

패널 조작

1. [Utility] 키를 누릅니다.



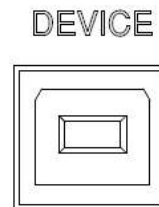
2. 하단 메뉴에서 [I/O] 키를 누릅니다.



3. 사이드 메뉴에서 [USB Device Port] 키를 눌러 [Computer]를 선택합니다.



4. USB 케이블을 후면 패널의 USB 디바이스 포트에 연결합니다.



5. PC에서 USB 드라이버를 요청하는 경우 제품과 동봉된 CD에 포함된 USB 드라이버를 선택하거나 GW 인스텍 웹사이트의 GDS-2000E 섹션에서 드라이버를 다운로드 받아 직접 설치합니다. 드라이버 설치가 완료되면 자동으로 GDS-2000E를 시리얼 COM 포트에 설정합니다. (포트 노트에서 VPO로 보입니다.)

USB 기능 확인

터미널
응용 프로그램

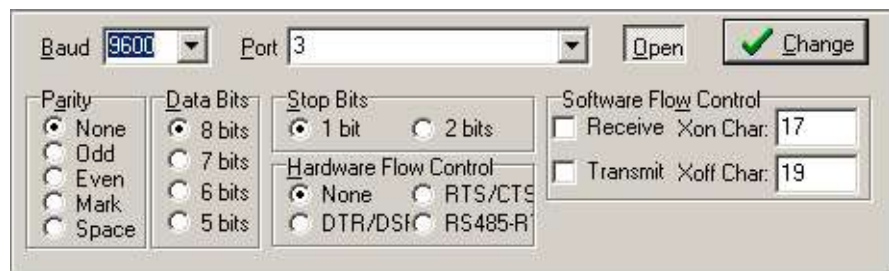
RealTerm과 같은 터미널 응용 프로그램을 실행합니다.

COM 포트, 비트/초(Baud rate), 정지 비트, 데이터 비트 및 패리티를 설정합니다.

COM 포트 번호와 관련된 포트 설정은 PC의 "장치 관리자"에서 확인할 수 있습니다.

Windows7의 경우 :
제어판 → 하드웨어 및 소리 → 장치 및 프린터 → 장치 관리자

예 : RealTerm 구성



기능 확인

터미널 응용 프로그램을 통해 다음 커맨드를 입력합니다.

*idn?

커맨드가 제대로 입력되면 제조업체, 모델 번호, 일련 번호, 펌웨어 버전 정보가 다음의 형식으로 반환됩니다.

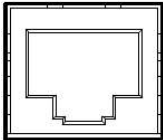


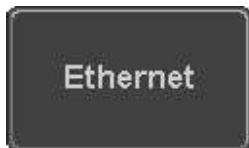
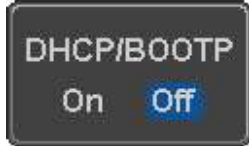
GW,GDS-2202E,PXXXXXX,V1.00



참고

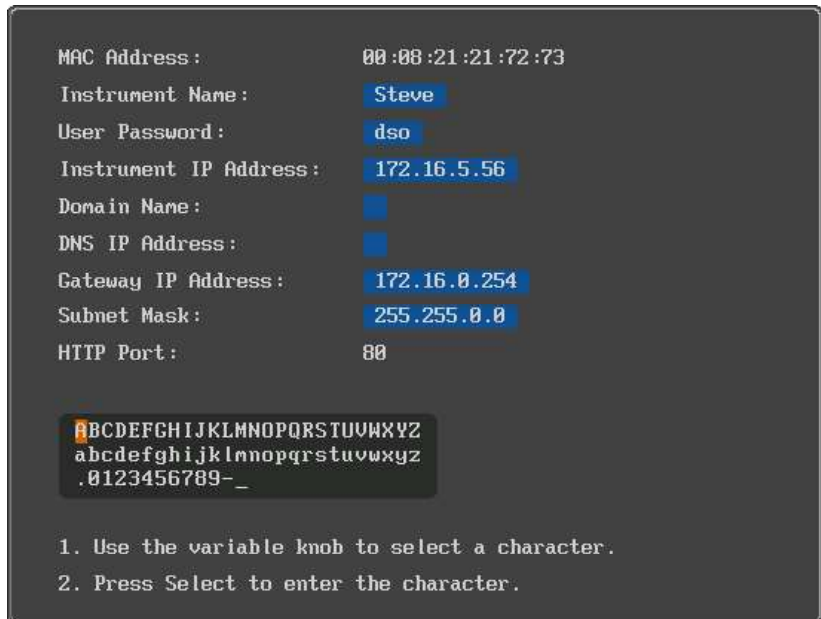
원격 제어 및 커맨드에 대한 자세한 내용은 GDS-2000E 프로그래밍 매뉴얼을 참조하시기 바랍니다.

이더넷 인터페이스 구성

이더넷 구성	MAC 주소	도메인 이름
	장비 이름	DNS IP 주소
	사용자 암호	게이트웨이 IP 주소
	장비 IP 주소	서브넷 마스크
		HTTP 포트 80 (고정)
설명	이더넷 인터페이스는 소켓 서버 연결을 사용한 원격 제어를 위해 사용됩니다. 자세한 내용은 254p를 참조하시기 바랍니다.	
패널 조작	1. 이더넷 케이블을 후면 패널의 LAN 포트에 연결합니다.	<p style="text-align: center;">LAN</p> 
	2. [Utility] 키를 누릅니다.	
	3. 하단 메뉴에서 [I/O] 키를 누릅니다.	
	4. 사이드 메뉴에서 [Ethernet] 키를 누릅니다.	
	5. 사이드 메뉴에서 [DHCP/BOOTP] 키를 눌러 [On] 또는 [Off]를 선택합니다.	

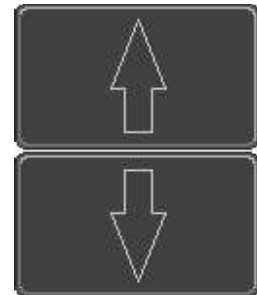
 참고

DHCP/BOOTP 설정이 On 이면 IP 주소가 자동으로 할당됩니다. 고정 IP 주소인 경우 DHCP/BOOTP 설정은 Off 로 설정되어야 합니다.



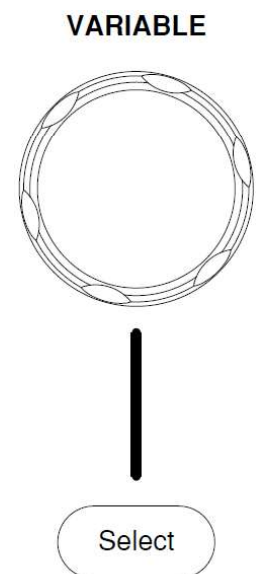
6. 상/하 방향키를 사용하여 각 이더넷 구성 항목들을 이동할 수 있습니다.

구성 항목 MAC Address,
 Instrument Name,
 User Password,
 Instrument IP Address,
 Domain Name,
 DNS IP Address,
 Gateway IP Address,
 Subnet Mask



참고 : HTTP 포트 80 (고정)

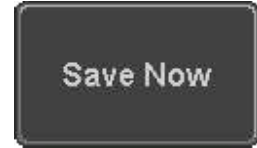
7. [VARIABLE] 노브를 사용하여 원하는 문자로 이동하고 [Select] 키를 사용하여 문자를 선택합니다.



문자를 삭제하려면 [Back Space] 키를 누릅니다.



8. 편집된 구성을 저장하려면 [Save Now] 키를 누릅니다. 저장이 성공되면 "Complete" 메시지가 화면에 표시됩니다.



소켓 서버 구성

GDS-2000E는 LAN 위의 클라이언트 PC 또는 기기와의 양방향 통신을 위한 소켓 서버 기능을 지원합니다. 소켓 서버 기능의 기본 설정은 Off 입니다.

패널 조작

1. GDS-2000E의 IP 주소를 구성합니다.

242p 참조

2. [Utility] 키를 누릅니다.



3. 하단 메뉴에서 [I/O] 키를 누릅니다.



4. 사이드 메뉴에서 [Socket Server] 키를 누릅니다.

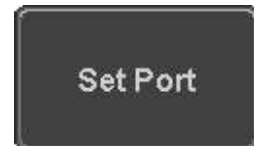


5. [Select Port] 키를 누르고 [VARIABLE] 노브를 사용하여 포트 번호를 설정합니다.



설정 범위 1024 ~ 65535

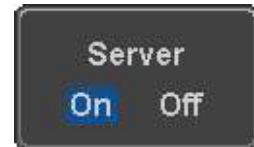
6. 포트 번호를 확정하려면 [Set Port] 키를 누릅니다.



7. 포트 아이콘의 번호가 새로운 포트 번호로 업데이트 됩니다.




8. [Server] 키를 누르고 소켓 서버 기능을 On 시킵니다.



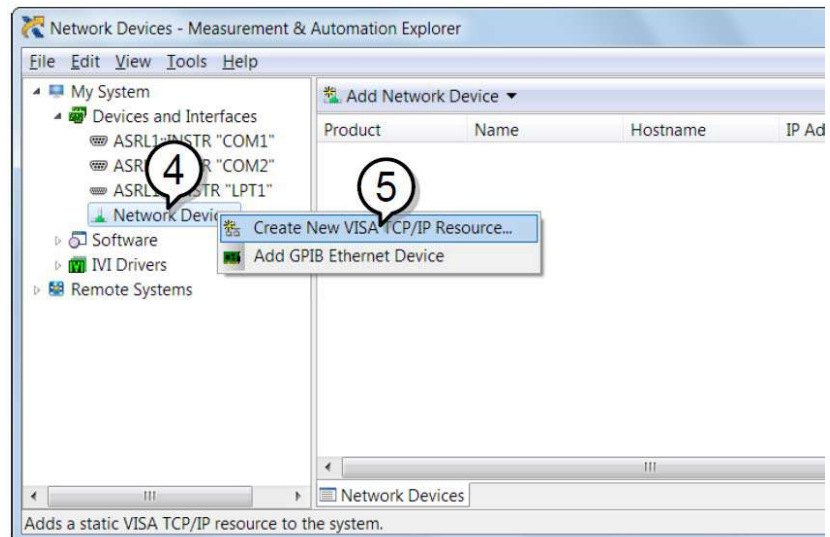
소켓 서버 기능 확인

NI MAX(Measurement and Automation Explorer) 소켓 서버 기능 확인을 위해 NI 사의 MAX(Measurement and Automation Explorer)를 사용할 수 있습니다. 이 프로그램은 NI 웹사이트(www.ni.com)에서 다운로드 받을 수 있습니다.

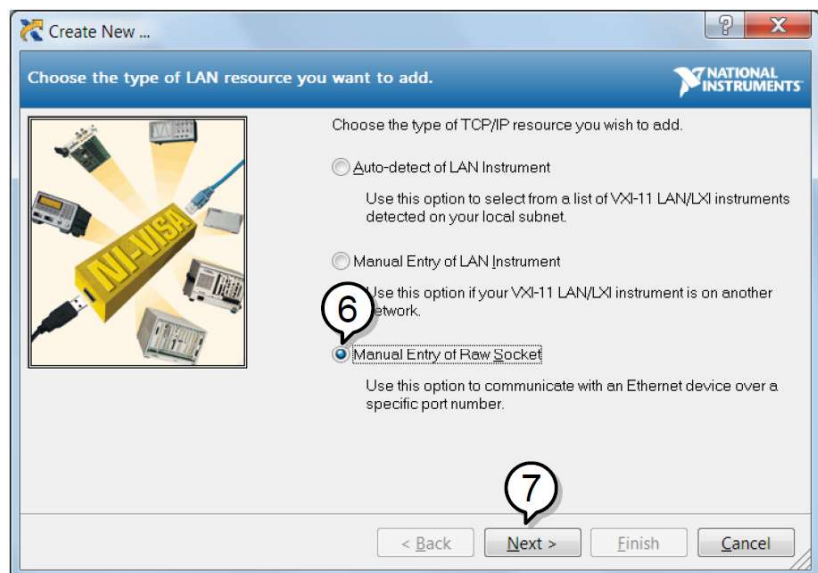
- 확인 절차
1. GDS-2000E IP 주소를 구성합니다. 242p 참조
 2. 소켓 포트를 구성합니다. 245p 참조
 3. NI MAX 프로그램을 실행합니다. 
 Windows 사용 경우 :
 시작 > 모든 프로그램 >
 National Instruments >
 Measurement & Automation



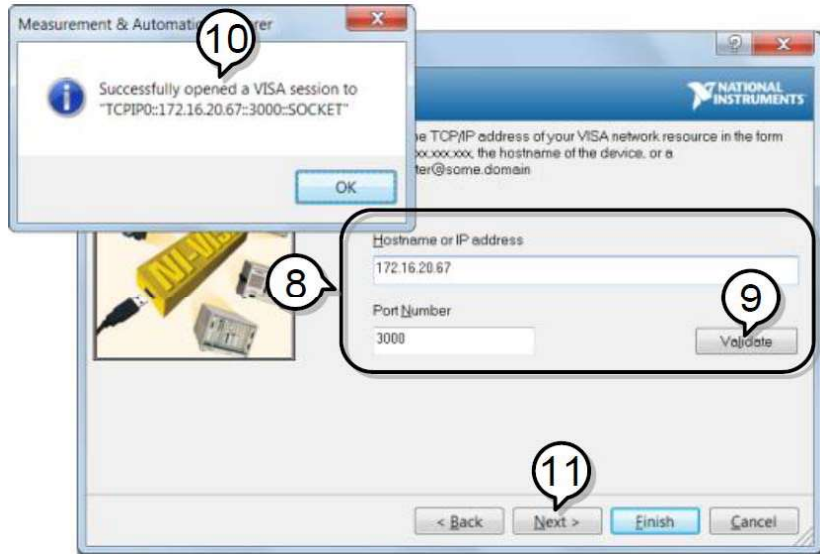
4. 구성 패널에서 My System > Devices and Interfaces > Network Devices 에 진입합니다.
5. Network Devices에서 마우스 오른쪽 버튼을 클릭하여 Create New Visa TCP/IP Resource...을 선택합니다.



6. 팝업 창에서 Manual Entry of Raw Socket을 선택합니다.
7. Next 버튼을 클릭합니다.



8. GDS-2000E의 IP 주소와 소켓 포트 번호를 입력합니다.
9. Validate 버튼을 클릭합니다.
10. VISA 소켓 세션이 성공적으로 생성되었음을 알리는 팝업 창이 열립니다.
11. Next 버튼을 클릭합니다.



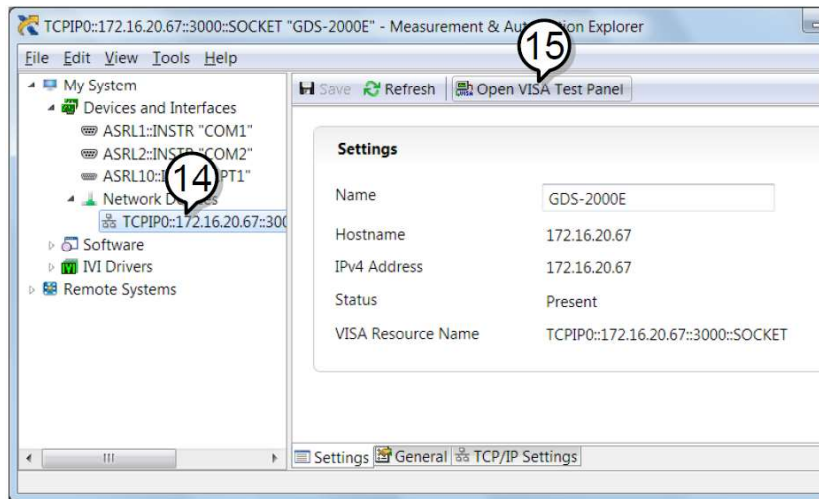
12. Alias 항목에 원하는 소켓 연결 이름을 입력합니다.

13. Finish 버튼을 누릅니다.



14. 구성 패널의 Network Devices 항목 밑에 GDS-2000E가 나타납니다.

15. Open VISA Test Panel 탭을 클릭합니다.

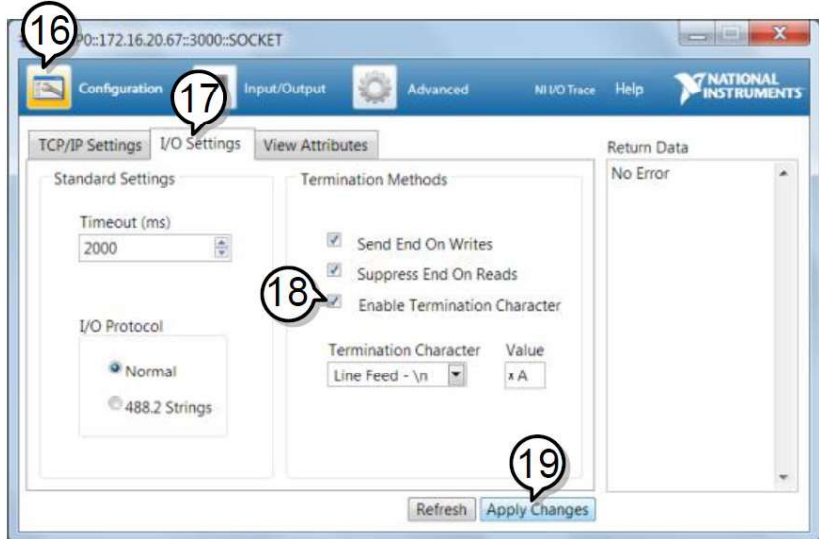


16. Configuration 아이콘을 클릭합니다.

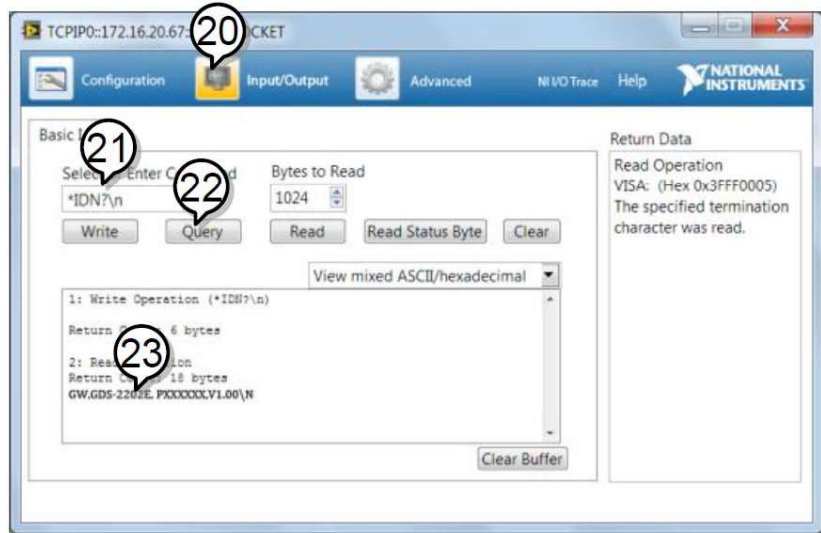
17. I/O Settings 탭을 선택합니다.

18. Enable Termination Character 체크 박스를 선택하고 Termination Character가 “Line Feed - /n”, Value가 “xA”인지 확인합니다.

19. Apply Changes 버튼을 클릭합니다.



20. Input/Output 아이콘을 클릭합니다.
21. Select or Enter Command 박스에 *IDN? 쿼리가 선택되었는지 확인합니다.
22. Query 버튼을 클릭합니다.
23. 제조업체, 모델명, 일련 번호 및 펌웨어 버전이 표시됩니다.
예 : GW,GDS-2202E,PXXXXXX,V1.00



 참고

원격 제어 및 커맨드에 대한 자세한 내용은 GDS-2000E 프로그래밍 매뉴얼을 참조하시기 바랍니다.

장비 유지 보수

이 장에서는 수직 정확도 교정 방법과 프로브 보상 방법에 대해 설명합니다.

SPC 기능 사용 방법	252
수직 정확도 교정 방법	253
프로브 보정 방법	254

SPC 기능 사용 방법

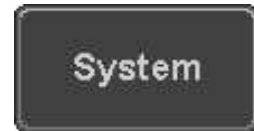
설명 SPC(Signal Path Compensation, 신호 경로 보상) 기능은 주위 온도에 따른 내부 신호 경로를 보상하는데 사용됩니다. SPC 기능을 통해 주위 온도와 관련한 오실로스코프의 정확도를 최적화 할 수 있습니다.

패널 조작

1. [Utility] 키를 누릅니다.



2. 하단 메뉴에서 [System] 키를 누릅니다.



3. 사이드 메뉴에서 [SPC] 키를 누릅니다. SPC 기능에 소개하는 메시지가 화면에 나타납니다.

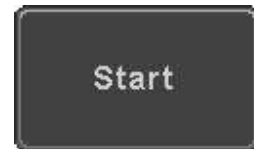


참고

교정 전에 모든 채널에서 프로브와 케이블을 모두 분리합니다.

SPC 기능 사용하기 전에 적어도 30분 이상 오실로스코프를 예열 시켜야 합니다.

4. 사이드 메뉴에서 [Start] 키를 눌러 SPC 교정을 시작합니다.



5. SPC 교정이 채널1부터 채널4까지 차례대로 한번에 한 채널씩 진행됩니다.

수직 정확도 교정 방법

패널 조작

1. [Utility] 키를 누릅니다.



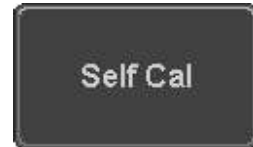
2. 하단 메뉴에서 [System] 키를 누릅니다.



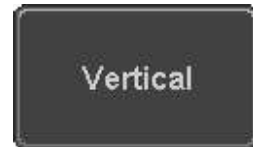
3. 사이드 메뉴에서 [more 1 of 3] 키를 누릅니다.



4. 사이드 메뉴에서 [Self Cal] 키를 누릅니다.

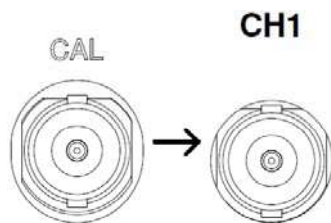


5. 사이드 메뉴에서 [Vertical] 키를 누릅니다.

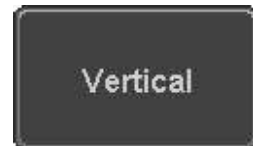


6. “Now performing vertical calibration... CH1 Connect CAL output to channel, then press the Vertical key” 라는 메시지가 화면에 나타납니다.

7. BNC 케이블로 장비 후면의 CAL 단자와 채널1 입력 단자를 연결합니다.



8. [Vertical] 키를 다시 한 번 누릅니다.



채널1에 대한 교정이 시작되고 5분 내에 교정이 완료됩니다. 교정 절차가 완료되면 메시지가 표시됩니다.

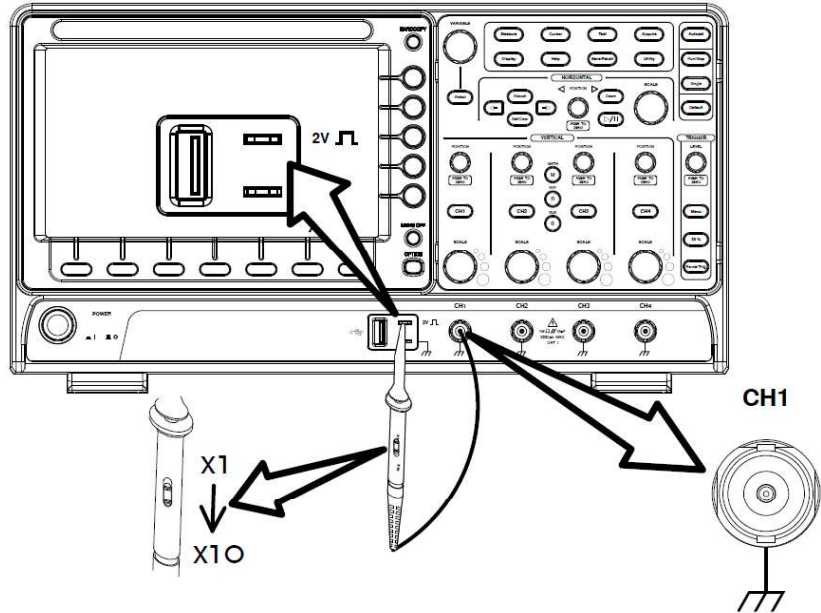
9. 채널2, 채널3 및 채널 4에 대해 위의 단계를 반복합니다.

10. 모든 채널에 대한 교정이 끝나면 화면은 기본 상태로 되돌아갑니다.

프로브 보정 방법

패널 조작

1. 채널1 입력과 장비 전면의 프로브 보정 출력 단자(기본 출력 : 2Vpp/1kHz 구형파)를 연결합니다.
2. 프로브 보정 신호의 주파수는 변경 가능합니다. 자세한 내용은 178p를 참조하시기 바랍니다.



3. [CH1] 키를 눌러 채널1을 켭니다.



4. 하단 메뉴에서 [Coupling] 키를 눌러 [DC]를 선택합니다.



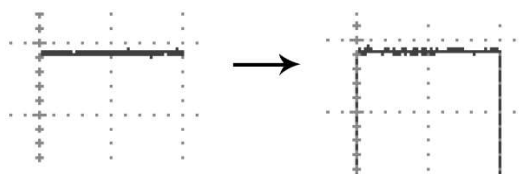
5. 프로브 종류와 감쇠 비율을 Voltage, 10X로 설정합니다.

110p 참조

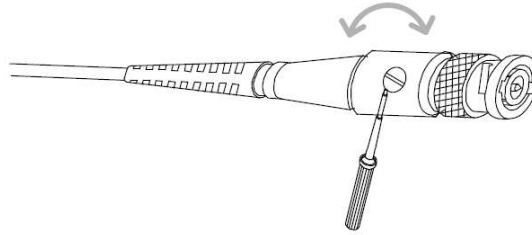
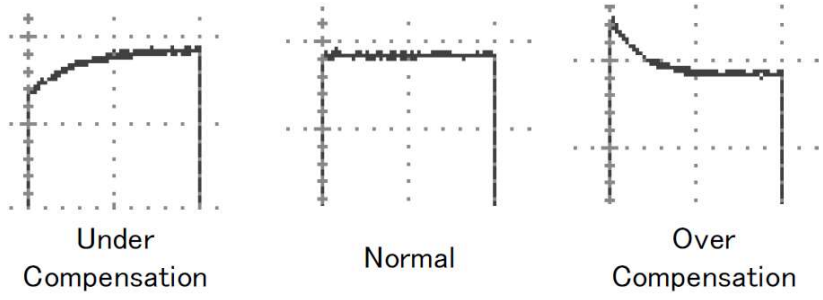
6. [Autoset] 키를 누릅니다. 보정 신호가 화면에 나타납니다.



7. [Display] 키를 누르고 디스플레이 유형을 [Vector]로 설정합니다.



8. 프로브의 조정 점을 돌려서 화면 상의 파형을 최대한 구형파에 가깝게 만듭니다.



부록

GDS-2000E 사양

다음에 기재된 각 사양들은 GDS-2000E가 +20°C~+30°C 온도에서 적어도 30분 이상 예열된 상태를 유지했을 때 적용됩니다.

모델 별 사양

GDS-2072E	채널 대역폭 상승 시간 대역폭 제한	2 + Ext DC ~ 70MHz (-3dB) 5ns 20MHz
GDS-2074E	채널 대역폭 상승 시간 대역폭 제한	4 DC ~ 70MHz (-3dB) 5ns 20MHz
GDS-2102E	채널 대역폭 상승 시간 대역폭 제한	2 + Ext DC ~ 100MHz (-3dB) 3.5ns 20MHz
GDS-2104E	채널 대역폭 상승 시간 대역폭 제한	4 DC ~ 100MHz (-3dB) 3.5ns 20MHz
GDS-2202E	채널 대역폭 상승 시간 대역폭 제한	2 + Ext DC ~ 200MHz (-3dB) 1.75ns 20MHz/100MHz
GDS-2204E	채널 대역폭 상승 시간 대역폭 제한	4 DC ~ 200MHz (-3dB) 1.75ns 20MHz/100MHz

공통 사양

수직 감도	분해능	8비트 : 1mV* ~ 10V/div * : 수직 스케일이 1mV/div로 설정되면, 대역폭 제한은 자동으로 20MHz로 설정됩니다.
	입력 커플링	AC, DC, GND
	입력 임피던스	약 1MΩ//16pF
	DC 이득 정확도*	±3%, 2mV/div 이상 선택 시 ±5%, 1mV/div 선택 시
	극성	Normal & Invert
	최대 입력 전압	300Vrms, CAT I(300Vrms CAT II with GTP-070A-4/GTP-150A-4/GTP-300A-4 10:1 프로브)
	오프셋 위치 범위	1mV/div ~ 20mV/div : ±0.5V 50mV/div ~ 200mV/div : ±5V 500mV/div ~ 2V/div : ±25V 5V/div ~ 10V/div : ±250V
	파형 신호 처리	+, -, ×, ÷, FFT, FFTrms, 사용자 정의 수식 FFT : Spectral magnitude. FFT 수직 스케일 : Linear RMS or dBV RMS FFT Window : Rectangular, Hamming, Hanning, or Blackman-Harris.
	트리거	소스
트리거 모드		Auto (100ms/div 이상 선택 시 Roll 모드 지원), Normal, Single
트리거 유형		Edge, Pulse Width, Video, Pulse Runt, Rise & Fall, Timeout, Alternate, Event-Delay(1~65535 events), Time-Delay(Duration, 4ns~10s), Bus
홀드오프 범위		4ns ~ 10s
커플링		AC, DC, LF rej., Hf rej., Noise rej.
감도		1div
외부 트리거		범위
	감도	DC ~ 100MHz : 약 100mV 100MHz ~ 200MHz : 약 150mV
	입력 임피던스	1MΩ±3%~16pF

수평	타임 베이스 범위	1ns/div ~ 100s/div (1-2-5 증가) ROLL 모드 : 100ms/div ~ 100s/div
	Pre 트리거	최대 10div
	Post 트리거	최대 2,000,000div
	타임 베이스 정확도	1ms 시간 간격 이상에서 ±50 ppm
	실시간 샘플링 속도	최대 1GSa/s (4채널 모델) 채널 당 1GSa/s (2채널 모델)
	레코드 길이	최대 10Mpts
	수집 모드	Normal, Average, Peak Detect, Single
	피크 검출	2ns(typical)
	평균	2 ~ 256 선택 가능
	XY 모드	X축 입력
Y축 입력		채널2; 채널4* * : 4채널 모델
위상 천이		100kHz에서 ±3°
커서 및 자동 측정	커서	진폭, 시간, 게이팅 사용 가능 : 단위 : Seconds(s), Hz(1/s), Phase(degree), Ration(%).
	자동 측정	36 종류 : Pk-Pk, Max, Min, Amplitude, High, Low, Mean, Cycle Mean, RMS, Cycle RMS, Area, Cycle Area, ROVShoot, FOVShoot, RPRESshoot, FPRESshoot, Frequency, Period, RiseTime, FallTime, +Width, -Width, Duty Cycle, +Pulses, -Pulses, +Edges, -Edges, FRR, FRF, FFR, FFF, LRR, LRF, LFR, LFF, Phase
	커서 측정	커서 사이의 전압 (ΔV) 및 시간(ΔT) 측정
	자동 카운터	6 디지트, 설정 범위 : 2Hz ~ 각 모델 정격 대역폭
제어 패널 기능	Autoset	모든 채널에 대한 수직, 수평, 트리거 시스템을 자동으로 설정
	설정 저장	20세트
	파형 저장	24세트

디스플레이	LCD 유형	8인치 TFT LCD
	LCD 해상도	WVGA (800 x 480)
	보간	Sin(x)/x
	파형 디스플레이	도트, 벡터, 가변 지속 (16ms ~ 4s), 무한 지속
	파형 업데이트 속도	최대 120,000wfm/s
	디스플레이 격자	8 x 10 div
	디스플레이 모드	YT, XY
	인터페이스	USB 포트
이더넷(LAN) 포트		RJ-45 커넥터, 10/100Mbps with HP Auto-MDIX
Go/NoGo BNC		최대 5V/10mA TTL 오픈 콜렉터 출력
Kensington 스타일 잠금		장비 후면 보안 슬롯을 표준 Kensington 잠금 장치에 연결합니다
기타	다국어 메뉴	지원
	작동 온도	온도 : 0°C ~ 50°C 상대 습도 : ≤80% @ 40°C, ≤45% @ 41°C ~ 50°C
	온라인 도움말	지원
	시간	시간 및 날짜, 저장 데이터를 위한 시간/날짜 제공
	치수	380mm x 208mm x 127.3mm
	무게	2.8kg

프로브 사양

GTP-070A-4

적용 모델 : GDS-2072E & GDS-2074E

X10 감쇠	감쇠 비율 대역폭 입력 저항 입력 커패시턴스 최대 입력 전압	10:1 DC ~ 70MHz 10MΩ (1MΩ 입력 오실로스코프와 사용 시) 28pF ~ 32pF ≤600Vpk (주파수에 따라 경감)
X1 감쇠	감쇠 비율 대역폭 입력 저항 입력 커패시턴스 최대 입력 전압	1:1 DC ~ 6MHz 1MΩ (1MΩ 입력 오실로스코프와 사용 시) 120pF ~ 220pF ≤200Vpk (주파수에 따라 경감)
동작 조건	온도 상대 습도	-10°C ~ 50°C ≤85%

안전 EN61010-031 CAT II

GTP-150A-4

적용 모델 : GDS-2102E & GDS-2104E

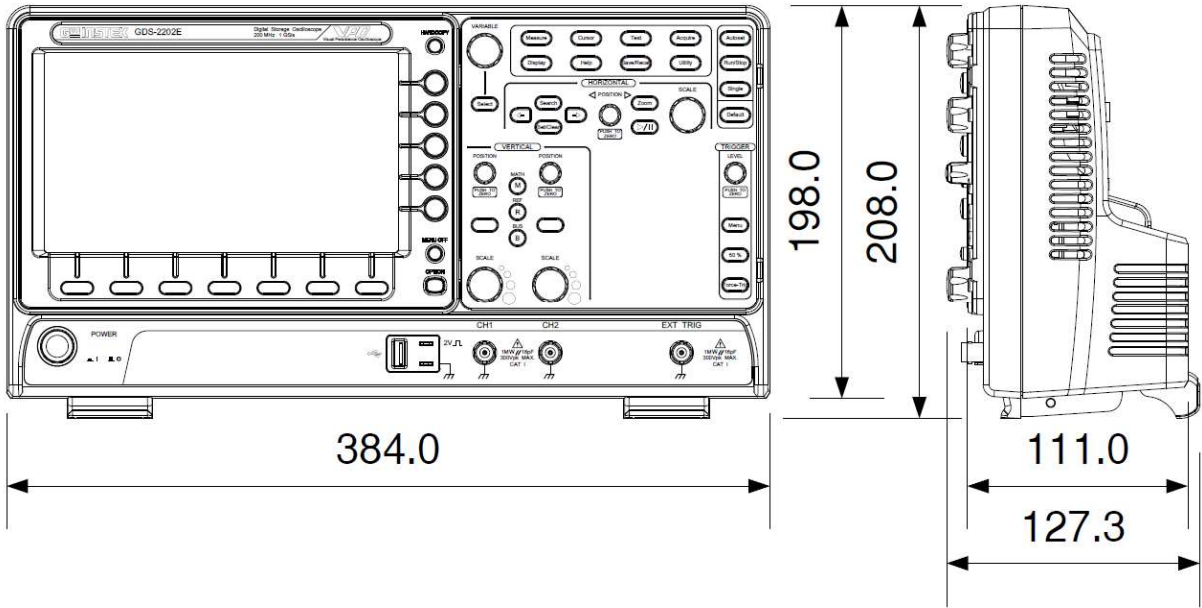
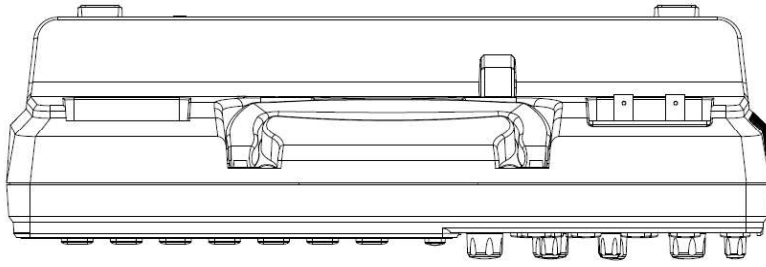
X10 감쇠	감쇠 비율 대역폭 입력 저항 입력 커패시턴스 보정 범위 최대 입력 전압	10:1 DC ~ 150MHz 10MΩ (1MΩ 입력 오실로스코프와 사용 시) 8.5pF ~ 18.5pF 5pF ~ 30pF <600V DC + ACpk
X1 감쇠	감쇠 비율 대역폭 입력 저항 입력 커패시턴스 최대 입력 전압	1:1 DC ~ 10MHz 1MΩ (오실로스코프 입력) 45pF ~ 65pF <200V DC + ACpk
동작 조건	온도 상대 습도	-10°C ~ 45°C ≤85%

GTP-300A-4

적용 모델 : GDS-2202E & GDS-2204E

X10 감쇠	감쇠 비율	10:1
	대역폭	DC ~ 300MHz
	입력 저항	10MΩ (1MΩ 입력 오실로스코프와 사용 시)
	입력 커패시턴스	8.5pF ~ 18.5pF
	보정 범위	5pF ~ 30pF
	최대 입력 전압	<600V DC + ACpk
X1 감쇠	감쇠 비율	1:1
	대역폭	DC ~ 10MHz
	입력 저항	1MΩ (오실로스코프 입력)
	입력 커패시턴스	45pF ~ 65pF
	최대 입력 전압	<200V DC + ACpk
동작 조건	온도	-10°C ~ 45°C
	상대 습도	≤85%

GDS-2000E 치수



GDS-2000E 치수

