

Keysight U1610/20A 휴대형 디지털 오실로스코프

고지

저작권 표시

© Keysight Technologies 2011–2015
본 설명서의 어떤 부분도 어떤 형식 또는 수단 (전자적 저장 및 수정, 외국어로의 번역 포함) 으로도 미국 및 국제 저작권법에 따라 Keysight Technologies 의 사전 동의 및 서명 동의 없이 복사하는 것을 금합니다 .

설명서 부품 번호

U1610-90048

판

제 7 판 , 2015 년 12 월 1 일

인쇄 :

말레이시아에서 인쇄

발행 :

Keysight Technologies
Bayan Lepas Free Industrial Zone,
11900 Penang, Malaysia

기술 라이선스

본 문서에 설명된 하드웨어 및 / 또는 소프트웨어는 라이선스에 의해 제공되며 이 라이선스에 의해 사용 또는 복제될 수 있습니다 .

적합성 선언

이 제품 및 다른 Keysight 제품에 대한 자기 적합 선언 (DOC) 은 웹에서 다운로드할 수 있습니다 . <http://www.keysight.com/go/conformity> 로 이동합니다 . 그런 다음 제품 번호로 검색하여 최신 자기 적합 선언 (DOC) 을 찾을 수 있습니다 .

미국 정부 권한

소프트웨어는 연방 획득 규정 ("FAR") 2.101 에 정의된 대로 " 상업용 컴퓨터 소프트웨어 " 입니다 . FAR 12.212, 27.405-3 및 미국 국방부 FAR 부록 ("DFARS") 227.7202 에 준하여 미국 정부는 소프트웨어가 관습적으로 일반에게 제공하는 것과 동일한 조건으로 상업용 컴퓨터 소프트웨어를 취득합니다 . 따라서 , Keysight 은 (는) 소프트웨어를 미국 정부 고객에게 표준 상업용 라이선스에 따라 제공하며 이 사실은 최종 사용자 사용권 계약 (EULA) 에서 구체화됩니다 . 해당 사본은 <http://www.keysight.com/find/sweula> 에서 찾을 수 있습니다 . EULA 에서 발효되는 라이선스는 미국 정부가 소프트웨어를 사용 , 수정 , 배포 또는 공개할 수 있는 배타적인 권한을 나타냅니다 . 그 안에서 발효되는 EULA 및 라이선스는 특히 Keysight 이 (가) 다음을 필요로 하거나 허용하지 않습니다 . (1) 일반에게 관습적으로 제공하지 않는 상업용 컴퓨터 소프트웨어 또는 상업용 컴퓨터 소프트웨어 문서와 관련된 기술 정보를 공급하는 것 또는 (2) 일반에게 상업용 컴퓨터 소프트웨어 또는 상업용 컴퓨터 소프트웨어 문서를 사용 , 수정 , 재생산 , 양도 , 실행 , 전시 또는 공개하도록 관습적으로 제공하는 일련의 권한을 초과하는 정부의 권한을 양도하거나 그 밖에 제공하는 것 . FAR, DFARS 및 EULA 의 다른 곳에 명확하게 기록되어 발효되는 내용에 따라 상업용 컴퓨터 소프트웨어의 모든 제공자에게 명시적으로 필요한 조건 , 권한 또는 라이선스 범위를 제외하고 EULA 에서 시행되는 부분을 넘어서는 추가 정부 요구 사항은 적용되지 않습니다 . Keysight 은 (는) 소프트웨어를 업데이트 , 개정 또는 그 밖에 수정할 의무가 없습니다 . FAR 12.211, 27.404.2 및 DFARS 227.7102 에 준하여 FAR 2.101 에 정의된 기술 데이터는 미국 정부가 기술 데이터에 적용할 수 있는 FAR 27.401 또는 DFAR 227.7103-5 (c) 에 정의된 것을 넘지 않는 제한된 권한을 취득합니다 .

품질보증

이 문서에 포함된 내용은 " 있는 그대로 " 제공되었으며 이후 편집판에서는 통보 없이 변경될 수 있습니다 . 그리고 KEYSIGHT 는 해당 법규가 허용하는 범위 내에서 본 설명서 및 여기 포함된 모든 정보 (상품성 및 특정 목적에의 적합성을 포함하며 이에 제한되지 않음) 에 대한 명시적 또는 묵시적인 모든 보증을 부인합니다 . KEYSIGHT 는 본 문서 또는 여기 포함된 정보의 제공 , 사용 또는 실시와 관련된 모든 오류 또는 부수적 또는 파생적 손상에 대해 책임을 지지 않습니다 . KEYSIGHT 와 사용자가 별도 작성한 서면 동의서에 이러한 조건과 상반되는 본 문서의 내용을 다루는 보증 조건이 있다면 별도 동의서의 보증 조건이 적용됩니다 .

안전 정보

주 의

주의 고지는 위험 사항을 알려줍니다 . 올바르게 수행하거나 준수하지 않으면 제품이 손상되거나 중요한 데이터가 손실될 수 있는 작동 절차와 실행 방식 등에 주의를 요합니다 . 발생한 상황을 완전히 이해하여 해결하기 전에는 주의 고지 이후 내용으로 넘어가지 마십시오 .

경 고

경고 고지는 위험 사항을 알려줍니다 . 올바르게 수행하거나 준수하지 않으면 상해나 사망을 초래할 수 있는 작동 절차와 실행 방식 등에 주의를 요합니다 . 발생한 상황은 완전히 이해하여 해결하기 전에는 경고 고지 이후 내용으로 넘어가지 마십시오 .

안전 기호

계측기와 본 문서의 다음 기호는 계측기의 안전한 작동을 유지하기 위해 취해야 하는 수칙을 나타냅니다 .

	직류 (DC)		장비는 이중 절연 또는 강화 절연에 의해 전체적으로 보호됨
	교류 (AC)		접지 단자
	직류 및 교류	범주 II	범주 II 과전압 보호
	주의 , 위험 요소가 있음 (구체적인 경고 또는 주의 정보는 본 매뉴얼을 참조하십시오 .)	CAT III	Category III 과전압 보호
	주의 , 감전 위험		

일반 안전 정보

다음 일반 안전 수칙은 본 계측기의 모든 작동 단계에서 준수되어야 합니다 . 이 수칙 또는 본 설명서 다른 곳의 특정 경고를 지키지 않으면 설계 , 제조의 안전 표준 및 계측기의 의도된 사용을 위반하는 것입니다 . Keysight Technologies 는 고객이 이 요구사항을 지키지 않은 것에 대한 책임을 지지 않습니다 .

경 고

- 모든 미사용 스코프 (오실로스코프) 프로브 , **DMM**(디지털 멀티미터) 테스트 리드 또는 **USB** 케이블을 제거합니다 .
 - **DMM** 테스트 리드 및 스코프 프로브를 동시에 연결하지 마십시오 .
 - **DMM** 기능을 사용하기에 앞서 계측기로부터 스코프 프로브를 분리합니다 .
 - 스코프 기능을 사용하기 전에 계측기로부터 **DMM** 테스트 리드를 분리합니다 .
-

경 고

배터리 교체 도중 전기 충격 또는 화재를 피하려면

- 케이스 또는 배터리 덮개를 열기 전에 테스트 리드 , 프로브 , 전원 공급 장치 및 **USB** 케이블을 분리합니다 .
 - 배터리 커버가 열린 상태로 계측기를 작동하지 마십시오 .
 - 지정된 단열 프로브 및 테스트 리드만 사용하십시오 .
 - 계측기와 함께 제공되는 **10.8V Li-Ion** 배터리 팩만 사용하십시오 .
-

경 고

화재 및 부상 예방 방법 :

- 계측기와 함께 제공되는 지정 **AC/DC** 어댑터와 테스트 리드만 사용하십시오 .
 - 계측기에 연결하기 전에 계측기의 정격 및 표지를 확인하십시오 .
 - 측정을 수행할 때에는 올바른 안전 및 성능 등급의 계측기와 액세서리를 사용하는지 확인합니다 .
-

경 고

- 테스트할 능동 회로에 연결하기 전에 계측기에 프로브나 테스트 리드를 연결합니다. 계측기에서 분리하기 전에 능동 회로에서 프로브나 테스트 리드를 분리합니다.
- 사용하지 않는 **USB** 케이블을 연결하지 마십시오. **USB** 케이블을 프로브, 테스트 리드 또는 노출된 회로 부근에 두지 마십시오.
- 덮개를 벗겨놓은 상태나 전원이 공급되는 중에는 회로를 노출하거나 계측기를 작동하지 마십시오.
- 노출된 금속 **BNC** 또는 바나나 플러그 커넥터를 사용하지 마십시오. 계측기에 제공된 절연된 전압 프로브, 테스트 리드 및 어댑터만 사용합니다.
- 멀티미터기 모드에서 저항이나 캐패시턴스를 측정하는 중에는 전압을 공급하지 마십시오.
- 계측기가 제대로 작동하지 않을 경우에는 작동하지 말고 공인 서비스 직원에게 검사를 맡기십시오.
- 젖어있거나 습한 환경에서 계측기를 작동하지 마십시오.
- 폭발 위험이 있는 환경에서는 계측기를 작동하지 마십시오. 인화성 가스 또는 불꽃이 있는 장소에서 계측기를 작동시키지 마십시오.
- 계측기 표면이 깨끗하고 마른 상태를 유지하도록 합니다. 특히 고압 테스트를 하는 동안에는 **BNC** 커넥터가 마른 상태를 유지하도록 합니다.

경 고



최대 입력 전압

- 입력 CH1 및 CH2 직접 (1:1 프로브) – CAT III 300Vrms
- 입력 CH1 및 CH2 10:1 프로브 경유 – CAT III 600Vrms^[1], CAT II 1000Vrms^[1]
- 입력 CH1 및 CH2 100:1 프로브 경유 – CAT III 600Vrms^[1], CAT II 1000Vrms^[1], CAT I 3540Vrms^[1]
- 미터기 입력 – CAT III 600Vrms, CAT II 1000Vrms
- 스코프 입력 – CAT III 300Vrms
- 전압 정격은 AC 사인파의 경우 Vrms(50 ~ 60Hz) 이고 DC 어플리케이션의 경우 VDC 입니다.



최대 부동충전전압

- 단자에서 접지로 – CAT III 600Vrms

[1] 사양에 대한 자세한 정보는 해당 프로브의 설명서를 참조하십시오.

주 의

- 계측기를 제조업체가 정한 방식으로 사용하지 않으면 계측기 보호에 문제가 발생할 수 있습니다 .
 - 항상 마른 천을 사용하여 계측기를 청소합니다 . 에틸 알코올 또는 다른 휘발성 액체를 사용하지 마십시오 .
 - 환기가 잘 되는 장소에서 후면에 충분히 공기가 흐르도록 계측기를 똑바로 세워서 사용할 것을 권장합니다 .
 - 사용하지 않을 경우 덮개를 닫아 **DC** 전력 입구 및 **USB** 포트는 항상 덮어두어야 합니다 .
-

주 의

ESD(Electro-Static Discharge) 예방 방법 :

ESD(Electro-Static Discharge) 로 인해 계측기 부품이나 액세서리가 손상될 수 있습니다

- 예민한 장비를 설치 및 제거할 경우에는 정전기가 없는 작업 공간을 선택하십시오 .
 - 민감한 컴포넌트는 취급 횟수를 최소한으로 줄입니다 . 부품이 노출되어 있는 커넥터 핀에 접촉하지 않도록 합니다 .
 - 예민한 부품을 정전기로부터 보호할 수 있는 **ESC** 방지 가방에 담아 운반하거나 보관하십시오 .
 - 배터리 (옵션) 는 올바르게 재활용하거나 처리해야 합니다 .
-

측정 범주

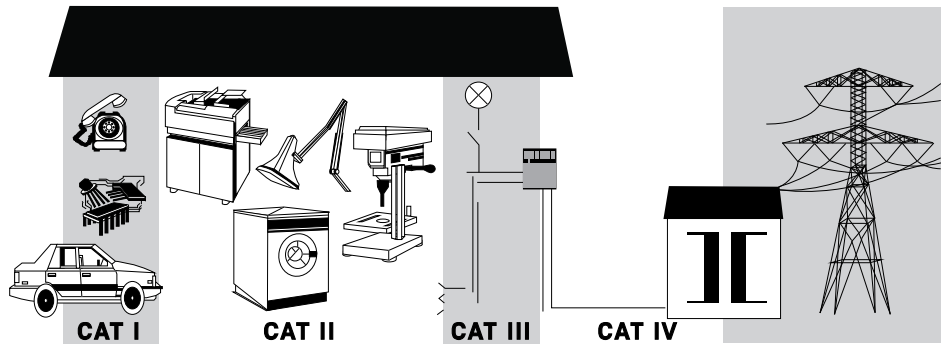
이 계측기는 측정 범주 II 와 III 에 속하는 측정을 하기 위해 사용됩니다 .

측정 범주 I AC 주 전원에 직접 연결하지 않은 회로에서 측정한 경우입니다 .
AC 주 전원에서 갈라지지 않은 회로 및 주 전원에서 갈라져 나온 특수 보호된
(내부) 회로에서의 측정을 예로 들 수 있습니다 .

측정 CAT II 저전압 설치에 직접 연결한 회로에서 측정한 경우입니다 . 가정용
전자제품 , 휴대용 톨 및 비슷한 장비에서의 측정을 예로 들 수 있습니다 .

측정 CAT III 건물 설치물에서 수행되는 측정 분전반 , 회로 차단기 , 와이어링
(케이블 포함) , 버스 바 , 연결 상자 , 스위치 , 고정 콘센트 , 산업용 장비 , 기타 영
구적으로 고정 설치하는 고정식 모터를 포함한 장비 등에서 이루어지는 측정을
예로 들 수 있습니다 .

측정 CAT IV 저전압 설치의 소스에서 수행되는 측정 주 과전류 보호 장치 및 리
플 제어 장치에서의 전기 계량 및 측정을 예로 들 수 있습니다 .



환경 조건

본 계측기는 실내용으로 제작한 것이며 응결이 적은 장소에서만 사용해야 합니다. 아래 표는 본 계측기의 일반 환경 요구사항을 정리해 놓은 것입니다.

환경 조건	요구사항
온도	작동 : - 0°C ~ 50°C(배터리만으로) - 0 °C ~ 40 °C(AC/DC 어댑터 포함) 저장 : - -20°C ~ 70°C
습도	작동 : - 최대값 : 40 °C 에서 80% RH(비응축) - 최소값 : 40 °C 에서 50% RH(비응축) 저장 : - 40°C 에서 최고 95% RH(비응축)

참 고

U1610/20A 휴대형 디지털 오실로스코프는 다음과 같은 안전 및 EMC 규정을 준수합니다.

- IEC 61010-1:2001/EN 61010-1:2001
- 캐나다 : CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1-04
- 미국 : ANSI/UL 61010-1:2004
- IEC 61326-1:2005/EN 61326-1:2006
- 호주 / 뉴질랜드 : AS/NZS CISPR11:2004
- 캐나다 : ICES/NMB-001: ISSUE 4, 2006 년 6 월

규제 표시

CE 마크는 EC 의 등록 상표입니다 . CE 마크는 제품이 관련된 모든 유럽 법적 지침을 준수함을 나타냅니다 . ICES/NMB-001 은 본 ISM 장치가 캐나다 ICES-001 에 부합함을 나타냅니다 Cet appareil ISM est conforme a la norme NMB-001 du Canada. ISM GRP.1 클래스 A 는 Industrial Scientific and Medical Group 1 클래스 A 제품임을 나타냅니다 .	RCM 마크는 Spectrum Management Agency of Australia 의 등록 상표입니다 . 이는 1992 년의 Radio Communication Act 조항 하의 호주 EMC 프레임워크 규정을 준수함을 나타냅니다 . 이 계측기는 WEEE 지침 (2002/96/EC) 마크 요구사항을 준수합니다 . 부착된 제품 라벨은 본 전자 / 전기 제품을 국내 가정용 폐기물로 폐기할 수 없음을 나타냅니다 .
 CSA 마크는 Canadian Standards Association 의 등록 상표입니다 .	 제품에는 환경 보호 사용 기한이 최대 40 년 이상인 제한 물질이 포함되어 있습니다 .

폐기 전기 및 전자 장비 (WEEE) 지침 2002/96/EC

이 계측기는 WEEE 지침 (2002/96/EC) 마크 요구사항을 준수합니다 . 부착된 제품 라벨은 본 전자 / 전기 제품을 국내 가정용 폐기물로 폐기할 수 없음을 나타냅니다 .

제품 범주 :

WEEE 지침 별첨 1 의 장비 유형을 참조하면 이 계측기는 " 모니터링 및 제어 계측기 " 제품으로 분류됩니다 .

별첨된 제품 라벨은 아래와 같이 표시됩니다 .



가정용 쓰레기로 버리지 마십시오 .

필요 없는 계측기를 반환하려면 가까운 Keysight 서비스 센터로 문의하거나 자세한 정보는 <http://about.keysight.com/en/companyinfo/environment/takeback.shtml> 을 방문하시기 바랍니다 .

판매 및 기술 지원

판매 및 기술 지원에 대하여 Keysight 에 문의하려면 다음 Keysight 웹 사이트의 지원 링크를 참조하십시오 .

- www.keysight.com/find/handheldscope
(제품 전용 정보 및 지원 , 소프트웨어 및 문서 업데이트)
- www.keysight.com/find/assist
(복구 및 서비스를 위한 세계 연락처 정보)

차례

안전 기호	3
일반 안전 정보	4
측정 범주	7
환경 조건	8
규제 표시	9
폐기 전기 및 전자 장비 (WEEE) 지침 2002/96/EC	10
제품 범주 :	10
판매 및 기술 지원	10

1 시작하기

소개	18
패키지 내용물	19
옵션 액세서리	20
핸드 스트랩 조정	20
넥 스트랩 설치	20
배터리 충전	21
휴대용 스코프을 기울게 만듭니다 .	22
휴대용 스코프 전원 켜기 / 끄기	23
기능 소프트 키 사용	23
빠른 도움말 액세스	23
휴대용 스코프 초기화	24
자가 교정 수행	25
날짜 및 시간 , 언어 설정	26
프로브를 오실로스코프 터미널에 연결	27
스코프 프로브 교정	28
독립적으로 분리된 스코프 입력 채널	30
CAT III 600V 에서 격리된 프로브를 사용하여 부동 측정 수행	34
경감 곡선	35

미터 터미널에 테스트 리드 연결	36
2 제품 모습	
제품 개요	38
전면 패널 키 개요	39
오실로스코프 디스플레이 개요	41
멀티미터 및 데이터 로거 디스플레이 개요	42
3 오실로스코프 사용	
수직 컨트롤	44
파형 표시를 위한 채널 선택	44
수직 시스템 설정	45
채널 커플링	46
프로브 설정	46
AC 전류 측정	47
반전 제어	47
대역폭 제한 제어	48
0 으로 되돌리기	48
수평 컨트롤	49
수평 시스템 설정	49
수평 모드	51
기록 길이	52
트리거 컨트롤	54
트리거 유형	54
에지 트리거	55
글리치 트리거	56
TV 트리거	57
Nth 에지 트리거	58
CAN 트리거	59
LIN 트리거	61
트리거 모드	62
트리거 연기	63
노이즈 거부	63
파형 수집 제어	64

디스플레이 제어	.66
벡터 디스플레이	.66
Sin x/x 삽입	.66
무한 잔상	.67
자동 측정	.68
시간 측정	.69
전압 측정	.71
전력 측정	.74
커서 측정 제어	.76
분석기 제어	.78
연산 기능	.79
FFT 기능	.80
Autoscale 및 Run/Stop 제어	.82
Autoscale	.82
Run/Stop	.83
저장 및 호출 제어	.85
저장 제어	.86
호출 제어	.87
화면 인쇄 제어	.88

4 디지털 멀티미터 사용

소개	.92
전압 측정	.93
저항 측정	.94
캐패시턴스 측정	.95
다이오드 테스트	.96
연속성 테스트	.97
온도 측정	.98
주파수 측정	.99
상대 측정	.100
범위	.100
측정 다시 시작	.100

5 데이터 로거 사용

소개	102
스코프 로거	103
측정 통계	103
그래프 모드	104
기록된 데이터 저장	105
저장된 기록 데이터 지우기	105
저장된 기록 데이터 이동	105
미터 로거	106
측정 선택	106
그래프 모드	106
기록된 데이터 저장	106
저장된 기록 데이터 지우기	107
저장된 기록 데이터 이동	107

6 시스템 관련 기능 이용

소개	110
일반 시스템 설정	110
USB 연결	111
언어 선택	111
날짜 및 시간 설정	111
자동 정지 선택	111
디스플레이 설정	112
백라이트 밝기	112
보기 모드	112
소리 설정	113
서비스 기능	114
펌웨어 업데이트	114
자가 교정	115
위 신호 방지	115
시스템 정보	115

7 특성 및 사양

그림목록

그림 1-1	기본 설정 값 기능	.24
그림 1-2	자가 교정 통지	.26
그림 1-3	트리머 캐패시터	.29
그림 1-4	펄스 모양 참조	.29
그림 1-5	부동 접지 기준 신호 및 지상 접지 기준 신호	.30
그림 1-6	접지 루프	.31
그림 1-7	채널 격리 블록 구성도	.32
그림 1-8	절연 덮개	.33
그림 1-9	VFD IGBT 제어 신호 및 IGBT 출력 프로브	.33
그림 1-10	CAT III 600V 에서 채널 간 격리	.34
그림 1-11	U1560A 스코프 프로브 1:1	.35
그림 1-12	U1561A 스코프 프로브 10:1	.35
그림 1-13	U1562A 스코프 프로브 100:1	.35
그림 3-1	채널 1 하위 메뉴	.44
그림 3-2	반전 전후 파형	.48
그림 3-3	시간 참조 위치 설정	.49
그림 3-4	줌 모드	.51
그림 3-5	트리거 유형 및 하위 메뉴 설정	.54
그림 3-6	자동 트리거 모드	.62
그림 3-7	수집 메뉴	.64
그림 3-8	디스플레이 제어 메뉴	.66
그림 3-9	측정 기능 메뉴	.68
그림 3-10	커서 기능 메뉴	.76
그림 3-11	Autoscale 기능 메뉴	.82
그림 3-12	Save/Recall 메뉴	.85
그림 3-13	저장 하위 메뉴	.86
그림 3-14	호출 하위 메뉴	.87
그림 3-15	화면 인쇄 하위 메뉴	.89
그림 4-1	멀티미터 디스플레이	.92
그림 4-2	상대 측정 디스플레이	.100
그림 5-1	데이터 로거 메뉴	.102
그림 5-2	스코프 로거 디스플레이	.103
그림 5-3	통계 디스플레이	.104
그림 5-4	미터 로거 디스플레이	.106

그림 6-1	사용자 기능 메뉴	110
그림 6-2	일반 시스템 설정 하위 메뉴	110
그림 6-3	디스플레이 설정 하위 메뉴	112
그림 6-4	소리 설정 하위 메뉴	113
그림 6-5	서비스 기능 하위 메뉴	114

Keysight U1610/20A 휴대형 디지털 오실로스코프 사용 설명서

1 시작하기

소개	18
패키지 내용물	19
옵션 액세서리	20
핸드 스트랩 조정	20
넥 스트랩 설치	20
배터리 충전	21
휴대용 스코프를 기울게 만듭니다 .	22
휴대용 스코프 전원 켜기 / 끄기	23
기능 소프트 키 사용	23
빠른 도움말 액세스	23
휴대용 스코프 초기화	24
자가 교정 수행	25
날짜 및 시간 , 언어 설정	26
프로브를 오실로스코프 터미널에 연결	27
스코프 프로브 교정	28
독립적으로 분리된 스코프 입력 채널	30
미터 터미널에 테스트 리드 연결	36

이장은 휴대용 스코프 사용 시작에 관한 정보를 제공합니다 .

소개

U1610/20A 휴대형 디지털 오실로스코프는 다중 산업 자동화, 프로세스 제어, 시설 유지관리 및 자동차 서비스 산업용 이동형 고성능 문제 해결 도구입니다.

U1610A 및 U1620A 모델은 각각 100MHz 및 200MHz의 대역폭과, 최대 1GSa/s 및 2GSa/s의 실시간 샘플비를 제공합니다.

5.7인치 LCD 컬러 디스플레이가 탑재된 U1610/20A 오실로스코프는 2개의 채널에서 오는 파형을 명확히 구분할 수 있습니다. U1610/20A는 최고 30가지 종류의 자동 측정을 수행합니다. 시간 및 주파수 도메인 모두에서 신속하게 파형 분석을 수행할 수 있도록 파형 연산 및 FFT(Fast Fourier Transform) 기능을 사용할 수 있습니다.

또한 U1610/20A는 디지털 멀티미터 (DMM) 및 데이터 로거 기능을 제공합니다. 제공되는 자동범위설정 기능을 통해 신속하고 정확한 DMM 측정 수행이 가능합니다. 데이터 로거 기능을 이용하여 DMM 및 범위 측정을 위한 자동 데이터 로깅 기능을 수행할 수 있습니다.

패키지 내용물

포장 용기가 도착하면 풀지 마시고 용기에 손상이 있는지부터 검사하십시오 .

포장 용기가 손상된 경우 또는 완충제가 스트레스 징후를 보일 경우 , 운송자 및 가까운 Keysight 영업점에 문의하십시오 . 손상된 포장 용기 또는 완충제는 , 내용물이 완벽한지 검사하고 , 휴대용 스코프에 대한 기계적 , 전기적 검사가 완료될 때까지 보관하십시오 .

휴대용 스코프 패키지 안에 다음과 같은 품목이 모두 들어있는지 확인합니다 .

- ✓ 휴대용 스코프 1 개
- ✓ 전원 케이블 1 개
- ✓ 리튬이온 배터리 팩 1 개 , 10.8V (휴대용 스코프에 포함됨)
- ✓ AC/DC 어댑터 1 개
- ✓ 10:1 CAT III 600V 스코프 프로브 2 개
- ✓ BNC- 프로브 어댑터 1 개
- ✓ DMM 테스트 리드 키트 1 개
- ✓ USB 케이블 1 개
- ✓ 핸드스트랩 (휴대용 스코프에 부착됨)
- ✓ 넥스트랩 1 개
- ✓ 빠른 시작 설명서 1 부
- ✓ 교정 인증서 1 부

빠진 품목이 있으면 가장 가까운 애질런트 영업 사무소로 연락하십시오 .

참 고

상기 항목은 수량이 더 필요한 경우 별도 구입이 가능합니다 .

휴대용 스코프 검사

기계 손상 또는 결함이 있을 경우 또는 휴대용 스코프가 제대로 작동하지 않는 경우 또는 성능 테스트를 통과하지 못한 경우에 Keysight 영업점에 알립니다 .

1 시작하기

옵션 액세서리

다음과 같은 액세서리는 별도 구매가 가능합니다 .

- 1:1 CAT III 300V 스킵 프로브
- 100:1 CAT III 600V 스킵 프로브
- 온도 모듈
- 데스크탑 충전기
- 운반용 소프트 케이스

핸드 스트랩 조정

손에 잘 잡히도록 하려면 , 아래 그림과 같이 스트랩을 열고 2 개의 벨크로 스트립을 조정합니다 .



넥 스트랩 설치

스트랩 구멍에 벨크로 스트립을 끼워 넣습니다 . 아래 그림과 같이 적절한 길이로 스트랩을 조정한 후 고정시킵니다 .



배터리 충전

참 고

공통모드 제거 향상을 위해 신호 측정 시 전원 어댑터를 분리합니다 .

휴대용 스코프의 최초 사용 전 또는 장기간 보관 후 , 제공된 AC/DC 어댑터를 사용하여 휴대용 스코프의 전원을 끈 상태로 3 시간 이상 배터리를 완충합니다 . 연속 사용 후에 배터리가 완전히 방전된 경우에는 휴대용 스코프를 켜 상태로 배터리를 충전합니다 .

배터리가 완전히 충전되면 전원 키 가 노란색으로 바뀌고 지속됩니다 .



1 시작하기

휴대용 스코프을 기울게 만듭니다 .

작동 중 적절한 취급을 위해 아래 그림과 같이 휴대용 스코프을 기울게 만듭니다 .



휴대용 스코프 전원 켜기 / 끄기

참 고

전원을 인가하기 전에 모든 케이블과 액세서리를 연결합니다. 프로브는 휴대용 스코프이 켜져있는 동안에도 연결 / 분리할 수 있습니다.

휴대용 스코프의 전원을 켜려면  을 약 3 초간 누릅니다. 휴대용 스코프 디스플레이가 나타나면, 스코프 사용 준비가 끝난 것입니다.

휴대용 스코프의 전원을 끄려면  을 약 3 초간 누릅니다. 디스플레이가 꺼지는 데 시간이 걸릴 수 있습니다.

휴대용 스코프를 재부팅하려면  을 약 10 초간 누릅니다.

참 고

 을 약 10 초간 눌러도 휴대용 스코프가 재부팅되지 않으면 배터리를 제거했다 다시 부착하십시오.

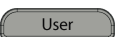
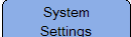
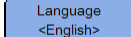
기능 소프트 키 사용

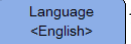
소프트 키 위에 보이는 라벨에 해당하는 소프트 키 ( ~ ) 를 누릅니다.

빠른 도움말 액세스

각각의 도움말 정보를 보려면 기능 키 / 소프트키 하나를 누르고 연달아

 을 누릅니다. ▲ 또는 ▼ 키를 사용하여 도움말에서 탐색을 합니다.

다른 언어로 도움말을 보시려면  >  >  을 누른 후

◀▶ 키를 사용하여 언어를 선택합니다.  를 다시 눌러 선택 메뉴 밖으로 나옵니다.

도움말을 사용하여 정보를 액세스하려면  를 약 3 초동안 누른 채로 유지합니다.

휴대용 스코프 초기화

Save/Recall > **Default Settings** 을 눌러 기본값으로 변경하려면 휴대용 스코프를 재시작합니다 . 이렇게 하면 이전의 모든 사용자 정의 구성이 삭제됩니다 .

참 고

휴대용 스코프를 초기화 하기 전 , **Save/Recall** > **Save** 을 눌러 나중을 위해 현재의 구성을 저장할 필요가 있습니다 . 3 장 , “ 저장 및 호출 제어 ” 85 페이지를 참조하십시오 .

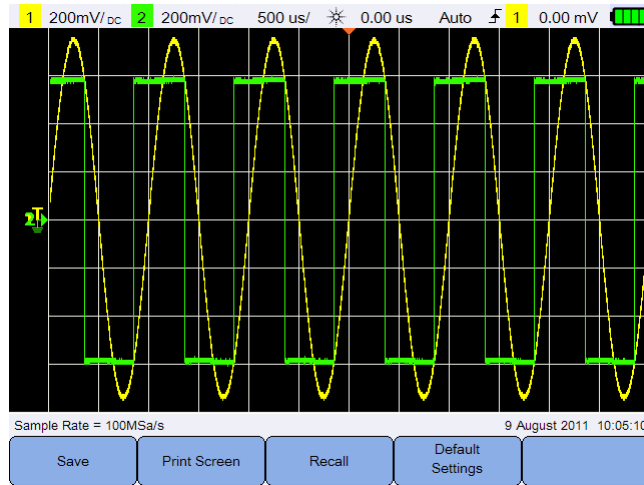


그림 1-1 기본 설정 값 기능

자가 교정 수행

자가 교정을 수행하면, 어떠한 신호도 휴대용 스코프로 들어가지 않습니다. 자가 교정 프로세스가 진행되는 동안, 펌웨어는 제로, 오프셋, TDC 교정을 수행할 것입니다.

- 제로 교정의 경우, 펌웨어는 제로 입력 조건에 맞는 고정된 시간 동안 샘플을 얻게될 것입니다. 수집된 데이터에는 채널 노이즈와 DC 오프셋이 포함되어 있습니다. 펌웨어는 이 채널 DC 오프셋을 결정하고, 자가 교정이 완료된 직후 결정된 DC 오프셋을 이용하여 ADC 샘플에서 차감하여 오프셋 보정 샘플을 생성합니다. 이 기능은 온도 변화와 컴포넌트의 노화로 인한 채널 DC 오프셋 제거 시 유용하게 사용할 수 있으며, 결과적으로 더 정확한 값을 제공합니다.
- 오프셋 보정 (제로 교정 완료 후에 수행됨)은 계인 정확성을 위해 시스템 오프셋 DAC를 보정합니다. 교정 중, 펌웨어는 제로 입력 신호 추적 +4 분할 및 -4 분할 (세로) 오프셋에 필요한 오프셋 DAC 코드 설정을 결정합니다. ± 4 영역 범위를 가로질러 입력 트레이스를 이동시키기 위한 오프셋 DAC 용 코드워드 범위는 오프셋 DAC 계인을 나타냅니다. 이 계인은 온도 변화 및 컴포넌트 노화로 인해 변화합니다. 오프셋 교정은 오프셋 DAC 계인의 드리프트를 수정합니다.
- TDC 교정은 TDC 회호가 수행하는 시간 간격 측정의 오류 (온도 변화로 인한)를 교정하고 수정합니다.

자가 교정을 수행하기 전에 휴대용 스코프가 예열되도록 적어도 30 분 기다립니다. 다음 상황에서 자가 교정을 수행할 것을 권장합니다.

- 매 12 개월마다 또는 2000 시간 작동 후.
- 상온이 교정 온도로부터 10°C 인 경우
- 측정의 정확도 최대화
- 이상 작동 발생 후
- 수리 후 제대로 작동하는지 검증

경고

자가 교정 수행 전에 휴대용 스코프의 입력 단자에 연결된 모든 프로브 및 미터 연결을 분리합니다.

1 시작하기

User > Service > Self Cal 을 눌러 자가 교정을 시작합니다 .

제조시 캘리브레이션 상수로 복원하려는 경우 Restore Cal Factor 를 누릅니다 .

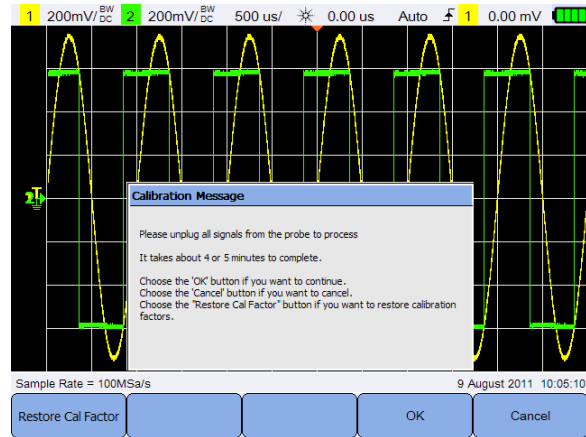


그림 1-2 자가 교정 통지

날짜 및 시간 , 언어 설정

User > System Settings 을 눌러 일반 시스템 설정으로 들어갑니다 .

Set Date & Time 을 눌러 현재 날짜 및 시간 (24 시간 포맷) 을 설정합니다 . 아무 소프트 키나 누르고 ▲ 또는 ▼ 키를 사용하여 년도 , 월 , 일 , 시간 및 분을 설정합니다 .

참 고

- 실시간 시계는 유효한 날짜 선택 만 허용합니다 . 날짜가 선택된 후 , 월 또는 년이 변경되어 그 날짜가 유효하지 않을 경우 , 날짜는 자동으로 조정됩니다 .
- Set Date & Time 스코프 모드에서만 사용 가능합니다 .

Language <English> 을 누르고 ◀▶ 을 사용하여 10 가지 언어 (영어 , 스페인어 , 불어 , 이태리어 , 독일어 , 포르투갈어 , 중국어 간체 , 중국어 번체 , 일본어 및 한국어) 중에 하나를 선택합니다 . Language <English> 를 다시 눌러 선택 메뉴 밖으로 나옵니다 .

프로브를 오실로스코프 터미널에 연결

아래 그림과 같이 스코프 프로브로 단일 채널 또는 이중 채널 중의 하나에 휴대용 스코프를 연결합니다.



스코프 프로브 교정

입력 채널에 처음으로 수동 스코프 프로브를 연결할 때마다 스코프 프로브 보정을 수행합니다. 프로브 특성을 휴대용 스코프에 맞추는 것이 중요합니다. 프로브를 잘못 교정하면 중요한 측정 오류가 발생할 수 있습니다.

채널에 대한 프로브 교정 조정 방법 (예제):

- 1 아래 그림과 같이 수동 프로브를 채널 단자에 연결하고 BNC 어댑터를 사용하여 프로브 접점을 외부 트리거 단자에 연결합니다.
- 2 **Scope** 을 누르고 하나의 채널에 대한 교정 신호를 켜기 위해 토글 키 **Probe Comp <Off>** 를 누릅니다.
- 3 **Probe <1:1>** 를 반복해서 눌러 프로브 감쇠 인자를 설정합니다.
- 4 입력 신호는 5Vpp, 1kHz 입니다 (외부 트리거).



비금속 도구를 사용하여 가능한 한 가장 단조로운 펄스를 위해 프로브 상의 트리머 캐패시터를 조정합니다 .

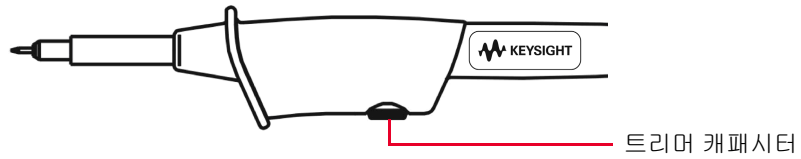


그림 1-3 트리머 캐패시터

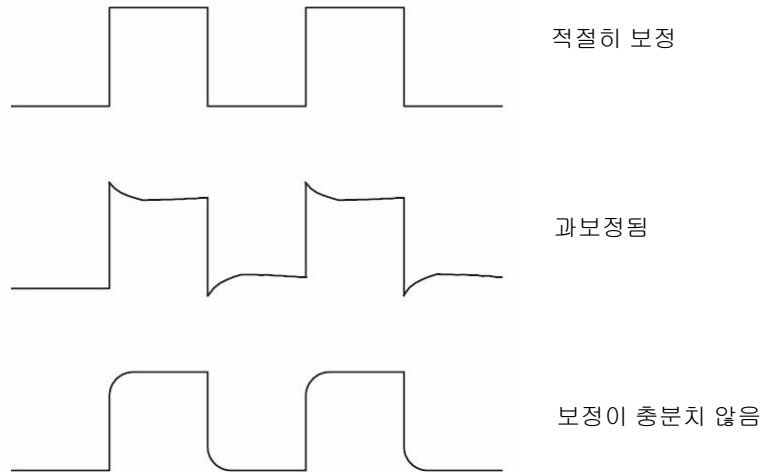


그림 1-4 펄스 모양 참조

독립적으로 분리된 스코프 입력 채널

신호 소스는 크게 두 가지 범주로 나뉩니다 .

- 지상 접지 기준 신호 - 계통 접지 (예 : 지상 접지) 를 기준으로 하는 전압 신호
- 부동 접지 기준 신호 - 지상 접지를 기준으로 하지 않는 전압 신호의 부동 신호

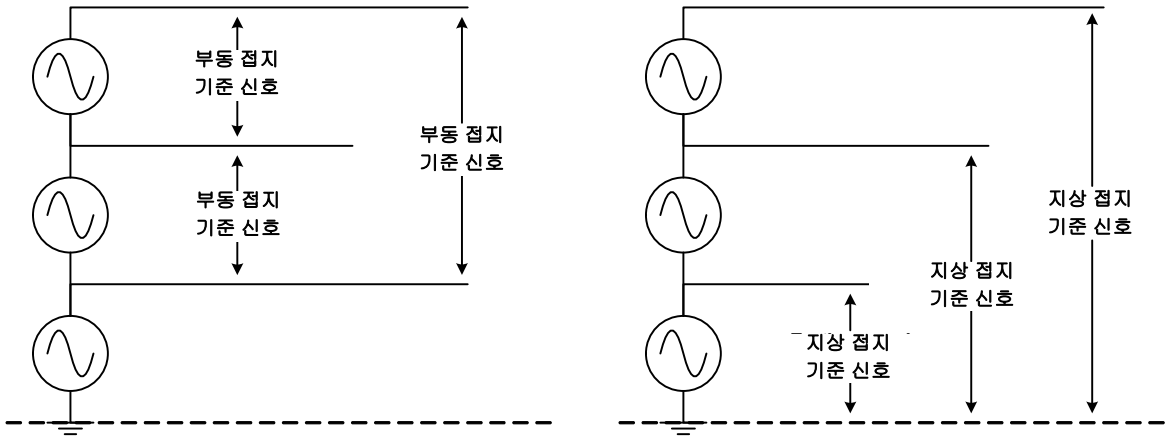
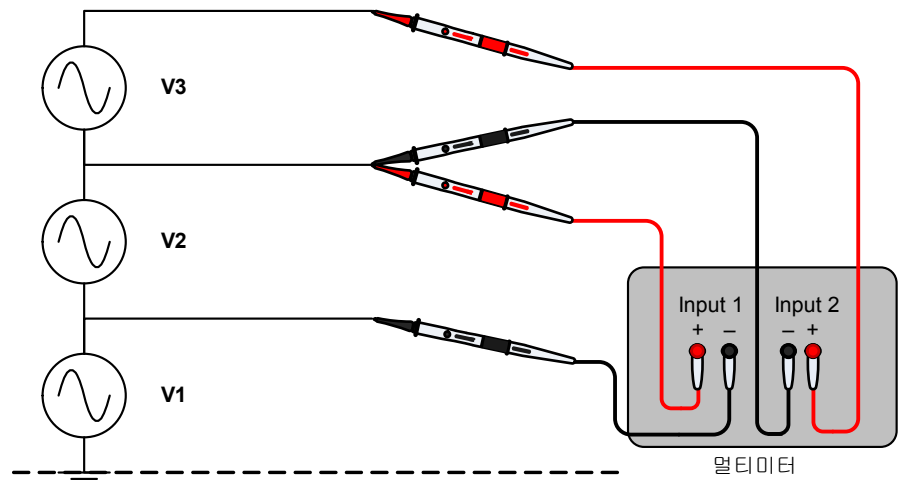


그림 1-5 부동 접지 기준 신호 및 지상 접지 기준 신호

여러 개의 입력값이 있는 계측기를 사용하여 부동 신호를 측정할 경우, 원치 않는 접지 루프가 발생할 수 있습니다 . 이러한 접지 루프는 측정 오류를 유발하거나 감전 또는 서지 전류를 초래할 수 있습니다 . 접지 루프는 **그림 1-6** 에 나온 것처럼 두 입력 지점의 음극 단자 간에 발생하는 현상입니다 .

채널 간 격리 기능이 있는 계측기를 사용하여 접지 루프를 없앨 수 있습니다 . 격리된 채널은 두 입력 지점 간의 모든 잠재적인 공통 회로를 제거하여 두 가지 신호 경로의 사이를 효과적으로 분리합니다 .



입력 1 및 입력 2 음극 단자 간에는 V2 전위차가 발생하게 됩니다. 이러한 입력 단자가 격리되지 않을 경우, 전압 소스 V2를 위한 단락이 마련됩니다.

그림 1-6 접지 루프

휴대용 스코프 입력 채널, 외부 트리거, USB, AC/DC 어댑터는 각각 전기적으로 격리됩니다. 이러한 격리 기능을 통해 다음을 수행할 수 있습니다.

- 원치 않는 접지 루프 없이 채널 간의 부동 신호 측정
- 회로에서 트리거 지점을 자유롭게 연결
- USB 포트가 휴대용 스코프와 분리되어 있으므로 모니터링을 위해 해당 USB 포트를 사용하여 PC에 연결
- 휴대용 스코프를 충전하는 동안 테스트 대상 장치 모니터링

그림 1-7에서는 휴대용 스코프 채널 격리를 간단히 보여 줍니다. 격리된 입력 채널의 새시 및 컨트롤은 플라스틱, 고무 또는 다른 종류의 절연 재료로 설계되었습니다. 각 입력 채널(CH1, CH2 및 외부 트리거)은 **그림 1-7**에 표시된 바와 같이, 모든 지상 접지 방식을 기준으로 하는 Keysight 격리 기술 아키텍처 및 접지 리드와 격리됩니다.

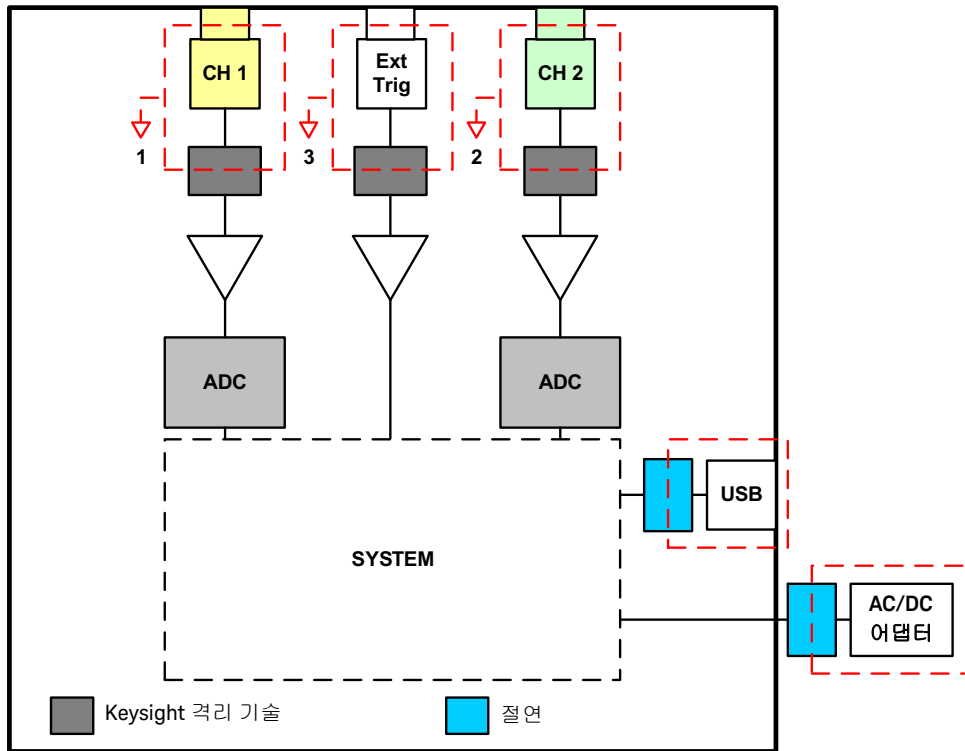


그림 1-7 채널 격리 블록 구성도

측정 프로브와 스코프에 대한 입력 사이에 직접 연결이 없으므로, 측정된 전압으로부터 보호됩니다. 각 입력은 해당하는 기준 전압 지점에 연결되며 지상 기준 지점에 연결되지 않습니다.

휴대용 스코프 입력 채널은 서로 완전히 격리되며 채널과 송전선 격리, 채널과 USB 연결 격리, 채널과 키패드 격리 기능도 제공합니다. 서로 다른 전압 기준 등급을 사용하여 신호를 안전하게 연결하고 정확한 측정 결과를 얻을 수 있습니다.

경고

전기 충격을 방지하려면 고리 클립을 사용하지 않을 때에는 프로브 끝 부분에 절연 덮개를 씌우십시오. 또한 이렇게 하면 두 접지 클립이 모두 연결되었을 때 두 개의 프로브가 서로 연결되는 것도 방지할 수 있습니다.

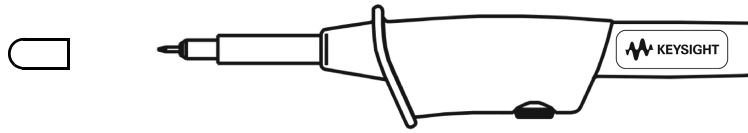


그림 1-8 절연 덮개

완전히 격리된 입력 채널 휴대용 스코프가 PWM 인버터 드라이브의 출력 전압 및 IGBT(절연 게이트 양극성 트랜지스터)의 게이트 제어 신호를 모니터링하는 방법에 대한 예가 **그림 1-9**에 나와 있습니다. 채널 1은 PWM AC 드라이브의 출력 전압에 연결되어 있으며, 채널 2는 제어 보드에서 신호가 나오는 트랜지스터 입력에 연결되어 있습니다. 완전한 부동 측정을 위해 각 채널의 프로브 기준 리드는 회로에 연결됩니다.

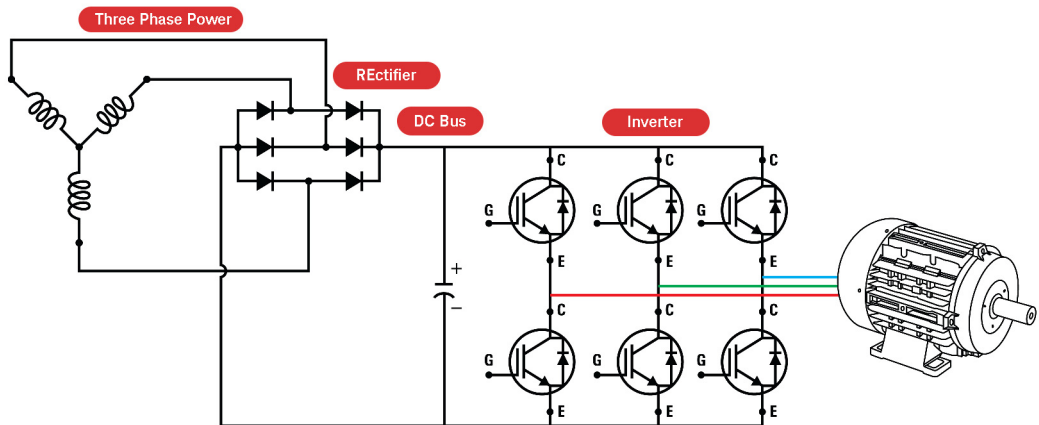


그림 1-9 VFD IGBT 제어 신호 및 IGBT 출력 프로브

CAT III 600V 에서 격리된 프로브를 사용하여 부동 측정 수행

참 고

그림 1-10 에 나와 있는 바와 같이 , 휴대용 스코프로 부동 측정을 수행하기에 앞서 측정된 신호가 프로브 및 입력 단자에서 지정한 범위 내에 속하는지 , 모든 접지 단자의 부동 전압에서 지정한 범위 내에 속하는지 확인해야 합니다 .

각 채널의 서로 다른 신호는 접지에 연결되지 않은 기준 지점을 기준으로 합니다 . 이렇게 하면 접지 루프 오류를 제거하는 데 도움이 됩니다 .

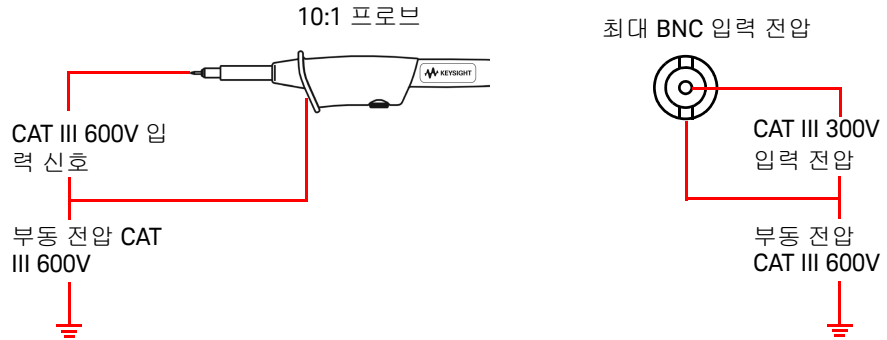


그림 1-10 CAT III 600V 에서 채널 간 격리

각 BNC 입력의 최대 입력 전압은 CAT III 300V(비 지상 접지 기준) 및 CAT III 600V(지상 접지 기준) 입니다 . 10:1 프로브로 CAT III 600V 의 입력 부동 전압을 측정할 경우 , 신호는 10 배 약화됩니다 . BNC 입력 내의 실제 전압 흐름은 CAT III 60V 가 되며 이는 최대 입력 전압 등급에 속합니다 .

경감 곡선

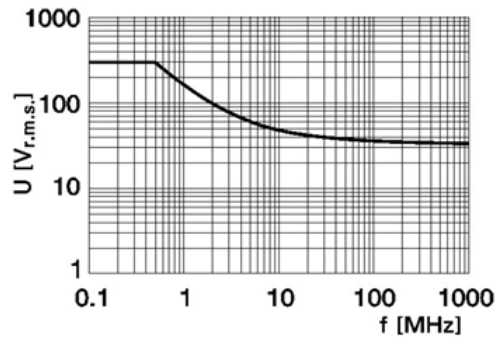


그림 1-11 U1560A 스코프 프로브 1:1

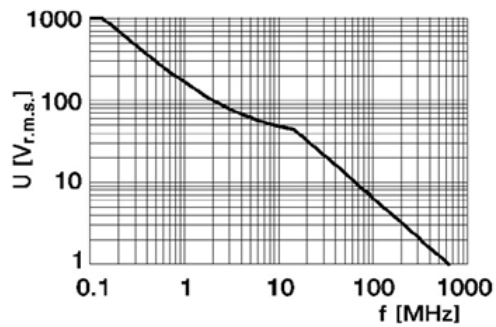


그림 1-12 U1561A 스코프 프로브 10:1

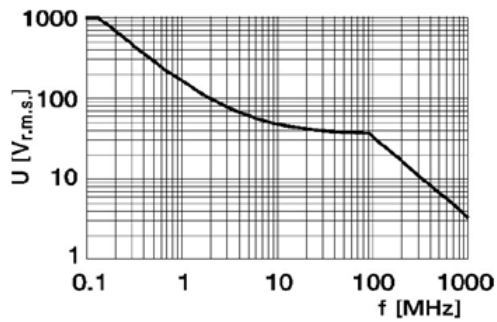


그림 1-13 U1562A 스코프 프로브 100:1

1 시작하기

미터 터미널에 테스트 리드 연결

아래 그림과 같이 테스트 리드를 휴대용 스코프의 미터 터미널에 연결합니다.



2 제품 모습

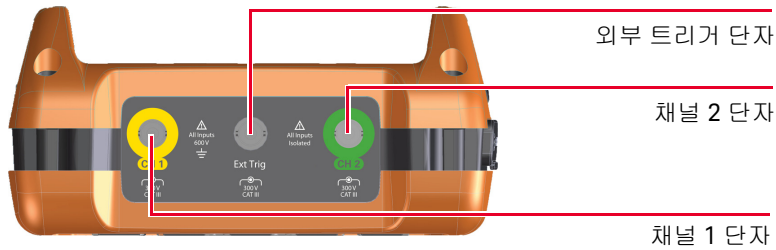
제품 개요	38
전면 패널 키 개요	39
오실로스코프 디스플레이 개요	41
멀티미터 및 데이터 로거 디스플레이 개요	42

이 장은 휴대용 스코프 키, 패널 및 디스플레이에 대한 개요를 제공합니다.

2 제품 모습

제품 개요

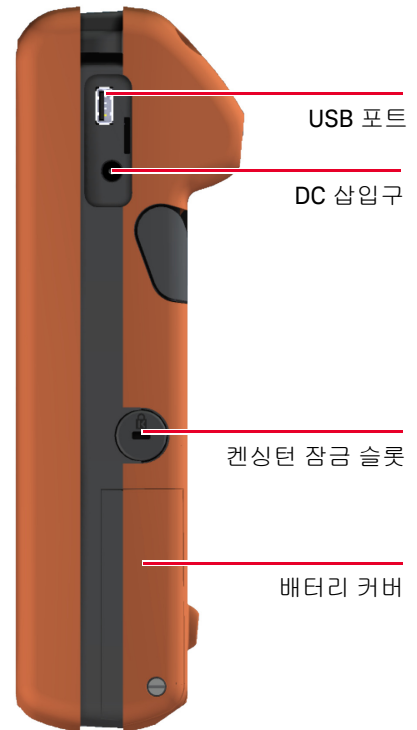
윗면



앞면

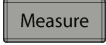
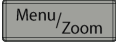
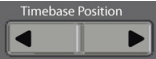


옆면

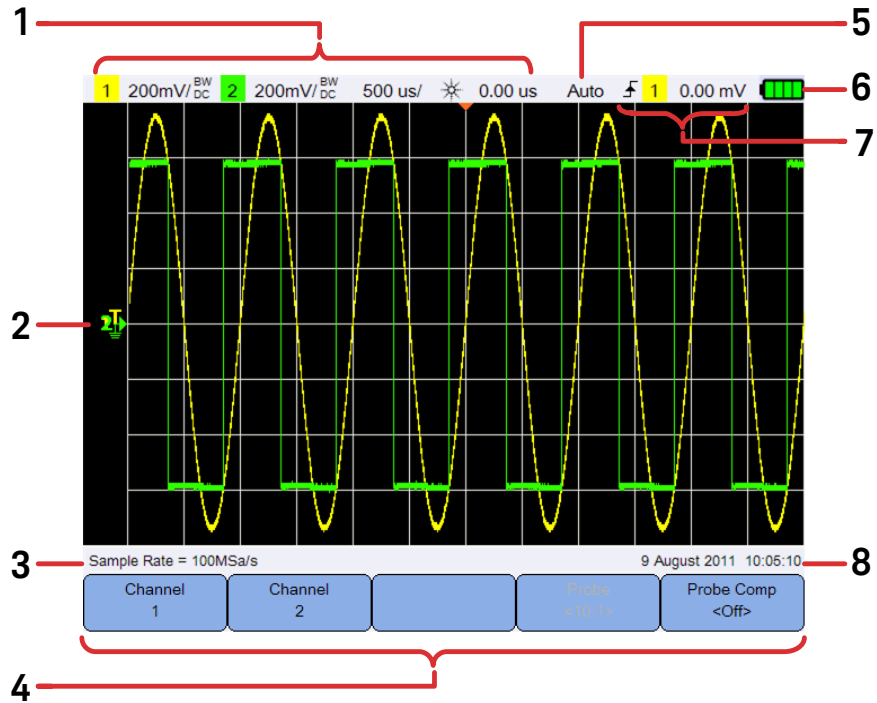


전면 패널 키 개요

키	설명
F1 F2 F3 F4 F5	주 기능 키가 눌러져 있을 경우, 주 기능과 관련된 하위 메뉴에 액세스 하기
Trigger	트리거 설정 값 구성 이 키를 누르고 있으면 트리거 모드가 변경됩니다 .
Acquire	파형 수집 모드 선택하기 .
Run/Stop	연속 가동 모드 또는 정지 모드 간 전환하기 . 이 키를 누르고 있으면 트 리거 모드가 단일 수집으로 변경됩니다 .
Autoscale	스케일 자동 조정 수행 및 자동스케일 설정값 구성 .
Meter	멀티미터 모드에 액세스 하기 .
Scope	오실로스코프 모드에 액세스 하기 .
User	시스템 관련 설정 값에 액세스 하기 .
Help	내장 쿼 도움말에 액세스 하기 .
Logger	데이터 로거 모드에 액세스 하기 .
Analyzer	연산 기능 및 FFT (Fast Fourier Transform) 기능 수행하기 .
Save/Recall	저장 및 호출 , 화면 인쇄 , 기본 설정 값 기능에 액세스 하기 . 이 키를 누 르고 있으면 빠른 인쇄 기능이 활성화됩니다 .
Display	디스플레이 설정 값 구성하기 .

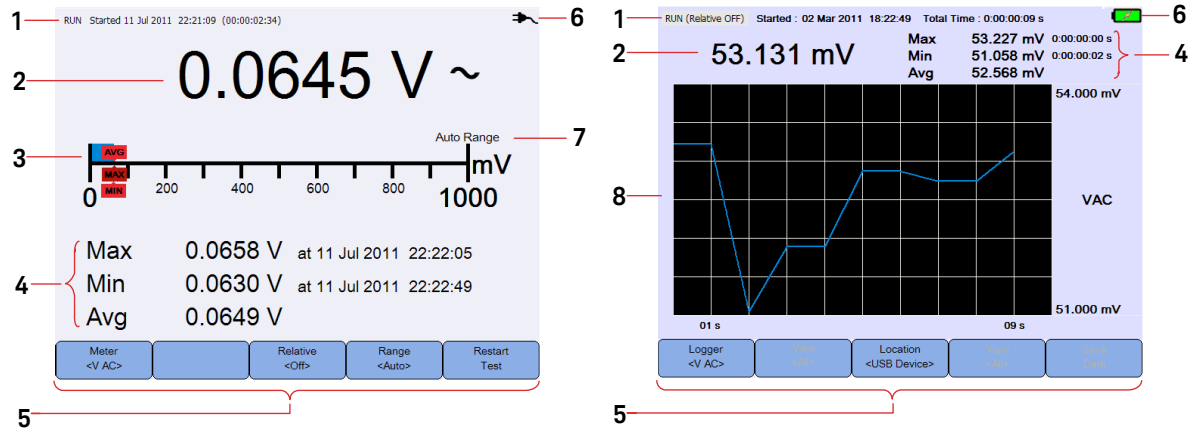
키	설명
	X 또는 Y 커서 기능에 액세스 하기 .
	자동 측정 선택 및 수행하기
	소프트 키 기능 및 값 선택하기 .
	수직 영역 당 전압 (volt/div) 의 수직 감도 (게인) 조정하기 .
	파형 및 그라운드 레벨 위치 조정하기 .
	수평 모드 액세스 하기 .
	수평 영역 당 시간 (time/div) 으로 스윙 속도 변경하기
	지연 시간 설정하기 (수평 위치).
	다음 항목을 위해 이 키를 누르고 있습니다 . - ≈3 초간 누르면 휴대용 스코프가 켜집니다 . - ≈1 초간 누르면 휴대용 스코프가 꺼집니다 . - 의 전원을 켜다가 켜기 위해 ≈ 휴대용 스코프 10 초 전원 꺼짐 배터리 충전 중 , 이 키는 아래와 같은 상태를 보여줍니다 . - 붉은색으로 깜박임 (캐패시티 < 60%) - 노란색으로 깜박임 (60% < 캐패시티 < 90%) - 노란색 유지 (캐패시티 > 90%) 전원켜짐 배터리 충전 중 , 이 키는 항상 노란색으로 표시됩니다 . 변경 상태가 디스플레이의 우측 상단에 표시됩니다 .

오실로스코프 디스플레이 개요



번호	설명
1	채널 및 시간기준 설정 정보를 보여줍니다 .
2	트리거 수준 , 신호 그라운드 레벨 , 분석기 파형 , 시간 기준 및 트리거 지점을 위한 채널 확인자 및 표시기와 함께 채널 입력 파형을 보여줍니다 .
3	샘플 속도를 보여줍니다 .
4	키 및 소프트 키의 기능 메뉴를 보여줍니다 .
5	신호 획득 모드를 보여줍니다 .
6	배터리 상태 및 배터리 충전용 AC 연결성을 보여줍니다 .
7	트리거 종류 , 소스 및 수준을 보여줍니다 .
8	날짜와 시간을 보여줍니다 .

멀티미터 및 데이터 로거 디스플레이 개요



번호	설명
1	획득, 날짜와 시간, 지속 상태를 보여줍니다.
2	측정 판독 값을 보여줍니다.
3	가상 측정 스케일을 보여줍니다.
4	결과로 나온 평균, 최대 및 최소 판독 값을 보여줍니다.
5	키 및 소프트 키의 기능 메뉴를 보여줍니다.
6	배터리 상태 및 배터리 충전용 AC 연결성을 보여줍니다.
7	자동 또는 수동 범위 모드를 표시합니다.
8	로거링 그래프를 보여줍니다.

3 오실로스코프 사용

수직 컨트롤	44
수평 컨트롤	49
트리거 컨트롤	54
파형 수집 제어	64
디스플레이 제어	66
자동 측정	68
커서 측정 제어	76
분석기 제어	78
Autoscale 및 Run/Stop 제어	82
저장 및 호출 제어	85

이 장에서는 오실로스코프 기능 설정 방법이 설명됩니다 .

수직 컨트롤

Scope 을 눌러 수직 채널 제어 메뉴로 들어갑니다 .

Channel 1 / **Channel 2** 을 눌러 해당 채널 하위 메뉴로 들어갑니다 .

파형 표시를 위한 채널 선택

한 개 또는 두 개 채널을 동시에 활성화할 수 있습니다 .

Ch1 <On> / **Ch2 <On>** 토글 키를 통해 채널을 켜거나 끌 수 있습니다 .

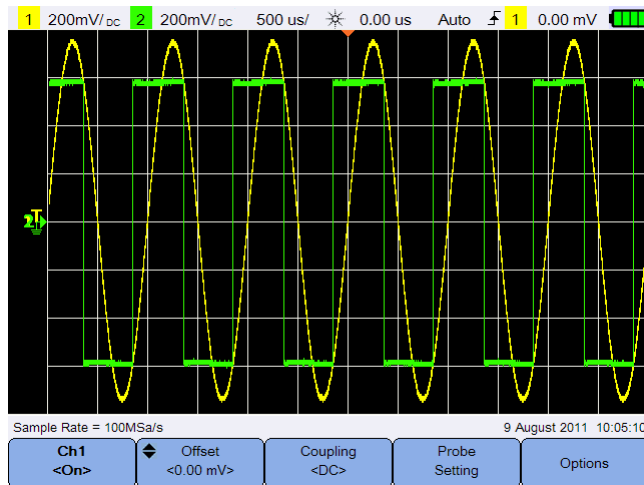
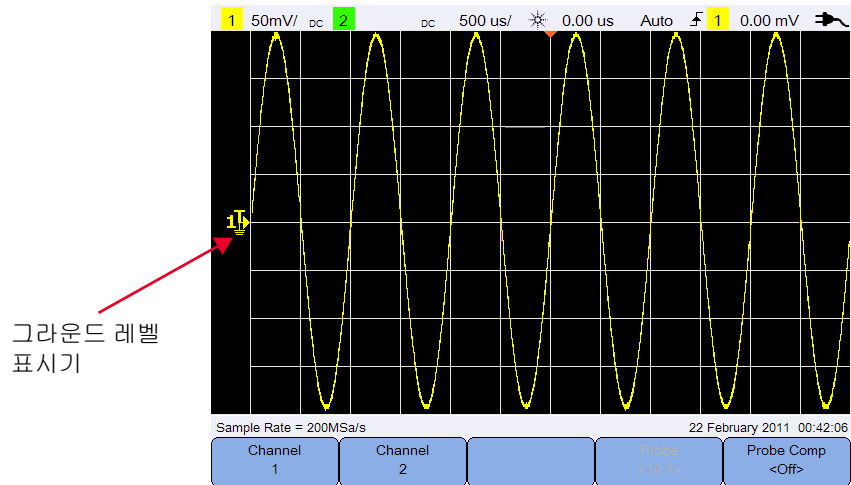


그림 3-1 채널 1 하위 메뉴

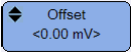
수직 시스템 설정

그라운드 레벨 위치 조정

신호 그라운드 레벨은 디스플레이 상의  아이콘 위치를 통해 식별됩니다 .



아래 방법을 통해  및 파형을 수직으로 이동시킵니다 :

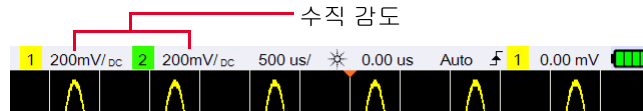
-  을 누르거나 ,
-  을 누르고 ▲ 또는 ▼ 키를 사용

음의 전압 값을 이용해 상단 오프셋 파형으로 파형을 이동시키고 양의 전압 값을 이용해 하단 오프셋 파형으로 이동합니다 .

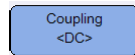
수직 감도 조정



을 눌러 파형의 수직 감도 (volt/div) 를 증가 또는 감소시킬 수 있습니다 .



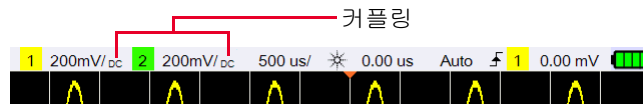
채널 커플링



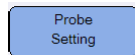
토글 키를 눌러 채널 커플링을 설정합니다 .

AC 커플링은 파형의 DC 컴포넌트를 차단하며 보고자 하는 신호의 AC 컴포넌트 만 허용합니다 .

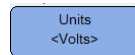
DC 커플링은 AC 및 DC 컴포넌트 둘 다 휴대용 스코프를 통과하도록 허용합니다 .



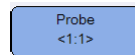
프로브 설정



을 눌러 프로브 설정 하위 메뉴로 들어갑니다 .



토글 키를 눌러 전압 프로브의 전압 단위 또는 전류 프로브의 암페어를 설정합니다 . 채널 감도 및 오프셋 , 트리거 레벨 , 측정 결과 , 연산 기능 등은 선택한 단위를 반영합니다 .

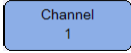
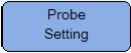
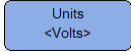
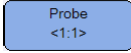


를 반복적으로 눌러 전압 / 전류 브로브로 전압 / 전류 값을 측정하는데 필요한 감쇠 인자 / 민감도를 설정합니다 . 감쇠 인자 / 민감도는 사용되는 프로브에 따라 설정하여 측정 결과가 실제 전압 / 전류 레벨을 반영하도록 해야 합니다 .

AC 전류 측정

AC 전류 측정은 AC 전류 클램프를 사용하여 수행할 수 있습니다. 권장하는 제품은 U1583B AC 전류 클램프입니다.

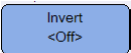
AC 전류를 측정하려면

- 1 AC 전류 클램프를 채널 1 또는 채널 2에 연결합니다.
- 2  / 를 눌러 연결된 채널 하위 메뉴로 들어갑니다.
- 3 을 눌러 프로브 설정 하위 메뉴로 들어갑니다.
- 4 를 토글하여 전류 측정 단위를 설정합니다.
- 5 를 반복적으로 눌러 AC 전류 클램프에 필요한 V/A 범위를 선택합니다.

반전 제어

이 제어는 그라운드 레벨에 대하여 표시된 파형을 거꾸로 전환합니다. 반전은 채널 표시 방법에 영향을 미치지만 트리거에는 영향을 주지 않습니다. 채널을 거꾸로 전환하면 **분석기 제어** 메뉴에서 선택된 기능의 결과도 변경됩니다.

채널 파형 반전 방법 :

- 1 를 눌러 반전 및 대역폭 제한 컨트롤 하위 메뉴로 들어갑니다.
- 2  토글 키를 누릅니다.

3 오실로스코프 사용

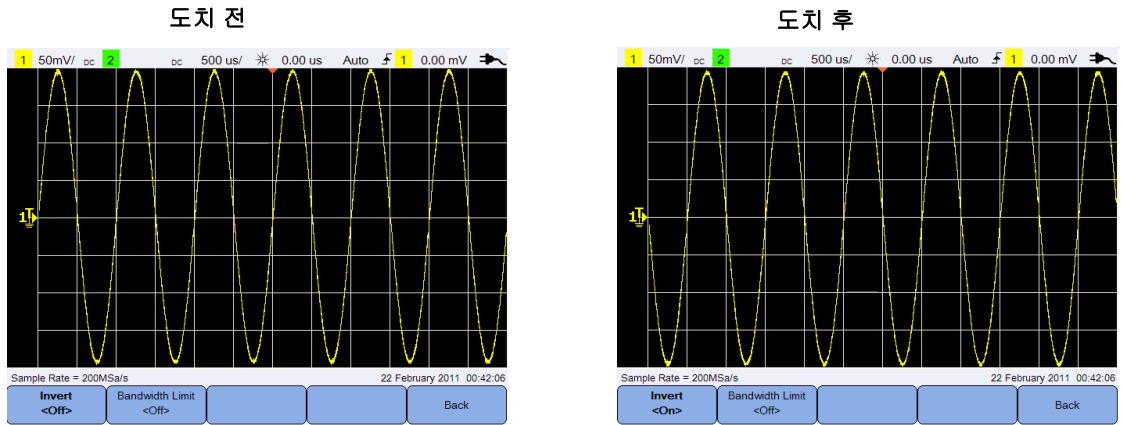


그림 3-2 반전 전후 파형

대역폭 제한 제어

Options 을 누르고 **Bandwidth Limit <Off>** 을 반복적으로 눌러 최대 채널 대역폭을 10kHz 또는 20MHz 로 설정합니다 . 대역폭 제한 미만의 주파수를 가진 파형의 경우 , 이 컨트롤을 켜면 파형에서 원치 않는 고주파 노이즈를 제거할 수 있습니다 .



0 으로 되돌리기

Save/Recall > **Return to zero** 를 눌러 두 채널의 수직 오프셋을 0 으로 되돌립니다 .

수평 컨트롤

수평 컨트롤은 파형의 수평 스케일 및 위치를 조정합니다 .

수평 시스템 설정

시간 참조 위치 선택

시간 참조는 트리거 포인트가 참조될 화면 상의 지점입니다 . 시간 참조는 화면의 왼쪽에서 오른쪽으로 또는 중앙으로 하나의 그리드 라인으로 설정될 수 있습니다 .

▼ 계수선 상단에 시간 참조 위치를 표시합니다 지연 시간이 0으로 설정된 경우 , 지연 시간 표시기 (▼) 가 시간 참조 표시기를 덮어 씩니다 .

Menu/Zoom 를 누르고 **Time Ref <Center>** 를 반복적으로 눌러 시간 참조 위치를 설정합니다 .

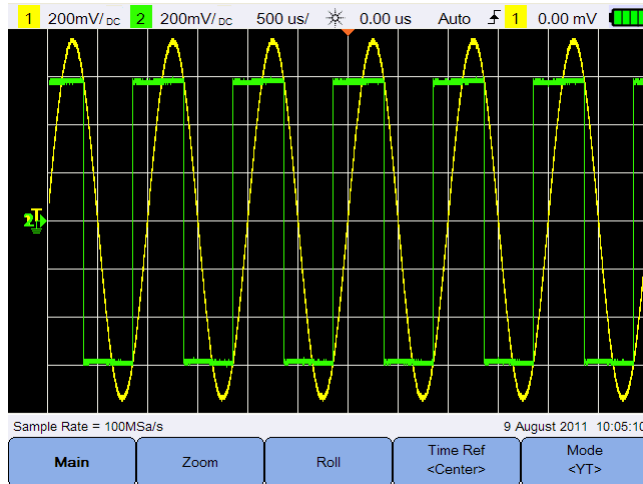
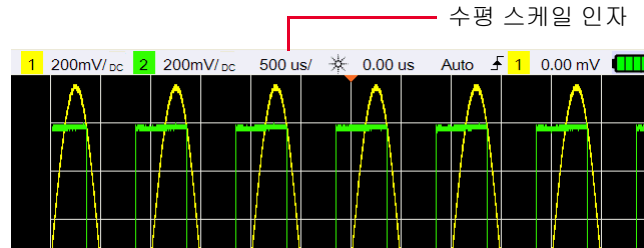


그림 3-3 시간 참조 위치 설정

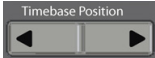
수평 스케일 인자를 조정 (time/div)

 을 눌러 수평 스케일 인자 또는 파형의 스윙 속도를 증가 또는 감소시킬 수 있습니다 .

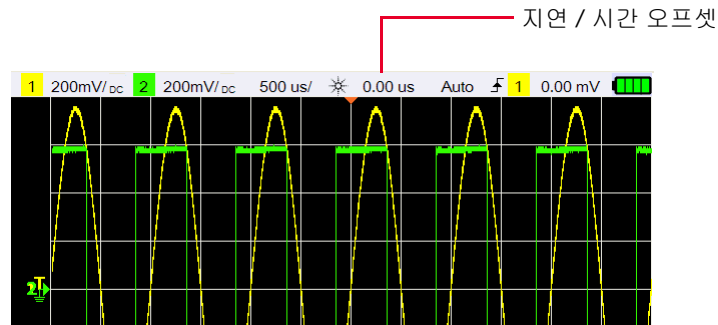


파형 지연 설정

지연 설정은 시간 참조 위치에 대하여 트리거 이벤트의 특정 위치를 설정합니다 .

 을 눌러 지연 시간 표시기 (▼) 를 이동시킬 수 있습니다 .

음의 지연 값은 트리거 이벤트 전에 파형의 일부를 본다는 것이며 양의 값은 트리거 이벤트 이후에 파형을 본다는 것을 나타냅니다 .



수평 모드

Menu/Zoom 버튼을 눌러 수평 모드 메뉴에 들어갑니다 .

주 모드

Main 버튼을 눌러 오실로스코프의 일반 보기 모드인 메인 모드에 액세스합니다.

줌 모드

Zoom 버튼을 눌러 일반 디스플레이를 가로로 늘린 확대 모드에 액세스합니다 .
 줌 기능이 활성화되면 , 디스플레이는 반으로 나뉘어 상단에 일반 스윕 그리고 하단에 줌 스윕을 표시합니다 .

확장된 일반 표시 영역은 박스로 테두리가 그려집니다 . **Timebase Range** 는 박스의

크기를 제어하고 **Timebase Position** 은 줌 스윕의 위치를 설정합니다 .

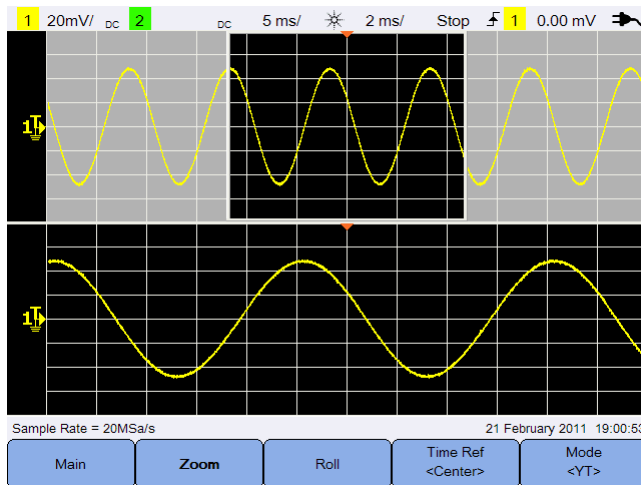
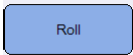
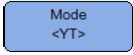


그림 3-4 줌 모드

롤 모드

 을 눌러 디스플레이 왼쪽에서 오른쪽까지 파형이 발생하도록 Roll 모드에 액세스합니다 . 표시를 중단하려면  을 누릅니다 . 화면의 내용을 지우고 수집을 재시작 하려면  를 다시 누릅니다 .

XY 모드

 를 눌러 XY 모드에 액세스하여 볼트 대 시간 디스플레이에서 볼트 대 볼트 디스플레이로 변경합니다 . 시간축이 꺼지고 채널 1 진폭이 X 축에 , 채널 2 진폭이 Y 축에 표시됩니다 . Z 축 입력 (외부 트리거) 은 trace on/off 로 바뀝니다 . Z 값이 낮을 경우 (1.4V 미만) Y 대 X 가 표시되고 , 높을 경우 (1.4V 초과) trace 가 꺼집니다 .

주파수 및 두 신호의 위상 관계를 비교하기 위해 XY 모드를 사용할 수 있습니다 .

기록 길이

시간 / 눈금	한 개의 채널 커짐		두 개의 채널 커짐	
	U1610A	U1620A	U1610A	U1620A
50 초	60k	600k	120k	1.2M
20 초	60k	600k	120k	1.2M
10 초	60k	600k	120k	1.2M
5 초	60k	600k	120k	1.2M
2 초	60k	600k	120k	1.2M
1 초	60k	600k	120k	1.2M
500ms	60k	600k	120k	1.2M
200ms	60k	600k	120k	1.2M
100ms	60k	600k	120k	1.2M
50ms	60k	600k	120k	1.2M

시간 / 눈금	한 개의 채널 켜짐		두 개의 채널 켜짐	
	U1610A	U1620A	U1610A	U1620A
20ms	60k	1M	120k	2M
10ms	60k	1M	120k	2M
5ms	60k	1M	120k	2M
2ms	60k	1M	120k	2M
1ms	60k	1M	120k	2M
500μs	60k	1M	120k	2M
200μs	60k	1M	120k	2M
100μs	60k	1M	120k	2M
50μs	60k	2M	120k	2M
20μs	60k	2M	120k	2M
10μs	60k	2M	120k	2M
5μs	60k	2M	120k	2M
2μs	60k	2M	120k	2M
1μs	60k	2M	120k	2M
500ns	60k	2M	120k	2M
200ns	60k	2M	120k	2M
100ns	60k	2M	120k	2M
50ns	60k	2M	120k	2M
20ns	60k	2M	120k	2M
10ns	60k	2M	120k	2M
5ns	60k	2M	120k	2M
2ns	60k	2M	120k	2M

트리거 컨트롤

Trigger 을 눌러 , 오실로스코프가 데이터 수집 및 파형 표시를 언제 시작할 것인지 결정하는 트리거 기능으로 들어갑니다 . 트리거 된 파형은 , 디스플레이의 좌측 편에서 우측 편으로 , 오실로스코프가 파형 추적을 시작한 파형이며 , 매번 특정 트리거 조건이 충족됩니다 .

트리거 유형

Trig. Setting 을 누르고 **Type <Edge>** 를 반복해서 눌러 트리거 유형을 선택할 수 있습니다 .

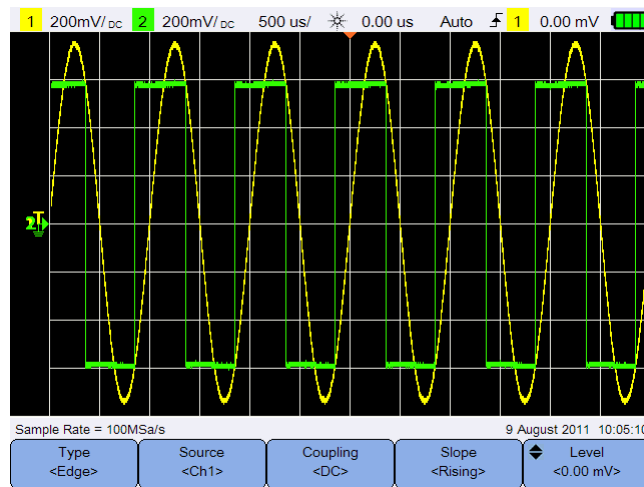


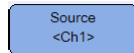
그림 3-5 트리거 유형 및 하위 메뉴 설정

디스플레이 좌측에 있는 **T** 아이콘은 아날로그 채널용 트리거 레벨의 위치를 나타냅니다 .

에지 트리거

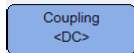
에지 트리거는 파형에서 지정된 에지 (기울기) 및 전압 레벨을 확인하여 트리거를 식별합니다.

소스



을 반복해서 눌러 트리거 소스를 선택합니다.

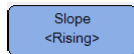
커플링



를 반복해서 눌러 다음 중의 하나를 선택합니다:

- DC 커플링 - DC 및 AC 신호가 트리거 경로로 가는 것을 허용합니다.
- AC 커플링 - 트리거 파형에서 DC 오프셋 전압을 제거합니다.
- LF(저주파수) 거부 커플링 - 트리거 파형에서 원치 않는 저주파수 컴포넌트를 제거합니다.
- HF(고주파수) 거부 커플링 - 트리거 파형에서 고주파수 컴포넌트를 제거합니다.

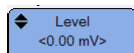
기울기



을 반복해서 눌러 상승 (↗) 에지, 하강 (↘) 에지, 얼터네이트 (↕) 에지, 또는 이더 (↕) 에지를 선택합니다

제한값을 갖는 이더 에지 모드를 제외하고 모든 모드는 오실로스코프 대역폭까지 작동합니다. 이더 에지 모드는 최대 100MHz의 불변 파 신호를 트리거하지만 1/(2 x 오실로스코프 대역폭) 아래로 고립된 펄스를 트리거할 수 있습니다.

레벨



을 누르고 ▲ 또는 ▼ 키를 이용하여 트리거 레벨을 설정합니다.

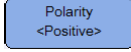
글리치 트리거

글리치란 파형과 비교시 일반적으로 협소한, 파형의 급속한 변화를 말합니다. **피크 치 감지 모드**은 보다 손쉽게 글리치나 협소한 펄스를 보는데 사용될 수 있습니다.

소스

55 페이지의 "**소스**" 을 참조하십시오.

극성

 토글 키를 눌러 캡처하고자 하는 글리치를 위한 양 ($\uparrow$) 극성 또는 음 ($\downarrow$) 극성을 선택합니다.

레벨

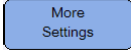
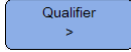
55 페이지의 "**레벨**" 을 참조하십시오.

퀄리파이어

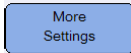
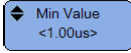
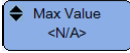
시간 퀄리파이어는 시간 주기가 다음과 같은 채널 패턴을 오실로스코프가 트리거 하도록 설정합니다.

- 시간 값 미만 (<)
- 시간 값 초과 (>)
- 시간 값 범위 내 (><)
- 시간 값 범위 밖 (<>)

퀄리파이어 선택하기 :

- 1  을 눌러 추가 트리거 파라미터에 들어갑니다.
- 2  을 반복해서 누릅니다.

최대 및 최소 값

 >  /  을 누르고 ▲ 또는 ▼ 키를 사용하여 선택된 퀄리파이어에 맞는 최대 또는 최소 시간 값을 각각 설정합니다.

커플링

55 페이지의 " 커플링 " 을 참조하십시오 .

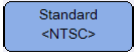
TV 트리거

TV 트리거는 가장 표준의 고해상도 아날로그 비디오 신호의 복잡한 파형을 캡처 하는데 사용될 수 있습니다 .

소스

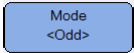
55 페이지의 " 소스 " 을 참조하십시오 .

표준

 을 반복해서 눌러 NTSC, SECAM, PAL, PAL-M, HDTV 720p, HDTV 1080p, 또는 HDTV 1080i 표준을 선택합니다 .

NTSC, SECAM, PAL 및 PAL-M 은 전세계적으로 사용되는 방송 표준입니다 . HDTV 는 고해상도 TV 표준입니다 .

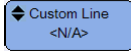
모드

 을 반복해서 눌러 트리거 할 비디오 신호 부분을 선택합니다 .

- 전체 필드 - 수직 싱크 간격의 최초 펄스의 라이징 에지를 트리거 합니다 .
- 전체 라인 - 모든 수평 싱크 펄스를 트리거 합니다 .
- 라인 - 선택된 라인 # 를 트리거 합니다 (HDTV 표준만 해당).
- 홀수 - 홀수 필드의 최초 톱니 펄스의 라이징 에지를 트리거 합니다 .
- 짝수 - 짝수 필드의 최초 톱니 펄스의 라이징 에지를 트리거 합니다 .
- 라인 : 홀수 - 홀수 필드의 선택된 라인 # 를 트리거 합니다 .
- 라인 : 짝수 - 짝수 필드의 선택된 라인 # 를 트리거 합니다 .

상기 모드 전부가 모든 표준에 사용할 수 있는 것은 아닙니다 . 모드 선택은 선택한 표준에 따라 변경됩니다 .

사용자 지정 라인

 을 누르고 ▲ 또는 ▼ 키를 사용하여 트리거 하고자 하는 라인 번호를 선택합니다 . 이것은 라인 트리거 모드에서만 가능합니다 .

Nth 에지 트리거

Nth 에지 트리거는 트리거가 지정된 유휴 시간 후 발생하는 버스트의 N 번째 에지를 트리거하도록 합니다 .

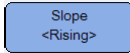


소스

55 페이지의 " 소스 " 을 참조하십시오 .

기울기

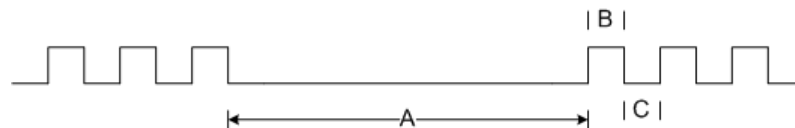
오실로스코프가 파형의 상승 에지 또는 하강 에지의 개수를 카운트하도록 하려

면 ,  토글 키를 눌러 상승 (↗) 에지 또는 하강 (↘) 에지를 선택합니다 . 오실로스코프는 유휴 시간이 충족된 후 N 번째 에지가 감지되었을 때 트리거 합니다 .

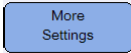
유휴 시간

 을 누르고 ▲ 또는 ▼ 키를 사용하여 버스트의 최대 폭을 초과하고 가장 긴 유휴 시간보다 작은 유휴 시간을 선택합니다 (높음 또는 낮음) .

아래의 예제에서 , 유휴 시간은 A 보다 작고 B 또는 C 보다 커야 합니다 . 유휴 시간은 낮음 (예제에서 보는 바와 같이) 또는 높음으로 간주되어야 합니다 .



에지

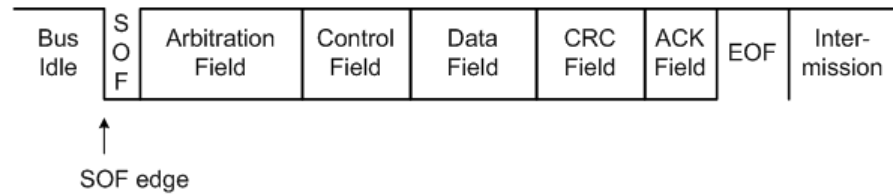
 >  을 누르고 ▲ 또는 ▼ 키를 사용하여 에지 카운트를 1 ~ 65535 범위에서 설정합니다 .

레벨

55 페이지의 " 레벨 " 을 참조하십시오 .

CAN 트리거

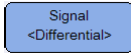
CAN(Controller Area Network) 트리거는 CAN 버전 2.0A 및 2.0B 신호를 트리거 합니다 . 기본적인 CAN 트리거는 데이터 프레임의 프레임 시작 (SOF) 비트를 트리거 합니다 . CAN_L 신호 유형의 CAN 메시지 프레임은 다음과 같습니다 :



소스

55 페이지의 " 소스 " 을 참조하십시오 .

신호

 를 반복해서 눌러 CAN 신호의 유형과 극성을 설정합니다 . 이렇게 하면 아래와 같이 연결될 수 있는 소스 채널용 채널 레벨이 자동으로 설정됩니다 .

- CAN_H - 실제 CAN_H 차동 버스 신호

지배적인 저신호 :

- CAN_L - 실제 CAN_L 차동 버스 신호

- Rx - CAN 버스 트랜시버부터 오는 신호 수신

- Tx - CAN 버스 트랜시버부터 오는 신호 송신

- 차동 - 아날로그 소스 채널에 연결된 CAN 차동 버스 신호

레벨

55 페이지의 " 레벨 " 을 참조하십시오 .

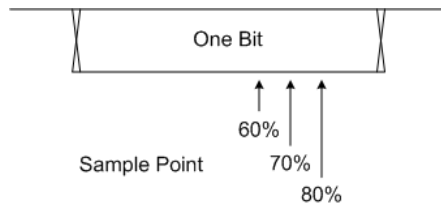
전송 속도

More Settings 을 누르고 **Baud <125kb/s>** 를 반복해서 눌러 버스 신호에 맞는 전송 속도를 설정합니다

선택된 전송 속도가 시스템 전송 속도와 일치하지 않을 경우 , 오류 트리거가 발생할 수 있습니다 .

샘플 지점

More Settings 을 누르고 **Smpl Pt <75%>** 을 반복해서 눌러 비트 시간 시작과 종료 사이의 시간 백분율을 나타내는 샘플 지점을 설정합니다 .



표준

More Settings 을 누르고 **Standard <CAN2.0A>** 토글 키를 눌러 표준 CAN(2.0A) 또는 확장 CAN(2.0B) 을 선택합니다 .

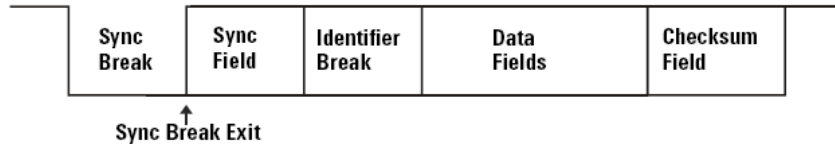
표준 CAN 는 11 비트의 긴 식별자를 가지는 반면 확장 CAN 은 29 비트의 긴 식별자를 가집니다 .

트리거

More Settings > **Trigger <SOF>** 을 눌러 데이터 프레임의 SOF 비트를 트리거 합니다 .

LIN 트리거

LIN(Local Interconnect Network) 트리거는 메시지 프레임의 시작을 표시하는 LIN 단선 버스 신호의 Sync Break exit의 상승 에지를 트리거 합니다 .



소스

55 페이지의 " **소스** " 을 참조하십시오 .

Sync break

Sync Break **>= 13** 를 반복해서 눌러 LIN 신호의 sync break 를 정의하는 최소 클럭 수를 선택합니다 .

레벨

55 페이지의 " **레벨** " 을 참조하십시오 .

전송 속도

60 페이지의 " **전송 속도** " 을 참조하십시오 .

샘플 지점

60 페이지의 " **샘플 지점** " 을 참조하십시오 .

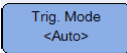
표준

More Settings 을 누르고 **Standard** **<LIN 1.3>** 를 반복해서 눌러 LIN 표준 1.3, 2.0 또는 2.1 을 선택합니다 .

트리거

More Settings > **Trigger** **<Sync Break>** 를 눌러 메시지 프레임의 시작을 표시하는 LIN 단선 버스 신호의 Sync Break exit 에서 라이징 에지를 트리거 합니다 .

트리거 모드

 을 반복해서 눌러 오실로스코프가 트리거를 검색하는 방식에 영향을 미치는 트리거 모드를 선택합니다 .

- 정상 - 트리거 조건이 충족될 경우 파형을 표시 , 그렇지 않을 경우 오실로스코프는 트리거하지 않으며 화면은 업데이트가 안 됩니다 . 이 트리거 모드가 설정되고 트리거가 발견되면 상태 라인에 "Trig'd" 가 나타납니다 . 트리거가 발견되지 않을 경우 , "Trig'd(blinking)" 가 나타납니다 .
- 자동 - 트리거 조건이 충족되면 파형을 표시합니다 . 트리거 조건이 충족되지 않을 경우 , 강제로 오실로스코프가 트리거하도록 만듭니다 . 이 트리거 모드가 설정되고 트리거가 발견되면 상태 라인에 "Auto" 가 나타납니다 . 트리거가 발견되지 않을 경우 , "Auto(blinking)" 가 나타납니다 .
- 싱글 - 이어지는 파형 데이터가 화면에 다시 쓰여지지 않고 한 번의 이벤트만 표시합니다 . 오실로스코프가 트리거를 하고 있을 경우 , 한 번 습득한 내용이 표시되고 오실로스코프는 정지합니다 (상태 라인에 "Stop" 이 나타납니다).

 을 다시 눌러 다른 파형을 습득합니다 .

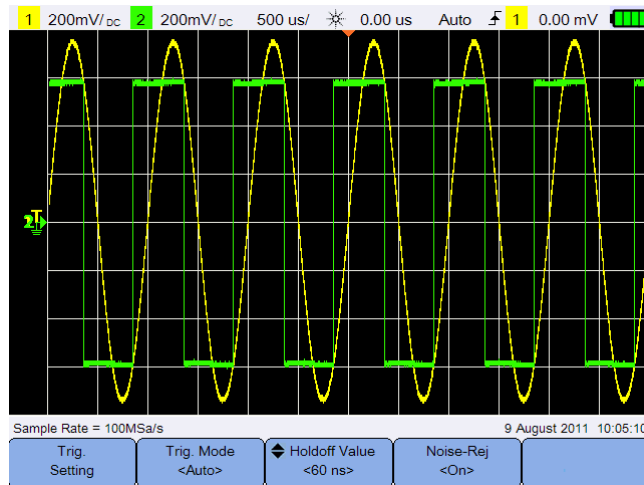
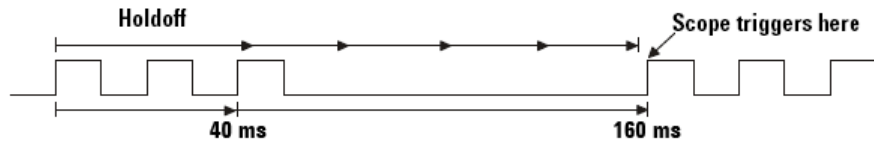


그림 3-6 자동 트리거 모드

트리거 연기

Holdoff Value <60 ns> 을 누르고 ▲ 또는 ▼ 키를 사용하여 오실로스코프가 트리거 회로를 재 준비하기 전에 기다려야 하는 시간을 설정합니다 .

아래 그림의 펄스 버스트에서 안정적인 트리거를 구하려면 보류 시간을 40ms 보다 크게 160ms 보다 작게 설정합니다 .



노이즈 거부

Noise-Rej <On> 토글 키를 눌러 트리거 회로에 추가적인 히스테리시스를 추가하거나 노이즈를 트리거하는 확률을 줄이기 위해 노이즈 거부 기능을 켜거나 끕니다 .

파형 수집 제어

휴대용 스코프의 실시간 샘플링은 반복 신호 또는 단일 신호 둘 중 하나와 함께 사용될 수 있습니다. 즉, 하나의 트리거 이벤트 동안 수집된 샘플에서 파형 디스플레이 생성하고 이전 트리거 이벤트에서 수집한 모든 샘플은 제거됩니다.

Acquire 버튼을 눌러 수집 모드 메뉴로 액세스합니다.

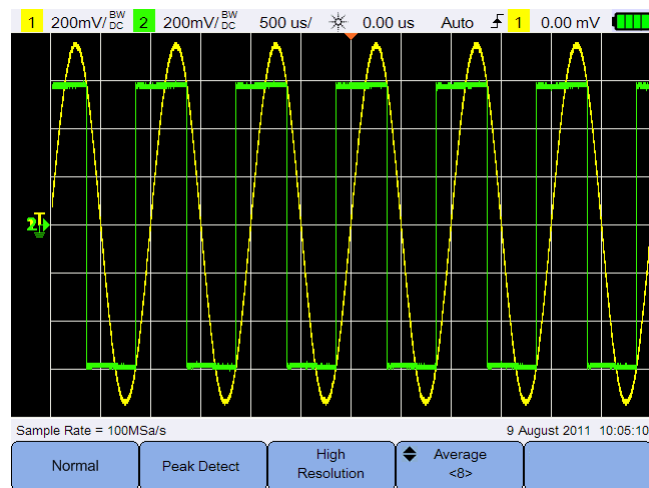


그림 3-7 수집 메뉴

- 일반 모드

대부분의 파형에 사용 (일반 decimating, 평균화 없음) 이 모드는 대부분 파형에 있어서 최상의 디스플레이를 제공합니다. 최대 1.2kpts의 데이터를 CSV 형식으로 캡처할 수 있습니다.

- 피크 치 감지 모드

최대 샘플비에서 모든 샘플 지점을 평가하고 최소 및 최대 포인트를 선택하며 메모리에 저장합니다. 이것은 협소한 글리치가 스윙 속도에 관계없이 화면에 표시되도록 보장합니다. 최대 1.2kpts의 데이터를 CSV 형식으로 캡처할 수 있습니다.

- 고해상도 모드

임의 노이즈를 줄이고 보다 원활한 추적을 제공하며 효과적으로 수직 해상도를 증가시키기 위해 저속의 스윙 속도에서 여분의 샘플을 평균화합니다. 최대 12kpts의 데이터를 CSV 형식으로 캡처할 수 있습니다.

- 평균 모드

임의 노이즈를 줄이고 수직 해상도를 증가시키기 위해 다중 수집을 평균화합니다. 평균 숫자는 ▲ 또는 ▼ 키를 사용하여 powers-of-2 증분에서 2 ~ 8192 범위로 설정될 수 있습니다. 최대 1.2kpts의 데이터를 CSV 형식으로 캡처할 수 있습니다.

디스플레이 제어

Display 을 눌러 디스플레이 제어 메뉴로 들어갑니다 .

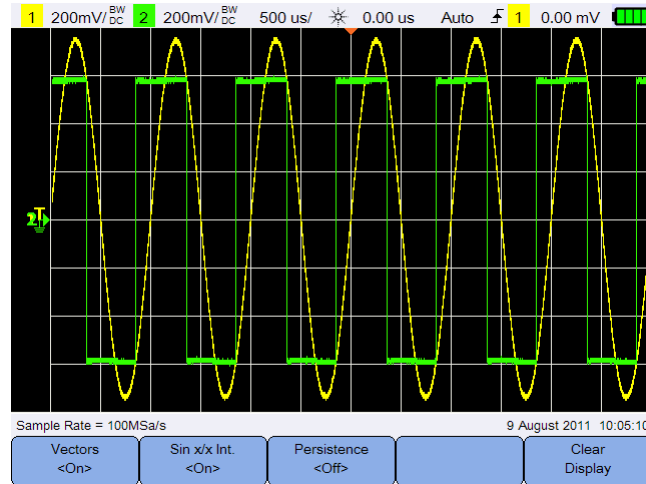


그림 3-8 디스플레이 제어 메뉴

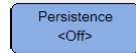
벡터 디스플레이

Vectors <On> 토글 키를 눌러 연속 파형 데이터 포인트 간에 선을 그려주는 벡터 모드를 활성화시킵니다 . 이 모드는 대부분의 상황에서 가장 통찰력 있는 파형을 생성합니다 .

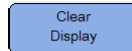
Sin x/x 삽입

Sin x/x Int. <On> 토글 키를 눌러 , 오실로스코프에 표시될 때 정확한 파형을 재 생성하는 x/x 삽입을 활성화시킵니다 . 샘플 간 신호 반응을 다시 확인하고자 할 때 이 프로세스를 사용할 수 있습니다 .

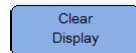
무한 잔상



토글 키를 눌러 새 수집과 함께 디스플레이를 업데이트 하지만 이전 수집 결과를 지우지는 않는 무한 잔상을 활성화시킵니다 . 이것은 노이즈 및 지터를 측정하고 변하는 파형에 대한 최악의 경우를 관찰하고 타이밍 위반을 검사하며 불규칙적으로 발생하는 이벤트를 캡처하는데 사용될 수 있습니다 .



이전 수집 결과를 지우려면 을 누릅니다 . 오실로스코프가 기동 중이면 디스플레이는 수집 값을 다시 누적하기 시작합니다 . 을 끈 후



을 눌러 일반 디스플레이 모드로 돌아갑니다 .

자동 측정

어떠한 채널 소스나 구동 수학 함수에도 최고 30 번의 자동 측정 (시간 , 전압 및 전원) 을 수행할 수 있습니다

빠른 측정하기 :

- 1 **Measure** 을 눌러 측정 기능 메뉴로 액세스합니다 .
- 2 **Source <Ch1>** 을 반복해서 눌러 채널 또는 수학 소스를 선택합니다 . 분석기 제어 가 활성화 되어 있을 경우에만 수학 소스를 적용할 수 있습니다 .
- 3 **Select <Delay>** 을 누르고 ◀▶ 키를 사용하여 측정 종류를 선택합니다 .
Select <Delay> 를 다시 눌러 선택 메뉴 밖으로 나옵니다 .
- 4 **Measure <Delay>** 을 눌러 선택된 측정을 합니다 .

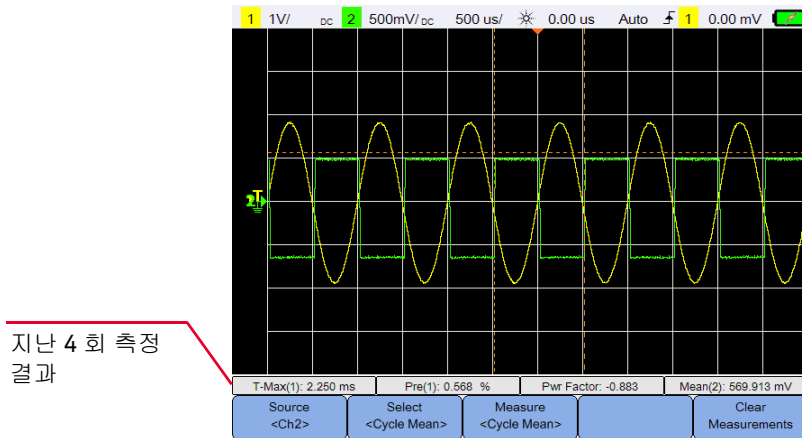


그림 3-9 측정 기능 메뉴

가장 최근에 선택된 측정을 위해 측정될 파형의 일부를 보여주기 위해 커서가 켜집니다 .

측정에 필요한 파형의 일부가 표시되지 않을 경우 또는 측정을 하기 위한 충분한 해상도를 표시하지 않을 경우 , 결과는 신호나 예지가 전혀 나타나지 않거나 값보다 더 크거나 작게 표시됩니다 .

지연 또는 위상 이동 측정을 선택한 경우 **Setting** 을 눌러 소스 채널 또는 구동 수학 함수를 선택합니다. **Source 1 <Ch1>** 을 누르고 **Source 2 <Ch2>** 를 반복해서 눌러 첫 번째 및 두 번째 소스를 각각 선택합니다.

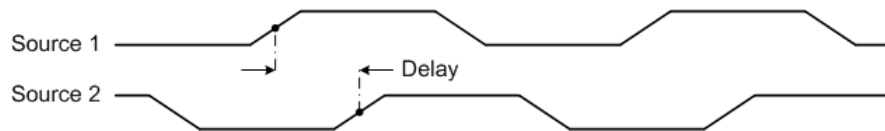
전력 측정을 선택한 경우, **Sensitivity** 를 눌러 채널 입력 및 프로브 감쇠 인자 또는 민감도를 설정합니다. **Volt/Amp. <Ch1/Ch2>** 토글 키를 눌러 전압 입력 또는 전류 입력으로서 채널 1 또는 2 를 할당합니다. **Volt Probe <1:1>** 또는 **Sensitivity <1.00V/A>** 을 반복적으로 눌러 연결된 전압 또는 전류 프로브에 대한 감쇠 인자 또는 민감도를 각각 설정합니다. 감쇠 또는 민감도를 변경하면 할당된 채널의 수직 스케일도 변경됩니다.

모든 측정 값을 삭제하려면 **Clear Measurements** 을 누릅니다.

시간 측정

지연

지연은 Source 1 에서 선택한 에지와 Source 2 에서 선택한 에지로부터 파형 상의 중간 임계값 지점에서 가장 가까운 트리거 기준점까지의 시간 차를 측정합니다.



듀티 사이클 (-), 듀티 사이클 (+), 하강 시간, 상승 시간, 주파수, 간격,
폭 (-), 폭 (+)

반복 펄스 열의 듀티 사이클 (-) 및 (+) 는 다음과 같이 표시됩니다 .

$$\text{Duty Cycle (-)} = \frac{-\text{Width}}{\text{Period}} \times 100 \quad \text{Duty Cycle (+)} = \frac{+\text{Width}}{\text{Period}} \times 100$$

하강시간은 하향 에지의 상한 임계값과 하한 임계값 간의 시간 차이입니다 .

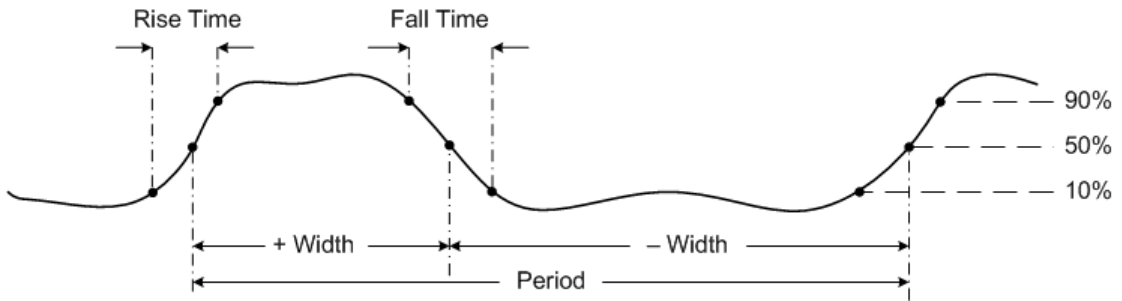
상승시간은 상향 에지의 상한 임계값과 하한 임계값 간의 시간 차이입니다 .

주파수는 1/ 주기로 정의됩니다 .

간격은 완전한 파형 사이클의 시간 간격입니다

- 폭은 하강 에지의 중간 임계값에서 다음 상승 시간의 중간 임계값까지의 시간입니다 .

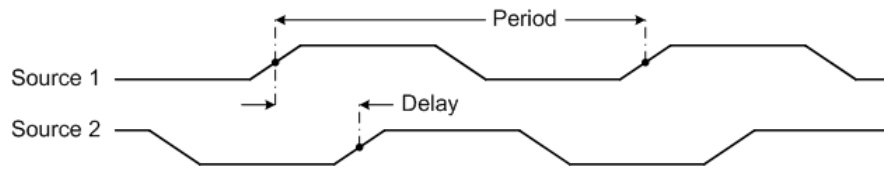
+ 폭은 상승 에지의 중간 임계값에서 다음 하강 시간의 중간 임계값까지의 시간입니다 .



위상 이동

위상 이동은 다음과 같이 표시됩니다 .

$$\text{Phase Shift} = \frac{\text{Delay}}{\text{Source 1 Period}} \times 360$$



T-Max 및 T-Min

T-Max 및 T-Min 은 디스플레이의 좌측편에서 시작하여 파형의 최대 및 최소가 각각 최초로 표시될 때의 X 축 시간 값입니다 .

전압 측정

진폭 , 베이스 , 최대 , 최소 , 피크 투 피크 , 탭

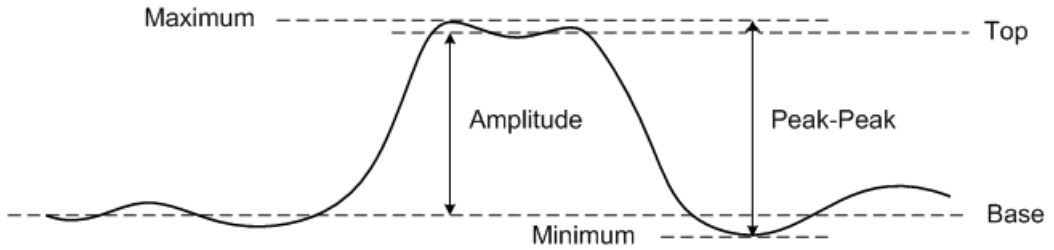
파형의 진폭은 최상과 최하 값의 차이입니다 .

베이스는 파형의 아래 부분의 모드 (가장 일반적인 값) 이거나 그 모드가 잘 정의 되어 있지 않은 경우 최하는 최소와 동일합니다 .

최대 및 최소는 파형 표시에서 각각 가장 높은 값과 가장 낮은 값입니다 .

피크 투 피크 값은 최대 값과 최소 값의 차이입니다 .

탭은 파형의 위 부분의 모드이며 , 그 모드가 잘 정의되어 있지 않은 경우 최하는 최대와 동일합니다 .



평균

평균은 1 회 이상의 전체 주기에 걸친 샘플 수로 나누어진 파형 샘플 레벨의 총합입니다 .

$$Average = \frac{\sum x_i}{n}$$

크레스트

크레스트 계수는 파형의 피크 진폭을 파형의 RMS 값으로 나누어 계산됩니다 .

$$C = \frac{|x|_{peak}}{|x|_{rms}}$$

사이클 평균

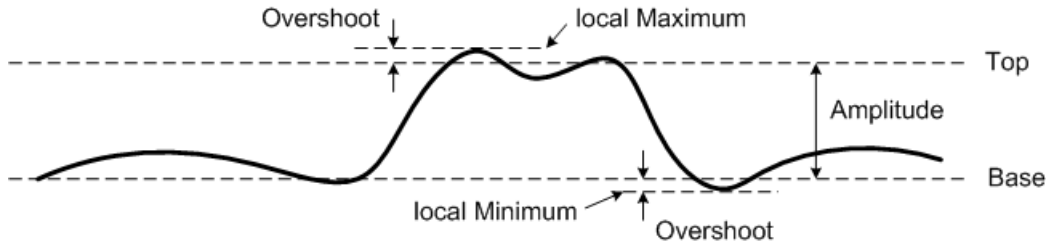
평균 사이클 값은 사이클 주기 내 통계적 측정 평균입니다 .

오버슈트

오버슈트는 큰 에지 전이 다음에 오는 왜곡으로 진폭의 비율로 표현합니다 .

$$Rising\ edge\ overshoot = \frac{local\ Minimum - Top}{Amplitude} \times 100$$

$$Falling\ edge\ overshoot = \frac{Base - local\ Minimum}{Amplitude} \times 100$$

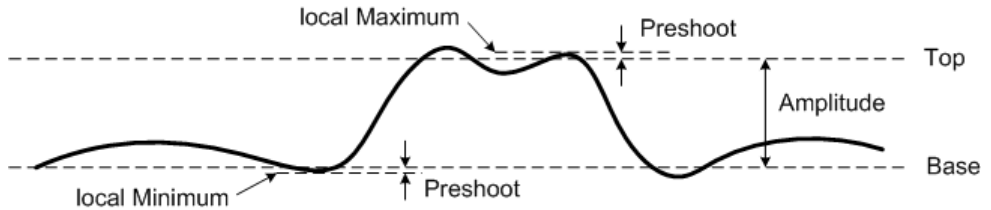


프리슈트

프리슈트는 큰 에지 전이 앞에 오는 왜곡으로 진폭의 비율로 표현합니다 .

$$\text{Rising edge preshoot} = \frac{\text{Base} - \text{local Minimum}}{\text{Amplitude}} \times 100$$

$$\text{Falling edge preshoot} = \frac{\text{local Maximum} - \text{Top}}{\text{Amplitude}} \times 100$$



표준 편차

데이터 군의 표준 편차 (σ) 는 평균값으로부터 데이터의 변동 폭을 말합니다 .

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{N - 1}}$$

RMS(AC)

AC 전압은 통상적으로 RMS(root-mean-squar) 값으로 표현되며 V_{rms} 로 표현됩니다. 사인파 모양의 전압의 경우, V_{rms} 는 $V_{peak}/2$ 와 등가입니다.

RMS(DC)

VRMS 는 1 회 이상의 전체 주기에 걸친 파형의 RMS 값입니다.

$$VRMS(DC) = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n x_i^2}{n}}$$

전력 측정

전력 측정은 전압 및 전류 프로브에서 측정한 전압과 전류 파형을 하나씩 곱한 것입니다.

U1610/20A 는 공장 또는 상업 지구 및 주택가에 설치된 전력 배전 시스템의 전력 인자, 유효 전력, 무효 전력, 피상 전력을 측정하기 위해 설계되었습니다. 이 제품은 전력 배전 시스템에서 일반적으로 발견되는 50Hz 또는 60Hz 사이클의 전력을 측정하는 데 적합합니다.

이 제품을 전환 모드 전력 공급 장치에서 발견되는 더 높은 주파수대의 측정에 사용하려면, 전압 및 전류 프로브 간의 시간 지연을 보상하기 위한 스큐 보정 장치가 필요합니다.

그 이유는 고주파 전압 및 전류 추적 시간이 조금만 상쇄되어도 즉각적인 전류 판독에서 큰 오류가 발생할 수 있기 때문이며 이는 매우 중요합니다. 따라서 U1610/20A 는 이러한 고주파 전력 측정을 지원하기에는 적합하지 않습니다.

참 고

각각의 연결된 전압 / 전류 프로브에 해당하는 정확한 감쇠 인자 / 민감도를 설정해야 합니다. 프로브 설정에 대한 자세한 내용은 **69 페이지**를 참조하십시오.

유효 파워

유효 전력 (실제 또는 순전력) 은 순 에너지 전송을 한 방향으로 생산하여 AC 파형의 전체 주기를 통해 전력의 일부분을 평균하여 W(와트) 로 측정됩니다 . 유효 전력은 시스템의 전기 저항에 의해 발생하는 전력입니다 .

피상 전력

피상 전력은 VA(볼트암페어) 단위로 측정되며 유효 전력과 무효 전력의 벡터 합계로 측정됩니다 . 이 전력은 AC 시스템으로 흐르는 모든 전류에 의해 증가된 AC 시스템의 전압입니다 .

무효 전력

무효 전력은 VAR(volt-amperes reactive) 단위로 측정되며 유도 모터 , 변압기 , 솔레노이드에 의해 저장 및 방출되는 전력의 일부분입니다 .

역률

전력 인자는 사용되는 전력이 얼마나 효율적으로 사용되고 있는지를 측정합니다 . 전력 인자가 높으면 (1.0 근처) 전력이 효율적으로 활용되고 있다는 의미이며 , 전력 인자가 낮으면 전력 활용도의 효율성이 떨어진다는 의미입니다 . 전력 인자가 0.90 미만으로 낮아질 경우 , 일부 전기 회사에서는 전력 인자 벌금을 부과하기도 합니다 . 전력 인자는 실제 전력 (와트) 과 피상 전력 (볼트암페어) 의 비율이며 , 실제 전력을 피상 전력으로 나누어 계산합니다 .

참 고

전력 측정을 위해서는 **U1583B AC** 전류 클램프를 사용할 것을 권장합니다 .

커서 측정 제어

커서는 시간축에서 X 축 값을, 전압 측정에서 Y 축 값을 각각 나타내는 수평 및 수직 마커입니다. 오실로스코프 신호 상의 사용자 정의 전압 또는 시간 측정 시에 커서를 사용할 수 있습니다.

Cursors 을 눌러 커서 제어 메뉴로 액세스합니다.

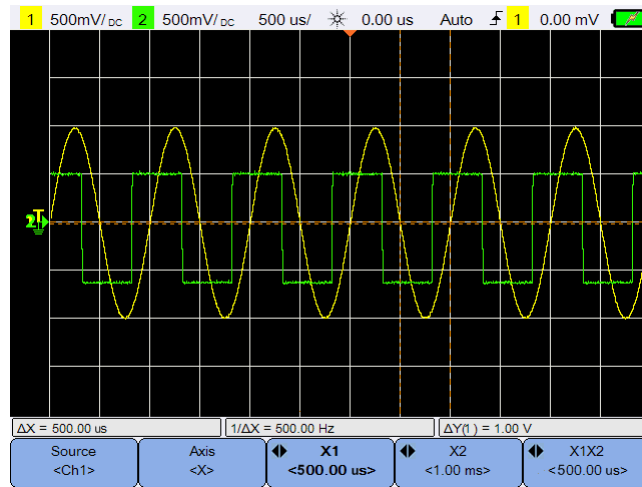
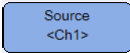
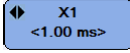
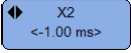


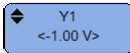
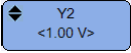
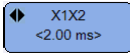
그림 3-10 커서 기능 메뉴

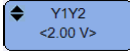
X 커서 측정은 표시된 파형을 가로질러 2 개의 수직 라인을 표시하는데, 이 2 개의 라인은 수평으로 조정되고 연산 FFT(주파수 표시됨)를 제외하고 모든 소스에서 트리거 지점에 대응하는 시간을 표시합니다.

Y 커서 측정은 표시된 파형을 가로질러 2 개의 수평 라인을 표시하는데, 이 2 개의 라인은 수직으로 조정되고 파형의 그라운드 지점에 대응하는 값을 표시합니다.

커서 측정 설정하기 :

- 1  을 반복해서 눌러 채널 또는 분석기 소스를 선택하거나 커서를 끕니다 . 분석기 소스는 **분석기 제어**가 활성화되어 있을 경우에만 적용 가능합니다 .
- 2  토글 키를 눌러 X 또는 Y 커서를 선택합니다 .
- 3  또는  을 누르고 ◀ 또는 ▶ 키를 사용하여 X1 또는 X2 커서를 각각 조정합니다 . X1 커서는 짧은 사선으로 된 수직 라인으로 표시되는 반면 X2 커서는 긴 사선으로 된 수직 라인으로 표시됩니다 .

 또는  을 누르고 ▲ 또는 ▼ 키를 사용하여 Y1 또는 Y2 커서를 각각 조정합니다 . Y1 커서는 짧은 사선으로 된 수평 라인으로 표시되는 반면 Y2 커서는 긴 사선으로 된 수평 라인으로 표시됩니다 .
- 4  을 누르고 ◀ 또는 ▶ 키를 사용하여 X1 및 X2 커서를 함께 조정합니다 .

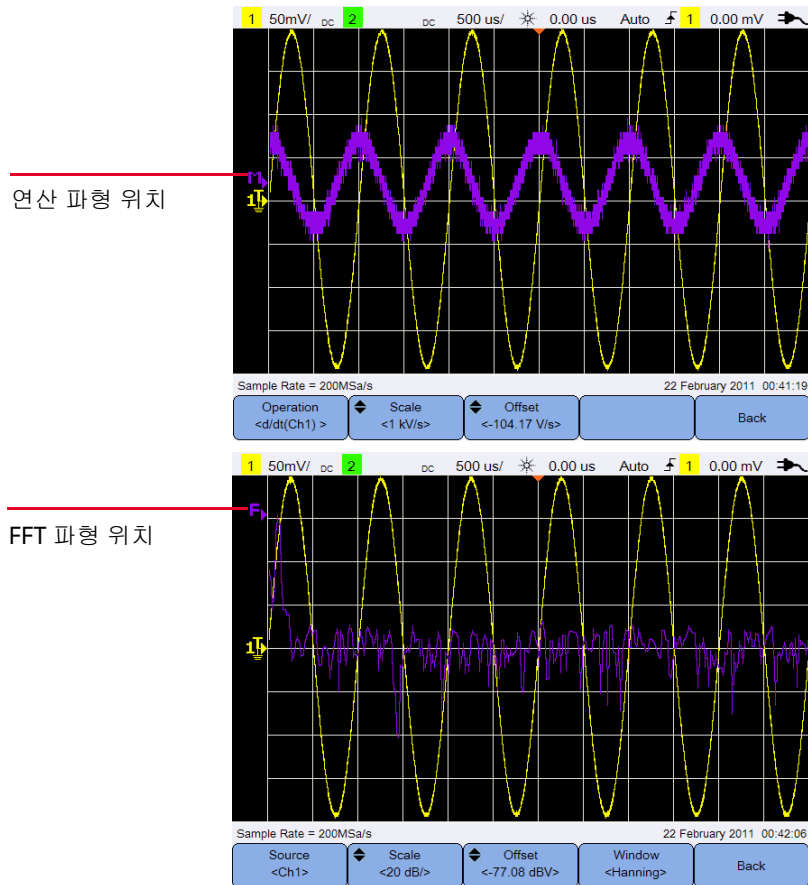
 을 누르고 ▲ 또는 ▼ 키를 사용하여 Y1 및 Y2 커서를 함께 조정합니다 .

분석기 제어

Analyzer > **Math** / **FFT** 을 눌러 파형에 연산 기능 또는 FFT (Fast Fourier Transform) 기능을 수행합니다 .

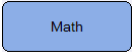
Analyzer > **Display Channel <Both>** 를 반복적으로 눌러 화면에 채널 1, 채널 2 또는 두 채널이 모두 표시되도록 하거나 모든 채널 파형을 끕니다 .

결과로 도출되는 연산 및 FFT 파형은 보라색으로 표시됩니다 .

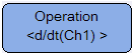


분석기 기능을 중단하려면 **Turn Off Analyzer** 을 누릅니다 .

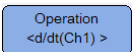
연산 기능

을 눌러 아날로그 채널에 연산 기능을 수행합니다.

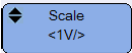
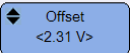
연산 기능 선택

을 누르고   키를 사용하여 연산 기능을 선택합니다.

Ch1 + Ch2	채널 2 전압 값을 하나씩 채널 1 전압 값에 더합니다.
Ch1 - Ch2 또는 Ch2 - Ch1	채널 1/ 채널 2 전압 값에서 하나씩 채널 2/ 채널 1 전압 값을 뺍니다.
Ch1 * Ch2	채널 1 전압 값을 하나씩 채널 2 전압 값에 곱합니다.
Ch1/Ch2 또는 Ch2/Ch1	채널 1/ 채널 2 전압 값에서 하나씩 채널 2/ 채널 1 전압 값을 나눕니다.
d/dt(Ch1) 또는 d/dt(Ch2)	채널 1 또는 채널 2의 이산 시간 파생값을 계산합니다.
∫(Ch1)dt 또는 ∫(Ch2)dt	채널 1 또는 채널 2의 총합을 계산합니다.

를 다시 눌러 선택 메뉴 밖으로 나옵니다.

연산 파형 스케일 또는 오프셋을 조정합니다.

 / 을 누르고 ▲ 또는 ▼ 키를 사용하여 선택된 연산 기능의 스케일 계수 (unit/division) 또는 오프셋을 각각 설정합니다. **프로브 설정** ( 메뉴)을 통해 스케일 / 오프셋을 위한 전압 및 전류 단위를 설정합니다. 단위는 다음과 같습니다:

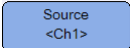
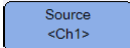
Ch1 + Ch2 :	V 또는 A
Ch1 - Ch2 :	V 또는 A
Ch2 - Ch1 :	V 또는 A
Ch1 * Ch2 :	V^2 , A^2 , 또는 W
Ch1/Ch2 :	-
Ch2/Ch1 :	-
d/dt :	V/sec 또는 A/sec
∫dt :	Vsec 또는 Asec

채널이 다른 단위로 설정된 경우, Ch1 + Ch2, Ch1 - Ch2, 및 Ch2 - Ch1에 대하여 U(미정의) 단위가 표시될 것입니다.

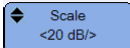
FFT 기능

 > 를 눌러 시간 도메인 파형을 주파수 도메인 파형으로 변환하는 FFT 기능으로 액세스 합니다.

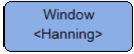
소스 선택

을 누르고  키를 사용하여 FFT 소스로서 아날로그 채널 또는 연산 기능을 선택합니다. 를 다시 눌러 선택 메뉴 밖으로 나옵니다.

FFT 파형 스케일 또는 오프셋을 조정합니다.

 / 을 누르고 ▲ 또는 ▼ 키를 사용하여 스케일 계수 (dB/division) 또는 오프셋 (dB 또는 dBV) 을 각각 설정합니다.

윈도우 기능 선택

을 반복해서 눌러 신호 특성 및 특정 우선 순위에 기반한 FFT 입력 신호에 적용할 윈도우 기능을 선택합니다 .

- 해닝 - 정확한 주파수 측정을 위해 또는 서로 가까운 2 개의 주파수를 분리시키기 위해 사용됩니다 .
- 직사각형 - 양호한 주파수 분해능 및 진폭 정확성을 제공하지만 누설 효과가 없는 경우에만 사용 가능합니다
- 해밍 - 보다 나은 주파수 분해능을 제공하지만 직사각형 윈도우에 비해 진폭의 정확성이 떨어집니다 . 해밍 윈도우는 해닝 윈도우 대비 약간 더 나은 주파수 분해능을 제공합니다 .
- B. Harris - 직사각형 윈도우에 비해 시간분해능이 감소하지만 낮은 2차 로브로 인한 보다 작은 임펄스를 감지하는 능력이 개선됩니다 .
- 플랫탑 - 주파수 피크에 대한 정확한 진폭 측정을 위해 사용됩니다 .

Autoscale 및 Run/Stop 제어

Autoscale

Autoscale 을 누르면 자동으로 휴대용 스코프를 설정하여 각각의 채널 및 외부 트리거 입력에 존재하는 파형 분석을 통해 입력 신호를 가장 잘 표시합니다 .

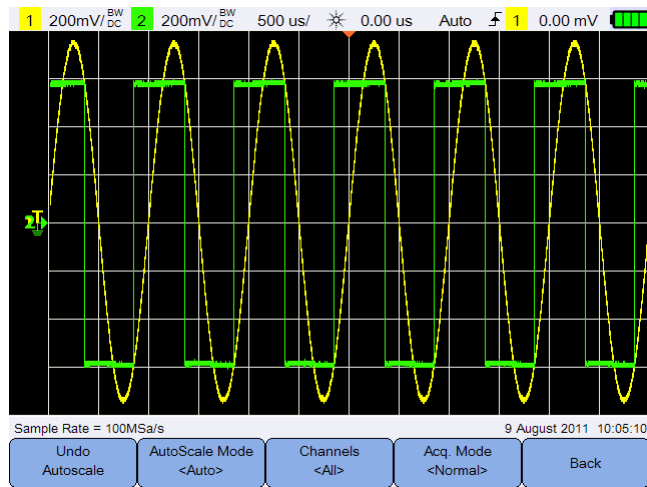


그림 3-11 Autoscale 기능 메뉴

Autoscale 취소

Undo Autoscale 을 눌러 **Autoscale** 을 누르기 전에 존재했던 설정 값으로 돌아갑니다 .

이 기능은 우연히 **Autoscale** 을 눌렀을 때 또는 Autoscale 설정 값이 마음에 들지 않을 때 이전 설정 값으로 복원하고자 할 때 유용합니다 .

Autoscale 모드 선택

AutoScale Mode <Auto> 토글 키를 눌러 파형에 적용할 자동 및 수동 범위 모드 간 전환을 합니다 .

autoscale 후 표시되는 채널 지정



토글 키를 눌러 어떤 채널이 그 이후의 autoscale 에 표시될 것인지를 설정합니다 .

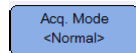
- 모두

다음 번에 을 누르면 , autoscale 요구사항을 충족하는 모든 채널이 표시됩니다 .

- Displayed Ch.

다음 번에 을 누르면 켜져 있는 채널만 신호 활동을 위해 검사됩니다 .

autoscale 중 수집 모드를 유지하십시오 .



토글 키를 눌러 autoscale 이 수행되었을 때 수집 모드가 Normal 또는 left unchanged 로 전환될지 여부를 허용할 것인지를 선택합니다

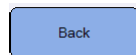
- Normal

휴대용 스코프는 가 눌러져 있을때면 언제나 Normal 수집 모드로 전환합니다 .

- Preserve

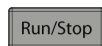
휴대용 스코프는 가 눌러져 있을 때 선택한 수집 모드를 유지합니다 .

이전 메뉴로 돌아가기



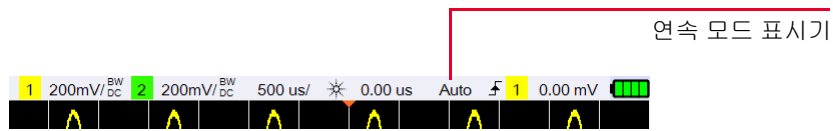
을 눌러 이전 메뉴로 돌아갑니다 .

Run/Stop



을 눌러 연속 구동 모드 및 정지 모드 간에 전환을 합니다 .

- 연속 모드 - 아날로그 오실로스코프가 파형을 표시하는 방식과 유사하게 동일한 신호에 대한 다중 수집을 보게됩니다 . 트리거 모드가 Normal 또는 Single 수집으로 설정되어 있을 경우 , “Trig\qd” 가 상태 라인에 표시됩니다 .



- 정지 모드 - 수평 및 수직 제어 키를 눌러 저장된 파형을 상하좌우로 돌리거나 줌 할 수 있습니다. 정지 디스플레이는 정보의 가치가 있는 몇몇 트리거를 포함할 수도 있지만, 최종 트리거 수집만 팬이나 줌을 위해 사용가능합니다. 디스플레이가 변경되지 않도록 보장하기 위해 트리거 모드를 확실히 한 개의 트리거만 수집했던 단일 수집으로 변경합니다. **Run/Stop** 을 누르고 있으면 단일 수집으로 변경할 수 있습니다.



저장 및 호출 제어

Save/Recall 을 눌러 저장 , 회수 , 화면 인쇄 , 기본 설정 , 0 으로 되돌리기 기능을 수행할 수 있습니다 .

참 고

Save/Recall 스코프 모드에서만 사용 가능합니다 .

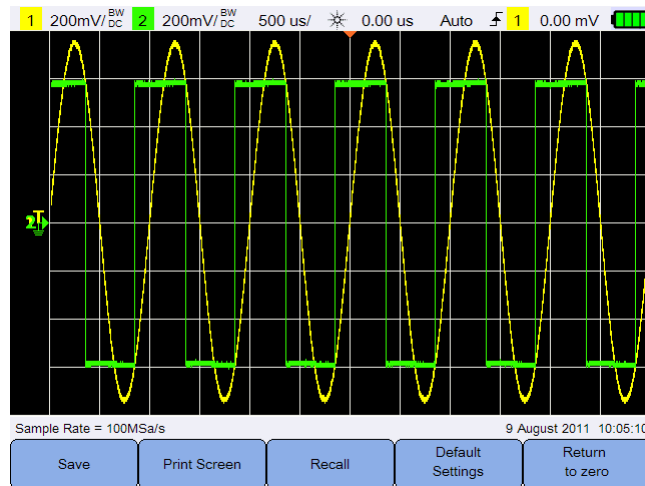


그림 3-12 Save/Recall 메뉴

저장 제어

Save 을 눌러 저장 기능으로 들어갑니다 .

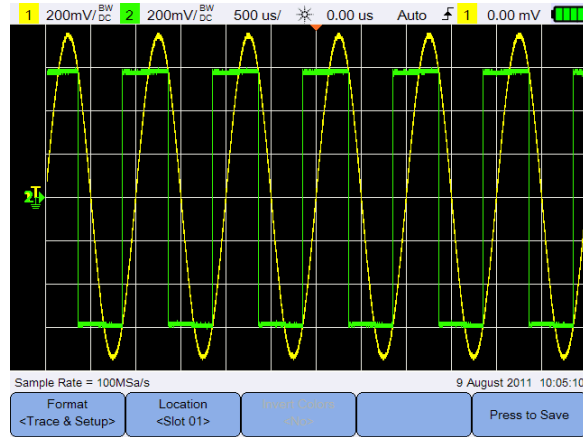


그림 3-13 저장 하위 메뉴

저장 파일 형식 선택

Format <Trace & Setup> 을 반복해서 눌러 저장할 파일 형식을 선택합니다 . 파형 추적 및 설정은 휴대용 스코프 내부 메모리에 저장되지만 나머지 형식은 연결된 USB 저장 장치에 저장됩니다 .

- 추적 및 설정 - 파형 이미지 및 설정 파일을 저장합니다 .
- csv 데이터 - 데이터 요소를 CSV 형식으로 저장합니다 .
- bmp(8 비트) - 파형 이미지를 BMP(8 비트) 형식으로 저장합니다 .
- bmp(24 비트) - 파형 이미지를 BMP(24 비트) 형식으로 저장합니다 .
- png(24 비트) - 파형 이미지를 PNG(24 비트) 형식으로 저장합니다 .
- RAW - 파형 이미지를 원시 형식으로 저장합니다 .

저장 위치 선택

Location <Slot 01> 을 누르고 ◀▶ 키를 사용하여 내부 메모리 슬롯 (트레이스 및 설정 포맷) 중 아무거나 선택하거나 연결된 USB 장치 (그 밖의 포맷) 의 아무 위치나 선택합니다 .

Location <Slot 01> 를 다시 눌러 선택 메뉴 밖으로 나옵니다 .

USB 의 경우 , 먼저 USB 저장 장치가 휴대용 스코프에 연결되어 있는지 확인해야 합니다 . 그리고 나서 **User** > **System Settings** 을 누릅니다 . **USB <Client>** 을 반복해서 눌러 휴대용 스코프가 USB 장치를 감지하도록 **<Host>** 을 선택합니다 .

이미지 컬러 반전

Invert Colors <No> 토글 키를 눌러 저장 하고자 하는 화면 이미지의 모든 컬러를 반전시킵니다 . 이것은 이미지 포맷에만 적용할 수 있습니다 .

파일 저장

Press to Save 을 눌러 선택된 파일 포맷을 선택된 메모리 위치에 저장합니다 .

호출 제어

Recall 을 눌러 호출 기능으로 액세스합니다 .

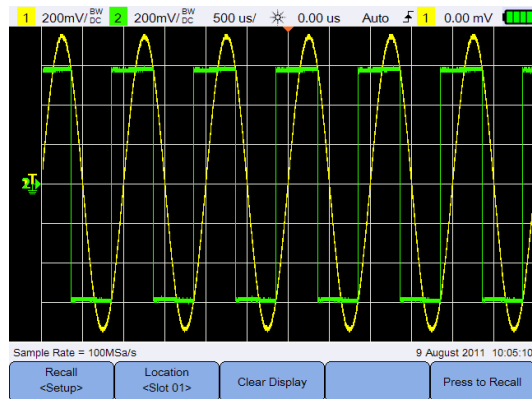
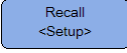
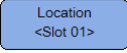
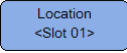


그림 3-14 호출 하위 메뉴

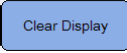
호출 파일 포맷 선택

 을 반복해서 눌러 내부 메모리로부터 호출할 파형 트레이스, 설정 또는 둘 다를 선택합니다.

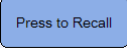
호출 위치 선택

 을 누르고  키를 사용해 저장된 파일을 호출 할 내부 메모리 위치를 선택합니다.  를 다시 눌러 선택 메뉴 밖으로 나옵니다.

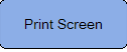
디스플레이 지우기

 을 눌러 현재 표시된 파형을 화면에서 지웁니다. 휴대용 스코프가 기동 중이라면, 디스플레이는 파형 데이터를 다시 누적하기 시작합니다.

파일 호출

 을 눌러 저장된 파일을 선택된 메모리 위치로부터 호출합니다.

화면 인쇄 제어

 을 눌러 휴대용 스코프에 연결된 지원되는 USB 프린터를 통해 현재 화면 이미지의 하드카피를 인쇄합니다.  을 누르고 있으면 빠른 인쇄를 할 수 있습니다.

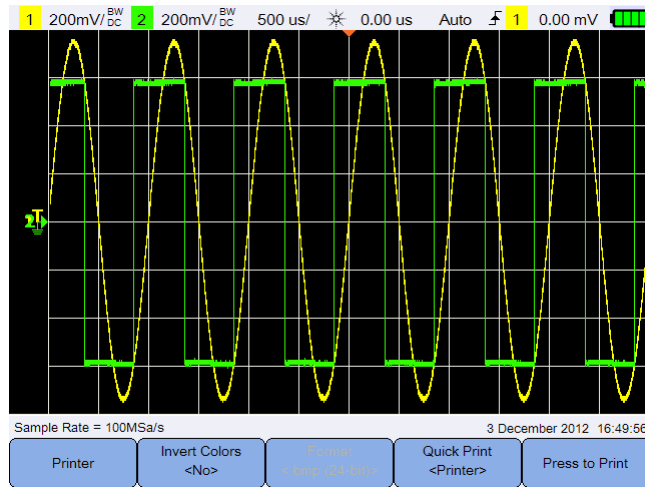


그림 3-15 화면 인쇄 하위 메뉴

이미지 컬러 반전

Invert Colors <No> 토글 키를 눌러 인쇄하고자 하는 화면 이미지 상의 모든 컬러를 반전 시킵니다 .

화면 이미지 인쇄

Press to Print 을 눌러 휴대용 스코프에 연결된 지원되는 USB 프린터를 통해 현재 화면 이미지를 인쇄합니다 .

Quick Print <Printer> 를 반복적으로 눌러 프린터 , USB 또는 내장 저장 장치에 대한 빠른 인쇄 옵션을 설정합니다 .

Format <bmp (24-bit)> 을 반복적으로 눌러 USB 또는 내장 저장 장치 빠른 인쇄 옵션의 인쇄 화면 파일 형식을 선택합니다 .

- bmp(8 비트) - 파형 이미지를 BMP(8 비트) 형식으로 저장합니다 .
- bmp(24 비트) - 파형 이미지를 BMP(24 비트) 형식으로 저장합니다 .
- png(24 비트) - 파형 이미지를 PNG(24 비트) 형식으로 저장합니다 .

이 페이지는 비어 있습니다 .

4 디지털 멀티미터 사용

소개	92
전압 측정	93
저항 측정	94
캐패시턴스 측정	95
다이오드 테스트	96
연속성 테스트	97
온도 측정	98
주파수 측정	99
상대 측정	100
범위	100
측정 다시 시작	100

이 장에서는 어떻게 멀티미터를 구성하고 측정을 할 것인지에 관해 설명됩니다 .

소개

Meter 버튼을 눌러 선택하여 멀티미터 측정을 수행합니다 .

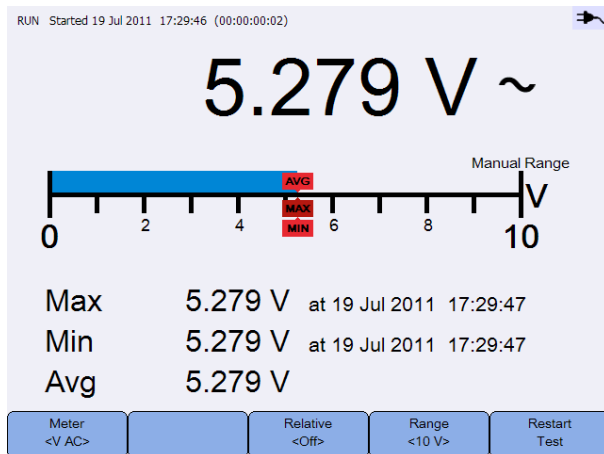


그림 4-1 멀티미터 디스플레이

멀티미터를 구동하고 중단하려면 **Run/Stop** 버튼을 누릅니다 .

측정 기능을 선택하려면 **Meter <V AC>** 버튼을 누르고 **◀▶** 키를 사용합니다 .

Meter <V AC> 버튼을 다시 눌러 선택 메뉴 밖으로 나옵니다 .

전압을 측정하고자 할 때는 , AC(~), DC(==) 또는 AC+DC(≡) 표시기가 나타납니다 . 잠재적으로 위험한 전압이 측정될 때면 언제나 전압 경고 표시 (⚡) 가 나타납니다 .

수직 눈금은 측정된 값과 평균, 최대, 최소 값을 표시합니다 . 이는 가변성 (최소와 최대 간 차이) 과 안정성 (평균 판독값 대 현재 판독 값) 같은 입력값의 서로 다른 속성을 신속하게 추정할 수 있도록 해 줍니다 .

입력 과부하가 있을 경우 , OVERLOAD 가 표시되고 어떠한 판독 값도 표시되지 않습니다 .

참 고

정확한 측정 결과를 위해 , 멀티미터가 30 분 정도 예열되도록 해야 합니다 .

전압 측정

경고

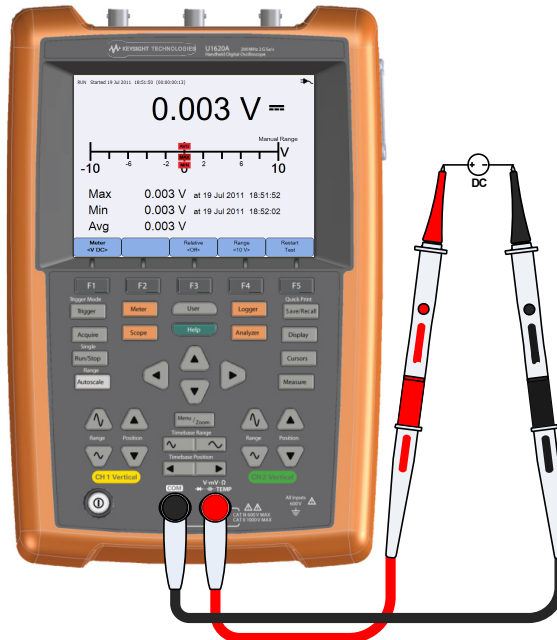
프로브 팁이 콘센트 안에 있는 금속과 접촉하고 있는지 확인합니다. 제대로 접촉되지 않으면 전압 측정이 부정확할 수 있습니다. 접촉이 불량하면 측정값이 부정확해지거나 감전사 위험을 유발할 수 있습니다.

전압 측정은 다음으로 구성됩니다.

- V AC - 측정값은 사인파 및 그 밖의 파형에서 정확한 실제 RMS 판독값으로 반환됩니다 (DC 오프셋 없음).
- V DC - 측정값은 극성으로 반환됩니다.
- V AC+DC - AC 및 DC 신호 컴포넌트 둘 다 하나의 조합된 AC+DC(RMS) 값으로 측정됩니다.

전압 측정 방법 :

- 1 **Meter <V AC>** 을 누르고  키를 사용하여 전압 측정 기능을 선택합니다. 다음 연결 설정 :



- 2 디스플레이에서 전압 판독값을 읽습니다 .
- 3 해당 기능은 " 상대 측정 ", " 범위 " 및 " 측정 다시 시작 " 을 참조하십시오 .

저항 측정

경 고

저항을 측정할 때는 휴대용 스코프 또는 테스트 대상 장치가 전기 충격 및 손상을 입지 않도록 테스트 대상 장치의 전원을 차단하고 모든 고압 캐패시터를 방전시켜야 합니다 .

저항 (Ω) 은 적은 전류를 테스트 리드를 통해 장치 또는 테스트 대상 회로에 전송함으로써 측정됩니다 .

저항 측정 방법 :

- 1 **Meter <V AC>** 을 누르고 ◀▶ 키를 사용하여 저항 측정 기능을 선택합니다 . 다음 연결 설정 :



- 2 디스플레이에서 저항 판독값을 읽습니다 .
- 3 해당 기능은 " 상대 측정 ", " 범위 " 및 " 측정 다시 시작 " 을 참조하십시오 .

캐패시턴스 측정

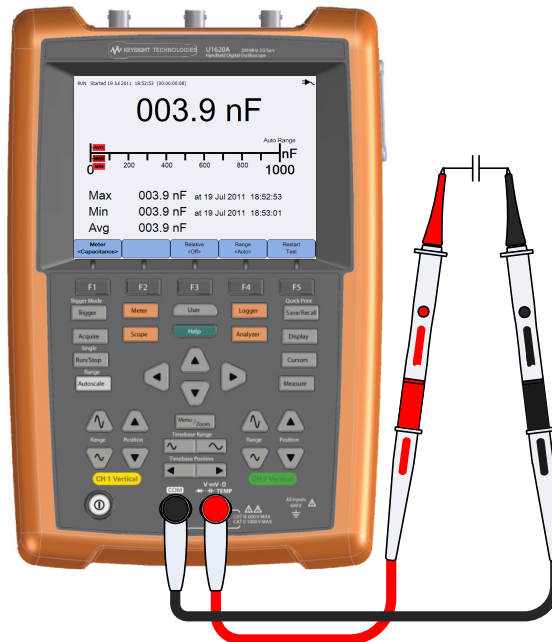
경 고

휴대용 스코프가 전기 충격 및 손상을 입지 않도록 캐패시턴스 측정을 수행하기 전에 회로 전원을 차단하고 모든 고압 캐패시터를 방전시킵니다 . 캐패시터가 완전히 방전되었는지를 확인하려면 V DC 기능을 사용합니다 .

캐패시턴스는 알려진 전류로 알려진 시간 동안 캐패시터를 충전하여 그 결과로 나온 전압을 측정하고 나서 캐패시턴스를 계산함으로써 측정됩니다 .

캐패시턴스 측정 방법 :

- 1 **Meter <V AC>** 을 누르고 ◀▶ 키를 사용하여 캐패시턴스 측정 기능을 선택합니다 . 다음 연결 설정 :



- 2 디스플레이에서 캐패시턴스 판독값을 읽습니다 .
- 3 해당 기능은 " 상대 측정 ", " 범위 " 및 " 측정 다시 시작 " 를 참조하십시오 .

다이오드 테스트

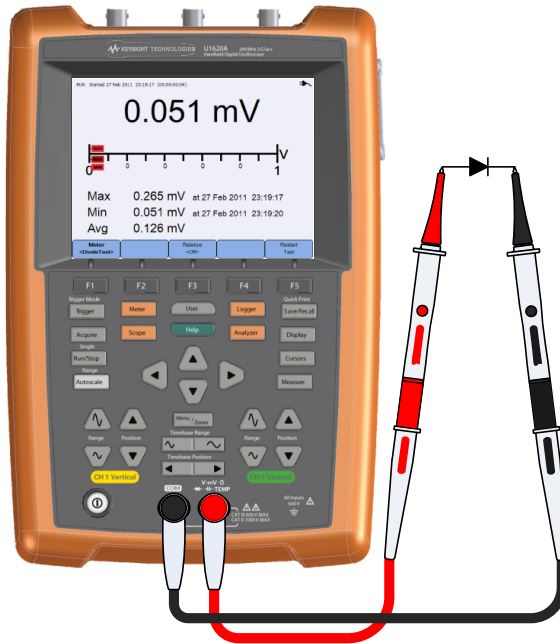
경 고

휴대용 스코프가 전기 충격 또는 손상을 입지 않도록 다이오드 테스트를 수행하기 전에 회로 전원을 차단하고 모든 고전압 캐패시터를 방전시킵니다

다이오드 테스트는 반도체 접점으로 전류를 보낸 다음 접점의 전압 강하를 측정합니다 .

다이오드 테스트 수행 방법 :

- 1 **Meter <V AC>** 을 누르고 ◀▶ 키를 사용하여 다이오드 테스트 기능을 선택합니다 . 다음 연결 설정 :



- 2 디스플레이에서 전압 판독값을 읽습니다 .

- 3 프로브 극성을 역방향으로 해 다이오드의 전압을 다시 측정합니다 . 디스플레이에서 전압 판독값을 읽습니다 .
- 4 해당 기능은 " 상대 측정 " 및 " 측정 다시 시작 " 을 참조하십시오 .

연속성 테스트

경 고

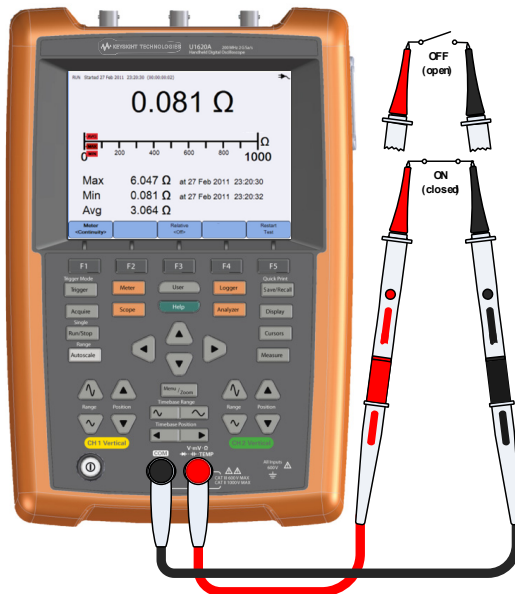
휴대용 스코프가 전기 충격 또는 손상을 입지 않도록 회로 또는 전선에 연속성 측정을 수행하기 전에 회로 전원을 차단하고 모든 고전압 캐패시터를 방전 시킵니다 .

회로가 완전하다면 연속성 테스트는 계속해서 신호를 발생시킵니다 그렇지 않을 경우 회로가 단락된 것입니다 (신호기를 활성화 하려면 **User** >

Sound Settings > **Buzzer <Off>** 를 차례로 눌러 줍니다 .

연속성 테스트 수행 방법 :

- 1 **Meter <V AC>** 을 누르고 $\blacktriangleleft\blacktriangleright$ 키를 사용해 연속성 테스트 기능을 선택합니다 .
다음 연결 설정 :

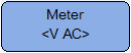


- 2 디스플레이에서 저항 판독값을 읽습니다 .
- 3 해당 기능은 " 상대 측정 " 및 " 측정 다시 시작 " 을 참조하십시오 .

온도 측정

온도 측정은 온도 모듈을 이용하여 자동 범위 설정 모드에서 작동합니다 .
U1586B 온도 어댑터를 사용할 것을 권장합니다 .

온도 측정 방법 :

- 1  을 누르고  키를 사용하여 °C 또는 °F 온도 측정 기능을 선택합니다 . 다음 연결 설정 :



K 타입 열전쌍 프로브

- 2 테스트 대상 물질은 열전쌍 프로브 팁을 이용해 건드립니다 .
- 3 디스플레이에서 온도 판독값을 읽습니다 .

- 4 해당 기능은 " 상대 측정 " 및 " 측정 다시 시작 " 을 참조하십시오 .

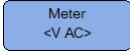
경 고

감전을 막기 위해 열전쌍을 전기가 흐르는 회로에 연결하지 마십시오 .

주파수 측정

신호의 주파수는 신호가 지정된 시간 내 임계값 레벨을 가로지르는 횟수를 카운팅하여 측정됩니다 .

주파수 측정 방법 :

- 1  을 누르고  키를 사용하여 주파수 측정 기능을 선택합니다 .
다음 연결 설정 :



- 2 디스플레이에서 주파수 판독값을 읽습니다 .
- 3 해당 기능은 " 상대 측정 ", " 범위 " 및 " 측정 다시 시작 " 을 참조하십시오 .

상대 측정

Relative <Off> 토글 키를 눌러 상대 측정을 활성화합니다 .

상대 값 = 측정 값 - 기준 값

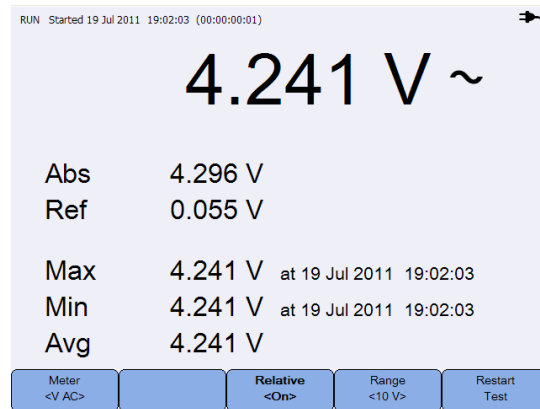


그림 4-2 상대 측정 디스플레이

범위

Range <Auto> 을 반복해서 눌러 미터기가 현재 판독값에 가장 맞는 범위 (자동 범위 설정) 를 선택하게 하거나 작업할 사용자 범위를 선택합니다 .

Autoscale 를 눌러 자동 범위 설정을 활성화 할 수도 있습니다 .

범위는 전압계 , 저항 , 캐패시턴스 , 주파수 기능에만 적용 가능합니다 .

참 고

주파수 측정은 자동범위 모드에서 작동하며 선택한 범위는 **V AC** 대상으로 합니다 .

측정 다시 시작

Restart Test 을 눌러 측정 기능을 다시 시작하고 다시 테스트합니다 .

5 데이터 로거 사용

소개	102
스코프 로거	103
미터 로거	106

이 장에서는 어떻게 스코프 및 미터 데이터 로깅을 수행하는지 관해 설명됩니다 .

소개

Logger 버튼을 눌러 스코프 및 멀티미터 측정을 위한 데이터 로거 기능에 액세스합니다.

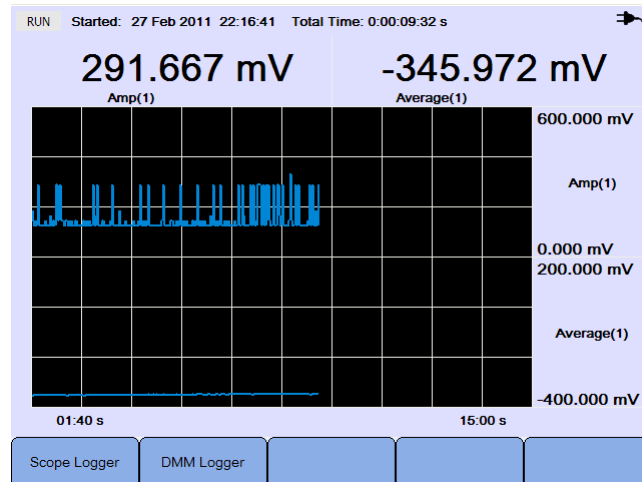


그림 5-1 데이터 로거 메뉴

데이터 로거 기능이 활성화되면, 초당 1 눈금 (측정값) 의 고정된 속도로 측정이 이루어집니다. 모든 측정된 샘플은 버퍼 메모리에 저장됩니다. 버퍼 메모리는 최대 691,200 개의 샘플을 저장할 수 있습니다. 초당 1 눈금의 속도는 최대 8 일간 지속적으로 측정을 하는 속도와 같습니다. 버퍼 메모리의 용량이 가득 차면 로거가 중단됩니다.

데이터 로거 기능은 선택된 측정 매개 변수 (예 : VDC 또는 VAC) 를 도표로 나타내는 화면 차트를 제공합니다. 이 차트는 새로운 샘플이 유입될 때마다 매초 업데이트됩니다. 누적된 샘플 수가 차트 영역의 가로 화면 픽셀 수보다 많아지면, 데이터 로거에서 가로 축 (시간) 눈금을 변경하여 측정 및 차트 업데이트 프로세스가 중단 없이 계속될 수 있도록 합니다.

데이터 기록을 시작하거나 중단하려면 **Run/Stop** 버튼을 누릅니다.

데이터 로거가 정지하면 그래프를 줌 인 할 수 있습니다. 줌 바는 스코프와 동일한 방식으로 작동합니다. 51 페이지의 "**줌 모드**" 을 참조하십시오.

스코프 로거

Scope Logger 을 눌러 처음 2 개의 스코프 측정 결과를 로깅하는 스코프 로거에 액세스합니다 .

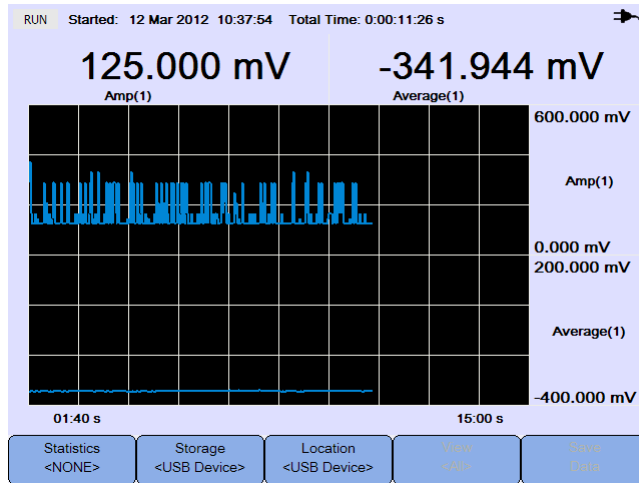


그림 5-2 스코프 로거 디스플레이

각 측정값에는 그 아래에 “ 측정 (채널 번호)” 으로 표시된 라벨이 있습니다 .

로그 그래프의 상단 반쪽은 최초 측정에 대한 로그 그래프가 포함되고 하단 반쪽은 두 번째 측정에 대한 로그 그래프가 포함됩니다 .

측정 통계

Statistics <NONE> 를 반복해서 눌러 첫 번째 및 두 번째 스코프 측정에 대한 최대 , 최소 및 평균 측정값을 표시합니다 .

선택된 스코프 측정이 하나뿐이라면 , **Statistics <NONE>** 은 자동으로 그 측정 값을 선택합니다 .

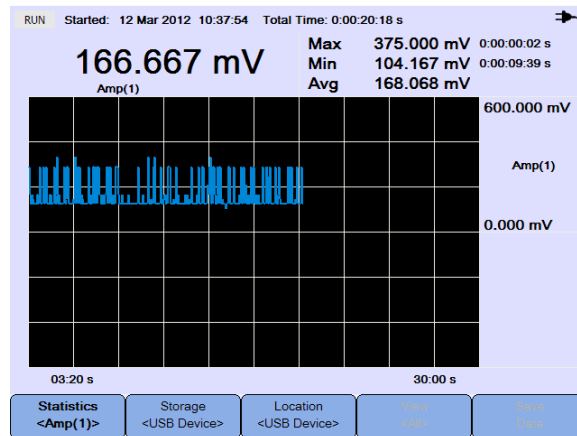
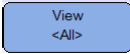


그림 5-3 통계 디스플레이

그래프 모드

로거가 정지하면  토글 키를 눌러 그래프 모드를 선택합니다 .

- View Latest

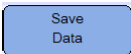
최신의 12 개 데이터만 표시됩니다 . 그 이후 새로운 데이터가 우측에 더해지고 이전 데이터는 좌측으로 이동합니다 . 이것은 최근의 입력에 대한 클리어 뷰 (clear view) 를 제공합니다 .

- View Latest

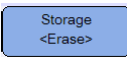
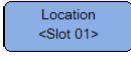
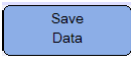
로거가 시작 및 재시작한 이후에 그려진 모든 데이터를 볼 수 있습니다 . 모든 데이터는 그리드에 압축되며 장기적인 트렌드를 볼 수 있습니다 .

기록된 데이터 저장

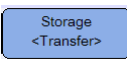
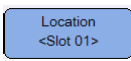
데이터 로거가 중단되면  를 눌러 USB 저장 장치 또는 내장 메모리를 저장 위치로 선택합니다 .  을 누르고  키로 USB 위치 또는 내부 메모리 슬롯을 선택하여 기록된 데이터를 저장합니다 . USB 저장 장치가 연결되어 있는지 그리고 사용 준비가 되어 있는지 확인합니다 (86 페이지의 "**저장 위치 선택**" 참조).

 을 눌러 기록된 데이터를 저장합니다 .

저장된 기록 데이터 지우기

로거가 중단되면  를 반복적으로 눌러 지우기 기능을 선택합니다 .  및  키를 사용하여 지우려는 내장 메모리 슬롯을 선택합니다 .  를 눌러 선택한 메모리 슬롯에 있는 기록된 데이터를 지웁니다 .

저장된 기록 데이터 이동

로거가 중단되면  을 반복적으로 눌러 이동 기능을 선택합니다 .  및  키를 사용하여 USB 저장 장치로 이동할 내장 메모리 슬롯을 선택합니다 . 해당 USB 위치는 이전에 선택한 위치입니다 .  를 눌러 선택한 기록 데이터를 USB 저장 장치로 이동합니다 .

미터 로거

DMM Logger 을 눌러 멀티미터 측정 결과를 남기는 미터 로거에 액세스합니다 . 이는 장기간의 트렌드에 주목할 수 있도록 해 줍니다 .

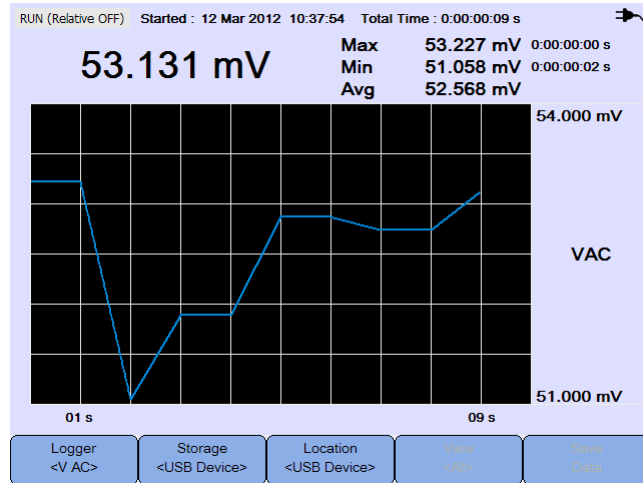


그림 5-4 미터 로거 디스플레이

측정 선택

Logger <V AC> 을 누르고  키를 사용해 기록될 멀티미터 측정 기능을 선택합니다 . **Logger <V AC>** 를 다시 눌러 선택 메뉴 밖으로 나옵니다 .

그래프 모드

104 페이지의 " **그래프 모드** " 을 참조하십시오 .

기록된 데이터 저장

105 페이지의 " **기록된 데이터 저장** " 를 참조하십시오 .

저장된 기록 데이터 지우기

105 페이지의 " **저장된 기록 데이터 지우기** " 를 참조하십시오 .

저장된 기록 데이터 이동

105 페이지의 " **저장된 기록 데이터 이동** " 를 참조하십시오 .

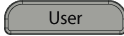
이 페이지는 비어 있습니다 .

6 시스템 관련 기능 이용

소개	110
일반 시스템 설정	110
디스플레이 설정	112
소리 설정	113
서비스 기능	114
시스템 정보	115

이 장에서는 어떻게 시스템 관련 설정 값을 설정하고 서비스 기능을 수행하는지에 관해 설명됩니다

소개

를 눌러 시스템 구성 및 기능으로 들어갑니다 .

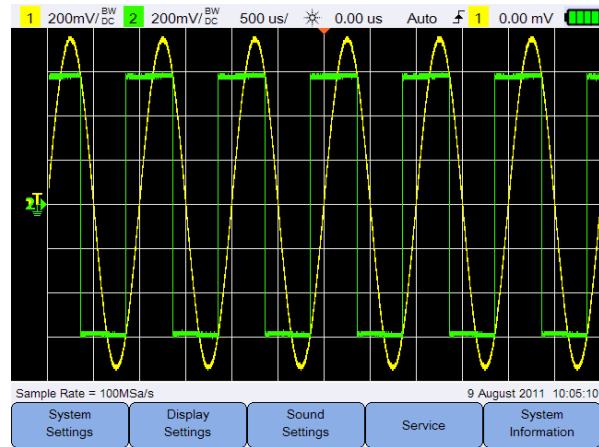
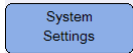


그림 6-1 사용자 기능 메뉴

일반 시스템 설정

을 눌러 일반 시스템 설정으로 들어갑니다 .

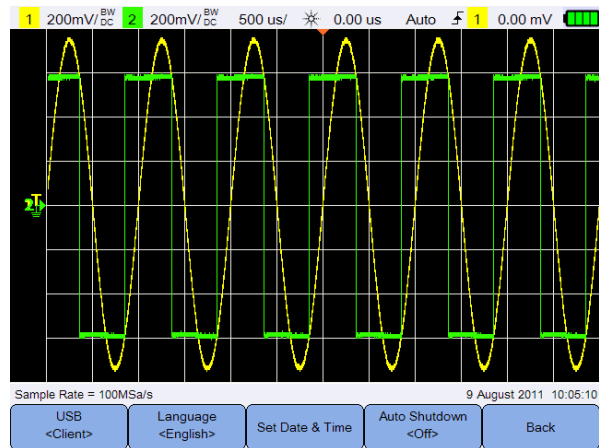
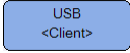


그림 6-2 일반 시스템 설정 하위 메뉴

USB 연결

USB 장치가 휴대용 스코프에 연결된 후  을 반복해서 눌러 USB 연결을 선택합니다. USB 저장장치가 휴대용 스코프에 연결되어 있을 경우 <Host> 를 선택하고, 휴대용 스코프가 PC 에 연결되어 있을 경우 <Client> 를 선택합니다.

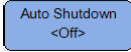
언어 선택

26 페이지의 " 날짜 및 시간, 언어 설정 " 을 참조하십시오.

날짜 및 시간 설정

26 페이지의 " 날짜 및 시간, 언어 설정 " 을 참조하십시오.

자동 정지 선택

 을 반복해서 눌러 휴대용 스코프의 전원이 자동으로 꺼지기 전에 디스플레이가 유휴 상태로 남아 있을 수 있는 시간을 조정합니다. 이 옵션을 활성화 시키면 휴대용 스코프의 배터리 수명을 절약할 수 있습니다.

디스플레이 설정

Display Settings 을 눌러 휴대용 스코프 디스플레이를 설정합니다 .

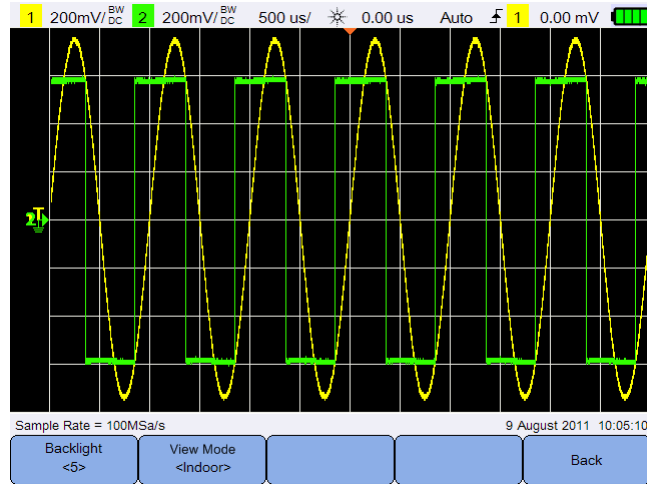


그림 6-3 디스플레이 설정 하위 메뉴

백라이트 밝기

Backlight <5> 을 반복해서 눌러 백라이트 밝기를 증가 또는 감소시킵니다 .

보기 모드

View Mode <Indoor> 를 반복해서 눌러 서로 다른 환경에서 가장 잘 볼 수 있도록 디스플레이에 대한 적절한 보기 모드를 선택합니다 .

소리 설정

Sound Settings 을 눌러 신호기와 키 소리를 설정합니다 .

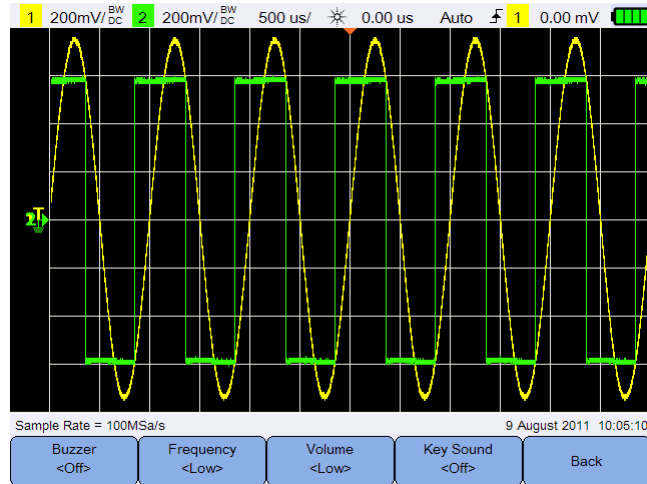


그림 6-4 소리 설정 하위 메뉴

Buzzer <Off> 토글 키를 눌러 경고 또는 경보 신호음을 내는 신호기를 켜거나 끕니다 .

Key Sound <Off> 토글 키를 눌러 아무 키나 눌렀을 때 키패드 소리를 내는 키 소리를 켜거나 끕니다 .

Frequency <Low> 또는 Volume <Low> 토글 키를 반복해서 눌러 소리 주파수 또는 볼륨 레벨을 각각 설정합니다 .

서비스 기능

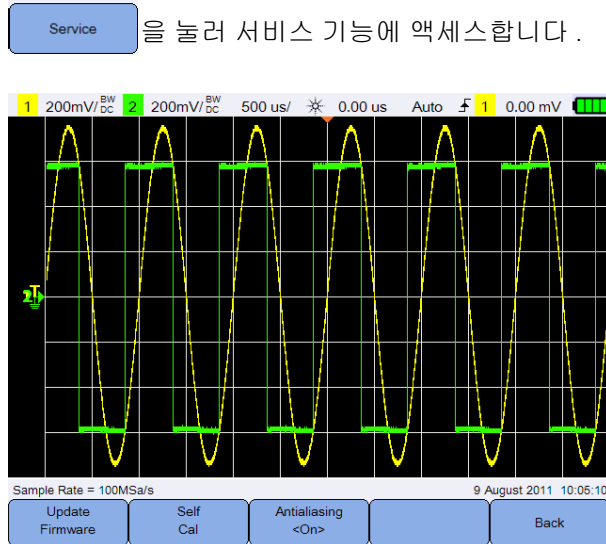


그림 6-5 서비스 기능 하위 메뉴

펌웨어 업데이트

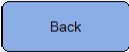
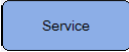
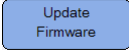
참 고

Keysight 에서 U1610/20A 의 소프트웨어 및 펌웨어 업데이트를 릴리스하는 경우가 있습니다 . 펌웨어 업데이트를 검색하려면 Keysight U1610/20A 펌웨어 업데이트 웹사이트 www.keysight.com/find/U1600_installers 로 이동하십시오 .

다음 절차를 사용하여 펌웨어를 업데이트 합니다 .

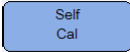
- 1 다음 웹 페이지에서 펌웨어 업데이트 파일을 다운로드 받으십시오 :
www.keysight.com/find/U1600_installers
- 2 펌웨어 파일을 USB 저장 장치의 루트 디렉토리에 저장합니다 .
- 3 휴대용 스코프에서 , **User** > **System Settings** 을 누르고 **USB <Client>** 을 반복해서 눌러 **<Host>** 을 선택합니다 .

4 USB 저장 장치를 휴대용 스코프에 연결합니다 .

5  >  >  >  를 차례로 눌러 펌웨어 업데이트를 시작합니다 .

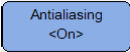
6 업데이트가 완료되면 , 업데이트가 효과를 발휘할 수 있도록 휴대용 스코프가 자동으로 재시작합니다 .

자가 교정

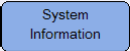
 을 눌러 자가 교정을 수행합니다 . (25 페이지의 " 자가 교정 수행 " 참조).

위신호 방지

오실로스코프 샘플링비가 샘플 파형의 최고 주파수 컴포넌트 보다 적어도 2 배 이상 빠르지 않을 경우 위신호가 발생할 수 있습니다 . 에일리어싱 제거 기능을 켜면 휴대용 스코프에서는 샘플 간의 스위프 속도를 무작위로 낮게 조정합니다 . 이렇게 하면 에일리어싱된 고주파 신호가 화면에 표시되었을 때 저주파 신호로 오인되는 걸 방지할 수 있습니다 .

 토글 키를 눌러 위신호 방지 기능을 켜거나 끕니다 .

시스템 정보

 를 눌러 휴대용 스코프의 현재 시스템 정보를 확인합니다 .

이 페이지는 비어 있습니다 .

7 특성 및 사양

U1610/20A 휴대형 디지털 오실로스코프의 특징 및 사양은
<http://literature.cdn.keysight.com/litweb/pdf/5990-9523EN.pdf>
의 데이터시트를 참조하십시오 .

이 페이지는 비어 있습니다 .

이 정보는 예고 없이 변경될 수 있습니다 . 항상 최신 버전을 위해 Keysight 웹 사이트의 영어 버전을 참조하십시오 .

© Keysight Technologies 2011–2015
제 7 판 , 2015 년 12 월 1 일

말레이시아에서 인쇄



U1610-90048

www.keysight.com