

Keysight U1241C/U1242C 휴대용 디지털 멀티미터

사용 설명서

고지

저작권 표시

© Keysight Technologies 2015

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

등록상표

Bluetooth 및 Bluetooth 로고는 Bluetooth SIG, Inc., U.S.A 가 소유한 등록상표이며 Keysight Technologies 는 이에 대한 사용권을 허가받았습니다 .

설명서 부품 번호

U1241-90114

판

초판 , 2015년 9월 2일

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 는 소프트웨어를 미국 정부 고객에게 표준 상업용 라이선스에 따라 제공하며 이 사실은 최종 사용자 사용권 계약 (EULA) 에서 구체화됩니다 . 해당 사본은 다음 사이트에서 확인할 수 있습니다 . <http://www.keysight.com/find/sweula> 에서 찾을 수 있습니다 . EULA 에서 발효되는 라이선스는 미국 정보가 소프트웨어를 사용, 수정, 배포 또는 공개할 수 있는 배타적인 권한을 나타냅니다 . 이 안에서 발효되는 EULA 및 라이선스는 특히 Keysight 에 대하여 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 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 Agilent 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 . Agilent 는 본 문서 또는 여기 포함된 정보의 제공, 사용 또는 실시와 관련된 모든 오류 또는 부수적 또는 파생적 손상에 대해 책임을 지지 않습니다 . Agilent 와 사용자가 별도 작성한 서면 동의서에 이러한 조건과 상반되는 본 문서의 내용을 다루는 보증 조건이 있다면 별도 동의서의 보증 조건이 적용됩니다 .

안전 정보

주의

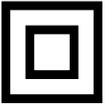
주의 고지는 위험 사항을 알려줍니다 . 올바르게 수행하거나 준수하지 않으면 제품이 손상되거나 중요한 데이터가 손실될 수 있는 작동 절차와 실행 방식 등에 주의를 요합니다 . 발생한 상황을 완전히 이해하여 해결하기 전에는 주의 고지 이후 내용으로 넘어가지 마십시오 .

경고

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.

 <p>주의, 위험 요소가 있음 (구체적인 경고 또는 주의 정보는 본 매뉴얼을 참조하십시오.)</p>	 <p>접지 단자</p>
 <p>장비는 이중 절연 또는 강화 절연에 의해 전체적으로 보호됩니다.</p>	<p>CAT III 1000V Category III 1000V 과전압 보호</p>
<p>CAT IV 600V Category IV 600V 과전압 보호</p>	

안전 고려사항

이 장치를 사용하기 전에 아래 정보를 참고하십시오 .

계측기 작동 , 서비스 및 수리의 모든 단계에서 다음과 같은 일반 안전 주의사항을 준수해야 합니다 . 이 수칙 또는 본 설명서 다른 곳의 특정 경고를 지키지 않으면 설계 , 제조의 안전 표준 및 계측기의 의도된 사용을 위반하는 것입니다 . Keysight Technologies는 고객이 이 요구사항을 지키지 않은 것에 대한 책임을 지지 않습니다 .

경고

- 기기 손상 및 감전 위험을 방지하기 위해 사양에 정의된 모든 측정 제한을 초과하지 마십시오 .
- 멀티미터가 손상된 경우에는 사용하지 마십시오 . 멀티미터를 사용하기 전에 케이스를 검사하십시오 . 균열이나 유실된 플라스틱이 있는지 확인하십시오 . 연결 단자 주변의 절연 상태에 특별한 주의를 기울이십시오 .
- 테스트 리드의 절연이 손상되었거나 금속이 노출되지 않았는지 살펴봅니다 . 테스트 리드의 연속성을 검사합니다 . 테스트 리드가 손상되었으면 교체한 다음 멀티미터를 사용하십시오 .
- 폭발성 가스 , 증기 또는 먼지 주변에서 멀티미터를 조작하지 마십시오 .
- 단자 간에 또는 단자와 접지 간에 정격 전압 (멀티미터에 표시되어 있음) 을 초과하는 경우에는 측정을 하지 마십시오 .
- 습한 조건에서 또는 표면에 물기가 있는 경우에는 멀티미터를 사용하지 마십시오 . 멀티미터에 물기가 있으면 , 교육을 받은 요원이 물기를 제거하도록 하십시오 .
- 사용하기 전에 이미 알고 있는 전압을 측정해 멀티미터의 작동 상태를 점검하십시오 .
- 전류를 측정하려면 전류 전원을 차단한 다음 멀티미터를 회로에 연결하십시오 . 멀티미터를 회로와 직렬로 두어야 함을 명심하십시오 .
- 멀티미터를 수리할 때에는 정해진 교체품만 사용하십시오 .
- **60V DC, 30V AC RMS 또는 42.4V peak** 를 초과하는 경우에는 주의를 기울여야 합니다 . 그렇지 않으면 감전의 위험이 있습니다 .

경 고

- 프로브를 사용할 경우, 손가락을 프로브의 손가락 보호대 뒤에 두어야 합니다.
 - **MAINS** 측정에는 **RATED MEASUREMENT CATEGORY III** 또는 **IV** 가 있는 프로브 어셈블리만 사용하십시오.
 - 라이브 테스트 리드를 연결하기 전에 공통 테스트 리드를 연결하십시오. 리드를 분리할 때에는 라이브 테스트 리드를 먼저 분리하십시오.
 - 배터리 커버를 열려면, 먼저 멀티미터에서 테스트 리드를 분리합니다.
 - 회전 스위치 위치를 바꾸기 전에 측정 소스나 대상에서 테스트 리드를 분리하십시오.
 - 배터리 커버가 벗겨졌거나 커버 일부가 풀린 상태에서 멀티미터를 사용하지 마십시오.
 - 감전 또는 부상으로 이어질 수 있는 판독 오류를 피하려면, 배터리 부족 표시등이 나타나고 깜박일 때 바로 배터리를 교체하는 것이 좋습니다.
 - 위험 지역에서 작업할 때는 지역 및 국가 안전 요구 사항을 준수하고 적절한 보호 장비를 사용하십시오.
-

주 의

- 저항, 연속성, 다이오드, 캐패시턴스를 테스트하려면 먼저 회로 전원을 차단하고 고전압 캐패시턴스를 모두 방전시킵니다.
 - 측정에 알맞은 단자, 기능 및 범위를 사용하십시오.
 - 이 멀티미터는 **3000m** 이하 고도에서 사용해야 합니다.
 - 전류 측정을 선택했으면 전압 측정을 하지 마십시오.
 - 항상 지정된 배터리만 사용하십시오. 멀티미터 전원은 **1.5V AAA** 배터리 4 개로 공급됩니다. 멀티미터에 배터리를 올바르게 장착하기 위해 배터리를 넣기 전에 올바른 극성 표시를 확인하십시오.
 - 배터리 누수로 인한 멀티미터 손상 예방하기
 - 항상 방전된 배터리는 즉시 교체합니다.
 - 멀티미터를 장시간 사용하지 않을 경우 배터리를 분리하여 따로 보관합니다.
-

측정 범주

U1241C/U1242C의 안전 등급은 CAT III 1000 V 및 CAT IV 600 V입니다.

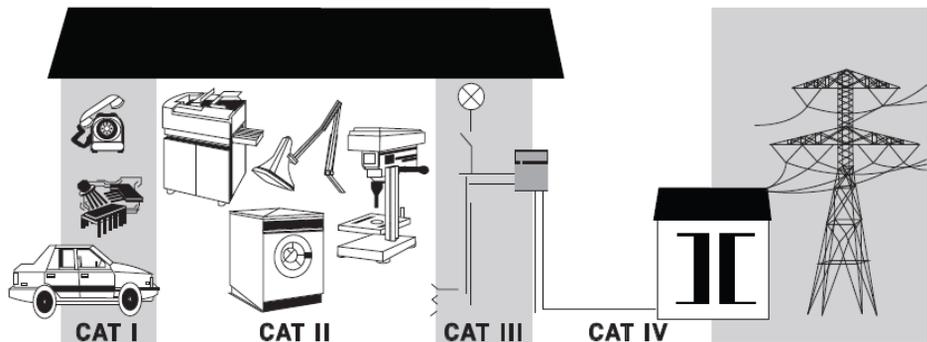
측정 CAT I AC 주전원에 직접 연결되지 않은 회로에서 수행되는 측정입니다. AC 주 전원에서 갈라지지 않은 회로 및 주 전원에서 갈라져 나온 특수 보호된 (내부) 회로에서의 측정을 예로 들 수 있습니다.

측정 CAT II 저전압 설치에 직접 연결된 회로에서 수행되는 측정입니다. 가정용 전자제품, 휴대용 툴 및 비슷한 장비에서의 측정을 예로 들 수 있습니다.

측정 CAT III 설치 구축에서 수행되는 측정입니다. 배전반, 회로 차단기, 배선 (케이블, 버스 바, 배선함, 스위치, 고정 설치의 소켓 콘센트 포함), 산업용 장비 및 고정 설치에 영구 연결된 고정 모터를 포함한 기타 일부 장비에서의 측정을 예로 들 수 있습니다.

측정 CAT IV 저전압 설치 소스에서 수행되는 측정입니다. 주 과전류 보호 장치 및 리플 제어 장치에서의 전기 계량 및 측정을 예로 들 수 있습니다.

아래 명시된대로 회로 측정 위치에서 정격 Measurement Category 제품만 사용하십시오.



환경 조건

U1241C/U1242C 은(는) 실내용으로 제작한 것이며 응결이 적은 장소에서만 사용해야 합니다 . 아래 표는 본 계측기의 일반 환경 요구사항을 정리해 놓은 것입니다 .

환경 조건	요구 사항
온도	작동 조건 - -20°C ~ 55°C, 0 ~ 80% RH
	저장 조건 - -40°C ~ 70°C, 0 ~ 80% RH(배터리 없이)
습도	30°C 이하에서 80% RH 까지 , 55°C 에서는 50% RH 까지 직선으로 떨어집니다 .
높이	최대 3000m
오염도	2

안전 및 규제 정보

U1241C/U1242C 은(는) 다음과 같은 안전 및 EMC(전자기 환경 적합성) 규정을 준수합니다 .

안전 적합성

- IEC/EN 61010-1
- IEC/EN 61010-2-033
- 캐나다 : CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1, CAN/CSA-C22.2 No. 61010-033
- 미국 : ANSI/UL Std. 번호 61010-1, ANSI/UL Std. 번호 61010-033

EMC 적합성

- IEC 61326-1/EN61326-1
- 캐나다 : ICES/NMB-001
- 호주 / 뉴질랜드 : AS/NZS CISPR 11

규제 표시

 <p>CE 마크는 EC의 등록 상표입니다. CE 마크는 제품이 관련된 모든 유럽 법적 지침을 준수함을 나타냅니다.</p>	 <p>CSA 마크는 Canadian Standards Association의 등록 상표입니다.</p>
 <p>ICES/NMB-001은 본 ISM 장치가 캐나다 ICES-001에 부합함을 나타냅니다. Cet appareil ISM est conforme a la norme NMB-001 du Canada.</p>	 <p>RCM 마크는 Spectrum Management Agency of Australia의 등록 상표입니다. 이는 1992년의 Radio Communication Act 조항 하의 호주 EMC 프레임워크 규정을 준수함을 나타냅니다.</p>
 <p>이 계측기는 WEEE 지침 (2002/96/EC) 마크 요구사항을 준수합니다. 부착된 제품 라벨은 본 전자/전기 제품을 국내 가정용 폐기물로 폐기할 수 없음을 나타냅니다.</p>	 <p>이 기호는 정상 사용 중에 어떤 위험 물질이나 독성 물질도 누출되거나 오염되지 않는 지속 시간을 나타냅니다. 제품의 기대 수명은 40년입니다.</p>
 <p>이 기호는 대한민국 클래스 A EMC 선언입니다. 이것은 가정 이외의 전자기 환경과 전문가의 사용에 적합한 클래스 A 계측기입니다.</p>	

WEEE(Waste Electrical and Electronic Equipment) 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/U1241C 또는 www.keysight.com/find/U1242C
(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
안전 고려사항	4
측정 범주	6
환경 조건	7
안전 및 규제 정보	8
규제 표시	9
WEEE(Waste Electrical and Electronic Equipment) 지침 (2002/96/EC)	10
제품 범주	10
판매 및 기술 지원	10
1 소개	
이 매뉴얼 정보	22
설명서 맵	22
안전 참고사항	22
멀티미터 준비	23
배송물 확인	23
배터리 설치	24
멀티미터 켜기	26
자동 전원 끄기	26
백라이트 사용	27
범위 선택	27
측정 중 경보 및 경고	28
틸트 스탠드 조절	30
원격 통신	31
전원 켜기 옵션	34
멀티미터 개요	35
외부 명칭	35
회전 스위치	37
키패드	39
디스플레이 화면	42

입력 단자	47
멀티미터 청소	49
2 측정 수행	
파고율	52
AC 전압 측정	53
고조파 비율 측정 (U1242C 만 해당)	55
DC 전압 측정	57
AC 또는 DC mV 측정	59
전압 측정 시 Z_{LOW} 사용 (U1242C 만 해당)	61
저항 측정	63
연속성 테스트	66
다이오드 테스트	69
캐패시턴스 측정	73
주파수 측정	75
주파수 측정 시 저역 주파수 측정 필터 기능 사용	78
온도 측정	79
온도 측정 스캔 (U1242C 만 해당)	84
AC 또는 DC 전류 측정	85
4-20mA 또는 0-20mA 의 % 스케일	91
3 멀티미터 기능	
AC 전압 존재 (Vsense) 감지 (U1242C 전용)	96
상대값 측정 (Null)	98
최대값과 최소값 캡처 (MaxMin)	100
디스플레이 고정 (TrigHold 및 AutoHold)	102
TrigHold 작동	102
AutoHold 작동	102
측정 데이터 기록 (데이터 로깅)	104
수동 로그 수행 (HAnd)	105
주기 로그 수행 (AUto)	106
이벤트 로그 수행 (triG)	107

내보내기 로그 수행	109
이전에 기록한 데이터 검토 (View)	110
로그 메모리 영구 삭제	111

4 멀티미터 설정 옵션

설정 메뉴 사용	114
숫자값 편집	115
설정 메뉴 요약	116
설정 메뉴 항목	119
변경 횟수 변경	119
Smooth 모드 활성화	120
자동 전원 꺼짐 (APO), 백라이트, 플래시 시간초과 변경하기	121
백라이트 및 플래시 밝기 변경하기	123
기록 옵션 변경	124
샘플 주기 변경	125
열전쌍 유형 변경 또는 mV 측정 설정	126
온도 단위 변경	128
신호음 주파수 변경	129
시작 신호음 변경	130
연속성 형식 변경	131
연속성 경고 형식 변경	132
배터리 종류 변경	133
멀티미터의 설정 옵션 재설정	135
데이터 새로고침 속도 설정	136
입력 임피던스 설정	137
DC 경로 필터 활성화	138
% 스케일 범위 변경	140

5 특성 및 사양

이 페이지는 비어 있습니다 .

그림목록

그림 1-1	시작 화면	.26
그림 1-2	잘못된 단자 입력 예	.29
그림 1-3	LEAd 입력 경고 디스플레이	.30
그림 1-4	틸트 스탠드 조절 및 IR-USB 케이블 연결	.30
그림 1-5	Bluetooth 어댑터 연결	.32
그림 1-6	휴대용 미터 로거 소프트웨어	.33
그림 1-7	전면판	.35
그림 1-8	후면판	.36
그림 1-9	회전 스위치	.37
그림 1-10	키	.39
그림 1-11	디스플레이 화면	.42
그림 1-12	커넥터 단자	.47
그림 2-1	AC 전압 표시	.53
그림 2-2	AC 전압 측정	.54
그림 2-3	고조파 비율 측정	.56
그림 2-4	DC 전압 표시	.57
그림 2-5	DC 전압 측정	.58
그림 2-6	DC mV 디스플레이	.60
그림 2-7	Z_{LOW} 표시	.62
그림 2-8	저항 표시	.63
그림 2-9	저항 측정	.64
그림 2-10	연속성 테스트	.68
그림 2-11	다이오드 표시	.69
그림 2-12	개방 다이오드 표시	.70
그림 2-13	순방향 바이어스 다이오드 테스트	.71
그림 2-14	역방향 바이어스 다이오드 테스트	.72
그림 2-15	캐패시턴스 표시	.73
그림 2-16	캐패시턴스 측정	.74
그림 2-17	주파수 측정	.76
그림 2-18	주파수 표시	.77
그림 2-19	평균 감지가 포함된 저역 주파수 필터 기능	.78
그림 2-20	T1 온도 디스플레이	.80
그림 2-21	표면 온도 측정 (T1)	.82
그림 2-22	주변 보상 없이 온도 측정	.83

그림 2-23	온도 측정 스캔 모드	84
그림 2-24	DC 전류 표시	87
그림 2-25	DC 전류 측정	88
그림 2-26	AC 전류 측정	89
그림 2-27	전류 측정 설정	90
그림 2-28	4-20mA % 스케일 디스플레이	92
그림 2-29	4-20mA % 스케일을 사용해 DC 전류 측정	93
그림 3-1	높은 Vsense 감도 표시	97
그림 3-2	낮은 Vsense 감도 표시	97
그림 3-3	Null 표시	98
그림 3-4	Null 작동	99
그림 3-5	MaxMin 표시	100
그림 3-6	수동 로그 표시	105
그림 3-7	주기 로그 표시	106
그림 3-8	이벤트 로그 표시	108
그림 3-9	내보내기 로그 디스플레이	109
그림 3-10	View 표시	110
그림 3-11	Empty View 표시	110
그림 4-1	AH 디스플레이	119
그림 4-2	tiME 표시 - Smooth	120
그림 4-3	AoFF 디스플레이	122
그림 4-4	bLit 표시	122
그림 4-5	tLit 디스플레이	122
그림 4-6	b-L 디스플레이	123
그림 4-7	t-L 디스플레이	124
그림 4-8	tYPE 디스플레이 - 데이터 로깅	125
그림 4-9	tiME 디스플레이 - 데이터 로깅	126
그림 4-10	CoUP 디스플레이	127
그림 4-11	단위 표시	129
그림 4-12	bEEP 표시	130
그림 4-13	SoUn 디스플레이	131
그림 4-14	tYPE 표시 - 연속성	132
그림 4-15	Horn 표시	133
그림 4-16	bAt 표시	134
그림 4-17	rSt 디스플레이	135
그림 4-18	UPd 디스플레이	137
그림 4-19	inPU mV 디스플레이	138

그림 4-20	LPF 표시 - DC	139
그림 4-21	PErC 디스플레이	140

이 페이지는 비어 있습니다 .

표 목록

표 1-1	배터리 잔량 표시등	.25
표 1-2	전원 켜기 옵션	.34
표 1-3	전면판 부분	.35
표 1-4	후면판 부분	.36
표 1-5	회전 스위치 기능	.37
표 1-6	키패드 기능	.39
표 1-7	일반 표시 기호	.42
표 1-8	측정 단위 표시	.45
표 1-9	아날로그 막대 그래프 표시	.46
표 1-10	여러 측정 기능을 위한 단자 연결	.48
표 2-1	AC 전압 측정이 가능한 회전 스위치 위치	.53
표 2-2	고조파 비율 측정을 허용하는 회전 스위치 위치	.55
표 2-3	DC 전압 측정이 가능한 회전 스위치 위치	.57
표 2-4	AC 또는 DC mV 측정을 허용하는 회전 스위치 위치	.59
표 2-5	Z _{LOW} 측정을 허용하는 회전 스위치 위치	.61
표 2-6	저항 측정이 가능한 회전 스위치 위치	.63
표 2-7	연속성 테스트가 가능한 회전 스위치 위치	.66
표 2-8	임계 저항 값	.67
표 2-9	다이오드 테스트가 가능한 회전 스위치 위치	.69
표 2-10	캐패시턴스 측정이 가능한 회전 스위치 위치	.73
표 2-11	주파수 측정이 가능한 회전 스위치 위치	.75
표 2-12	온도 측정이 가능한 회전 스위치 위치	.79
표 2-13	전류 측정이 가능한 회전 스위치 위치	.86
표 2-14	전류 측정이 가능한 회전 스위치 위치	.91
표 2-15	% 스케일 측정 범위	.92
표 3-1	데이터 로깅 최대 용량	.104
표 3-2	이벤트 로그 트리거 조건	.107
표 4-1	설정 메뉴 키 기능	.114
표 4-2	설정 메뉴 항목 설명	.116
표 4-3	DC 필터의 일반 특징	.139

이 페이지는 비어 있습니다 .

1 소개

이 매뉴얼 정보	22
멀티미터 준비	23
멀티미터 개요	35
멀티미터 청소	49

이 장에서는 이 멀티미터의 내용물을 나열하고 최초로 멀티미터를 설치하는 방법을 설명합니다. 멀티미터의 모든 기능도 소개합니다. 이 소개에서는 멀티미터의 모든 기능을 다루지는 않지만 기본적인 예를 통해 멀티미터로 기본 작업을 수행할 수 있도록 도와줍니다.

참 고

이 설명서의 모든 그림에 모델 U1242C 가 표시됩니다.

이 매뉴얼 정보

설명서 맵

멀티미터에 대한 다음과 같은 매뉴얼과 소프트웨어를 이용할 수 있습니다. 최신 버전은 다음 웹 사이트에서 확인하십시오. <http://www.keysight.com/find/hhTechLib> 에서 다운로드 하십시오.

각 매뉴얼의 첫 페이지에서 매뉴얼 버전을 확인하십시오.

사용 설명서 본 매뉴얼

빠른 시작 설명서 함께 제공되는 실외용 인쇄본

서비스 안내서 다음에서 다운로드 가능 <http://www.keysight.com/find/hhTechLib>

Keysight 휴대용 미터 로거 소프트웨어.

다음에서 다운로드 가능 <http://www.keysight.com/find/hhmeterlogger> 에서 다운로드할 수 있습니다.

안전 참고사항

본 매뉴얼 전체에 걸쳐 다음과 같은 안전 관련 참고 사항을 확인할 수 있습니다. 멀티미터를 사용하기 전에 모든 참고 사항과 그 의미를 익히십시오. 본 제품 사용과 관련한 기타 안전 참고 사항은 **안전 기호** 단원에서 찾아볼 수 있습니다.

주의

주의 고지는 위험 사항을 알려줍니다. 올바로 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.

경고

경고 고지는 위험 사항을 알려줍니다. 올바로 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.

멀티미터 준비

배송물 확인

멀티미터를 받으면, 다음 절차에 따라 배송물을 확인합니다.

- 1 배송 상자의 손상 여부를 검사합니다. 배송 상자나 완충재가 움푹 들어가거나 찢어졌다면 비정상적인 하중이나 충격을 받았을 수 있습니다. 멀티미터를 반환할 경우에 대비해 포장재는 잘 보관해 둡니다.
- 2 배송 상자에서 조심해서 내용물을 꺼내고 U1241C/U1242C *빠른 시작 안내서*의 인쇄본에 나와 있는 표준 배송 항목 목록에 따라 표준 액세스리 및 주문한 옵션이 배송물에 포함되었는지 확인합니다.
- 3 궁금한 점이나 문제가 있을 경우 다음 사이트에서 Keysight 담당 번호를 참조하십시오 www.keysight.com/find/assist.

배터리 설치

1.5V AAA 배터리 4 개 (배송 시 포함됨) 로 멀티미터가 작동됩니다 . 멀티미터는 배터리가 장착되지 않은 상태로 배송됩니다 .

다음 절차에 따라 배터리를 장착합니다 .

주의

배터리 장착에 앞서 단자의 모든 케이블 연결을 끊고 회전 스위치가 **OFF** 위치에 있는지 확인합니다 . 멀티미터와 함께 제공된 배터리만 사용하십시오 .

- 1 오른쪽에 그림처럼 틸트 스탠드를 들어 올립니다 .
- 2 오른쪽 그림처럼 적절한 십자 드라이버로 나사 2 개를 풀니다 .



- 3 왼쪽 그림처럼 배터리 커버를 들어 분리합니다 .

- 4 내부 커버를 들어 올려 배터리실에 접근합니다 .





- 5 배터리 극성을 맞게 끼웠는지 확인합니다. 배터리 실 내부에 각 배터리의 극성 방향이 표시되어 있습니다. 1.5V AAA 배터리 4 개를 넣습니다.
- 6 내부 커버가 적절한 위치에 있는지 확인합니다.
- 7 배터리 커버를 다시 원래 위치에 놓고 나사를 조입니다.

디스플레이 좌측 하단에 있는 배터리 잔량 표시등에 배터리 상태가 표시됩니다. 표 1-1 에서는 표시등에 나타나는 다양한 배터리 상태를 설명합니다.

표 1-1 배터리 잔량 표시등

표시	배터리 용량	
	주 배터리 (4.2V ~ 6V)	보조 배터리 (재충전 가능) (4.5V ~ 5.4V)
	완전 충전됨	
	2/3 용량	
	1/3 용량	
(주기적으로 깜박임)	거의 방전됨	

참 고

배터 전압이 3.8V 미만일 때 자동 전원 꺼짐 기능 활성화 여부에 관계없이 멀티미터는 자동으로 꺼집니다.

경 고

감전 또는 부상으로 이어질 수 있는 판독 오류를 피하려면, 배터리 부족 표시등이 나타날 때 바로 배터리를 교체하는 것이 좋습니다. 어떠한 경우에도 배터리를 단락시켜 방전시키거나 배터리 극성을 거꾸로 해서는 안 됩니다.

주의

배터리 누수로 인한 계측기 손상 방지 :

- 항상 방전된 배터리는 즉시 교체합니다 .
- 멀티미터를 장시간 사용하지 않을 경우 배터리를 분리하여 따로 보관합니다 .

멀티미터 켜기

멀티미터 전원을 켜려면 회전 스위치를 **OFF**가 아닌 다른 위치로 돌립니다 . 주 디스플레이와 보조 디스플레이에 각각 멀티미터 모델 번호 및 펌웨어 버전이 간략하게 표시됩니다 .



그림 1-1 시작 화면

멀티미터 전원을 끄려면 회전 스위치를 **OFF** 위치로 돌립니다 .

자동 전원 끄기

다음과 같은 경우 , 15 분 (기본) 후에 사용자 멀티미터가 자동으로 꺼집니다 .

- 회전 스위치가 움직이지 않았거나
- 키를 누르지 않았거나
- 동적 기록 모드가 활성화되지 않았을 때

멀티미터 자동 꺼짐 후 다시 켜기 :

- 회전 스위치를 **OFF** 위치로 돌린 후 ON 위치로 돌리거나
- 아무 키나 누르거나
- 회전 스위치를 움직입니다 .

백라이트 사용

어두운 환경에서 디스플레이를 바라보기가 힘든 경우 를 눌러 LCD 와 키패드의 백라이트를 활성화시킵니다 .

배터리 수명을 보존하기 위해 사용자 조절 가능 시간초과 값으로 백라이트 지속 시간을 조절합니다 . 기본 시간초과 값은 15 초입니다 .

범위 선택

멀티미터의 선택 범위는 항상 막대 그래프의 맨 오른쪽 위에 표시됩니다 .

을 누르면 수동 범위 조정이 가능하고 1 초 이상 을 누르면 자동 범위 조정이 가능합니다 . 수동 범위 지정을 활성화한 경우에는 사용할 수 있는 멀티미터 범위가 차례로 표시됩니다 .

자동 범위 조정은 멀티미터가 각 측정을 감지 및 표시하는 데 알맞은 범위를 자동으로 선택하기 때문에 편리합니다 . 하지만 수동 범위 조정에서는 멀티미터가 각 측정 시 사용할 범위를 결정할 필요가 없기 때문에 성능이 더 좋아집니다 .

참 고

다이오드 테스트 , 온도 , 전류 (A) 및 Z_{Low} 측정시에는 범위가 고정됩니다 .

자동 범위에서는 멀티미터가 가장 낮은 범위를 선택해 입력 신호에 가장 높은 정밀도 (분해능) 를 표시합니다 . 이미 수동 범위를 사용하는 경우 를 1 초 이상 눌러 자동 범위 모드로 들어가게 됩니다 .

자동 범위 지정을 선택한 경우 , 를 누르면 수동 범위 모드로 들어갑니다 .

이후  를 누를 때마다 멀티미터가 그 다음으로 높은 범위로 설정되는데, 단, 가장 높은 범위로 되어 있지 않은 경우이어야 합니다.

측정 중 경보 및 경고

위험 전압 표시

멀티미터는 측정 전압이 다음과 같을 경우 조기 예방 조치 차원에서 위험 전압 (⚡) 기호를 나타냅니다.

측정	DC		AC
V(mV)	≥ +30V 또는 +OL(전압 과부하)	≤ -30V 또는 -OL	≥ 30V 또는 OL

입력 신호가 주파수 의존성으로 측정 회로 제한을 초과할 경우에도 이 기호가 나타납니다.

위험 전류 표시

측정 전류가 다음과 같이 최대 퓨즈 정격에 도달하면 멀티미터에서 조기 예방 조치 차원에서 ⚡ 신호가 나타납니다.

측정	DC		AC
A	≥ +11A 또는 +OL(전류 과부하)	≤ -11A 또는 -OL	≥ 11A 또는 OL
μA/mA	≥ 440mA 또는 +OL	≤ -440mA 또는 -OL	≥ 440mA 또는 OL

주의

측정 전류가 > 10 A ~ 19.999A 일 경우 멀티미터의 퓨즈가 끊기지 않도록 하려면 전류의 제한 시간을 30 초 이내로 낮춰야 합니다.

입력 경고

주의

회로 손상이나 멀티미터의 전류 퓨즈 끊김을 피하려면 전류 단자에 리드 선을 꽂은 상태에서는 구동 중인 회로 위에 프로브를 넣지 마십시오. 그러면 멀티미터 전류 단자를 통해 흐르는 저항이 매우 낮아 회로가 단락될 수 있습니다.

테스트 리드를 **A** 또는 μmA 입력 단자에 연결했지만 회전 스위치가 정확히 전류 위치로 설정되지 않았을 때 멀티미터에서 연속 신호음이 울리고 적색 LED 표시등이 켜집니다. 보조 디스플레이에 테스트 리드가 분리될 때까지 **A-Er** 또는 $\mu\text{A-Er}$ 가 표시됩니다. 테스트 리드가 분리되지 않아도 신호음은 5 초 후에 자동으로 멈춥니다.



그림 1-2 잘못된 단자 입력 예

이 경고는 리드를 전류 단자에 꽂은 상태에서 전압, 연속성, 저항, 캐패시턴스, 다이오드, 온도 값 측정을 시도하지 못하도록 하기 위한 것입니다.

회전 스위치가 전류 측정 위치로 설정되었으나 해당 입력 단자에 리드가 연결되지 않은 경우 멀티미터에서 연속 신호음이 울리고 적색 LED 표시등이 켜집니다. 보조 디스플레이에 **LEAd**가 표시되고 경고 경보가 약 3 초 후에 멈춥니다.



그림 1-3 LEAd 입력 경고 디스플레이

틸트 스탠드 조절

멀티미터를 60° 스탠딩 위치로 조정하려면 틸트 스탠드를 밖으로 끝까지 당깁니다.

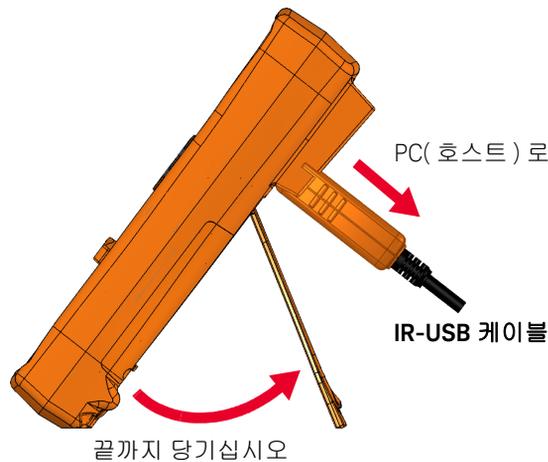


그림 1-4 틸트 스탠드 조절 및 IR-USB 케이블 연결

원격 통신

IR-to-USB 연결 (**IR-to-USB 케이블 사용하기** 참조) 또는 IR-to-Bluetooth® 연결 (**Bluetooth 어댑터 사용** 참조) 을 이용하면 PC 에서 멀티미터와 원격 통신이 가능합니다 .

멀티미터의 IR 인터페이스 구성 시 다음과 같은 설정 (기본값) 을 사용합니다 .

- 보 속도 : 9600bps
- 패리티 비트 : 없음
- 데이터 비트 : 8 데이터 비트
- 정지 비트 수 : 1 비트

다음 소프트웨어 중 하나를 사용하여 멀티미터와 통신할 수도 있습니다 .

- Keysight 휴대용 미터 로거 (Windows PC 용)
- Keysight 모바일 미터 (Android 또는 iOS 장치용)
- Keysight 모바일 로거 (Android 또는 iOS 장치용)

IR-to-USB 케이블 사용하기

U1173B IR-to-USB 케이블 (배송 시 포함됨) 을 사용하면 IR 통신 링크 (IR 통신 포트 , 뒤면 패널에 위치) 를 통해 멀티미터를 PC 에 연결할 수 있습니다 . 멀티미터에 연결되어 있는 IR-to-USB 케이블에 Keysight 로고가 위로 되어 있는지 확인합니다 . IR 헤드를 멀티미터의 IR 통신 포트에 ' 찰칵 ' 소리가 날 때까지 세게 밀어 넣습니다 (**그림 1-4** 참조) .

Bluetooth 어댑터 사용

U1117A 적외선 (IR)-to-Bluetooth 어댑터 (별도 구매) 를 이용하면 멀티미터를 모든 Windows PC, Android 장치 또는 iOS 장치에 무선으로 연결시킬 수 있습니다 .

U1117A 는 다음과 같은 어플리케이션 또는 소프트웨어와 호환됩니다 .

- Keysight 휴대용 미터 로거 (Windows PC 용)
- Keysight 모바일 미터 (Android 또는 iOS 장치용)
- Keysight 모바일 로거 (Android 또는 iOS 장치용)

U1117A의 광 측을 멀티미터의 IR 통신 포트에 맞춰 연결합니다.

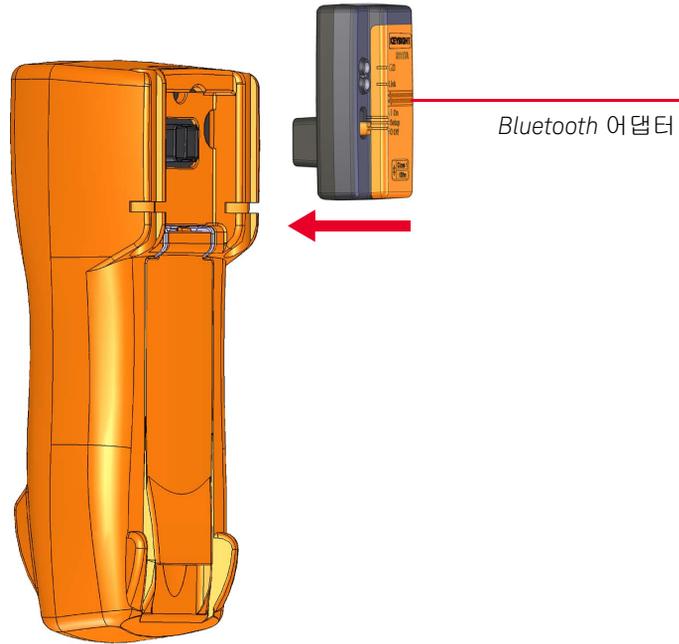


그림 1-5 Bluetooth 어댑터 연결

Windows PC, Android 장치 또는 iOS 장치에서 U1117A를 설정하는 방법에 관한 자세한 정보는 *U1117A IR-to-Bluetooth 어댑터 작동 지침*을 참조하십시오 (다음 주소에서 다운로드할 수 있습니다 .<http://www.keysight.com/find/U1117A>)

휴대용 미터 로거 소프트웨어 사용

IR 통신 링크 및 Keysight 휴대용 미터 로거 소프트웨어를 사용하면 원격에서 멀티미터를 제어하고 데이터 기록 작업을 수행하며 멀티미터의 저장 내용을 PC 로 전송할 수 있습니다. IR 통신 링크와 휴대용 미터 로거 소프트웨어에 대한 자세한 내용은 *휴대용 미터 로거 소프트웨어 도움말 파일*을 참조하십시오 .

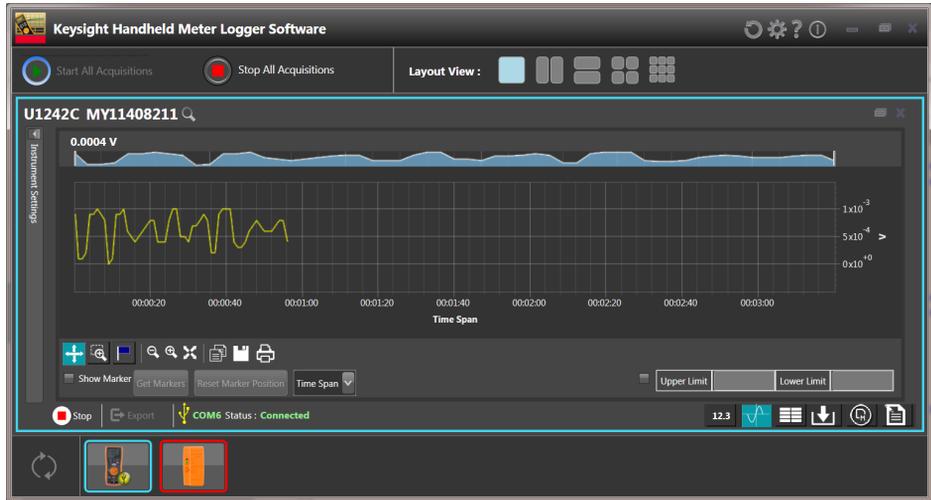


그림 1-6 휴대용 미터 로거 소프트웨어

휴대용 미터기 로거 소프트웨어 및 지원 문서를 다음 사이트에서 다운로드할 수 있습니다 .<http://www.keysight.com/find/hhmeterlogger> 에서 다운로드할 수 있습니다 .

전원 켜기 옵션

일부 옵션은 멀티미터 전원이 켜져 있을 때에만 선택할 수 있습니다. 전원 켜기 옵션을 선택하려면 지정 키를 누른 상태에서 회전 스위치를 다른 위치 (OFF 에서 ON) 로 돌립니다. 멀티미터 전원을 끄더라도 전원 켜기 옵션은 선택된 상태를 유지합니다.

표 1-2 전원 켜기 옵션

키	설명
	멀티미터 설정 메뉴에 접근합니다. 이 키를 1 초 이상 눌러 설정 메뉴를 종료합니다.
	APO(자동 전원 꺼짐) 모드를 시뮬레이션합니다. 아무 키나 누르면 멀티미터가 다시 켜지고 일반 작업이 재개됩니다.
	LCD 를 테스트합니다. 모든 LCD 표시 기호에 불이 켜집니다. 이 모드를 사용하여 결함이 있는 LCD 표시 기호가 없는지 확인합니다. 아무 키나 누르면 이 모드가 종료됩니다.
	플래시를 켭니다.  또는  를 눌러 밝기 레벨 (백라이트와 동시에 켜서) 를 변경합니다.  를 1 초 이상 눌러 이 모드를 종료합니다.

멀티미터 개요

외부 명칭

전면판

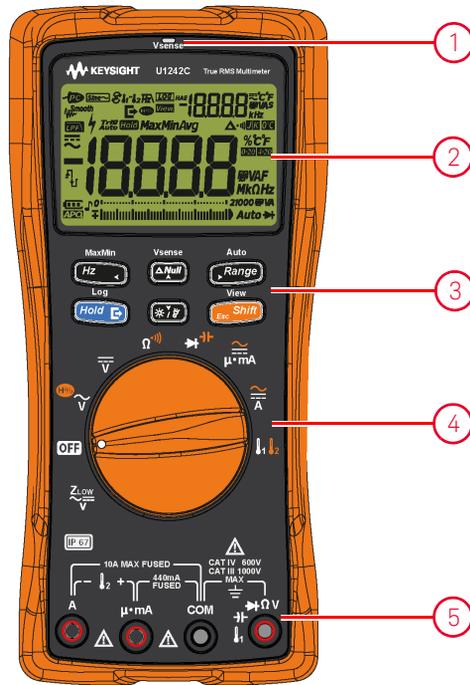


그림 1-7 전면판

표 1-3 전면판 부분

범례	설명	자세히 보기
1	Vsense 빨간색 LED 표시기	페이지 96
2	디스플레이 화면	페이지 42
3	키패드	페이지 39
4	회전 스위치	페이지 37
5	입력 단자	페이지 47

후면판

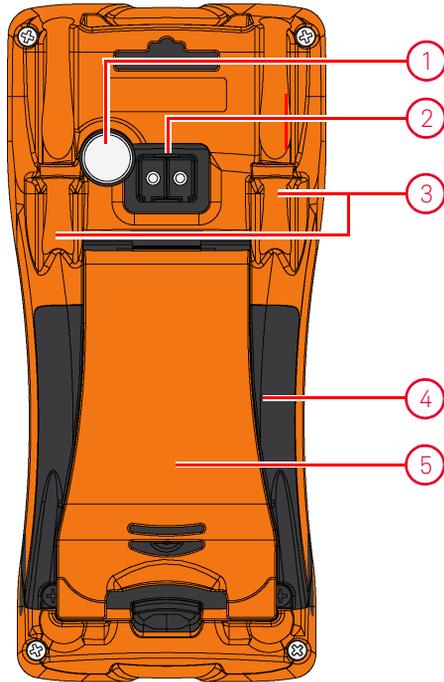


그림 1-8 후면판

표 1-4 후면판 부분

범례	설명	자세히 보기
1	플래시	페이지 34 및 페이지 41
2	IR 통신 포트	페이지 31
3	테스트 리드 / 프로브 홀더	-
4	배터리와 퓨즈 액세스 커버	페이지 24
5	틸트 스탠드	페이지 30

표 1-5 회전 스위치 기능 (앞에서 이어짐)

범례	설명	자세히 보기
	AC 전압 측정 또는 고조파 기능 ^[a]	페이지 53 및 페이지 55
	DC 전압 측정	페이지 57
	저항 측정 또는 연속성 테스트	페이지 63 및 페이지 66
	다이오드 테스트 또는 캐패시턴스 측정	페이지 69 및 페이지 73
	AC 또는 DC 전류 측정 (밀리암페어까지)	페이지 85
	AC 또는 DC 전류 측정	페이지 85
	온도 (T1, T2 ^[a] , 또는 T1-T2 ^[a]) 측정 또는 AC/DC mV 측정 (설정 메뉴에서 활성화되었을 때, “열전쌍 유형 변경 또는 mV 측정 설정” 페이지 126 참조)	페이지 59 및 페이지 79

[a] U1242C 만 해당.

키패드

표 1-6에서는 각 키의 작업을 설명합니다. 어느 키를 누르면 기능이 활성화되고 관련 기호가 나타나며 신호음이 울립니다. 회전 스위치를 다른 위치로 돌리면 현재 키 조작이 초기화됩니다.



그림 1-10 키

표 1-6 키패드 기능

범례	누르고 있는 시간에 따른 기능		자세히 보기
	1 초 미만	1 초 이상	
	<p>전류 또는 전압 측정을 위해 주파수 테스트 모드를 활성화합니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> -  를 다시 눌러 저역 주파수 필터 (Hz), 전압 / 전류 측정, 및 주파수 (Hz) 측정을 스크롤할 수 있습니다. 	<p>동적 (Max/Min/Avg) 기록을 시작합니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> -  를 다시 눌러 최대값 (Max), 최소값 (Min), 평균 (Avg) 및 현재 (MaxMinAvg) 판독값이 번갈아 가며 표시됩니다. 	<p>페이지 75 및 페이지 100</p>
	<p>Null/Relative 모드를 설정합니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> - 표시되는 값이 참조값으로 저장되어 나중에 측정값에서 이 값을 빼게 됩니다. - Null 모드에서  를 다시 누르면 저장해 둔 참조값을 확인할 수 있습니다. 3 초 후 디스플레이가 일반 상태로 돌아갑니다. - 해당 값이 표시된 상태에서  를 누르면 Null 모드가 취소됩니다.  	<p>비접촉 전압 탐지기 (Vsense) 를 켜짐 / 꺼짐으로 전환합니다.</p>	<p>페이지 96 및 페이지 98</p>

표 1-6 키패드 기능 (앞에서 이어짐)

범례	누르고 있는 시간에 따른 기능		자세히 보기
	1 초 미만	1 초 이상	
	<p>수동 범위를 설정하고 자동 범위 조정을 비활성화합니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> -  을 다시 누르면 사용할 수 있는 측정 범위가 번갈아 가며 나타납니다. <p>온도 측정을 위해 ETC(environment temperature compensation) 및 비 ETC(0 °C) 간에 전환합니다.</p>	<p>자동 범위 조정을 사용합니다.</p> <p>멀티미터 설정 모드에서 온도 단위 (°C 또는 °F)가 활성화되면 온도 측정에 전환할 수 있습니다. 1 초 이상  을 (를) 눌러 이 설정을 해제합니다.</p>	<p>페이지 27, 페이지 79 및 페이지 128</p>
	<p>Vsense 탐지기 감도를 변경합니다.</p>	<p>데이터 로깅을 시작하고 중지합니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> - 데이터 로깅이 Hand(수동 데이터 로깅)으로 설정되어 있을 경우  를 1 초 이상 눌러 현재 판독값을 메모리에 기록합니다. 잠시 후 (≈ 1 초) 디스플레이가 일반 상태로 돌아갑니다. 또 다른 판독값을 수동으로 기록하려면  를 다시 1 초 이상 누릅니다. 	
	<p>디스플레이에 현재 값을 고정합니다 (Tri^g Hold 모드).</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tri^g Hold 모드에서  를 눌러 다음 측정값의 보류를 수동으로 트리거합니다. <p>측정값이 안정적이면 현재 측정값을 자동으로 고정합니다 (Auto Hold 모드, 멀티미터 설정 모드 활성화 시).</p> <ul style="list-style-type: none"> - Auto Hold 모드에서 일단 판독값이 안정적이고 카운트 설정을 초과하면 자동으로 판독값이 업데이트됩니다. -  를 다시 누르면 이 모드를 종료합니다. <p>측정 신호의 기록을 저장하고 멀티미터의 광학 통신 포트를 통해 내보냅니다.</p> <p>동적 (Max/Min/Avg) 기록을 다시 시작합니다.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 데이터 로깅이 Auto(주기 데이터 기록)으로 설정된 경우  를 1 초 이상 눌러 주기 데이터 로깅 모드로 들어가는데 멀티미터 설정 모드에서 정의된 주기로 데이터가 기록됩니다. - 데이터 로깅이 Tr^g(이벤트 데이터 기록)으로 설정된 경우  를 1 초 이상 눌러 이벤트 데이터 로깅 모드로 들어 가는데 트리거 조건을 만족할 때마다 데이터가 기록됩니다. <p>설정 모드에서 온도 단위 디스플레이 설정 잠금을 해제합니다.</p>	

표 1-6 키패드 기능 (앞에서 이어짐)

범례	누르고 있는 시간에 따른 기능		자세히 보기
	1 초 미만	1 초 이상	
 <p>백라이트를 켜거나 끕니다.</p>	<p>플래시를 켜거나 끕니다.</p>	<p>로그 검토 메뉴로 돌아갑니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> -  를 다시 눌러 이전에 기록한 내보내기 (E), 수동 (H), 주기 (A), 또는 이벤트 (E) 로깅 데이터가 번갈아 가며 표시됩니다. -  또는  를 눌러 처음 또는 마지막으로 기록한 데이터를 각각 볼 수 있습니다.  또는  을 누르면 기록한 데이터를 확인할 수 있습니다. -  을 1 초 이상 눌러 선택한 로그 모드에 대한 모든 로그 데이터를 지웁니다.  를 눌러 마지막으로 로깅된 데이터만 지웁니다. -  를 1 초 이상 눌러 모든 로그 모드 데이터가 지워질 때 로그 메모리도 영구 삭제합니다. <p>Tri9 Hold 또는 Auto Hold 모드를 종료합니다</p> <p> 을 누른 채로 회전 스위치를 돌려 (OFF 에서 켜짐으로) 설정 메뉴에 접근합니다.</p>	<p>페이지 27 및 페이지 123</p> <p>페이지 34, 페이지 37, 페이지 84, 페이지 110 및 페이지 114</p>
<p>일반 및 변경된 (만약 사용 가능할 경우 아이콘은 주황색 으로 인쇄됨) 측정 기간 스위치</p> <p></p> <p>온도 측정을 위해 스캔 모드를 활성화합니다 (U1242C 만 해당).</p>			

디스플레이 화면

표 1-7에서는 일반 디스플레이 표시 기호를 설명합니다. 해당하는 측정 기호와 주석 목록은 “측정 단위” 페이지 45를, 디스플레이 화면 아래 있는 아날로그 막대 그래프에 대한 자습서는 “아날로그 막대 그래프” 페이지 46를 각각 참조하십시오.

일반 디스플레이 표시 기호

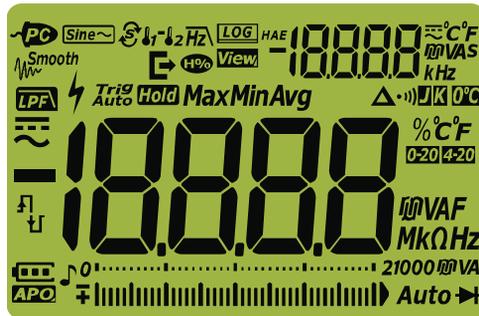


그림 1-11 디스플레이 화면

표 1-7 일반 표시 기호

범례	설명	자세히 보기
	원격 제어가 활성화됨	-
	사인파에 대한 평균 감지 측정 ^[a]	페이지 53, 페이지 55, 페이지 59, 페이지 75 및 페이지 85
	온도 측정을 위한 Scan ^[a] , T1, T2 ^[a] 및 T1-T2 ^[a]	페이지 79
	주파수 측정을 위한 지역 필터	페이지 78
	데이터 로깅 진행중	페이지 104
	데이터 로깅 종류	페이지 104
	처리 중 데이터 로그 내보내기	페이지 104
	이전에 기록한 데이터를 다시 볼 수 있는 보기 모드	페이지 110

표 1-7 일반 표시 기호 (앞에서 이어짐)

범례	설명	자세히 보기
	보조 측정 디스플레이	-
	보조 디스플레이용 AC 또는 DC 표시	페이지 55, 페이지 61 및 페이지 75
	보조 디스플레이의 측정 단위	페이지 44
	Smooth 모드 활성화됨	페이지 120
	고조파 표시 ^[a]	페이지 37 및 페이지 55
	DC 전압 측정에 DC 필터 활성화	페이지 138
	전압 ≥30V 또는 과부하 측정 시 위험 전압 기호 퓨즈 정격을 초과하는 전류 측정 시 위험 전류 기호	페이지 28 및 페이지 96
	Trigger Hold 활성화됨	페이지 102
	Auto Hold 활성화됨	페이지 102 및 페이지 119
Max.	주 디스플레이에 최대값 표시	페이지 100
Min	주 디스플레이에 최소값 표시	
Avg	주 디스플레이에 평균값 표시	
MaxMinAvg	Max, Min, Avg 및 현재 (Max/Min/Avg) 디스플레이용 동적 기록 모드	
	Relative(Null) 활성화됨	페이지 98
	가청 연속성 테스트를 선택함	페이지 66, 페이지 131 및 페이지 132
	J- 타입 열전쌍을 선택함 ^[a]	페이지 79 및 페이지 126
	K- 타입 열전쌍을 선택함	
	주변 보상을 선택하지 않고 온도 측정	페이지 83

표 1-7 일반 표시 기호 (앞에서 이어짐)

범례	설명	자세히 보기
	주 디스플레이의 측정 단위	페이지 44
	0-20mA % 스케일 모드를 선택함	페이지 91 및 페이지 140
	4-20mA % 스케일 모드를 선택함	
	주 측정 디스플레이	-
	DC(직류)	페이지 57, 페이지 59 및 페이지 85
	AC(교류)	페이지 53, 페이지 59, 페이지 61, 페이지 85 및 페이지 96
	- 캐패시터 충전 중 (캐패시턴스 측정 중) - 개방 연속성	페이지 66 및 페이지 73
	- 캐패시터 방전 중 (캐패시턴스 측정 중) - 단락 연속성	
	아날로그 막대 그래프 및 측정 범위	페이지 27 및 페이지 46
	자동 범위 조정 활성화	페이지 27
	다이오드 테스트를 선택함	페이지 69
	톤 활성화됨	-
	배터리 용량 표시	페이지 24
	자동 전원 끄기 (APO) 사용 가능	페이지 26, 페이지 34 및 페이지 121
	과부하 (판독값이 표시 범위를 초과함)	-

[a] U1242C 만 해당

측정 단위

표 1-8에서는 사용자 멀티미터의 각 측정 기능에 대한 사용 가능한 신호 및 표기를 설명합니다. 아래 기재되어 있는 단위는 멀티미터의 주 디스플레이와 보조 디스플레이 측정에 해당합니다.

표 1-8 측정 단위 표시

기호 / 표기법	설명
M	메가 1E+06(1000000)
k	킬로 1E+03(1000)
n	나노 1E-09(0.000000001)
μ	마이크로 1E-06(0.000001)
m	밀리 1E-03(0.001)
mV, V	전압 측정 전압 단위
A, mA, μA	전류 측정 암페어 단위
nF, μF, mF	캐패시턴스 측정 패럿 단위
Ω, kΩ, MΩ	저항 측정 옴 단위
MHz, kHz, Hz	주파수 측정 헤르츠 단위
% 0-20	퍼센트, DC 0~20mA 에 비례하는 스케일 단위
% 4-20	퍼센트, DC 4~20mA 에 비례하는 스케일 단위
°C	섭씨, 온도 측정 단위
°F	화씨, 온도 측정 단위

아날로그 막대 그래프

아날로그 바는 오버슈트를 표시하지 않고 아날로그 멀티미터의 바늘을 에뮬레이션합니다. 피크 또는 Null 조절값 측정 및 빠른 입력 변화 확인 시, 막대 그래프는 고속 응답 어플리케이션을 위해 보다 빠른 업데이트 속도^[1]를 보장하므로 유용한 자료를 제공합니다.

주파수, 4-20mA % 스케일, 0-20mA % 스케일 및 온도 측정, 막대 그래프는 주 디스플레이 값을 나타내지 않습니다.

예를 들어, 전압 또는 전류 측정시 주파수가 주 디스플레이에 표시되고, 막대 그래프는 (주파수 값이 아닌) 전압 또는 전류 값을 나타냅니다. 또 다른 예로, 4-20mA % 스케일 또는 0-20mA % 스케일이 주 디스플레이에 나타날 때, 막대 그래프는 비율 값이 아니라 전류 값을 나타냅니다.

“+” 또는 “-” 기호는 측정 또는 계산한 값이 양의 값인지 아니면 음의 값인지 나타냅니다. 각 분절은 피크 막대 그래프에 표시된 범위에 따라 10000 카운트 기준 250 카운트를 나타냅니다.

표 1-9 아날로그 막대 그래프 표시

범위	카운트 / 세그먼트	기능에 사용
	500	
	250	
	250	V, mV, μ A/mA/A, Ω , 
	250	

DC 전압 측정 시 막대 그래프가 불안정하거나 주 디스플레이와 일치하지 않는 것은 회로에 AC 전압이 존재하기 때문입니다.

[1] 아날로그 막대 그래프 측정 속도는 DC 전압, 전류 및 저항 측정일 경우 30 회 / 초보다 큼니다.

입력 단자

표 1-10에서는 사용자 멀티미터의 다른 측정 기능에 대한 단자 연결을 설명합니다. 테스트 리드를 연결 단자에 연결하기 전에 회전 스위치 위치를 확인하십시오.

경고

측정을 실시하기 전에 해당 측정 기능에 맞게 단자가 연결되어 있는지 확인하십시오.

주의

멀티미터가 손상되지 않게 하려면 정격 입력 제한을 초과하지 마십시오.

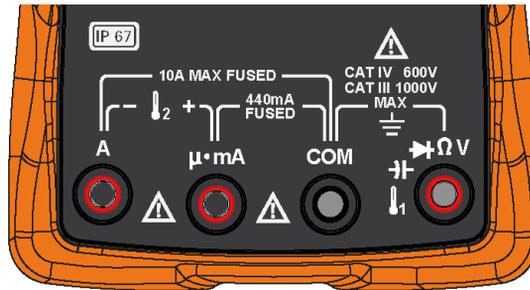


그림 1-12 커넥터 단자

표 1-10 여러 측정 기능을 위한 단자 연결

회전 스위치 위치	입력 단자	과부하 보호
		1000Vrms
		0.3A 미만의 단락 회로일 경우 1000Vrms
		440mA/1000V, 속도 퓨즈
		11A/1000V, 속도 퓨즈

[a] 설정 메뉴에서 활성화되면 AC/DC mV 기능도 포함됩니다. "AC 또는 DC mV 측정" 페이지 59 을 참조하십시오.

멀티미터 청소

경고

감전이나 멀티미터 손상을 피하려면 케이스 내부가 항상 건조한 상태를 유지하도록 해야 합니다.

단자에 먼지나 물기가 묻어 있으면 판독값이 왜곡될 수 있습니다. 아래 절차에 따라 멀티미터를 청소합니다.

- 1 멀티미터를 끈 후 테스트 리드를 제거합니다.
- 2 멀티미터를 뒤집은 후 흔들어 단자 안에 쌓인 먼지를 모두 털어냅니다.
- 3 연성 세제와 젖은 천으로 케이스를 닦아냅니다. 연마제나 솔벤트를 사용하지 마십시오. 알코올에 적신 깨끗한 면봉으로 각 단자의 접촉면을 닦습니다.

이 페이지는 비어 있습니다 .

2 측정 수행

파고율	52
AC 전압 측정	53
고조파 비율 측정 (U1242C 만 해당)	55
DC 전압 측정	57
AC 또는 DC mV 측정	59
전압 측정 시 Z_{LOW} 사용 (U1242C 만 해당)	61
저항 측정	63
연속성 테스트	66
다이오드 테스트	69
캐패시턴스 측정	73
주파수 측정	75
온도 측정	79
AC 또는 DC 전류 측정	85

이제부터 멀티미터로 측정하는 방법을 설명합니다.

파고율

다음 공식에 대입해 파고율을 계산할 수 있습니다 .

$$\text{파고율} = \frac{\text{피크값}}{\text{True rms 값}}$$

파고율은 최대 스케일에서 최고 3.0 까지 가능하며 최고 스케일에서 파고율이 1.5 인 1000V 와 600mV 범위는 예외입니다 . 비정현 파형의 경우 , 일반적으로 (0.5% 판독값 + 0.3% 풀 스케일) 을 추가합니다 .

전압 범위	파고율	최대 입력 (V 피크)
100mV	3	300mV
600mV	1.5	900mV
1000mV	3	3000mV
10V	3	30V
100V	3	300V
1000V	1.5	1500V

경고

파고율 제한을 초과하면 판독 결과가 잘못되거나 더 낮게 나타날 수 있습니다 . 기기 손상 및 감전 위험을 방지하기 위해 파고율 제한을 초과하지 마십시오 .

AC 전압 측정

그림 2-2 에서와 같이 멀티미터를 설정해 AC 전압을 측정합니다 . 테스트 포인트 를 프로빙하고 디스플레이를 읽습니다 .

표 2-1 AC 전압 측정이 가능한 회전 스위치 위치

범례	기본 기능	 이 눌러져 있을 경우의 기능
	AC V(true rms)	전환 범위 - AC V(평균 감지) ^[a] - AC V(평균 감지) 가 포함된 고조파 비율 ^[a] - AC V(true rms) 가 포함된 고조파 비율 ^[a] , 또는 - AC V(true rms)

[a] U1242C 만 해당 . 평균 감지 AC 측정은 사인파 입력에만 적용합니다 . 표준 인덕션 모터 , 저항 가열 및 백열등과 같은 직선 로드 측정에 대한 더 정확한 판독값을 제공합니다 .

참 고

이 멀티미터로 측정된 AC 전압 측정은 사인파에 대한 평균 대응 판독값 (U1242C 만 해당) 또는 true rms 판독값을 반환합니다 .

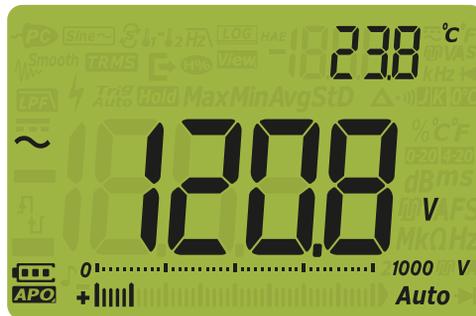


그림 2-1 AC 전압 표시

참 고



를 누르면 전압 측정을 위한 주파수 테스트 모드가 활성화됩니다. “ 주파수 측정 ” 페이지 75 를 참조하십시오 .



그림 2-2 AC 전압 측정

고조파 비율 측정 (U1242C 만 해당)

고조파 비율 기능은 0% ~ 100% 범위에서 비사인파와 사인파의 편차를 통해 고조파 유무를 나타냅니다. 고조파가 없는 순수 사인파의 값은 0% 입니다. 고조파 비율이 높으면 많은 고조파가 신호에 존재함을 의미합니다.

표 2-2 고조파 비율 측정을 허용하는 회전 스위치 위치

범례	기본 기능	 이 눌러져 있을 경우의 기능
	AC V(true rms)	전환 범위 - AC V(평균 감지) ^[a] - AC V(평균 감지) 가 포함된 고조파 비율 ^[a] - AC V(true rms) 가 포함된 고조파 비율 ^[a] , 또는 - AC V(true rms)

[a] U1242C 만 해당.

고조파 측정을 위해 멀티미터를 설정하려면 우선 멀티미터를 설정하고 **그림 2-2** 처럼 AC 전압을 측정합니다. 테스트 포인트를 프로빙하고 디스플레이를 읽습니다.

참 고

고조파 비율 측정은 주 디스플레이에 , AC 전압 측정은 보조 디스플레이에 표시됩니다.

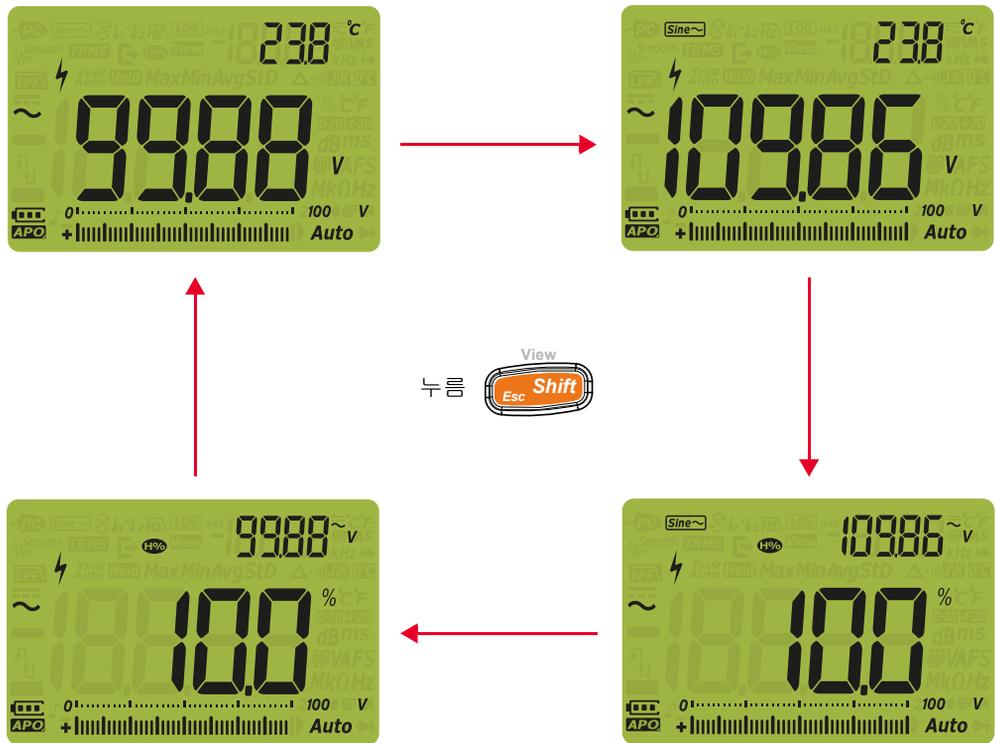


그림 2-3 고조파 비율 측정

DC 전압 측정

그림 2-5 에서와 같이 멀티미터를 설정해 DC 전압을 측정합니다 . 테스트 포인트 를 프로빙하고 디스플레이를 읽습니다 .

표 2-3 DC 전압 측정이 가능한 회전 스위치 위치

범례	기본 기능
	DC V

참 고

이 멀티미터에는 DC 전압 값이 극성과 함께 표시됩니다 . 음의 DC 전압은 표시 값 왼쪽에 음의 기호가 표시됩니다 .

주 의

AC 구성요소를 포함하는 신호를 측정하고 피크 값이 측정 범위를 초과하는 경우 전압 피크보다 큰 범위를 잠가야 합니다 . 최대 1000V 범위를 사용하여 신호 상태를 점검하고 수동으로 그 신호에 대한 적합한 범위를 선택합니다 .

DC 전압 측정은 50/60Hz 노이즈에 대한 NMRR(Normal (Series) Mode Rejection Rate) 기능을 가지고 있기 때문에 , 디스플레이에 0V 또는 30V 미만 이 표시된다 하더라도 위험 전압 표시 ⚡가 나타납니다 . 측정 범위는 자동으로 더 높은 범위로 설정되고 아날로그 막대 그래프는 표시되는 값에 비해 더 빠르고 크게 변화합니다 .

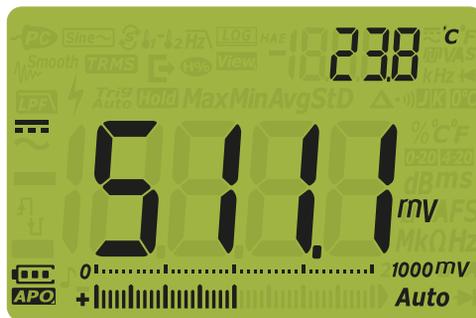


그림 2-4 DC 전압 표시

참 고



를 누르면 전압 측정을 위한 주파수 테스트 모드가 활성화됩니다. “주파수 측정” 페이지 75 을 참조하십시오 .

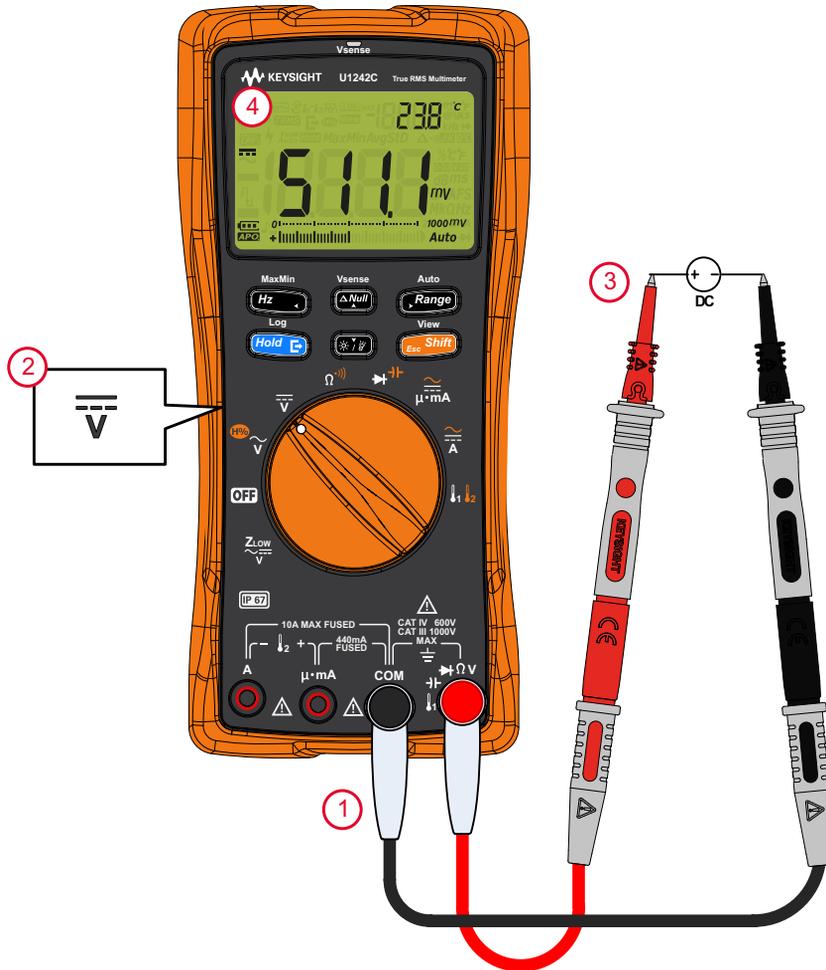


그림 2-5 DC 전압 측정

AC 또는 DC mV 측정

멀티미터를 설정하여 다음 회전 스위치 위치에서 AC 또는 DC mV 를 측정할 수 있습니다 (우선 설정 메뉴에서 mV 측정 기능을 활성화해야 함) “ 열전쌍 유형 변경 또는 mV 측정 설정 ” 페이지 126 참조 .)

참 고

이 설정 항목이 사용되는 경우 이 회전 스위치 위치에 제공된 원래 온도 기능이 비 활성화되고 AC 또는 DC mV 측정으로 교체됩니다 .

표 2-4 AC 또는 DC mV 측정을 허용하는 회전 스위치 위치

범례	기본 기능	 이 눌러져 있을 경우의 기능
	DC mV	전환 범위 - AC mV(true rms) - AC V(평균 감지) ^[a] , 또는 - DC mV

[a] U1242C 만 해당 .

참 고

저전압 측정 시 mV 기능을 사용하는 것이 좋습니다 .

그림 2-2 또는 그림 2-5 에서와 같이 멀티미터를 설정해 전압을 측정합니다 . 테스트 포인트를 프로빙하고 디스플레이를 읽습니다 .

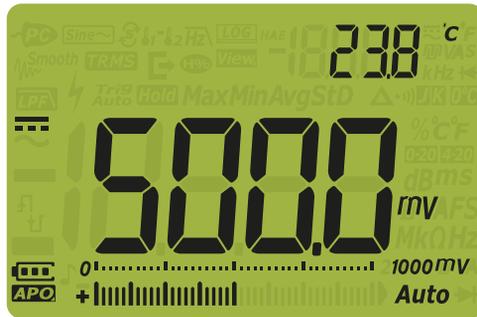


그림 2-6 DC mV 디스플레이

참 고

- AC 또는 DC mV 측정 시 특정 범위는 100 mV 또는 1000 mV 로 고정되고 입력 임피던스는 10MΩ(기본값) 또는 1000MΩ 이상으로 설정될 수 있습니다 . “ 입력 임피던스 설정 ” 페이지 137 을 참조하십시오 .
-  를 누르면 전압 측정을 위한 주파수 테스트 모드가 활성화됩니다 . “ 주파수 측정 ” 페이지 75 를 참조하십시오 .

전압 측정 시 Z_{LOW} 사용 (U1242C 만 해당)

주 의

이 기능의 로우 임피던스 ($\approx 2\text{ k}\Omega$) 가 손상을 초래할 수 있는 회로에서 전압을 측정할 때에는 Z_{LOW} 기능을 사용하지 마십시오 .

멀티미터의 낮은 입력 임피던스 (Z_{LOW}) 기능은 더 정확한 측정을 위해 리드를 통해 낮은 임피던스를 나타냅니다 .

표 2-5 Z_{LOW} 측정을 허용하는 회전 스위치 위치

범례	기본 기능
	Z _{LOW} (AC/DC) V

Z_{LOW} 전압을 측정하도록 멀티미터를 설정하려면 우선 멀티미터를 설정하여 **그림 2-2** 또는 **그림 2-5** 에서 처럼 전압을 측정합니다 . 테스트 포인트를 프로빙하고 디스플레이를 읽습니다 .

참 고

AC 전압 측정은 주 디스플레이에 , DC 전압 측정은 보조 디스플레이에 각각 표시 됩니다 .

참 고

낮은 입력 임피던스 (Z_{LOW}) 기능을 사용하여 멀티미터에서 허전압 또는 발생된 전압을 제거합니다 .

허전압 (고스트 전압) 은 회로에서 작동해서는 안 되는 전압입니다 . 허전압은 동력 공급되는 배선과 인전합 사용하지 않은 배선 간의 용량성 커플링을 유발할 수 있습니다 .

Z_{LOW} 는 커플링 전압을 소산함으로써 측정에서 허전압을 제거할 수 있습니다 . Z_{LOW} 를 사용하여 허전압이 의심되는 영역에서 허위 판독 가능성을 줄입니다 .

누전 차단기 (RCD) 또는 잔류 전류 회로 차단기 (RCCB) 트립에 Z_{LOW} 를 사용할 수도 있습니다 . Z_{LOW} 는 RCD 또는 RCCB 가 트립 후 단자를 만져 프로브의 허전압을 방전할 수 있습니다 . 전원 꺼짐 또는 트립 후 높은 입력 임피던스로 전압 측정에서 잘못된 판독을 하지 않도록 예방합니다 .

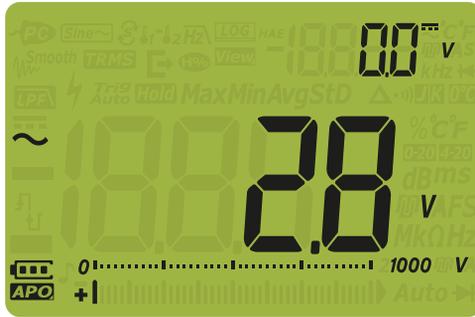


그림 2-7 Z_{LOW} 표시

참 고

Z_{LOW} 측정 중에는 자동 범위 지정이 비활성화되고 멀티미터 범위가 수동 범위 모드에서 1000V 로 설정됩니다 .

배터리 상태 검사 시 Z_{LOW} 사용

DC 전압 측정 기능을 이용해 배터리 전압 상태를 확인하는 것과 별개로 Z_{LOW} 기능을 사용해서도 배터리 상태를 검사할 수 있습니다 .

Z_{LOW} 기능으로 측정한 배터리 전압이 점차 낮아지고 있다면 테스트 대상 배터리가 일반 기능을 지원하기에 충분하지 않다는 것을 의미합니다 . 이 간단하고 빠른 테스트 방법을 이용해 일반 작업을 지원할 만큼 배터리 전압 용량이 충분한지 확인합니다 .

참 고

Z_{LOW} 기능을 너무 오래 사용하면 테스트 대상 배터리의 용량이 줄어듭니다 .

저항 측정

주의

멀티미터나 테스트 대상 장비의 손상을 피하려면 저항 측정에 앞서 회로 전원을 차단하고 고압 캐패시터를 모두 방전시킵니다 .

저항을 측정하려면 **그림 2-9** 에 나와 있는 것처럼 멀티미터를 설정합니다 . 테스트 포인트를 프로빙하고 디스플레이를 읽습니다 .

표 2-6 저항 측정이 가능한 회전 스위치 위치

범례	기본 기능	 이 눌러져 있을 경우의 기능
	저항 측정 (Ω)	연속성 테스트 ($\bullet\text{---}\bullet$)

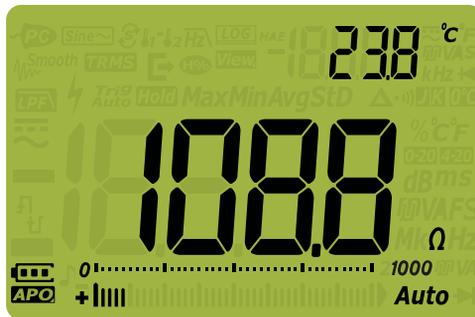


그림 2-8 저항 표시

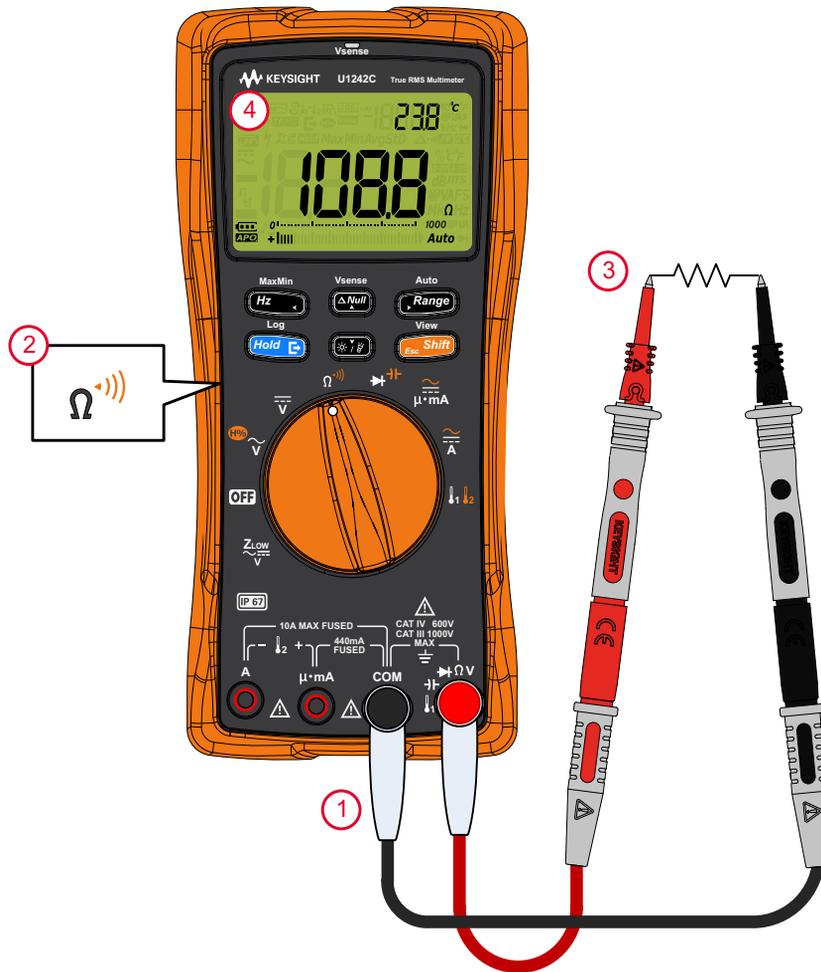


그림 2-9 저항 측정

참 고

저항을 측정할 때에는 다음을 항상 염두에 두어야 합니다.

- 테스트 리드는 저항 측정값에 $0.1\Omega \sim 0.2\Omega$ 정도의 오차를 더해줍니다. 리드를 테스트하려면, 프로브 팁을 모두 터치해 리드의 저항을 판독합니다. 측정에서 리드 저항을 제거하려면 테스트 리드 팁을 모두 잡고  을 누릅니다. 이제 프로브 팁에 있는 저항이 향후 표시값에서 모두 차감될 것입니다.
 - 저항 기능은 역방향 바이어스 실리콘 다이오드 또는 트랜지스터 접점에 충분한 전압을 발생할 수 있다는 점을 기억하십시오.
-

연속성 테스트

주의

멀티미터나 테스트 대상 장비의 손상을 피하려면, 연속성 측정에 앞서 회로 전원을 차단하고 고압 캐패시터를 모두 방전시키십시오. DC 전압 기능을 사용해 캐패시터가 완전히 방전되었는지 확인합니다.

연속성을 테스트하려면 **그림 2-10**에 나와 있는 것처럼 멀티미터를 설정합니다. 테스트 포인트를 프로빙하고 디스플레이를 읽습니다.

표 2-7 연속성 테스트가 가능한 회전 스위치 위치

범례	기본 기능	 이 눌러져 있을 경우의 기능
	저항 측정 (Ω)	연속성 테스트 ($\bullet\text{---}\bullet$)

참고

연속성 테스트에서는 회로가 불완전하거나 끊어질 때 비퍼에서 신호음이 울리고 적색 LED 표시등이 켜지는 것이 특징입니다. 가청 및 시각 경보 덕분에 디스플레이를 보지 않고 신속히 연속성 테스트를 수행할 수 있습니다.

연속성에서, 단락이란 측정값이 **표 2-8**에 기재되어 있는 임계 저항값보다 작다는 것을 의미합니다. 를 눌러 다른 임계 저항값을 선택하십시오.

표 2-8 임계 저항 값

범위	분해능	정확도	연속성 임계값	과부하 보호
100 Ω	0.01 Ω	0.2% + 5	28 ± 10 Ω	
1000 Ω	0.1 Ω	0.2% + 2	28 ± 10 Ω	
10 kΩ	0.001 kΩ	0.2% + 2	0.151 ± 0.05 kΩ	
100 kΩ	0.01 kΩ	0.2% + 2	1.38 ± 0.5 kΩ	1000Vrms 0.3 A 이하 단락 전류
1000 kΩ	0.1 kΩ	0.2% + 2	13.8 ± 4.3 kΩ	
10 MΩ	0.001 MΩ	0.8% + 2	0.12 ± 0.04 MΩ	
100 MΩ	0.01 MΩ	1.5% +3 (< 50 MΩ) 3.0% +3 (> 50 MΩ)	0.12 ± 0.04 MΩ	

참 고

테스트 중인 회로가 임계값 저항보다 낮은지 (단락), 높은지 , 같은지 (개방) 를 계속 나타낼 수 있도록 신호기의 소리와 빨간색 LED 표시등을 설정할 수 있습니다 . “ 연속성 형식 변경 ” 페이지 131 를 참조하십시오 .

- 정상 열림: 회로가 정상 열림 상태이고 단락이 감지되면 신호기에서 신호음이 울리고 LED 표시등이 켜집니다 .
- 정상 닫힘 회로가 정상 열림 상태이고 개방이 감지되면 신호기에서 신호음이 울리고 LED 표시등이 켜집니다 .

1000Ω 의 저항 측정 범위에서는 신호음 연속성이 중단됩니다 .

참 고

- 연속성 기능은 1ms 로 짧은 시간 동안 지속되는 간헐적인 개방과 단락을 감지합니다 . 단순한 단락 또는 개방으로 인해 멀티미터에서 짧은 경보와 적색 LED 표시등이 켜질 수 있습니다 .
- 멀티미터 설정을 통해 가청 및 시각 경보를 활성화 또는 비활성화할 수 있습니다 . “ 연속성 경고 형식 변경 ” 페이지 132 를 참조하십시오 .

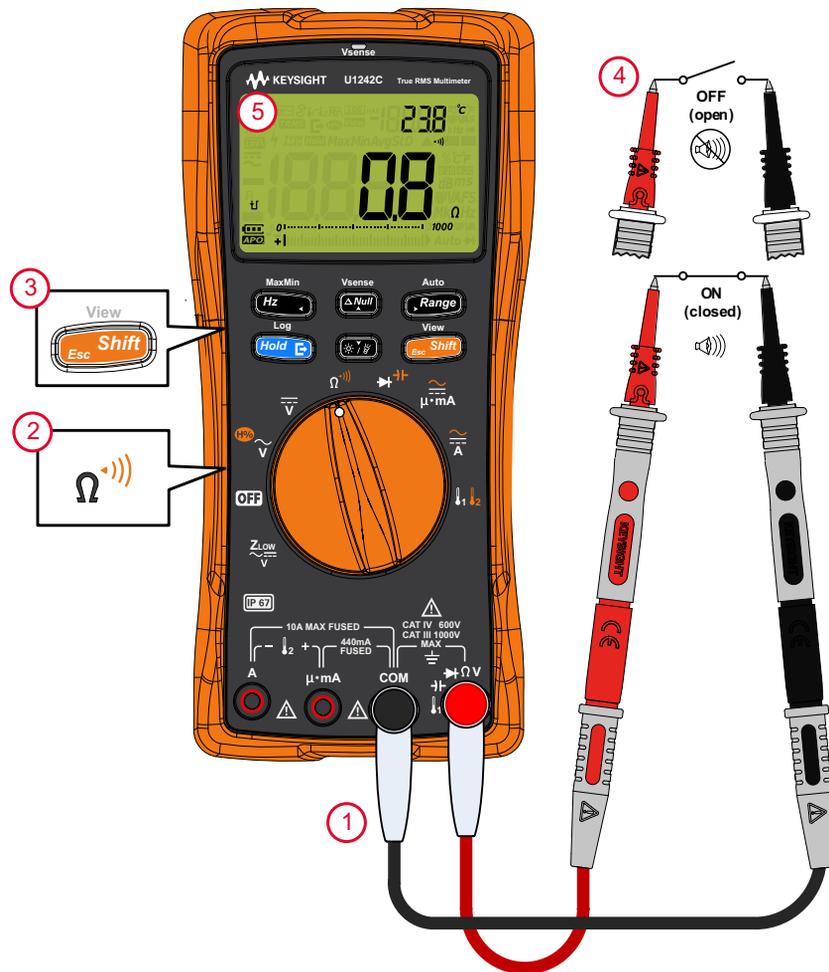


그림 2-10 연속성 테스트

다이오드 테스트

주 의

멀티미터나 테스트 대상 장비의 손상을 피하려면 다이오드 테스트에 앞서 회로 전원을 차단하고 고압 캐패시터를 모두 방전시킵니다 .

그림 2-13 에서와 같이 멀티미터를 설정해 다이오드를 테스트합니다 . 테스트 포인트를 프로빙하고 디스플레이를 읽습니다 .

표 2-9 다이오드 테스트가 가능한 회전 스위치 위치

범례	기본 기능	 이 눌러져 있을 경우의 기능
	다이오드 테스트 (▶)	캐패시턴스 측정 (카)

참 고

- 다이오드 , 트랜지스터 , SCR(Silicon Controlled Rectifier), 기타 반도체 디바이스를 점검할 때 다이오드 테스트를 이용합니다 . 상태가 양호한 다이오드에서는 전류가 한 방향으로만 흐릅니다 .
- 이 테스트는 반도체 접점으로 전류를 보낸 다음 접점의 전압 강하를 측정합니다 . 일반 접점의 강하 범위는 0.3V ~ 0.8V 입니다 .
- 빨간색 테스트 리드를 다이오드의 양극 단자에 , 검정색 테스트 리드를 음극 단자에 각각 연결합니다 .

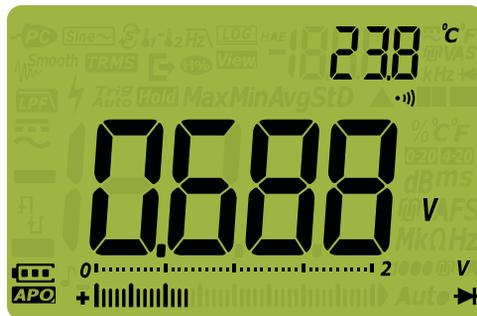


그림 2-11 다이오드 표시

참 고

- 멀티미터는 다이오드 순방향 바이어스를 약 2.1V 까지 표시할 수 있습니다 . 일반 다이오드의 순방향 바이어스는 0.3V ~ 0.8V 범위에 해당하지만 판독값은 프로브 팁 사이의 다른 경로에 있는 저항에 따라 달라질 수 있습니다 .
- 다이오드 테스트 도중 신호기를 작동시키면 정상 접점에서 계속 울리는 신호와 0.050V 미만의 단락된 점점의 반복 신호음을 제거합니다 . 연속음 “ 신호음 주파수 변경 ” 페이지 129 를 참조하여 신호기를 비활성화합니다 .

프로브를 거꾸로 해 (그림 2-14 참조) 다시 다이오드의 전압을 측정합니다 . 다음 가이드라인에 따라 다이오드를 평가합니다 .

- 멀티미터가 역방향 바이어스 모드에서 “OL” 를 표시하면 다이오드 상태가 양호한 것입니다 .
- 순방향과 역방향 바이어스 모드 모두에서 멀티미터에 약 0V 가 표시되면 다이오드 상태가 단락된 것이며 멀티미터에서 반복적으로 신호음이 울립니다 .
- 순방향과 역방향 바이어스 모드 모두에서 멀티미터에 OL 이 표시되면 다이오드가 개방된 것입니다 .



그림 2-12 개방 다이오드 표시

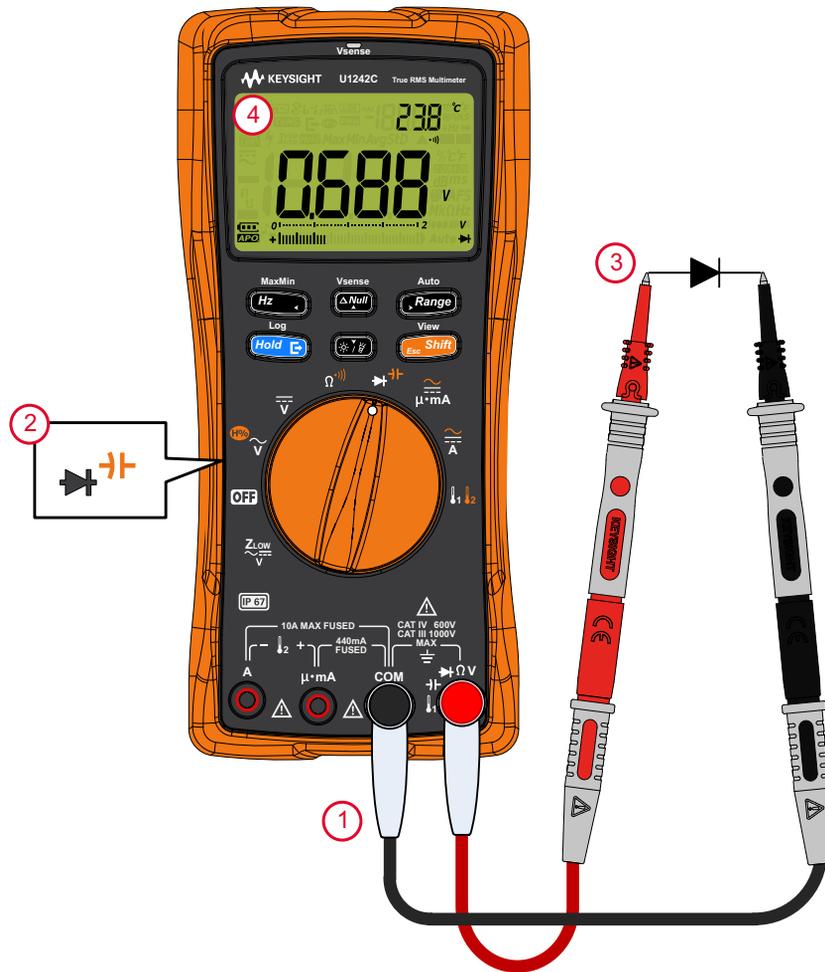


그림 2-13 순방향 바이어스 다이오드 테스트

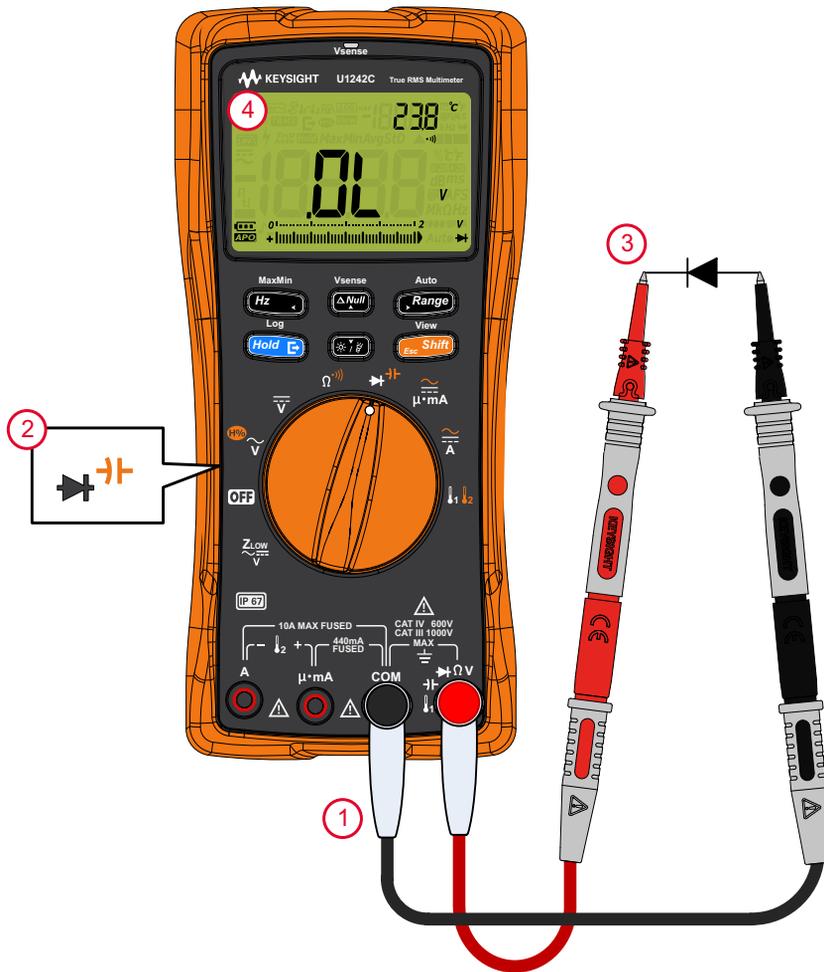


그림 2-14 역방향 바이어스 다이오드 테스트

캐패시턴스 측정

주의

멀티미터나 테스트 대상 장비의 손상을 피하려면, 캐패시턴스 측정에 앞서 회로 전원을 차단하고 고압 캐패시터를 모두 방전시킵니다. DC 전압 기능을 사용해 캐패시터가 완전히 방전되었는지 확인합니다.

캐패시턴스를 측정하려면 그림 2-16 에 나와 있는 것처럼 멀티미터를 설정합니다. 테스트 포인트를 프로빙하고 디스플레이를 읽습니다.

표 2-10 캐패시턴스 측정이 가능한 회전 스위치 위치

범례	기본 기능	 이 눌러져 있을 경우의 기능
	다이오드 테스트 (▶)	캐패시턴스 측정 (⊕)

참고

- 멀티미터는 이미 알고 있는 전류로 정해진 기간 동안 캐패시터를 충전한 후 캐패시턴스를 계산해 최종 전압을 측정하고 캐패시턴스를 산출합니다.
-  은 콘덴서가 충전 중일 때 디스플레이의 왼쪽 하단에 나타납니다. 그리고  은 콘덴서가 방전 중일 때 나타납니다.

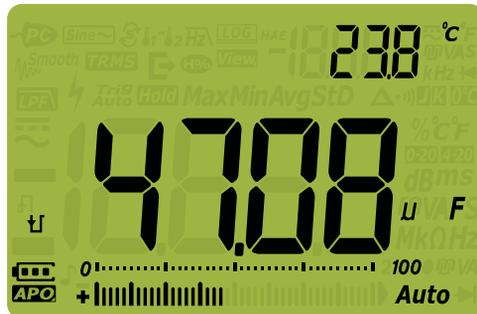


그림 2-15 캐패시턴스 표시

참 고

- 작은 캐패시턴스 측정 시 정확도를 높이려면 테스트 리드를 개방한 상태에서 를 눌러 멀티미터와 리드의 잔류 캐패시턴스를 뺍니다.
- 1000 μF 가 넘는 캐패시턴스 값을 측정하려면 먼저 캐패시터를 방전시키고 알맞은 측정 범위를 선택합니다. 그래야 측정 시간을 줄이고 올바른 캐패시턴스 값을 구할 수 있습니다.

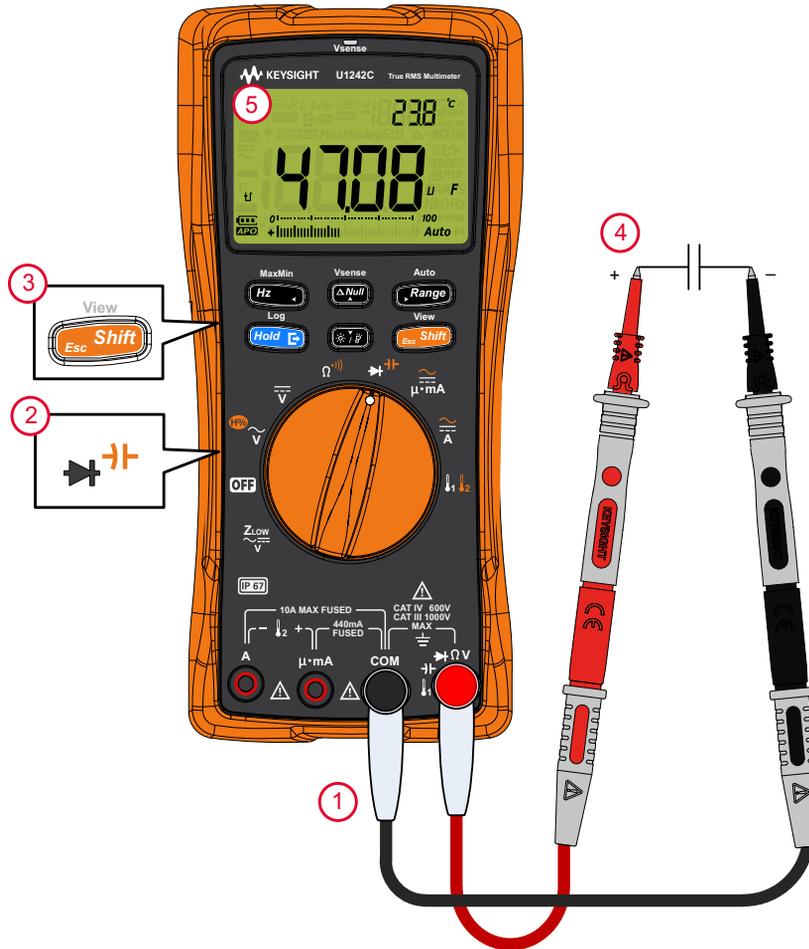


그림 2-16 캐패시턴스 측정

주파수 측정

경고

전압 또는 전류가 지정 범위를 초과할 경우에는 주파수를 측정하지 마십시오. 20Hz 미만인 주파수를 측정하려면 전압 또는 전류 범위를 수동으로 설정합니다.

멀티미터를 통해 주파수를 측정하면서 동시에 실시간 전압 또는 전류를 모니터링할 수 있습니다. 표 2-11에서는 멀티미터에서 주파수 측정을 할 수 있는 기능을 강조했습니다.

표 2-11 주파수 측정이 가능한 회전 스위치 위치

범례	기본 기능	 이 눌러져 있을 경우의 기능
	AC V(true rms)	전환 범위 - AC V(평균 감지) ^[a] - AC V(평균 감지)가 포함된 고조파 비율 ^[a] - AC V(true rms)가 포함된 고조파 비율 ^[a] , 또는 - AC V(true rms)
	DC V	-
	DC A	전환 범위 - AC A(true rms) - AC A(평균 감지) ^[a] , 또는 - DC A
	DC mA(또는 μ A)	전환 범위 - DC mA가 포함된 4-20 mA(또는 0-20 mA)의 % 스케일 (또는 μ A) - AC mA(또는 μ A)(true rms) - AC mA(또는 μ A)(평균 감지) ^[a] , 또는 - DC mA(또는 μ A)

[a] U1242C 만 해당 .

참 고

- 신호의 주파수 측정을 통해 중성선에 고조파 전류가 존재하는지 감지하고 이 중성류가 불균형 위상 또는 비선형 부하의 결과인지를 알아낼 수 있습니다.
- 주파수는 신호가 매초마다 완료하는 주기 횟수입니다. 주파수는 1/ 주기로 정의됩니다. 주기는 극성이 같은 두 연속 예지의 중간 임계 교차점 사이의 시간으로 정의하며 **그림 2-17** 를 참조하십시오.
- 멀티미터는 정해진 시간 내에서 신호가 임계값과 교차하는 횟수를 계산해 전압 또는 전류 신호의 주파수를 측정합니다.

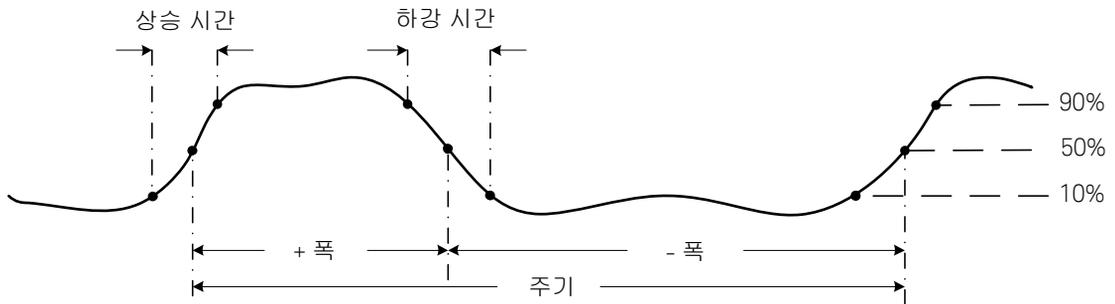


그림 2-17 주파수 측정

Auto Range 버튼을 누르면 주파수 범위가 아닌 전압 또는 암페어 입력 범위를 조절할 수 있습니다.

- 1 주파수를 측정하려면, 스위치를 **표 2-11** 에 강조 표시된 주파수 측정 가능 기본 기능 중 하나로 돌립니다.

참 고

주파수 측정 시 최상의 결과를 얻으려면 **AC** 측정 경로를 이용하십시오.

- 2 테스트 지점을 프로브하고 **MaxMin Hz** 버튼을 누릅니다. 디스플레이를 읽습니다.



그림 2-18 주파수 표시

입력 신호의 주파수는 주 디스플레이에 표시됩니다. 신호의 전압 또는 전류 값은 보조 디스플레이에 표시됩니다. 막대 그래프에 주파수는 나타나지 않지만 입력 신호의 전압 또는 전류 값이 나타납니다.

를 눌러 저역 주파수 필터 기능 (페이지 78 참조), 전압 / 전류 특정 및 주파수 측정이 나타납니다.

주파수 측정 시 저역 주파수 측정 필터 기능 사용

멀티미터에 저역 주파수 필터 (Hz)를 장착하여 주파수 측정 시 필요없는 잡음이 감소하도록 합니다. 필터 사용이 가능할 때 멀티미터는 선택된 평균 감지 또는 true rms 기능을 통해 전압 / 전류를 계속 측정하지만 지금은 필요없는 ~1kHz 주파수를 막는 필터를 통해 신호를 변환합니다. 평균 감지 회로가 포함된 필터는 보통 인버터와 다양한 주파수 드라이브에서 발생하는 복합 사인파에서 측정 성능을 향상할 수 있습니다.

주파수 측정 도중 를 눌러 저역 주파수 필터를 사용합니다.

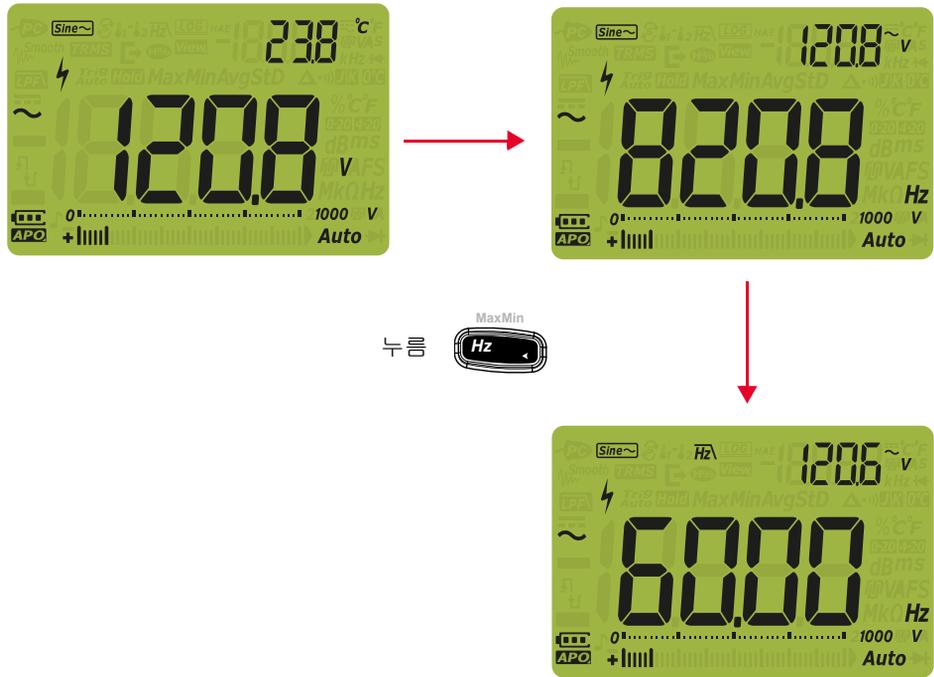


그림 2-19 평균 감지가 포함된 저역 주파수 필터 기능

온도 측정

경고

열전쌍을 전기 라이브 회로에 연결하지 마십시오. 화재나 감전의 잠재적인 원인이 됩니다.

주의

열전쌍 리드를 심하게 구부리지 마십시오. 일정 기간 동안 반복해서 구부리면 리드가 파손될 수 있습니다.

멀티미터는 온도 측정 시 type-K(기본 설정) 또는 type-J(U1242C 만 해당) 온도 프로브를 사용합니다. 온도 1(T1)을 측정하려면 **그림 2-21** 에서와 같이 멀티미터를 설정하십시오.

표 2-12 온도 측정이 가능한 회전 스위치 위치

범례	기본 기능	 이 눌러져 있을 경우의 기능
	온도 1(T1)	전환 범위 - 온도 2(T2) ^[a] - T1-T2 ^[a] - Scan ^[a] , 또는 - T1

[a] U1242C 만 해당

테스트 포인트를 프로빙하고 디스플레이를 읽습니다. 주 디스플레이에는 보통 온도나 OL(열전쌍 개방) 메시지가 표시됩니다. 열전쌍 개방 메시지가 나타나는 것은 프로브가 끊어졌거나 (개방되었거나) 멀티미터의 입력 단자에 프로브를 설치하지 않았기 때문입니다.



그림 2-20 T1 온도 디스플레이

T2(U1242C 만 해당)에 대한 온도를 측정하려면 $\left[\text{ } \downarrow \text{ } + \right]$ 입력 단자에 프로브를 연결합니다.

을 1 초 이상 눌러 온도 단위를 °C 또는 °F로 바꿉니다(먼저 온도 단위를 °C 및 °F 또는 °F 및 °C로 바뀌어야 합니다). “온도 단위 변경” 페이지 128를 참조하십시오.

주의

특정 지역에서는 온도 단위를 변경하는 옵션이 잠겨 있습니다. 언제나 온도 단위 표시는 공식 기준에 따라야 하며 해당 국가의 법률을 준수해야 합니다.

참고

- \downarrow_1 단자를 COM 단자에 단락하거나 μmA 단자를 A 단자에 단락되는 경우 멀티미터 단자에 각각 온도 T1 또는 T2를 표시합니다.
- 기본 열전쌍 유형을 type-K에서 type-J^[a]로 변경하려면, “열전쌍 유형 변경 또는 mV 측정 설정” 페이지 126을 참조하십시오.

[a] U1242C 만 해당.

참 고

열전쌍 센서를 통한 온도 측정은 주변 온도를 반영하는 냉각 접점 보상에 의존합니다. 정확한 열전쌍 측정을 확인하는 데 가장 중요한 것은 이 주변 온도입니다. 멀티미터는 주변 온도의 안정적인 기준에 도달하기 위해 적어도 1 시간 동안 안정적인 작동 환경에 두어야 합니다. 대부분의 측정의 경우 주변 온도가 보조 디스플레이에 표시되며 상대적인 특징을 확인하기 위해 통제된 환경으로 측정 판독값과 주변 온도를 기록할 수 있습니다.

전압 기준, 저항 온도 감지기 (RTD), 온도계 및 폴리 스위치배터리 용량 또는 특성 측정과 같은 주변 온도 표시가 포함된 어플리케이션의 경우 작업 온도와 추가 온도 계수를 참조합니다. 따라서 주변 온도는 기준으로만 사용될 수 있습니다.

J 또는 K 유형 외에 열전쌍을 사용하려는 경우 어플리케이션에서 $1 \mu\text{V}$ 분해능 및 주변 온도가 포함된 DC 60 mV 범위를 사용할 수 있습니다.

비드 타입 열전쌍 프로브는 PTFE 호환 환경에서 $-40^{\circ}\text{C} \sim 204^{\circ}\text{C}$ (399°F) 범위의 온도를 측정하는 데 적합합니다. 이 온도 범위를 초과하면 프로브에서 유독 가스가 방출될 수 있습니다. 이 열전쌍 프로브를 액체에 적시지 마십시오. 최상의 결과를 위해, 특정 어플리케이션용으로 제작한 열전쌍 프로브를 사용하는데, 예를 들어, 액체나 젤일 경우에는 담금형 프로브를, 기체 측정 시에는 공기 프로브를 각각 사용합니다.

다음 측정 기법을 준수하십시오.

- 측정할 표면을 깨끗이 닦고 프로브가 표면에 완전히 밀착되는지 확인합니다. 공급되는 전원을 차단해야 합니다.
- 상온을 초과하는 온도를 측정하려면 최고 온도 값을 얻을 때까지 표면을 따라 열전쌍을 움직여 봅니다.
- 상온보다 낮은 온도를 측정할 때에는 가장 낮은 온도 판독값을 얻을 때까지 표면을 따라 열전쌍을 움직입니다.
- 열전쌍 온도 측정 후 접점을 냉각하기 위한 안정적인 주변 온도를 위해서 적어도 1 시간은 멀티미터를 안정적인 작동 환경에 둡니다.
- 높은 전류 측정 후 멀티미터를 냉각할 수 있습니다.

참고

빠른 측정을 위해, 0°C 보상을 이용해 열전쌍 센서의 온도 변화를 확인합니다. 0°C 보상은 상대 온도를 즉시 측정하는 데 도움이 됩니다.

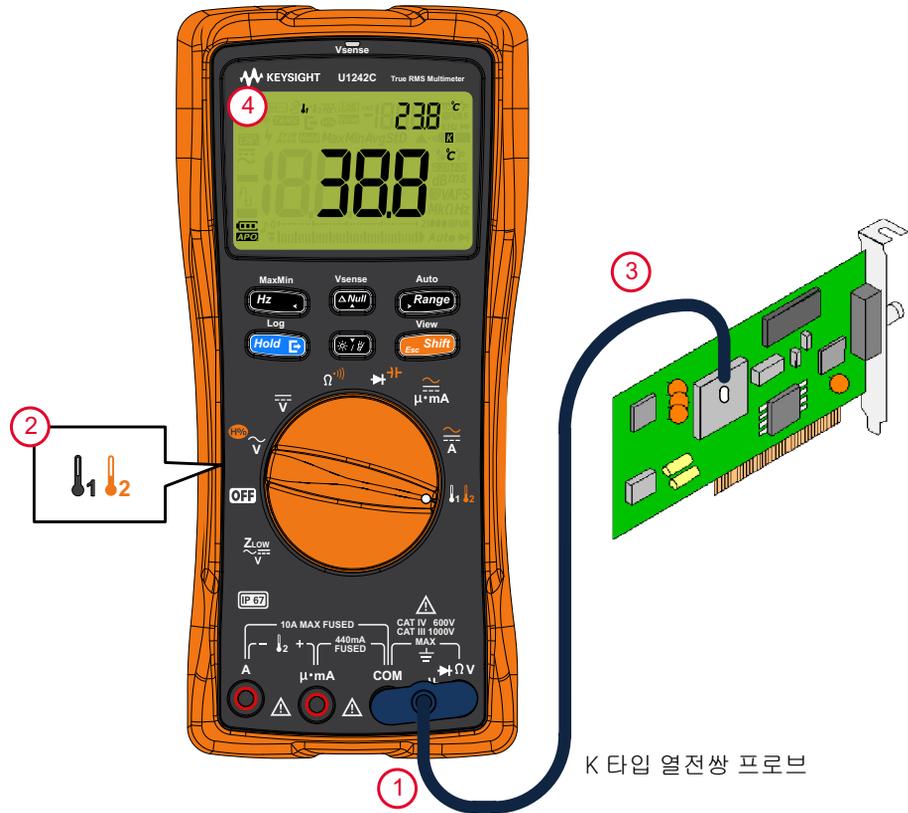


그림 2-21 표면 온도 측정 (T1)

주변 보상 없이 온도 측정

상온이 일정하지 않고 계속해서 변하는 환경에서 작업할 경우, 다음과 같이 하십시오.

- 1  버튼을 눌러 **0°C** 보상을 선택합니다. 이를 통해 상대 온도의 빠른 측정이 가능해집니다.
- 2 열전쌍 프로브와 측정 표면 간의 접촉을 피하십시오.
- 3 일정한 판독값을 얻었으면  버튼을 눌러 판독값을 상대 기준 온도로 설정합니다.
- 4 열전쌍 프로브를 측정할 표면에 접촉시키고 디스플레이를 읽습니다.



그림 2-22 주변 보상 없이 온도 측정

냉방 어플리케이션에 대한 이중 온도 측정

다음에 따라 콘덴서의 공기 조절 효율을 측정하기 위해 T1 및 T2 온도 측정을 수행할 수 있습니다.

- 1 열전쌍 프로브가 포함된 어댑터를  및 **COM** 단자 (T1) 과 **μ·mA** 및 **A** 단자 (T2) 에 각각 꽂습니다.
- 2 T1 열전쌍 프로브로 측정될 수 있는 콘덴서와 T2 열전쌍 프로브로 콘덴서 주변 공기를 느껴 봅니다. 디스플레이를 읽습니다.

온도 측정 스캔 (U1242C 만 해당)

이 온도 측정 스캐닝 기능으로 T1, T2, T1-T2 를 순차적으로 측정하여 표시할 수 있습니다 .

- 1  를 눌러 스캔 모드로 진행합니다 .
- 2 스캔 모드에서 멀티미터는 T1, T2, T1-T2 값을 주기적으로 표시하고 스캔합니다 .

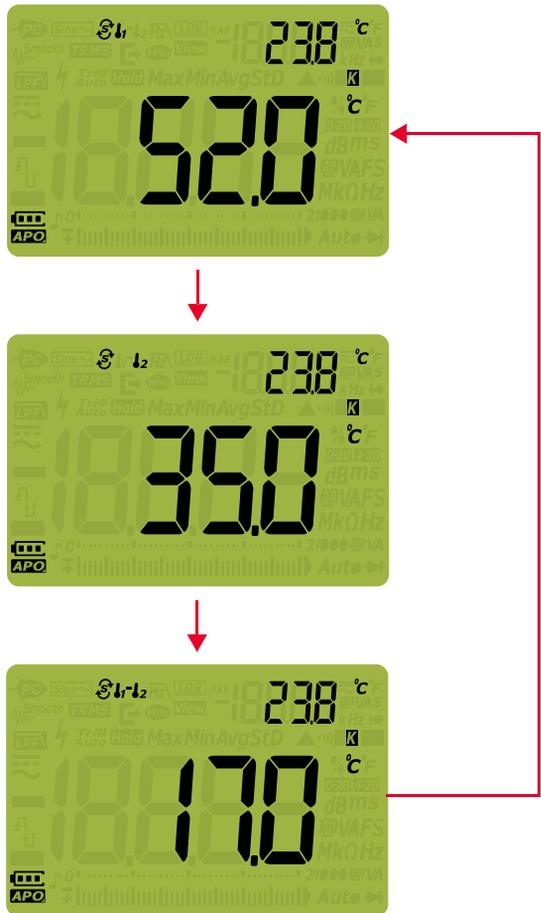


그림 2-23 온도 측정 스캔 모드

AC 또는 DC 전류 측정

경고

개방 회로의 접지 전위가 **1000V** 를 초과할 경우에는 회로 내 전류 측정을 시도하지 마십시오. 그렇지 않으면, 멀티미터가 손상되고 감전이나 부상의 위험이 있습니다.

주의

멀티미터나 테스트 대상 장비의 손상 방지:

- 전류를 측정하기 전에 멀티미터의 퓨즈를 점검합니다.
- 측정에 알맞은 단자, 기능 및 범위를 사용하십시오.
- 리드를 전류 단자에 꽂은 상태에서는 어느 회로나 부품에도 프로브를 넣지 마십시오.

전류는 **440mA** 에서 계속해서 측정할 수 있으며 **440mA** 이상 **600mA**까지는 최대 **20** 시간까지 측정 가능합니다. **440mA** 이상의 전류를 측정 한 후에는 측정 시간의 **2**배에 해당하는 시간 동안 멀티미터를 식혀야 하고 저 전류 측정을 진행하기 전에 **Null** 기능 (“**상대값 측정 (Null)**” 페이지 **98** 참조) 을 사용해 열 효과를 완전히 없애야 합니다.

전류는 **10A** 에서 계속해서 측정할 수 있으며 **10A** 이상 **20A**까지는 최대 **30** 초까지 측정 가능합니다. **10A** 이상의 전류를 측정 한 후, 저전류 측정을 진행하기 전에 측정 시간의 두 배에 해당하는 시간 동안 멀티미터를 식힙니다.

그림 2-26 및 **그림 2-27** 에서와 같이 멀티미터를 설정해 AC 또는 DC 전류를 측정합니다. 테스트할 회로 경로를 개방합니다. 테스트 포인트를 프로빙하고 디스플레이를 읽습니다.

표 2-13 전류 측정이 가능한 회전 스위치 위치

범례	기본 기능	 이 눌러져 있을 경우의 기능
	DC A	전환 범위 - AC A(true rms) - AC A(평균 감지) ^[a] , 또는 - DC A
	DC mA(또는 µA)	전환 범위 - DC mA(또는 µA)가 포함된 4-20 mA(또는 0-20 mA)의 % 스케일 - AC mA(또는 µA)(true rms) - AC mA(또는 µA)(평균 감지) ^[a] , 또는 - DC mA(또는 µA)

[a] U1242C 만 해당 .

참 고

- 전류를 측정하려면 테스트 대상 회로를 개방한 다음 멀티미터를 회로와 직렬로 놓습니다 .
- 회로 전원을 끕니다 . 고압 커패시터를 모두 방전시킵니다 . 검정색 테스트 리드를 **COM** 단자에 끼워넣습니다 . 빨간색 테스트 리드를 측정 범위에 해당하는 입력에 끼워넣습니다 .
- **A** 단자를 사용할 경우 회전 스위치를  로 설정합니다 .
- **µmA** 단자를 사용하는 경우 회전 스위치를  로 설정합니다
(전류 < 440 mA, 또는  전류 ≥ 440 mA).
-  를 누르면 표 2-13 에 설명된 다른 전류 측정이 번갈아 표시됩니다 .
- 리드를 서로 바꾸면 음의 판독값을 만들 수 있으며 멀티미터가 손상되지 않습니다 .

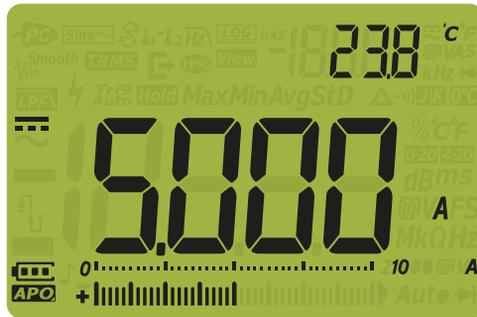


그림 2-24 DC 전류 표시

주의

- 멀티미터의 440mA 퓨즈가 끊어지는 것을 방지하려면 전류가 440mA 미만 일 경우에만 μmA 단자를 사용하십시오. 테스트 리드 연결 및 기능 선택에 대해서는 그림 2-27 을 참조하십시오. 전류 측정 시 리드가 올바르게 사용되지 않았을 때나 멀티미터가 위험한 전류에 사용될 때 경보에 대한 정보는 측정 중 경보 및 경고 단원을 참조하십시오.
- 리드를 전류 단자에 꽂은 상태에서 프로브를 가동 중인 회로에 넣으면 테스트 대상 회로가 손상되어 멀티미터의 퓨즈가 끊어질 수 있습니다. 이는 멀티미터의 전류 단자에 흐르는 저항이 너무 낮아 회로 단락이 발생하기 때문입니다.

참고

 을 (를) 누르면 전류 측정을 위한 주파수 테스트 모드가 활성화됩니다. “주파수 측정” 페이지 75 을 참조하십시오.

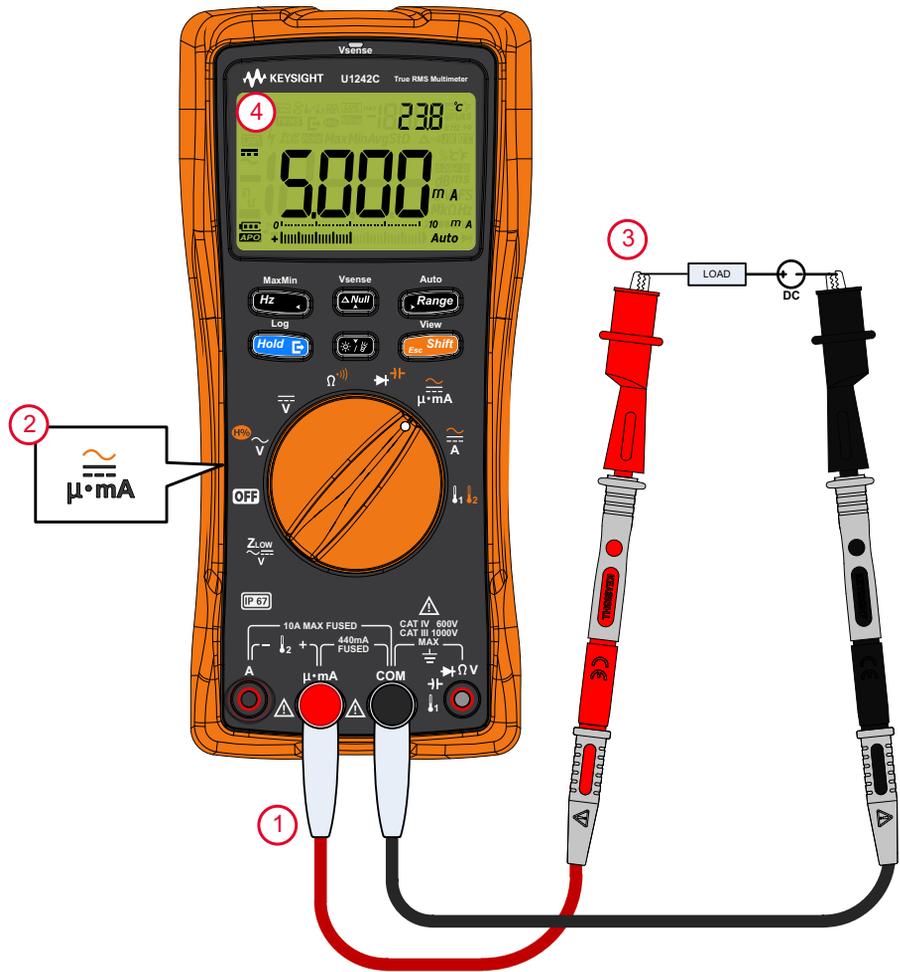


그림 2-25 DC 전류 측정

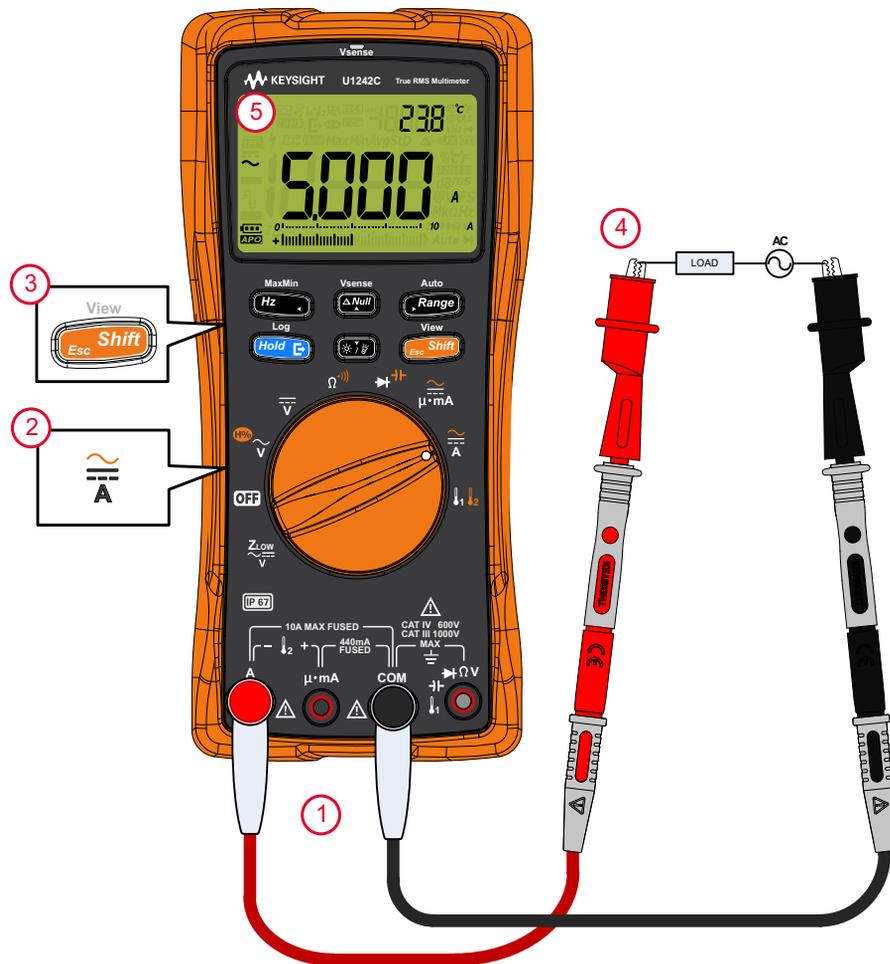


그림 2-26 AC 전류 측정

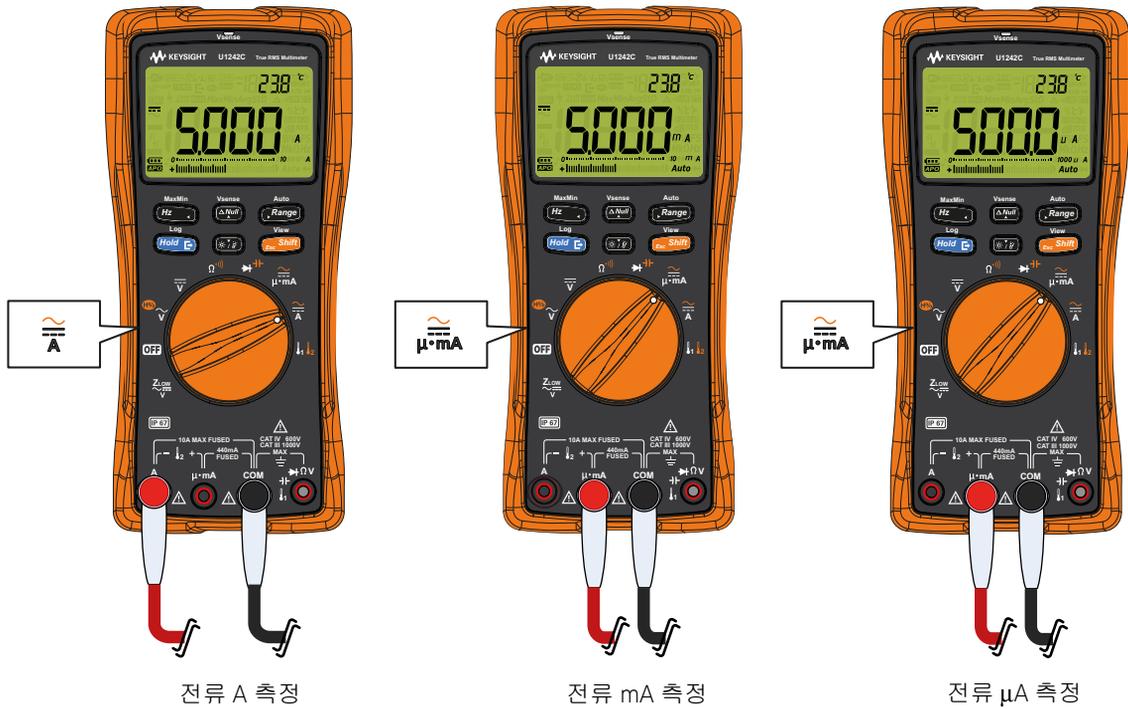


그림 2-27 전류 측정 설정

4-20mA 또는 0-20mA 의 % 스케일

전류 측정 값을 % 스케일로 표시하려면 멀티미터 회전 스위치를 에 맞추고 “AC 또는 DC 전류 측정” 페이지 85에 나열된 다음 단계를 따라 DC 전류를 측정할 수 있도록 멀티미터를 설정합니다.

표 2-14 전류 측정이 가능한 회전 스위치 위치

범례	기본 기능	 이 눌러져 있을 경우의 기능
	DC mA(또는 μ A)	전환 범위 - DC mA(또는 μ A)가 포함된 4-20 mA(또는 0-20mA) % 스케일 - AC mA(또는 μ A)(true rms) - AC mA(또는 μ A)(평균 감지) ^[a] , 또는 - DC mA(또는 μ A)

[a] U1242C 만 해당 .

참 고

송신기의 4-20mA 전류 루프 출력은 적용된 압력, 온도 또는 프로세스 제어 흐름과 비례하는 견고한 측정 신호를 제공하기 위해 직렬 회로에서 사용하는 전기 신호의 일종입니다 . 이 신호는 4mA 가 0% 신호를 , 20mA 가 100% 신호를 나타내는 전류 루프입니다 .

이 멀티미터에서 4-20mA 또는 0-20mA 의 % 스케일은 그에 상응하는 DC mA 측정을 이용해 계산합니다 . 멀티미터는 선택한 측정의 최고 분해능을 자동으로 최적화합니다 . 표 2-15 에서와 같이 % 스케일에 대해서는 두 가지 범위를 이용할 수 있습니다 .

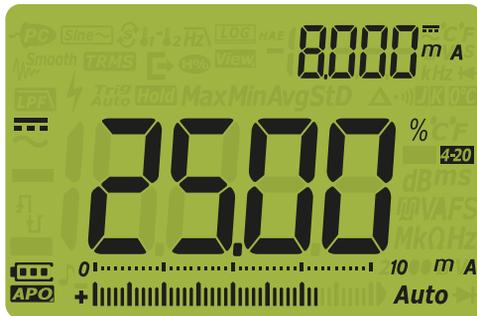


그림 2-28 4-20mA % 스케일 디스플레이

아날로그 막대 그래프에는 전류 측정값이 표시됩니다. (위 예에서는 , 4-20mA % 스케일에서 8mA 가 25% 로 표시됩니다 .)

표 2-15 % 스케일 측정 범위

4-20mA 또는 0-20mA 의 % 스케일	DC mA 측정 범위
999.99%	~ 1000mA ^[a]
9999.9%	

[a] 자동 범위와 수동 범위에 모두 적용됩니다.

% 스케일 범위 (4-20mA 또는 0-20mA) 는 멀티미터 설정으로 들어가 변경할 수 있습니다 . “% 스케일 범위 변경 ” 페이지 140 을 참조하십시오 .

압력 송신기 , 밸브 포지셔너 , 기타 출력 작동기에서 % 스케일을 사용해 압력 , 온도 , 흐름 , pH, 기타 프로세스 변수를 측정합니다 .

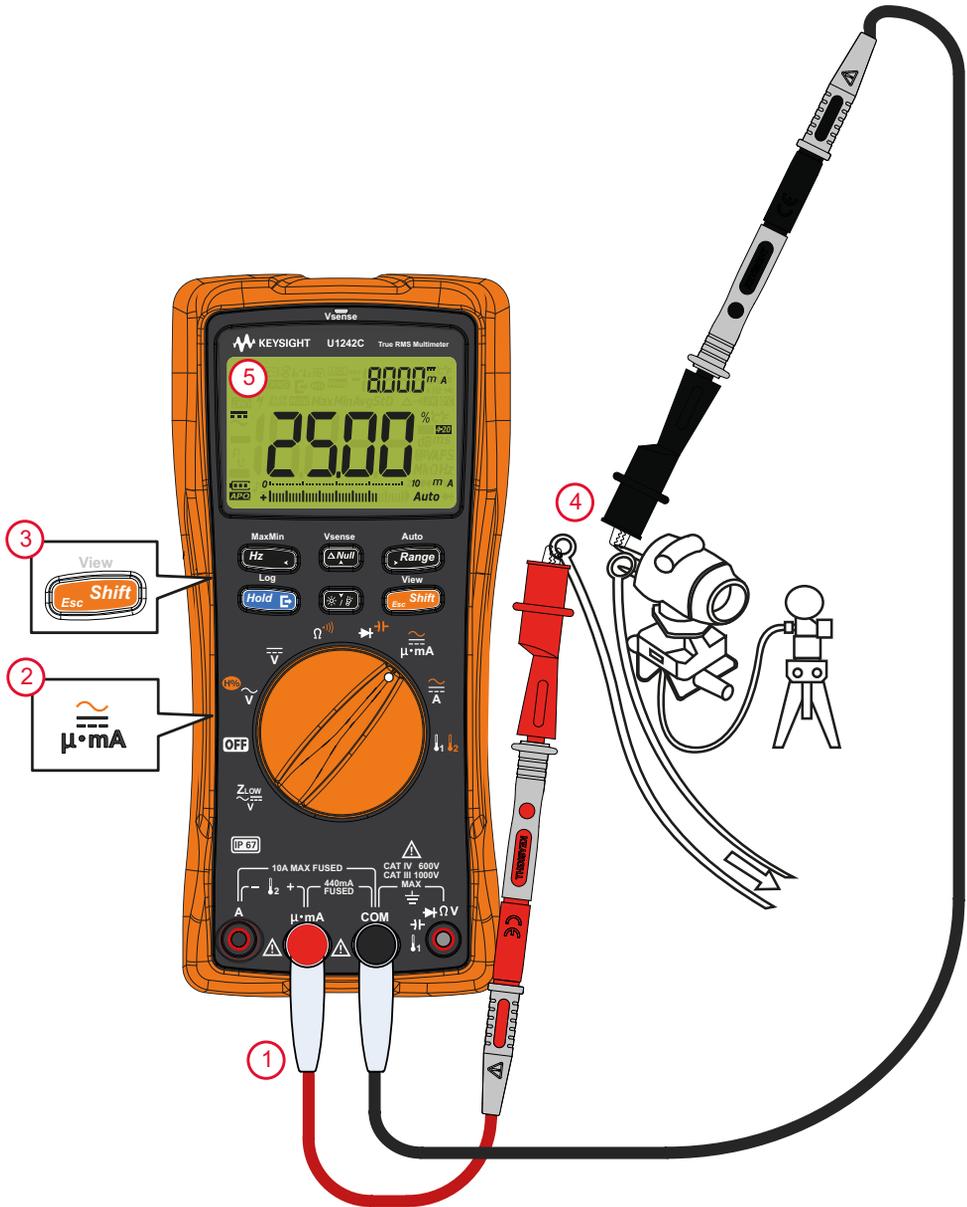


그림 2-29 4-20mA % 스케일을 사용해 DC 전류 측정

이 페이지는 비어 있습니다 .

3 멀티미터 기능

AC 전압 존재 (Vsense) 감지 (U1242C 전용)	96
상대값 측정 (Null)	98
최대값과 최소값 캡처 (MaxMin)	100
디스플레이 고정 (TrigHold 및 AutoHold)	102
측정 데이터 기록 (데이터 로깅)	104
이전에 기록한 데이터 검토 (View)	110

이 단원에서는 멀티미터에서 사용할 수 있는 추가적인 기능을 설명합니다.

AC 전압 존재 (Vsense) 감지 (U1242C 전용)

Vsense 검출기는 인근 AC 전압의 존재를 검출하는 비접촉 전압 검출기입니다.

경고

- Vsense 검출기가 기능하는지 확인하기 위해 사용 전후마다 이 제품의 정격 전압 범위 내에서 알려진 통전 회로에서 테스트하는 것이 좋습니다.
- Vsense 경고 표시가 없다고 해도 전압이 여전히 존재할 수 있습니다. 차폐된 전선이 있는 Vsense 탐지기에 의존하지 마십시오. 필요한 절연 보호 없이 라이브 전압 또는 도체를 건드리지 마십시오. 아니면 전원을 끄십시오.
- Vsense 탐지기는 소켓 디자인, 절연 두께, 절연 타입에 따라 영향을 받을 수 있습니다.

주의

Vsense 기능을 사용한 후에 경고 표시가 없다고 해도 **LOW**, **AC V** 또는 **DC V** 기능을 통해 테스트 리드를 사용하여 전압을 측정하는 것이 좋습니다.

를 1 초 이상 눌러 Vsense 기능을 활성화합니다 (**OFF**가 아닌 회전 스위치 위치에서).

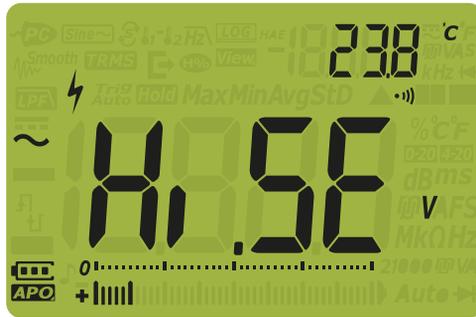
참고

AC 전압 존재가 감지된 경우 멀티미터 경보기가 울리고 적색 LED 표시등이 켜지며 ⚡가 표시됩니다. 가청 및 시각 경고를 통해 인근 AC 전압 존재를 쉽게 감지할 수 있습니다.

이 모드에서는 전압 측정의 해상도 및 정확성은 표시되지 않습니다.

Vsense 탐지기의 감수성을 **Hi SE** (높은 감도) 또는 **Lo SE** (낮은 감도) 사이에서 전환하려면

를 누릅니다.

그림 3-1 높은 V_{sense} 감도 표시그림 3-2 낮은 V_{sense} 감도 표시

참고

- AC 전압 (4.5E 설정시 24V 만큼 낮은)을 탐지할 때는 멀티미터의 상부를 (V_{sense} 표시등과 함께) 도체 가까이 둡니다 .
- 플러시 장착 벽 소켓 또는 콘센트 및 다양한 전원 스트립 또는 코드에는 낮은 감도 설정을 사용할 수 있습니다 .
- 높은 감도로 설정하면 실제 AC 전압이 커넥터 자체 내에 매립되는 다른 스타일의 오목한 전원 커넥터 또는 소켓의 AC 전압을 감지할 수 있습니다 .

상대값 측정 (Null)

상대 측정이라고도 알려진 Null 측정 수행 시, 각각의 판독값은 Null 값 (저장 또는 측정값) 과 입력 신호 간의 차이입니다.

한 가지 가능한 방법은 테스트 리드 저항을 제로화해 저항 측정의 정확성을 높이는 것입니다. 리드를 제로화하는 것은 캐패시턴스 측정에 앞서서도 특히 중요합니다.

참 고

Null 은 자동 및 수동 범위 설정 둘 다에서 설정이 가능하지만 과부하 판독값이 Null 값으로 저장될 수는 없습니다.

- 1 상대 모드를 활성화하려면  을 누르십시오. Null(Δ) 을 활성화한 때의 측정값은 기준값으로 저장됩니다.

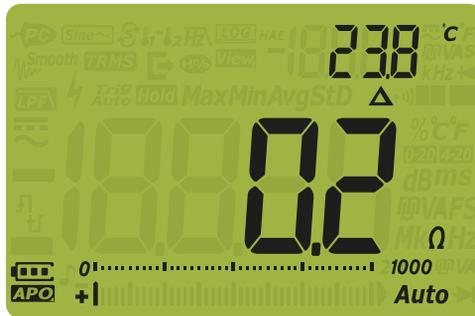


그림 3-3 Null 표시

- 2  을 다시 누르면 저장된 기준 값이 나타납니다 (Δ 반짝거림). 3 초 후 디스플레이가 일반 상태로 돌아갑니다.
- 3 Null 기능을 비활성화하려면, 저장된 참조값이 표시된 상태에서  을 (를) 누릅니다.

최대값과 최소값 캡처 (MaxMin)

MaxMin 명령은 일련의 측정 도중 최대, 최소, 평균 입력 값을 저장합니다.

입력이 기록된 최소값 밑으로 내려가거나 최대값 위로 올라갈 때, 멀티미터에서는 신호음이 울리고 새로운 값을 기록합니다. 기록 세션이 시작된 이후 경과된 시간이 저장되고 동시에 디스플레이에 표시됩니다. 멀티미터는 MaxMin 모드를 활성화한 이후 기록된 모든 값의 평균도 구합니다.

어떠한 판독값에 대해서도 멀티미터 디스플레이에서 다음과 같은 통계 자료를 확인할 수 있습니다.

- **Max:** MaxMin 기능을 활성화한 이후 최고 기록
- **Min:** MaxMin 기능을 활성화한 이후 최저 기록
- **Avg:** MaxMin 기능을 활성화한 이후 모든 판독값의 평균
- **MaxMinAvg:** 현재 판독값 (실제 입력 신호 값)

- 1  를 1 초 이상 눌러 MaxMin 작동을 사용합니다.



그림 3-5 MaxMin 표시

- 2  를 1 초 이상 눌러 MaxMin 작동을 종료합니다.

- 3  를 다시 누르면 **Min**, **Avg**, **MaxMinAvg**(현재) 또는 **Max** 입력 값이 번갈아 가며 표시됩니다.

- 4 보조 디스플레이에 경과 시간이 표시됩니다.  을 누르면 기록 세션을 재시작합니다.

참 고

- 범위를 수동으로 변경하더라도 기록 세션이 재시작됩니다.
- 최대 또는 최소값이 새로 기록되면 멀티미터에서 신호음을 울립니다.
- 과부하가 기록되면 평균 기능이 정지됩니다. 그러면 평균값 대신 **OL** 이 표시됩니다.
- **MaxMin** 이 활성화된 상태에서는 자동 꺼짐 (**APO**) 기능을 사용할 수 없습니다.
- 최대 기록 시간은 **19999** 초입니다 (5 시간 , 33 분 , 19 초). 기록이 최대 시간을 초과할 경우 **OL** 이 표시됩니다.

이 모드는 간헐적인 판독, 최소값, 최대값을 자동으로 캡처하거나 장비 작동 시 멀티미터 디스플레이를 볼 수 없는 경우 판독값을 기록하는 데 유용합니다.

표시되는 평균값은 기록 시작 후 취한 모든 판독값의 실제 산술 평균입니다. 평균값은 불안정한 입력을 안정화시키고 전력 소비량을 계산하고 회로 작동 시간 비율을 예측하는 데 유용합니다.

디스플레이 고정 (TrigHold 및 AutoHold)

TrigHold 작동

를 눌러 다음 경우에만 디스플레이를 고정합니다 .

- **AH**(AutoHold) 설정 메뉴 항목이 비활성화됩니다 (“**변경 횟수 변경**” 페이지 119 참조).
- 멀티미터 상태가 MaxMin 또는 데이터 로그 기록 모드가 아닙니다 .

종료하려면 를 1 초 이상 누릅니다 .

TrigHold 모드에서 를 누르면 다음 측정 값의 보류분을 수동으로 트리거합니다 . 디스플레이가 업데이트되기 전에 **Tri9** 아이콘이 깜박입니다 .

AutoHold 작동

를 눌러 다음 경우에만 AutoHold 모드를 활성화합니다 .

- **AH**(AutoHold) 설정 메뉴 항목이 활성화됩니다 (“**변경 횟수 변경**” 페이지 119 참조).
- 멀티미터가 MaxMin 또는 데이터 로그 기록 모드가 아닙니다 .

종료하려면 를 다시 누르거나 를 1 초 이상 누릅니다 .

AutoHold 작동 명령은 입력 신호를 모니터링하면서 디스플레이를 업데이트하고 , 신호기가 활성화되어 있다면 안정적인 측정값이 새로 감지될 때마다 신호음이 울립니다 . 디스플레이가 업데이트되기 전에 **Auto** 아이콘이 깜박입니다 .

AutoHold 모드는 입력 신호가 선택된 조정 가능 (AutoHold 임계값) 변화 횟수 (기본값은 50 회) 보다 더 크게 변화할 때 트리거됩니다 .

기본 AutoHold 임계 카운트를 변경하려면 “**변경 횟수 변경**” 페이지 119 을 참조 하십시오 .

다음 임계 카운트보다 판독값이 적은 경우 판독값은 업데이트되지 않습니다 .

- 전압 : 50 카운트
- 저항 : OL 또는 개방
- 캐패시턴스 : 50 카운트

참 고

판독값이 안정적인 상태에 도달하지 못하는 경우에는 판독값이 업데이트되지 않습니다 .

측정 데이터 기록 (데이터 로깅)

데이터 로깅 기능은 향후 검토 또는 분석 시 이용할 테스트 데이터를 기록하는 데 편리합니다. 데이터가 비휘발성 메모리에 저장되므로 멀티미터가 꺼지거나 배터리를 교환한 다음에도 지워지지 않습니다.

데이터 로깅 기능은 사용자가 지정한 시간 동안 측정 정보를 수집합니다. 측정 데이터를 캡처하는 데에는 네 가지 데이터 로깅 옵션이 있습니다. 수동 (HAnd), 주기 (Auto), 이벤트 (Tri G) 또는 내보내기 (E).

- 수동 로그는 1 초 이상  를 누를 때마다 측정 신호의 인스턴스를 저장합니다. **페이지 105** 를 참조하십시오.
- 주기 로그는 사용자가 지정한 주기에 따라 측정 신호의 기록을 저장합니다. **페이지 106** 를 참조하십시오.
- 이벤트 로그는 트리거 조건을 만족시킬 때마다 측정 신호의 기록을 저장합니다. **페이지 107** 를 참조하십시오.
- 내보내기 로그는 측정 신호의 기록을 저장하고  를 누를 때마다 멀티미터의 광학 통신 포트를 통해 내보냅니다. **페이지 109** 를 참조하십시오.

표 3-1 데이터 로깅 최대 용량

데이터 로깅 옵션	최대 저장 용량
내보내기 (E)	100
수동 (HAnd)	100
주기 (Auto)	2000
이벤트 (Tri G)	주기 로깅과 동일 메모리를 공유

기록 세션을 시작하기 전에 측정값을 기록할 수 있도록 멀티미터를 설정합니다. 데이터 로그 옵션을 변경하려면 “기록 옵션 변경” **페이지 124** 을 참조하십시오.

수동 로그 수행 (HAnd)

멀티미터의 Setup 에서 데이터 로깅 옵션으로 **HAnd**를 선택했는지 확인합니다 .

- 1  를 1 초 이상 눌러 현재 입력 신호 값을 저장합니다 .
LOG H와 로그 입력 값은 디스플레이 상단에 표시됩니다 . 잠시 후 (≈ 1 초) 디스플레이가 일반 상태로 돌아갑니다 .



그림 3-6 수동 로그 표시

- 2 1 단계를 반복하여 다음 입력 신호 값을 저장합니다 .

수동 로그로 저장할 수 있는 최대 기록 값은 100 개입니다 . 모든 항목이 채워지면

- 1  를 1 초 이상 눌러 **FULL**을 표시합니다 .

기록한 입력값을 검토하거나 지우려면 이전에 기록한 데이터 검토 (**View**) 를 참조하십시오 .

주기 로그 수행 (AUto)

멀티미터 설정 시 데이터 로그 옵션이 **Auto**로 선택되었는지 확인합니다 .

기본 기록 지속 주기는 1 초입니다 . 기록 주기 기간을 변경하려면 “**샘플 주기 변경**” 페이지 125 을 참조하십시오 .

멀티미터 설정의 기간 설정은 각 기록 주기의 지속 시간을 결정합니다 . 각 주기가 끝나면 입력 신호 값이 기록되어 멀티미터 메모리에 저장됩니다 .

주기 로그 모드 시작

1  를 1 초 이상 눌러 주기 로그 모드를 시작합니다 .

LOG A 와 로그 입력 값은 디스플레이 상단에 표시됩니다 . 이후 기록값은 설정 메뉴에서 지정한 주기에 따라 자동으로 멀티미터의 메모리에 기록됩니다 .

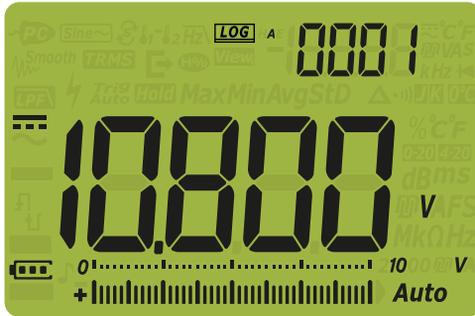


그림 3-7 주기 로그 표시

2  를 1 초 이상 눌러 주기 로그 모드를 종료합니다 .

주기 로그로 저장할 수 있는 최대 기록 값은 2000 개입니다 . 모든 항목이 채워지면 **FULL**이 표시됩니다 .

주기 및 이벤트 로그는 같은 메모리 버퍼를 공유합니다 . 주기 로그 입력 개수를 늘리면 이벤트 로그의 최대 입력 개수가 줄어들고 , 그 반대의 경우도 마찬가지입니다 .

기록한 입력값을 검토하거나 지우려면 **이전에 기록한 데이터 검토 (View)** 를 참조하십시오 .

참 고

기록 세션 중에는 자동 전원 꺼짐 (APO) 을 사용할 수 없습니다 .

이벤트 로그 수행 (triG)

멀티미터의 Setup 에서 데이터 로깅 옵션으로 **tri, G** 를 선택했는지 확인합니다 .
이벤트 로그는 다음과 같은 모드에서만 사용할 수 있습니다 .

- TrigHold 및 AutoHold(**페이지 102** 및 **페이지 102**)
- MaxMin 기록 (**페이지 100**)

이벤트 기록은 다음과 같은 모드에서 사용하는 측정 기능이 정한 트리거 조건을 만족시키는 측정 신호에 의해 트리거됩니다 .

표 3-2 이벤트 로그 트리거 조건

Mode	트리거 조건
<i>입력 신호 값은 다음과 같은 경우에 기록됩니다.</i>	
TrigHold	매 회  를 1 초 이상 누릅니다 .
AutoHold	입력 신호가 변동 횟수를 초과해 바뀔 때 .
MaxMin	새로운 최대값 (또는 최소값) 을 기록할 때 이벤트 로그에는 평균값과 현재값은 기록되지 않습니다 .

이벤트 로그 모드 시작

1 표 3-2 에 나온 모드 중 하나를 선택합니다 .

2  를 1 초 이상 눌러 이벤트 로그 모드를 시작합니다 .

 E와 로그 입력 값은 디스플레이 상단에 표시됩니다 . 잠시 후 (≈ 1 초) 디스플레이가 일반 상태로 돌아가지만  E가 계속 표시됩니다 .  를 눌러 표 3-2 에서 지정된 트리거 조건에 부합할 때마다 연속하는 판독값을 멀티미터 메모리에 기록합니다 .



그림 3-8 이벤트 로그 표시

3  를 1 초 이상 눌러 이벤트 로그 모드를 종료합니다 .

이벤트 로그로 저장할 수 있는 최대 기록 값은 2000 개입니다 . 이 최대 개수가 다 채워지면 ,  를 누를 때 **FULL**가 표시됩니다 .

이벤트 로그와 주기 로그는 같은 메모리 버퍼를 공유합니다 . 이벤트 로그 입력 개수를 늘리면 주기 로그의 최대 입력 개수가 줄어들고 , 그 반대의 경우도 마찬가지입니다 .

기록한 입력값을 검토하거나 지우려면 이전에 기록한 데이터 검토 (View) 를 참조하십시오 .

참 고

기록 세션 중에는 자동 전원 꺼짐 (APO) 을 사용할 수 없습니다 .

내보내기 로그 수행

1 측정 중에  을 눌러 현재 입력 신호 값을 저장합니다 .

,  및 로그 입력 값이 **Tri9 Hold** 와 함께 디스플레이 상단에 표시됩니다 .
잠시 후 (≈ 1 초) 디스플레이가 일반 상태로 돌아갑니다 .



그림 3-9 내보내기 로그 디스플레이

2 다음 입력 신호 값을 저장할 때도 1 단계를 다시 반복합니다 .

내보내기 로그를 위해 저장될 수 있는 최대 판독값의 개수는 100 개입니다 . 이 최대 개수가 다 채워지면 ,  를 누를 때 **FULL** 가 표시됩니다 .

기록한 입력값을 검토하거나 지우려면 이전에 기록한 데이터 검토 (**View**) 를 참조하십시오 .

이전에 기록한 데이터 검토 (View)

멀티미터 메모리에 저장되어 있는 데이터를 확인하려면  키를 누릅니다. 이 모드에서는 TrigHold 또는 AutoHold 가 비활성화되어야 합니다 .

- 1  를 1 초 이상 눌러 멀티미터 보기 모드로 들어갑니다.  를 다시 누르면 수동 (H), 주기 (A), 이벤트 (E) 또는 저장된 이전 데이터 내보내기 () 가 번갈아 표시됩니다 .

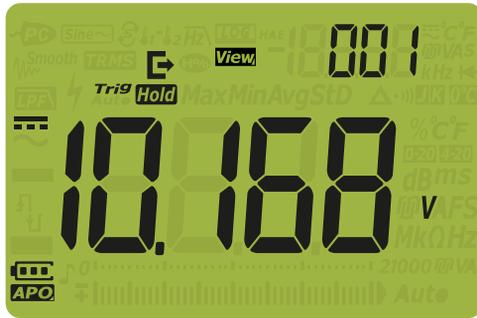


그림 3-10 View 표시

아무것도 저장되지 않았을 경우 , 보조 디스플레이에는 수평선이 표시됩니다 .



그림 3-11 Empty View 표시

2 입력값을 보려는 기록 범주를 선택합니다.

- i  을 누르면 첫 번째 저장된 입력값으로 들어갑니다.
- ii  을 누르면 마지막에 저장된 입력값으로 들어갑니다.
- iii  을 누르면 다음에 저장된 입력값이 나타납니다. 색인 번호는 1 씩 늘어납니다.
- iv  을 누르면 이전에 저장된 입력값이 나타납니다. 색인 번호는 1 씩 낮아집니다.
- v  를 1 초 이상 눌러 선택된 로그 유형의 모든 입력값을 지웁니다.
 를 눌러 마지막 저장된 입력값만 지웁니다.

3 를 1 초 이상 눌러 보기 모드를 종료합니다.

로그 메모리 영구 삭제

멀티미터의 로그 메모리를 영구적으로 삭제할 수 있는 옵션이 있습니다. 이 작업은 멀티미터의 로그 메모리를 완전히 지웁니다. 데이터 영구 삭제 작업 후에는 멀티미터 메모리에 저장된 데이터를 어떤 방식으로든 다시 구성할 수 없습니다.

로그 메모리를 영구적으로 삭제하기 전에 모든 수동 (H), 주기 (A), 이벤트 (E) 또는 내보내기 (E) 입력값이 삭제되었는지 확인합니다 (v 단계 참조).  를 1 초 이상 눌러 로그 메모리를 영구 삭제합니다.

주의

데이터 영구 삭제 작업은 완료까지 최대 1~2 분이 걸릴 수 있습니다. 데이터 영구 삭제 작업이 완료될 때까지 키를 누르거나 회전 스위치를 돌리거나 멀티미터를 끄지 마십시오.

이 페이지는 비어 있습니다 .

4 멀티미터 설정 옵션

설정 메뉴 사용	114
설정 메뉴 요약	116
설정 메뉴 항목	119

이번 단원에서는 멀티미터의 사전 설정 기능을 변경하는 방법을 설명합니다 .

설정 메뉴 사용

멀티미터의 설정 메뉴에서는 여러 가지 비휘발성 사전 설정 기능을 변경할 수 있습니다. 이러한 설정을 수정하면 멀티미터의 일부 기능에 영향을 미칩니다. 편집할 설정을 선택해 다음 중 하나를 수행합니다.

- "켜기 / 끄기" 와 같이 두 값 사이에서 전환합니다.
- 사전 정의 목록에서 여러 값을 차례로 나타냅니다.
- 고정 범위 내에서 숫자값을 높이거나 낮춥니다.

설정 메뉴의 내용은 표 4-2 에 요약되어 있습니다.

표 4-1 설정 메뉴 키 기능

범례	설명
	<p> 을 누른 채로 회전 스위치를 돌려 (OFF 에서 켜짐으로) 설정 메뉴에 접근합니다.</p>
	<p>1 초 이상  을 눌러 설정 메뉴를 마칩니다.</p>
	<p>메뉴 항목이 깜박거릴 때  을 누르면 변경사항이 취소됩니다.</p>
 	<p> 또는  를 눌러 메뉴 항목을 살펴봅니다.</p>
 	<p> 또는  을 눌러 선택된 메뉴 항목을 편집합니다. 그러면 메뉴 항목의 값이 깜박이면서 이제 표시된 값을 변경할 수 있음을 알려줍니다.</p>
	<p> 또는  을 다시 누르면 두 값이 상호 전환되거나 목록에 있는 여러 값이 번갈아 가며 나타나거나 숫자값이 높아지거나 낮아집니다.</p>
	<p>메뉴 항목이 깜박거릴 때  를 누르면 변경사항이 저장됩니다.</p>

참고

아무런 작업이 없는 경우 30 초 후 설정 메뉴 모드가 자동으로 일반 작업으로 되 돌아 갑니다 .

숫자값 편집

숫자 값을 편집할 때 ,  및  를 사용해 커서를 자리값에 갖다 놓습니다 .

- 커서를 왼쪽으로 옮기려면  을 누릅니다 .
- 커서를 오른쪽으로 옮기려면  을 누릅니다 .

커서가 자릿값 위에 있을 때  및  를 사용해 자릿값을 변경할 수 있습니다 .

- 자릿값을 높이려면  을 누릅니다 .
- 자릿값을 낮추려면  을 누릅니다 .

다 변경했으면 ,  을 눌러 새로운 숫자값을 저장합니다 . (또는 변경 사항을 취소하려면  을 누릅니다 .)

설정 메뉴 요약

설정 메뉴 항목은 아래 표에 요약되어 있습니다.

표 4-2 설정 메뉴 항목 설명

범례	사용 가능한 설정	설명	자세히 보기
AH	001.d ~ 1999.d 001.E ~ 1999.E	멀티미터 AutoHold 임계 카운트는 001 ~ 1999(10 배) 에서 설정합니다. 이 기능을 비활성화할 수도 있습니다 (D). 기본값은 비활성화 (005.d) 입니다.	페이지 119
b AE	001.d ~ 1999.d 001.E ~ 1999.E	Smooth 시간을 001 ~ 1999에서 설정합니다. 이 기능을 비활성화할 수도 있습니다 (D). 기본값은 비활성화 (009.d) 입니다.	페이지 120
AoFF	01.d ~ 99.d 분 01.E ~ 99.E 분	자동 전원 꺼짐 시간을 1 ~ 99 분에서 설정합니다. 이 기능을 비활성화할 수도 있습니다 (D). 기본값은 15 분 (15.E) 입니다.	페이지 121
bLi t	01.d ~ 99.d 초 01.E ~ 99.E 초	LCD 및 키패드 백라이트 시간초과 기간을 1 ~ 99 초에서 설정합니다. 이 기능을 비활성화할 수도 있습니다 (D). 기본값은 15 초 (15.E) 입니다.	페이지 121
b-L	Lo, 02, 03, ME, 05, 06 및 Hi	LCD 및 키패드 백라이트 밝기 레벨을 낮음 (Lo), 중간 (ME), 5, 6 또는 높음 (Hi) 에서 설정합니다. 기본값은 높음입니다 (Hi).	페이지 123
bLi t	01.d ~ 99.d 초 01.E ~ 99.E 초	LCD 플래시 시간초과 기간을 1 ~ 99 초에서 설정합니다. 이 기능을 비활성화할 수도 있습니다 (D). 기본값은 15 초입니다 (15.E).	페이지 121
t-L	Lo, 02, 03, ME, 05, 06 및 Hi	LCD 플래시 밝기 레벨을 낮음 (Lo), 중간 (ME), 5, 6 또는 높음 (Hi) 에서 설정합니다. 기본값은 높음입니다 (Hi).	페이지 123

표 4-2 설정 메뉴 항목 설명 (앞에서 이어짐)

범례	사용 가능한 설정	설명	자세히 보기
TYPE	HAnd, AUto 또는 triG	멀티미터 데이터 로그 옵션 설정 (HAnd: 수동 로그, AUto: 주기 로그 또는 triG: 이벤트 로그). 기본값은 수동 로그 (HAnd) 입니다.	페이지 124
tiNE	0001 ~ 19999 초	주기 로그의 기록 시간을 1 ~ 19999 초에서 설정합니다. 기본값은 1 초입니다 (0001).	페이지 125
CoUP	tYPE K, tYPE J ^[a] 또는 tYPE mV	멀티미터 열전쌍 유형 (유형 J 또는 유형 K) 또는 T1 입력에 대한 mV 측정을 설정합니다. 기본값은 tYPE K 입니다.	페이지 126
Unit	°C/°F, °C, °F/°C 또는 °F	멀티미터 온도 단위 (섭씨 / 화씨, 섭씨, 화씨 / 섭씨 또는 화씨)를 설정합니다. 기본값은 °C(섭씨) 입니다.	페이지 128
beEP	4267 Hz, 4151 Hz, 4042 Hz, 3938 Hz, 3840 Hz, 3746 Hz, 3675 Hz, 3572 Hz, 3491 Hz, 3413 Hz, 3339 Hz, 3268 Hz, 3200 Hz 또는 oFF	멀티미터의 신호음 주파수를 3200Hz ~ 4267Hz 범위 안에서 설정합니다. 이 기능을 비활성화할 수도 있습니다 (oFF). 기본값은 3840Hz 입니다.	페이지 129
SoUn	bEEE, MELo 또는 oFF	멀티미터 시작음을 멜로디 (MELo) 또는 신호음 (bEEE) 로 설정합니다. 이 기능을 비활성화할 수도 있습니다 (oFF). 기본값은 신호음 (bEEE) 입니다.	페이지 130
TYPE	SHor, oPEn 또는 tonE	멀티미터 연속성 형식을 단락 (SHor), 개방 (oPEn) 또는 톤 (tonE) 으로 설정합니다. 기본값은 단락 (SHor) 입니다.	페이지 131
Horn	bE.rL, bE.--, ---.rL, 또는 ---	멀티미터의 경고 형식을 비퍼 (bE.--), 깜박이는 적색 LED(---.rL), 동시에 둘 다 (bE.rL) 또는 지정하지 않음 (---). 기본값은 동시에 모두입니다 (bE.rL).	페이지 132

표 4-2 설정 메뉴 항목 설명 (앞에서 이어짐)

범례	사용 가능한 설정	설명	자세히 보기
BAT	Pri 또는 SEC	배터리 선택을 기본 (Pri) 에서 보조 (SEC) 로 변경합니다 . 기본값은 기본 (Pri) 입니다 .	페이지 133
RS	YES 또는 no	멀티미터를 제조 시 기본 설정으로 재설정합니다 . 기본값은 (no) 입니다 .	페이지 135
UPd	05 ~ 40	멀티미터의 디스플레이 새로고침 속도를 5 또는 40 회 / 초로 설정합니다 . 기본값은 5 회 / 초입니다 .	페이지 136
i nPU_{mV}	10MΩ 또는 1000MΩ	mV 측정을 위한 멀티미터 입력 임피던스를 Ω 또는 > 1000MΩ 이상으로 설정합니다 . 기본값은 10MΩ 입니다 .	페이지 137
LPF^{DC}	on 또는 oFF	전압 측정의 DC 커플링에 대해 DC 필터 (LPF) 를 사용합니다 . 기본값은 (oFF) 입니다 .	페이지 138
PERC	0-20mA, 4-20mA 또는 oFF	멀티미터 % 스케일 선택 (0-20mA 또는 4-20mA) 을 설정합니다 . 이 기능을 비활성화할 수도 있습니다 (oFF). 기본값은 4-20mA 입니다 .	페이지 140

[a] U1242C 만 해당

설정 메뉴 항목

변경 횟수 변경

이 설정은 멀티미터의 AutoHold 기능과 함께 사용합니다 (**페이지 102** 참조). 측정값의 변화가 변경 횟수 값을 초과할 때 , AutoHold 기능이 트리거링할 준비를 하게 됩니다 . 설정 메뉴에서 변경 횟수를 활성화 또는 비활성화할 수 있습니다 .

변경 횟수는 세트 값의 10 배로 정의되어 001 ~ 1999 설정은 각각 10 ~ 19990 회를 의미합니다 .

파라미터	범위	기본 설정
AH	(001.d ~ 1999.d) 또는 (001.E ~ 1999.E)	005.d(비활성화)

변경 횟수를 변경하려면 :

- 1  을 누른 채로 회전 스위치를 돌려 (OFF 에서 켜짐으로) 설정 메뉴에 접근합니다 .
- 2  또는  를 보조 디스플레이에 **AH**가 표시될 때까지 누릅니다 .



그림 4-1 AH 디스플레이

- 3  또는  및  또는  를 눌러 변경 횟수를 설정합니다 . 변경 횟수를 사용하려면 마지막 자리수를 **d**(비활성화) 에서 **E**(활성화) 로 변경하십시오 .
- 4 변경 사항을 저장하려면  를 누르고 취소하려면  를 누릅니다 .

- 5 멀티미터가 재시작될 때까지  를 누르고 있으면 일반 상태로 돌아갑니다 .

Smooth 모드 활성화

Smooth 는 판독값의 새로고침 속도를 안정화시켜 예기치 않은 노이즈의 영향을 줄이고 안정적인 판독값을 구할 수 있도록 도와줍니다 .

Smooth 시간은 +1 설정 값으로 지정됩니다 . Smooth 기능은 변경 카운트 초과 시 , 범위 변경 시 , 또는 멀티미터 기능이나 특징이 활성화 된 이후 재 시작됩니다 . 변경 횟수는 AutoHold 기능에 대해 사용한 값으로 설정됩니다 (“ 변경 횟수 변경 ” 페이지 119 참조) . 설정 메뉴에서 Smooth 를 영구적으로 활성화 또는 비활성화 할 수 있습니다 .

파라미터	범위	기본 설정
tiME	(001.d~1999.d) 또는 (001.E~1999.E)	009.d (비활성화)

Smooth 활성화 방법

- 1  을 누른 채로 회전 스위치를 돌려 (OFF 에서 켜짐으로) 설정 메뉴에 접근합니다 .
- 2  또는  를 $\text{ti} \text{ } \overline{\text{NE}}$ 가 보조 디스플레이에 표시되고  이 아이콘이 주 디스플레이 왼쪽에 나타날 때까지 누릅니다 .



그림 4-2 tiME 표시 - Smooth

- 3  또는  및  또는  를 눌러 Smooth 새로 고침 속도를 설정합니다. Smooth 를 영구적으로 사용하려면 마지막 자리수를 **d**(비활성)에서 **E**(활성)로 변경하십시오.
- 4 변경 사항을 저장하려면  를 누르고 취소하려면  를 누릅니다.
- 5 멀티미터가 재시작될 때까지  를 누르고 있으면 일반 상태로 돌아갑니다.

자동 전원 꺼짐 (APO), 백라이트, 플래시 시간초과 변경하기

멀티미터의 자동 전원 꺼짐 (**페이지 26** 참조), 백라이트 (**페이지 27** 참조) 및 플래시 라이트 기능은 타이머를 사용해 백라이트와 플래시를 꺼야하는 시점과 멀티미터가 자동으로 꺼지는 시점을 인지합니다. 설정 메뉴에서 이러한 기능을 활성화 또는 비활성화할 수 있습니다.

파라미터	범위	기본 설정
AoFF	(01.d ~ 99.d) 또는 (01.E ~ 99.E) 분	(15.E) - 15 분, 활성화
bLit	(01.d ~ 99.d) 또는 (01.E ~ 99.E) 초	(15.E) - 15 초, 활성화
tLit	(01.d ~ 99.d) 또는 (01.E ~ 99.E) 초	(15.E) - 15 초, 활성화

APO, 백라이트 또는 플래시 시간초과 기간 변경하기 :

- 1  을 누른 채로 회전 스위치를 돌려 (OFF 에서 켜짐으로) 설정 메뉴에 접근합니다.
- 2  또는  를 **AoFFbLi, t** 또는 **tLi, t** 가 보조 디스플레이에 표시될 때까지 누릅니다.



그림 4-3 AoFF 디스플레이



그림 4-4 bLit 표시



그림 4-5 tLit 디스플레이

- 3  또는  및  또는  를 눌러 시간초과 값을 변경합니다 . 시간초과 기능을 비활성화하려면 표시된 마지막 자리값을 **E**(활성화)에서 **d**(비활성화)로 변경합니다 .

- 4 변경 사항을 저장하려면  를 누르고 취소하려면  를 누릅니다 .
- 5 멀티미터가 재시작될 때까지  를 누르고 있으면 일반 상태로 돌아갑니다 .

백라이트 및 플래시 밝기 변경하기

백라이트 및 플래시 밝기를 수동으로 조정할 수 있습니다 (백라이트 및 플래시 기능이 활성화되어야 함).

참 고

Vsense 탐지기가 활성화되면 백라이트와 플래시의 밝기 레벨은 모두 항상 Hi 로 설정됩니다 .

파라미터	범위	기본 설정
b-L 또는 t-L	Lo, 02, 03, ME, 05, 06 및 Hi	높음

백라이트 또는 플래시 밝기 변경 :

- 1  을 누른 채로 회전 스위치를 돌려 (OFF 에서 켜짐으로) 설정 메뉴에 접근합니다 .
- 2  또는  를 보조 디스플레이에 **b-L** 또는 **t-L** 가 표시될 때까지 누릅니다 .



그림 4-6 b-L 디스플레이



그림 4-7 t-L 디스플레이

- 3  또는  를 눌러 밝기 레벨을 변경합니다 .
- 4 변경 사항을 저장하려면  를 누르고 취소하려면  를 누릅니다 .
- 5 멀티미터가 재시작될 때까지  를 누르고 있으면 일반 상태로 돌아갑니다 .

기록 옵션 변경

멀티미터 데이터 로그 기능과 함께 기록 옵션이 사용됩니다 (페이지 104 참조).

파라미터	범위	기본 설정
tYPE	HAnd, AUto 또는 triG	HAnd

기록 옵션을 변경하려면 :

- 1  을 누른 채로 회전 스위치를 돌려 (OFF 에서 켜짐으로) 설정 메뉴에 접근합니다 .
- 2  또는  를 보조 디스플레이에 tYPE 가 표시되고 보조 디스플레이 왼쪽에 LOG 가 나타날 때까지 누릅니다 .



그림 4-8 tYPE 디스플레이 - 데이터 로깅

- 3  또는  를 눌러 기록 옵션을 설정합니다 .
- 4 변경 사항을 저장하려면  를 누르고 취소하려면  를 누릅니다 .
- 5 멀티미터가 재시작될 때까지  를 누르고 있으면 일반 상태로 돌아갑니다 .

샘플 주기 변경

멀티미터 주기 데이터 로그 기능과 함께 이 설정이 사용됩니다 (페이지 106 참조).
 샘플 주기를 시작할 때마다 멀티미터가 측정값을 기록합니다 .

파라미터	범위	기본 설정
time	(0001 ~ 19999) 초	(0001) - 1 초

샘플 주기를 변경하려면 :

- 1  을 누른 채로 회전 스위치를 돌려 (OFF 에서 켜짐으로) 설정 메뉴에 접근합니다 .
- 2  또는  를 보조 디스플레이에 Hz, nE 가 표시되고 보조 디스플레이 왼쪽에 LOG 아이콘이 나타날 때까지 누릅니다 .

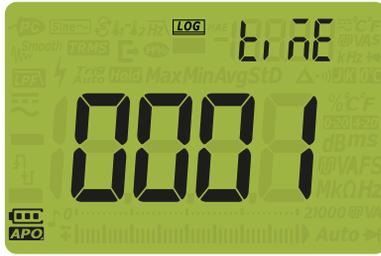


그림 4-9 tiME 디스플레이 - 데이터 로깅

- 3  또는  및  또는  를 눌러 샘플 주기 간격을 설정합니다.
- 4 변경 사항을 저장하려면  를 누르고 취소하려면  를 누릅니다.
- 5 멀티미터가 재시작될 때까지  를 누르고 있으면 일반 상태로 돌아갑니다.

열전쌍 유형 변경 또는 mV 측정 설정

이 설정은 온도 측정에 사용되거나 (**페이지 79** 참조) mV 측정 수행에 사용됩니다 (**페이지 59** 참조). 온도 측정에 사용 중인 열전쌍 센서와 일치하는 열전쌍 유형을 선택하거나 T1 입력에 대한 mV 측정 기능을 설정합니다 .

파라미터	범위	기본 설정
CoUP	tYPE K, tYPE J ^[a] 또는 tYPE mV	tYPE K

[a] U1242C 만 해당

열전쌍 유형 변경 또는 mV 측정 기능 설정 :

- 1  을 누른 채로 회전 스위치를 돌려 (OFF 에서 켜짐으로) 설정 메뉴에 접근합니다 .

- 2  또는  를 보조 디스플레이에 **CoUP**가 표시될 때까지 누릅니다.



그림 4-10 CoUP 디스플레이

- 3  또는  를 눌러 열전쌍 유형을 변경하거나 mV 측정 기능을 설정합니다.
- 4 변경 사항을 저장하려면  를 누르고 취소하려면  를 누릅니다.
- 5 멀티미터가 재시작될 때까지  를 누르고 있으면 일반 상태로 돌아갑니다.

온도 단위 변경

주의

일부 지역에서는 이 설정 항목이 잠겨 있습니다. 언제나 온도 단위 표시는 공식 기준에 따라야 하며 해당 국가의 법률을 준수해야 합니다.

1 초 이상  을 (를) 눌러 이 설정을 해제합니다.

이 설정은 열전쌍 측정에 사용됩니다 (**페이지 79** 참조). 표시되는 온도 단위는 네 가지 조합이 가능합니다.

- 섭씨만 : 온도를 °C 단위로 측정합니다 .
- 화씨 / 섭씨 : 온도 측정 중 , 1 초 이상  을 (를) 누르면 °F 와 °C 사이에 전환이 가능합니다 .
- 섭씨 / 화씨 : 온도 측정 중 , 1 초 이상  을 (를) 누르면 °C 와 °F 사이에 전환이 가능합니다 .
- 화씨만 : °F 로 측정한 온도 .

파라미터	범위	기본 설정
단위	°C, °F/°C, °C/°F, 또는 °F	°C

온도 단위를 변경하려면 :

- 1  을 누른 채로 회전 스위치를 돌려 (OFF 에서 켜짐으로) 설정 메뉴에 접근합니다 .
- 2  또는  를 보조 디스플레이에 **Unit** 가 표시될 때까지 누릅니다 .

참고

1 초 이상  을 (를) 눌러 이 설정을 해제합니다.



그림 4-11 단위 표시

- 3  또는  를 눌러 온도 단위를 변경합니다 .
- 4 변경 사항을 저장하려면  를 누르고 취소하려면  를 누릅니다 .
- 5 멀티미터가 재시작될 때까지  를 누르고 있으면 일반 상태로 돌아갑니다 .

신호음 주파수 변경

멀티미터의 신호기는 회로 연속성, 선택한 기능에 맞지 않는 리드 연결 등과 같은 작업자 실수 , MaxMin 기록 시 새로 감지한 값 등이 있을 경우에 이를 사용자에게 알려줍니다 .

파라미터	범위	기본 설정
bEEP	4267Hz, 4151Hz, 4042Hz, 3938Hz, 3840Hz, 3746Hz, 3675Hz, 3572Hz, 3491Hz, 3413Hz, 3339Hz, 3268Hz, 3200Hz, 및 "oFF" Hz	3840Hz

신호음 주파수 변경 방법

- 1  을 누른 채로 회전 스위치를 돌려 (OFF 에서 켜짐으로) 설정 메뉴에 접근합니다 .

- 2  또는  를 보조 디스플레이에 **bEEP**가 표시될 때까지 누릅니다 .



그림 4-12 bEEP 표시

- 3  또는  를 눌러 신호음 주파수를 변경합니다 . **off**를 선택해 신호기 기능을 해제합니다 .
- 4 변경 사항을 저장하려면  를 누르고 취소하려면  를 누릅니다 .
- 5 멀티미터가 재시작될 때까지  를 누르고 있으면 일반 상태로 돌아갑니다 .

시작 신호음 변경

시작을 하는 동안 , 멀티미터는 신호음을 울리고 모델 번호 및 설치된 펌웨어 버전을 표시합니다 . 신호음을 변경하거나 비활성화할 수 있습니다 .

파라미터	범위	기본 설정
SoUn	bEEE, MELO 또는 off	bEEE

시작 신호음 변경하기 :

- 1  을 누른 채로 회전 스위치를 돌려 (OFF 에서 켜짐으로) 설정 메뉴에 접근합니다 .

- 2  또는  를 보조 디스플레이에 **SoUn**가 표시될 때까지 누릅니다 .



그림 4-13 SoUn 디스플레이

- 3  또는  을 (를) 눌러 시작 신호음 형식을 설정합니다 . **off**을 (를) 선택해 시작 신호음을 비활성화합니다 .
- 4 변경 사항을 저장하려면  를 누르고 취소하려면  를 누릅니다 .
- 5 멀티미터가 재시작될 때까지  를 누르고 있으면 일반 상태로 돌아갑니다 .

연속성 형식 변경

이 설정은 경고음으로 회로 유형을 표시하는 데 사용됩니다 . “ 연속성 경고 형식 변경 ” 페이지 132 에서 경고 형식을 변경할 수 있습니다 .

파라미터	범위	기본 설정
tYPE	SHor, oPEn 또는 tonE ^[a]	SHor

[a] tonE 은 자동 다이오드 모드에는 적용할 수 없습니다 .

연속성 형식 변경하기 :

- 1  을 누른 채로 회전 스위치를 돌려 (OFF 에서 켜짐으로) 설정 메뉴에 접근합니다 .

- 2  또는  를 보조 디스플레이에 **tYPE**가 표시되고 보조 디스플레이 아래에  아이콘이 나타날 때까지 누릅니다 .



그림 4-14 tYPE 표시 - 연속성

- 3  또는  을 (를) 눌러 연속성 형식을 설정합니다 .
- 4 변경 사항을 저장하려면  를 누르고 취소하려면  를 누릅니다 .
- 5 멀티미터가 재시작될 때까지  를 누르고 있으면 일반 상태로 돌아갑니다 .

연속성 경고 형식 변경

이 설정은 연속성 경고를 정의하는데 사용됩니다 . 신호기 , 적색 LED, 모두 사용 또는 경고 사용 안 함 중에 선택할 수 있습니다 .

파라미터	범위	기본 설정
Horn	(bE.rL), (bE.--), (--.rL) 또는 (--.--)	(bE.rL) - 신호기 및 적색 LED 모두 사용

연속성 경고 형식 변경하기 :

- 1  을 누른 채로 회전 스위치를 돌려 (OFF 에서 켜짐으로) 설정 메뉴에 접근합니다 .

- 2  또는  를 보조 디스플레이에 **Horn**가 표시되고 보조 디스플레이 아래에  아이콘이 나타날 때까지 누릅니다 .



그림 4-15 Horn 표시

- 3  또는  을 (를) 눌러 연속성 경고 형식을 설정합니다 .  ,  ,  를 선택하여 경고를 비활성화합니다 .
- 4 변경 사항을 저장하려면  를 누르고 취소하려면  를 누릅니다 .
- 5 멀티미터가 재시작될 때까지  를 누르고 있으면 일반 상태로 돌아갑니다 .

배터리 종류 변경

이 설정은 배터리 종류를 변경하는데 사용됩니다 . 배터리 용량 표시는 이 설정에 기반합니다 .

충전식 배터리를 사용하여 멀티미터에 전기를 공급한다면 배터리 종류를 **Pri** 에서 **SEC** 로 변경해야 멀티미터가 배터리 용량 표시를 정확하게 반영할 수 있습니다 .

파라미터	범위	기본 설정
bAt	Pri 또는 SEC	Pri

멀티미터의 설정 옵션 재설정

멀티미터의 설정 옵션은 Setup 메뉴에서 기본값으로 재설정할 수 있습니다.

파라미터	범위	기본 설정
rSt	YES 또는 no	no

설정 옵션 재설정 :

- 1  을 누른 채로 회전 스위치를 돌려 (OFF 에서 켜짐으로) 설정 메뉴에 접근합니다.
- 2  또는  를 보조 디스플레이에 **rSt**가 표시될 때까지 누릅니다.



그림 4-17 rSt 디스플레이

- 3  또는  를 눌러 **YES**를 선택합니다.
- 4 재설정을 실행하려면  를 누르고 취소하려면  를 누릅니다. 재설정은 온도 장치 옵션에 영향을 미치지 않습니다.
- 5 멀티미터에서 신호음이 한 번 울리고 첫 번째 설정 메뉴 항목으로 돌아갑니다 (AH).

데이터 새로고침 속도 설정

이 설정은 전압, 전류, 저항 및 다이오드 측정값에 대한 멀티미터의 데이터 새로고침 속도를 설정하는데 사용됩니다.

참고

전압, 전류, 저항, 다이오드에 대한 고속 측정을 수행하려면 데이터 새로고침 비율을 초당 40 회로 설정합니다. 이 측정들에 대해서 두 배 이상의 측정 속도를 만들 수 있습니다.

이 고속 측정 모드에 대해서는 **CMRR** 및 **NMRR** 제거가 적용되지 않습니다. 이런 특별한 조건 하에서, 이 모드는 초당 40 회 판독에서 정확성이 감소됩니다.

샘플 간 레벨이 크게 차이나는 어플리케이션의 경우, 각 새로운 판독에 대해 더 긴 안정 시간이 필요합니다.

초당 40 회 데이터 새로고침 비율에 대한 카운트 해상도는 60,000 이며, 초당 5 회 데이터 새로고침 비율에 대한 카운트 해상도는 6,000 입니다.

파라미터	범위	기본 설정
UPd	초당 05 회 또는 40 회	초당 5 회

새로고침 비율을 변경하려면 :

- 1  를 누른 채로 회전 스위치를 (OFF 에서 켜짐으로) 돌려 설정 메뉴에 접근합니다.
- 2  또는  를 보조 디스플레이에 **UPd** 가 표시될 때까지 누릅니다.



그림 4-18 UPd 디스플레이

- 3  또는  를 눌러 데이터 새로고침 속도를 설정합니다.
- 4 변경 사항을 저장하려면  를 누르고 취소하려면  를 누릅니다.
- 5 멀티미터가 재시작될 때까지  를 누르고 있으면 일반 상태로 돌아갑니다.

입력 임피던스 설정

이 설정은 mV 측정에 사용됩니다. 10 MΩ 또는 >1 GΩ 판독값에 대한 임피던스를 수동으로 설정할 수 있습니다.

파라미터	범위	기본 설정
inPU mV	10MΩ 또는 1000MΩ	10MΩ

입력 임피던스 변경하기 :

- 1  을 누른 채로 회전 스위치를 돌려 (OFF 에서 켜짐으로) 설정 메뉴에 접근합니다.
- 2  또는  를 보조 디스플레이에 , nPU^{mv}가 표시될 때까지 누릅니다.



그림 4-19 inPU mV 디스플레이

- 3  또는  을 (를) 눌러 입력 임피던스를 설정합니다.
- 4 변경 사항을 저장하려면  를 누르고 취소하려면  를 누릅니다.
- 5 멀티미터가 재시작될 때까지  를 누르고 있으면 일반 상태로 돌아갑니다.

DC 경로 필터 활성화

이 필터는 DC 전압 측정에 사용됩니다. AC 신호가 예상되는 가장 낮은 값으로 감쇠되고 DC 측정을 위한 NMRR 이 증가합니다. 이로 인해 AC 노이즈가 감소합니다.

파라미터	범위	기본 설정
LPF ^{***}	oFF 또는 on	꺼짐

아래 표시된대로 주파수와 범위 모두 필터에 종속됩니다 .

표 4-3 DC 필터의 일반 특징

범위	표준 감쇠			예
	50Hz	60Hz	400Hz	50Hz
1000mV	6.78	8.11	53.14	$20.33 \text{ Vp} / 6.78 = 2.99 \text{ Vp}$
10V	1.21	1.30	5.53	$36.37 \text{ Vp} / 1.21 = 30.05 \text{ Vp}$
100V	1.00	1.00	1.14	$300 \text{ Vp} / 1 = 300 \text{ Vp}$
1000V	1.00	1.00	1.00	$1500 \text{ Vp} / 1 = 1500 \text{ Vp}$

DC 경로 필터 활성화하기 :

- 1  을 누른 채로 회전 스위치를 돌려 (OFF 에서 켜짐으로) 설정 메뉴에 접근합니다 .
- 2  또는  를 보조 디스플레이에 **LPF^{DC}** 가 표시될 때까지 누릅니다 .



그림 4-20 LPF 표시 - DC

- 3  또는  을 (를) 눌러 필터를 활성화 또는 비활성화합니다 .
- 4 변경 사항을 저장하려면  를 누르고 취소하려면  를 누릅니다 .
- 5 멀티미터가 재시작될 때까지  를 누르고 있으면 일반 상태로 돌아갑니다 .

% 스케일 범위 변경

이 설정은 % 스케일 전류 측정과 함께 사용됩니다 (**페이지 91** 참조). 멀티미터는 DC 전류 측정값을 이 메뉴에서 선택한 범위에 따라 0%~ 100% 범위 내에서 비율 스케일 판독값으로 변환합니다 . 예를 들어 , 25% 판독값은 4-20mA % 스케일에서는 DC 전류 8mA, 0-20mA % 스케일에서는 dc 전류 5mA 를 각각 나타냅니다 .

파라미터	범위	기본 설정
PErC	4-20 mA, 0-20 mA 또는 oFF	4-20mA

% 스케일 범위 변경 방법 :

- 1  을 누른 채로 회전 스위치를 돌려 (OFF 에서 켜짐으로) 설정 메뉴에 접근합니다 .
- 2  또는  를 보조 디스플레이에 **PErC** 가 표시될 때까지 누릅니다 .



그림 4-21 PErC 디스플레이

- 3  또는  를 눌러 % 스케일 범위를 변경합니다 . **oFF** 를 선택해 % 스케일 판독을 비활성화합니다 .
- 4 변경 사항을 저장하려면  를 누르고 취소하려면  를 누릅니다 .
- 5 멀티미터가 재시작될 때까지  를 누르고 있으면 일반 상태로 돌아갑니다 .

5 특성 및 사양

U1241C/U1242C 휴대용 디지털 멀티미터 특징과 사양은 다음 주소의 데이터시트를 참조하십시오 . <http://literature.cdn.keysight.com/litweb/pdf/5992-0848EN.pdf> 에 있는 데이터 시트를 참조하십시오 .

이 페이지는 비어 있습니다 .



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

© Keysight Technologies 2015
초판, 2015년 9월 2일

말레이시아에서 인쇄



U1241-90114

www.keysight.com