
U1251B 및 U1252B

휴대용 디지털 멀티미터

고지

저작권 표시

© Keysight Technologies 2009 – 2024
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

U1251-90043

판

제 29 판 , 2024 년 8 월

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

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 .

안전 기호

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

	직류 (DC)		전원 차단
	교류 (AC)		전원 공급
	직류 및 교류		주의, 감전 위험
	3 상 교류		주의, 위험 요소가 있음 (구체적인 경고 또는 주의 정보는 본 매뉴얼을 참조하십시오.)
	접지 단자		주의, 뜨거운 표면
	보호용 컨덕터 단자		2 단 누름 컨트롤이 눌리지 않은 상태
	프레임 또는 채시 단자		2 단 누름 컨트롤이 눌린 상태
	등전위	CAT III 1000V	Category III 1000V 과전압 보호
	장비는 이중 절연 또는 강화 절연에 의해 전체적으로 보호됩니다.	CAT IV 600V	Category IV 600V 과전압 보호

일반 안전 정보

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 테크놀로지스는 고객이 이 요구사항을 지키지 않은 것에 대한 책임을 지지 않습니다.

주 의

- 저항, 연속성, 다이오드 또는 캐패시턴스 테스트를 수행하기 전에 회로 전원을 끄고 회로의 모든 고전압 캐패시터를 방전시키십시오.
 - 측정에 적합한 단자, 기능 및 범위를 사용하십시오.
 - 전류 측정을 선택한 경우에는 전압을 측정하지 마십시오.
 - 권장되는 충전용 배터리만 사용하십시오. 배터리를 적절히 올바른 극성에 맞게 삽입하십시오.
 - 배터리 충전 도중에는 모든 단자에서 테스트 리드를 제거하십시오.
-

경 고

- 기기 손상 및 감전 위험을 방지하기 위해 사양에 정의된 모든 측정 제한을 초과하지 마십시오 .
- **70VDC, 33 VAC RMS** 또는 **46.7 V** 피크보다 높은 상황에서 작업할 경우에는 주의하십시오 . 이러한 범위에서는 충격 위험이 있습니다 .
- 단자 사이 또는 단자와 접지 사이에서 (미터기에 명시된) 정격 전압보다 높은 전압을 측정하지 마십시오 .
- 이미 알고 있는 전압을 측정해 미터기의 작동을 재차 확인하십시오 .
- 전류 측정의 경우 , 미터기를 회로에 연결하기 전에 회로 전원을 끄십시오 . 항상 미터기를 회로와 직렬로 두십시오 .
- 프로브를 연결할 때에는 항상 공통 테스트 프로브를 먼저 연결하십시오 . 프로브를 분리할 때에는 항상 라이브 테스트 프로브를 먼저 분리하십시오 .
- 배터리 커버를 열기 전에 미터기에서 테스트 프로브를 분리하십시오 .
- 배터리 커버 또는 커버 부분이 제거되거나 헐거운 상태로 미터기를 사용하지 마십시오 .
- 배터리 부족 표시  가 화면에 깜박이면 최대한 빨리 배터리를 교체하십시오 . 이렇게 하여 전기 충격 또는 사용자의 부상을 유발할 수 있는 판독 오류를 피할 수 있습니다 .
- 제품을 폭발성 대기 또는 인화성 가스나 연기 , 수증기 또는 습한 환경에서 작동시키지 마십시오 .
- 케이스에 균열이나 유실된 플라스틱이 있는지 확인하십시오 . 커넥터 주변의 절연에 특별한 주의를 기울이십시오 . 미터기가 손상된 경우에는 사용하지 마십시오 .
- 테스트 프로브에 절연이 손상되었거나 금속 부분이 노출되었는지 검사하고 연속성을 확인하십시오 . 테스트 프로브가 손상된 경우에는 사용하지 마십시오 .
- 키사이트가 이 제품에 대해 인증하지 않은 다른 **AC** 충전기 어댑터는 사용하지 마십시오 .

경 고

- 수리한 퓨즈 또는 단락 회로 퓨즈 홀더는 사용하지 마십시오 . 화재로부터의 지속적인 보호를 위해 라인 퓨즈는 동일한 전압 및 전류 정격의 권장되는 유형만 사용하십시오 .
 - 혼자 서비스 작업을 실시하거나 조정을 수행하지 마십시오 . 특정 조건에서는 장비를 끈 상태에서도 위험 전압이 존재할 수 있습니다 . 위험한 전기 충격을 피하기 위해 서비스 직원은 도움을 주거나 인공 호흡을 해줄 수 있는 사람이 옆에 없는 경우에는 내부 서비스 또는 조정을 수행하지 말아야 합니다 .
 - 기타 다른 위험을 피하려면 부품을 대체시키거나 장비를 개조하지 마십시오 . 안전 기능의 유지를 보장하기 위한 서비스 및 수리를 원하면 키사이트 테크놀로지스 영업 및 서비스 사무소로 제품을 반환하십시오 .
 - 장비가 손상되면 제품에 내장된 안전 보호 기능이 물리적 손상 , 과도한 습기 등의 이유로 저하될 수 있으므로 사용하지 마십시오 . 전원을 차단하고 서비스 교육을 받은 직원에 의해 안전한 작동이 확인될 때까지 제품을 사용하지 마십시오 . 필요한 경우 , 안전 기능의 유지를 보장하기 위한 서비스 및 수리를 원하면 키사이트 테크놀로지스 영업 및 서비스 사무소로 제품을 반환하십시오 .
-

측정 범주

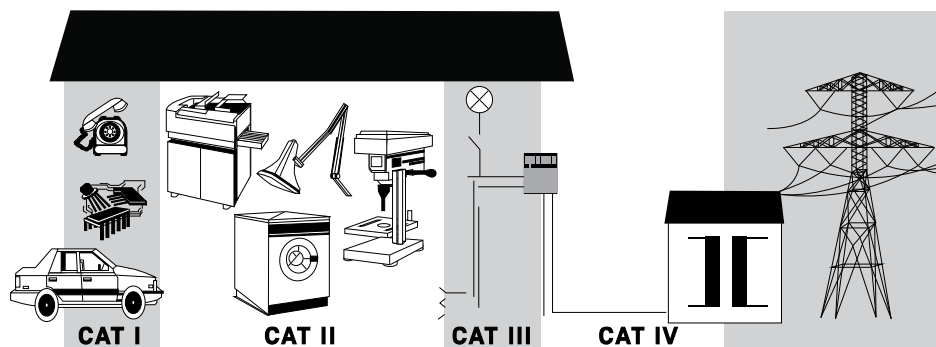
Keysight U1251B 및 U1252B 휴대용 디지털 멀티미터는 CAT III 1000 V/ CAT IV, 600V 의 안전 등급을 갖습니다 .

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

측정 CAT II 저전압 설치에 직접 연결한 회로에서 측정한 경우입니다 . 가정용 전자제품 , 휴대용 툴 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 영구적으로 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 리플 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
작동 온도	-20°C ~ 55°C 에서의 최대 정확도
작동 습도	80% RH, 35°C 이하에서 최대 정확도를 보장하며 55°C 에서 50% RH 까지 직선으로 떨어집니다 .
보관 온도	-40°C ~ 70°C (배터리를 뺀 상태)
고도	최대 2000m
오염도	오염도 2

주 의

일부 제품 사양이 저하되면 주위에 전자기장과 노이즈가 생길 수 있습니다 .
주위의 전자기장과 노이즈 원인이 제거되면 제품이 자동 복구되어 모든 사양대로 작동합니다 .

제품 규정 및 준수

U1251B 및 U1252B 휴대용 멀티미터는 안전 및 EMC 요구사항을 준수합니다 .

최신 개정 정보는 <http://www.keysight.com/go/conformity> 에서 적합성 선언을 참조하십시오 .

규제 표시

	CE 마크는 EC 의 등록 상표입니다 . CE 마크는 제품이 관련된 모든 유럽 법적 지침을 준수함을 나타냅니다 .	ICES/NMB-001 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.	 RCM 마크는 Australian Communications and Media Authority 의 등록 상표입니다 .
			

WEEE (Waste Electrical and Electronic Equipment) 지침 (2002/96/EC)

이 계측기는 WEEE 지침 (2002/96/EC) 마크 요구사항을 준수합니다 . 이 첨부된 제품 라벨은 이 전기 / 전자 제품을 일반 쓰레기와 함께 폐기해서는 안됨을 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/handhelddmm
(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
제품 규정 및 준수	8
규제 표시	9
WEEE (Waste Electrical and Electronic Equipment) 지침 (2002/96/EC)	10
제품 범주 :	10
판매 및 기술 지원	10
1 시작하기	
U1251B/U1252B 휴대용 디지털 멀티미터 소개하기	20
배송물 확인	21
배터리 장착	22
틸트 스탠드 조정	24
앞면 개요	26
뒷면 개요	27
회전 스위치 개요	28
키패드 개요	29
디스플레이 개요	32
Hz 버튼으로 디스플레이 선택	37
Dual 버튼으로 디스플레이 선택	39
Shift 버튼으로 디스플레이 선택	43
단자 개요	45
2 측정수행	
측정 지침 이해하기	48
전압 측정	48
AC 전압 측정	49
DC 전압 측정	50

AC 및 DC 신호 측정 (U1252B 만 해당)	51
전류 측정	52
μ A 및 mA 측정	52
4mA~20mA 비율 스케일	54
A(암페어) 측정	56
주파수 카운터	57
저항 , 컨덕턴스 측정 및 연속성 테스트	59
다이오드 테스트	63
캐패시턴스 측정	66
온도 측정	68
측정 중의 경고 및 주의	72
과부하 경고	72
입력 경고	72
단자 충전 경고	73

3 특징 및 기능

동적 기록	76
Data Hold(Trigger Hold)	78
Refresh Hold	79
Null(상대)	81
데시벨 디스플레이	83
1 ms Peak Hold	85
데이터 기록	87
수동 기록	87
주기적 기록	89
기록된 데이터 검토	91
사각 출력파 (U1252B 의 경우)	93
원격 통신	97

4 기본 설정 변경

Setup 모드 선택	100
Data Hold/Refresh Hold 모드 설정	103

데이터 기록 모드 설정	104
열전쌍 타입 설정 (U1252B 만 해당)	105
dBm 측정을 위한 기준 임피던스 설정	106
최소 주파수 측정 설정	107
온도 단위 설정	108
자동 전원 절약 모드 설정	110
비율 (%) 스케일 판독값 설정	112
신호음 주파수 설정	113
백라이트 타이머 설정	114
전송 속도 설정	115
패리티 검사 설정	116
데이터 비트 설정	117
반향 모드 설정	118
인쇄 모드 설정	119
제조 시 기본 설정으로 돌아가기	120
배터리 전압 설정	121
필터 설정	122

5 유지보수

소개	126
일반 유지보수	126
배터리 교체	126
보관 주의 사항	128
배터리 충전	129
퓨즈 점검 절차	137
퓨즈 교체	139
문제해결	141
교체 부품	142
교체 부품 주문 방법	142

6 성능 테스트 및 교정

교정 개요	144
-------	-----

케이스를 열지 않은 상태로 교정	144
키사이트테크놀로지스 교정 서비스	144
교정 주기	145
조정 권장	145
권장 테스트 장비	146
기본 작동 테스트	147
배경조명 테스트	147
디스플레이 테스트	147
전류 단자 테스트	148
충전 단자 경고 테스트	149
테스트 고려사항	150
교정 보안	151
성능 검증 테스트	152
교정을 위한 계측기 보안 해제	158
교정 절차	161
조정을 위한 앞면 사용	162
조정 고려사항	163
유효 조정 입력값	164
조정 절차	165
조정 완료	171
교정 카운트를 읽으려면	171
교정 오류	172

7 특성 및 사양

그림 목록

그림 1-1	60° 의 틸트 스탠드	.24
그림 1-2	30° 의 틸트 스탠드	.24
그림 1-3	행잉 자세에서의 틸트 스탠드	.25
그림 1-4	U1252B 앞면	.26
그림 1-5	후면판	.27
그림 1-6	회전 스위치	.28
그림 1-7	U1252B 키패드	.29
그림 1-8	디스플레이 기호	.32
그림 1-9	커넥터 단자	.45
그림 2-1	AC 전압 측정	.49
그림 2-2	DC 전압 측정	.50
그림 2-3	μ A 및 mA 전류 측정	.53
그림 2-4	4-20mA 의 측정 배율	.55
그림 2-5	A(암페어) 전류 측정	.56
그림 2-6	주파수 측정	.58
그림 2-7	저항 측정	.59
그림 2-8	가청 연속성 , 컨덕턴스 및 저항 테스트	.60
그림 2-9	컨덕턴스 측정	.62
그림 2-10	바이어스 방향 다이오드 측정	.64
그림 2-11	바이어스 역방향 다이오드 측정	.65
그림 2-12	커패시턴스 측정	.67
그림 2-13	열 프로브를 비보상 전송 어댑터에 연결하기	.69
그림 2-14	어댑터가 있는 프로브를 멀티미터에 연결하기	.69
그림 2-15	표면 온도 측정	.71
그림 2-16	입력 단자 경고	.72
그림 2-17	단자 충전 경고	.73
그림 3-1	동적 기록 모드 작동	.77
그림 3-2	Data Hold 모드 작동	.78
그림 3-3	Refresh Hold 모드 작동	.80
그림 3-4	Null(상대) 모드 작동	.82
그림 3-5	dBm/dBV 디스플레이 모드 작동	.84
그림 3-6	1 ms Peak Hold 모드 작동	.86
그림 3-7	직접 (수동) 기록 모드 작동	.88
그림 3-8	기록이 꽉 찬 상태	.88

그림 3-9	주기적 (자동) 기록 모드 작동	90
그림 3-10	Log Review 모드 작동	92
그림 3-11	사각파 출력을 위한 주파수 조정	94
그림 3-12	사각파 출력을 위한 듀티 사이클 조정	95
그림 3-13	사각파 출력을 위한 펄스 폭 조정	96
그림 3-14	원격 통신을 위한 케이블 연결	97
그림 4-1	Data Hold/Refresh Hold 설정	103
그림 4-2	데이터 기록 설정	104
그림 4-3	열전쌍 유형 설정	105
그림 4-4	dBm 측정을 위한 기준 임피던스 설정	106
그림 4-5	최소 주파수 설정	107
그림 4-6	온도 단위 설정	109
그림 4-7	자동 전원 절약 설정	111
그림 4-8	% 배율 판독값 설정	112
그림 4-9	신호음 주파수 설정	113
그림 4-10	배경 조명 타이머 설정	114
그림 4-11	전송 속도 설정 원격 제어	115
그림 4-12	패리티 검사 설정	116
그림 4-13	원격 제어를 위한 데이터 비트 설정	117
그림 4-14	원격 제어를 위한 반향 모드	118
그림 4-15	원격 제어를 위한 인쇄 모드 설정	119
그림 4-16	재설정 설정	120
그림 4-17	배터리 전압 선택	121
그림 4-18	DC 필터	122
그림 5-1	볼트 직사각형 모양 배터리	128
그림 5-2	세류로 표시된 배터리 용량	131
그림 5-3	자가 테스트	132
그림 5-4	충전 모드	134
그림 5-5	충전 종료 및 세류 상태	134
그림 5-6	배터리 충전 절차	136
그림 5-7	퓨즈 점검 절차	137
그림 5-8	퓨즈 교체	140
그림 6-1	LCD 디스플레이	147
그림 6-2	입력 경고	148
그림 6-3	충전 단자 경고	149

표 목록

표 1-1	회전 스위치 설명 및 기능	.28
표 1-2	키패드 설명 / 기능	.29
표 1-3	일반 디스플레이 기호	.33
표 1-4	주 디스플레이 기호	.34
표 1-5	보조 디스플레이 기호	.35
표 1-6	아날로그 바 범위 및 카운트	.36
표 1-7	Hz 버튼으로 디스플레이 선택	.37
표 1-8	Dual 버튼으로 디스플레이 선택	.40
표 1-9	Shift 버튼으로 디스플레이 선택	.43
표 1-10	다른 측정 기능을 위한 단자 연결	.46
표 2-1	번호 단계 설명	.48
표 2-2	비율 스케일 및 측정 범위	.54
표 2-3	가칭 연속성 측정 범위	.61
표 4-1	Setup 모드에서 이용할 수 있는 설정 옵션	.101
표 4-2	필터 기본값	.123
표 5-1	대기 및 충전 모드에서의 배터리 전압과 해당하는 충전율	.130
표 5-2	오류 메시지	.132
표 5-3	퓨즈 점검에 대한 판독값 측정	.138
표 5-4	퓨즈 사양	.140
표 5-5	기본적인 문제해결 절차	.141
표 6-1	권장 테스트 장비	.146
표 6-2	검증 테스트	.153
표 6-3	유효 조정 입력값	.164
표 6-4	조정 표	.166
표 6-5	교정 오류 코드 및 각각의 의미	.172

이 페이지는 비어 있습니다 .

Keysight U1251B 및 U1252B 휴대용 디지털 멀티미터 사용 및 서비스 안내서

1 시작하기

U1251B/U1252B 휴대용 디지털 멀티미터 소개하기 20
배송물 확인 21

이 장에서는 Keysight U1251B 및 U1252B 휴대용 멀티미터 전면판, 회전식 스위치, 키패드, 디스플레이, 단자, 후면판을 다루고 있습니다.

U1251B/U1252B 휴대용 디지털 멀티미터 소개하기

본 디지털 멀티미터의 주요 특징 :

- DC, AC 및 AC + DC (U1252B 만 해당) 전압 및 전류 측정
- AC 전압 및 전류의 True-RMS 측정
- 충전 기능이 내장된 충전용 배터리 (U1252B 만 해당)
- 보조 디스플레이에 상온 표시
- 배터리 용량 표시
- 밝은 주황색 LED 백라이트
- 최대 $50\text{M}\Omega$ (U1251B 의 경우) 및 $500\text{M}\Omega$ (U1252B 의 경우) 의 저항 측정
- $0.01\text{nS}(100\text{G}\Omega) \sim 50\text{nS}$ 의 컨덕턴스 측정
- 최대 100mF 의 캐패시턴스 측정
- 최대 20MHz 의 주파수 카운터 (U1252B 만 해당)
- $4\text{-}20\text{mA}$ 또는 $0\text{-}20\text{mA}$ 측정을 위한 % 배율 판독값
- 기준 임피던스를 선택할 수 있는 dBm
- 유입 전압 및 전류를 쉽게 포착하기 위한 1ms Peak Hold
- 0°C 보상을 선택할 수 있는 온도 테스트 (상온 보상 제외).
- K 타입 (U1251B 의 경우) 및 J/K 타입 (U1252B 의 경우) 온도 측정
- 주파수 , 듀티 사이클 , 펄스 폭 측정
- 최소 , 최대 및 평균 판독값 동적 기록
- 수동 트리거 또는 자동 트리거와 Null 모드를 갖춘 Data Hold
- 다이오드 및 가청 연속성 테스트
- 주파수 , 펄스 폭 및 듀티 사이클을 선택할 수 있는 사각파 발생기 (U1252B 만 해당)
- 키사이트 GUI 어플리케이션 소프트웨어 (IR-USB 케이블 별매)
- 케이스를 열지 않은 상태로 교정

배송물 확인

멀티미터와 함께 다음 품목이 제공되었는지 확인합니다 .

- 9V 알카라인 배터리 (U1251B 만 해당)
- 테스트 프로브
- 테스트 리드
- 악어 클립
- 충전용 8.4V 배터리 (U1252B 만 해당)
- 전원 코드 및 AC 어댑터 (U1252B 해당)
- 교정 증명서

위에서 누락된 것이 있으면 가장 가까운 Keysight 영업소에 문의하십시오 .

배송 상자의 손상 여부를 검사합니다 . 손상으로는 배송 상자나 완충재가 움푹 들어가거나 찢어진 것 등이 있으면 이는 비정상적인 하중이나 충격이 전달된 것임을 말합니다 . 멀티미터를 반품할 경우에 대비해 포장재는 잘 보관해 둡니다 .

전체 및 사용할 수 있는 최신 휴대용 악세서리는 [Keysight 휴대용 도구](#) 브로셔 (5989-7340EN) 을 참조하십시오 .

배터리 장착

멀티미터는 9V 배터리 한 개로 전원이 공급됩니다 . 멀티미터는 배터리가 장착되지 않은 상태로 배송됩니다 .

참 고

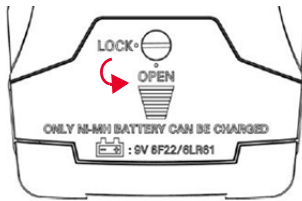
새 충전용 배터리는 방전된 상태이므로 사용 전에 반드시 충전해야 합니다 . 최초 , 또는 장기간 보관 기간 이후 다시 사용함에 있어 배터리는 **3~4** 번 충전 / 방전 주기를 거쳐야 최대 용량에 이르게 됩니다 . **129** 페이지의 "**배터리 충전**" 를 참조하십시오 .

주 의

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

다음 절차에 따라 배터리를 장착합니다 .

- 1 틸트 스탠드를 들어 올립니다 .



- 2 후면판에서 배터리 커버에 있는 나사를 LOCK 위치에서 OPEN 으로 시계반대방향으로 돌립니다 .

- 3 배터리 커버를 아래로 밀어내린 후 배터리 커버를 들어올려 배터리를 넣습니다 .



틸트 스탠드 조정

미터기를 60°의 스탠딩 자세로 조정하려면 틸트 스탠드를 끝까지 밖으로 당깁니다.

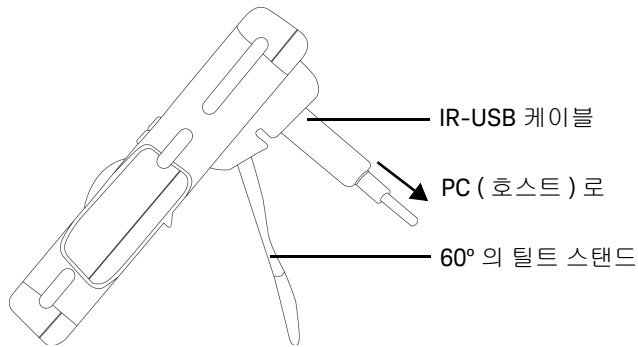


그림 1-1 60°의 틸트 스탠드

미터기를 30°의 스탠딩 자세로 조정하려면 스탠드를 끝까지 당겨내기 전에 스탠드의 팁을 구부려 바닥과 평행이 되도록 합니다.

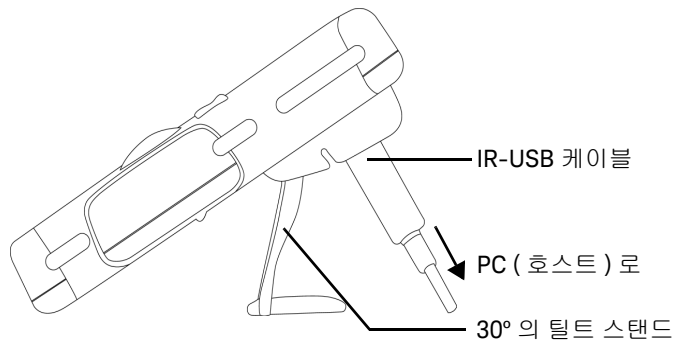


그림 1-2 30°의 틸트 스탠드

아래 그림 1-3 의 단계에 따라 행잉 자세에 맞춰 미터기를 조절합니다 .



1. 틸트 스탠드를 최대로 펼칩니다.



2. 틸트 스탠트를 분리합니다.



4. 틸트 스탠드를 직각으로 다시 장착합니다.



3. 멀티미터가 사용자 반대쪽을
향하도록 틸트 스탠드를 멀티미터가
향한 스탠드 쪽으로 쏙 힌니다.

그림 1-3 행잉 자세에서의 틸트 스탠드

1 시작하기

앞면 개요



그림 1-4 U1252B 앞면

뒷면 개요



그림 1-5 후면판

1 시작하기

회전 스위치 개요



그림 1-6 회전 스위치

표 1-1 회전 스위치 설명 및 기능

번호	설명 / 기능
1	충전 모드 [U1252B 만 해당] 또는 OFF
2	AC V
3	DC 전압 또는 DC+AC 전압 [U1252B 만 해당]
4	DC mV, AC mV, AC+DC mV[U1252B 만 해당]
5	저항 (Ω), 연속성 및 컨덕턴스 (nS)
6	주파수 카운터 [U1252B 만 해당] 또는 다이오드
7	캐패시턴스 또는 온도
8	DC μ A 및 AC μ A
9	DC mA, DC 전류, AC mA, AC 전류 또는 AC+DC 전류
10	사각파 출력, 듀티 사이클 또는 펄스 폭 출력 [U1252B 의 경우] 및 OFF[U1251B 의 경우]

키패드 개요

각 키의 동작이 아래에 설명되어 있습니다. 키를 누르면 디스플레이에 해당 기호가 표시되며 신호음이 울립니다. 회전 스위치를 다른 위치로 돌리면 현재 키 조작이 초기화됩니다.

그림 1-7은 U1252B의 키패드입니다. **ms%**(펄스 폭 / 듀티 사이클), **◀ Hz ▶** 및 주파수 카운터 기능은 U1252B에서만 사용할 수 있습니다.



그림 1-7 U1252B 키패드

표 1-2 키패드 설명 / 기능

버튼	1 초 미만으로 누를 때의 기능	1 초 이상 누를 때의 기능
1	  은 배경조명을 켜고 끄는 토글 스위치로 작동합니다. 배경 조명은 30 초 후 자동으로 꺼집니다 (기본 설정) ^[a] .	 은 3 초간 배터리 용량을 보여줍니다.
2	  는 측정 값을 고정합니다. Data Hold 모드에서 다시 누르면 다음의 측정 값을 보류시킵니다. Refresh Hold 모드에서는 판독값이 안정적으로 카운트 설정을 초과할 경우 판독값을 자동 업데이트합니다 ^[a] .	 를 누르면 동적 기록 (Dynamic Recording) 모드가 됩니다.  를 다시 누르면 Max, Min, Avg 를 탐색하여 판독값을 표시합니다 (디스플레이에 MAXMINAVG 로 표시됨).

표 1-2 키패드 설명 / 기능 (계속)

버튼	1 초 미만으로 누를 때의 기능	1 초 이상 누를 때의 기능
3	  을 표시된 값을 이후 측정 값에서 차감할 기준값으로 저장합니다 . 다시 누르면 저장되어 있던 상대값을 볼 수 있습니다 .	 을 누르면 1ms Peak Hold 모드로 들어갑니다 .  를 누르면 Max 및 Min 피크 값을 탐색합니다 .
4	  를 누르면 특정 회전 스위치 위치의 측정 기능을 차례로 확인할 수 있습니다 .	 를 누르면 Log Review 모드로 들어갑니다 .  를 누르면 수동 또는 주기적 데이터 기록 모드 사이에서 전환합니다 . ◀ 또는 ▶를 누르면 처음 또는 마지막으로 기록한 데이터를 볼 수 있습니다 . ▲ 또는 ▼를 누르면 기록한 데이터를 위나 아래로 차례로 확인할 수 있습니다 .  를 1 초 이상 누르고 있으면 모드를 종료합니다 .
5	  를 누르면 가용 측정 범위를 확인할 수 있습니다 (회전 스위치가  또는 Hz[U1252B의 경우] 위치에 있는 경우 제외) ^[b] .	 를 누르면 Auto Range 모드가 됩니다 .
6	  을 누르면 이용할 수 있는 이중 조합 디스플레이를 확인할 수 있습니다 (회전 스위치가  나 [U1252B의 경우] 위치에 있거나 미터기가 1ms Peak Hold 또는 동적 기록 모드로 되어 있는 경우 제외) ^[c] .	 을 누르면 Hold, Null, Dynamic Recording, 1ms Peak Hold 및 이중 디스플레이 모드를 종료합니다 .

표 1-2 키패드 설명 / 기능 (계속)

버튼	1 초 미만으로 누를 때의 기능	1 초 이상 누를 때의 기능
7	  를 누르면 전류나 전압 측정 시 Frequency Test 모드로 들어갑니다 .  를 누르면 주파수 (Hz), 듀티 사이클 (%) 및 펄스 폭 (ms) 기능이 차례로 전환됩니다 . 듀티 사이클 (%) 이나 펄스 폭 (ms) 테스트 시  을 누르면 양의 펄스나 음의 펄스로 전환합니다 .	 를 누르면 기록 모드로 들어갑니다 . 수동 데이터 기록 시  를 누르면 메모리에 데이터를 직접 기록할 수 있습니다 . 자동 데이터 기록 시 데이터가 자동으로 기록됩니다 ^[a] .  를 1 초 이상 누르면 자동 데이터 기록 모드를 종료합니다 .

키패드 설명 및 기능에 대한 참고사항 :

- [a] 사용 가능한 옵션에 대한 자세한 정보는 101 페이지 표 4-1 을 참조합니다 .
- [b] 회전 스위치가  에 있을 때  를 누르면 °C 또는 °F 디스플레이로 전환합니다 . 회전 스위치가 Hz 에 있을 때  를 누르면 신호 주파수를 1 이나 100 으로 나눈 화면으로 전환합니다 .
- [c] 회전 스위치가  로 되어 있을 경우 , ETC 는 기본적으로 활성화됩니다 .  을 눌러 ETC(Environment Temperature Compensation) 를 해제할 수도 있습니다 .  가 디스플레이에 표시됩니다 . 펄스 및 듀티 사이클 측정의 경우 ,  을 눌러 트리거 기울기를 음이나 양으로 전환합니다 . 미터기가 피크나 동적 기록 모드로 되어 있을 경우 ,  을 누르면 1ms Peak Hold 나 Dynamic Recording 모드로 다시 들어갑니다 .

디스플레이 개요

전체 디스플레이 (모든 영역에 불이 켜짐) 를 보려면 누른 상태에서 회전 스위치를 OFF 에서 아무 위치로 돌립니다 . 전체 디스플레이 표시를 완료했으면 아무 버튼이나 눌러 회전 스위치 위치에 따른 정상 기능을 재개합니다 . 이 뒤에는 Wake-up 기능이 이어집니다 .

그런 후 미터기는 자동 전원 끄기 (APF) 가 선택된 후에는 전원 절약 모드로 들어갑니다 . 미터기의 작동을 재개시키려면

- 1 회전식 스위치를 OFF 위치로 돌린 후 다시 ON 으로 돌립니다 .
- 2 사각파 출력 위치에 있지 않은 회전 스위치 위치에 대해 아무 버튼이나 누릅니다 . (U1252B 만 해당)
- 3 회전 스위치를 사각파 출력 위치로 설정하려면 Dual, Range, Hold 버튼만 누르거나 회전 스위치를 다른 위치로 돌립니다 . (U1252B 만 해당)

다음 표에서 LCD 사인을 설명합니다 .

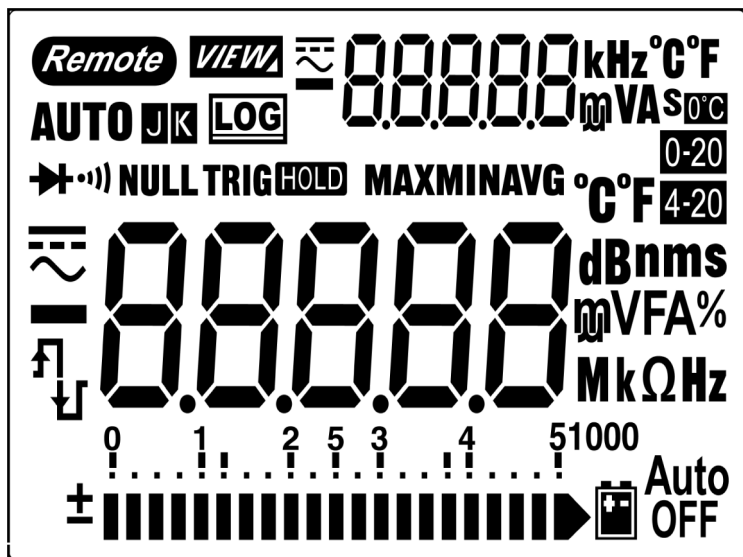


그림 1-8 디스플레이 기호

표 1-3 일반 디스플레이 기호

LCD 기호	설명
	원격 제어
	열전쌍 유형 :  (K 타입)  (J 타입)
NULL	Null 연산 기능
	다이오드 / 가청 연속성
	저항에 대한 가청 연속성
	기록된 데이터 확인을 위한 보기 모드
	데이터 기록 표시
	사각파 출력 (U1252B 만 해당)
	- 펄스폭 (ms) 및 듀티 사이클 (%) 측정을 위한 양의 기울기 - 캐패시턴스 측정으로서의 캐패시터 충전
	- 펄스폭 (ms) 및 듀티 사이클 (%) 측정을 위한 음의 기울기 - 캐패시턴스 측정으로서의 캐패시터 방전
	배터리 부족 표시
	자동 전원 끄기 사용 가능
	Refresh (자동) Hold
TRIG 	Trigger (수동) Hold
MAXMINAVG	동적 기록 모드 : 주 디스플레이의 현재값
MAX	동적 기록 모드 : 주 디스플레이의 최대값

표 1-3 일반 디스플레이 기호 (계속)

LCD 기호	설명
MIN	동적 기록 모드 : 주 디스플레이의 최소값
AVG	동적 기록 모드 : 주 디스플레이의 평균값
HOLD MAX	1ms Peak Hold 모드 : 주 디스플레이의 양의 피크 값
HOLD MIN	1ms Peak Hold 모드 : 주 디스플레이의 음의 피크 값

주 디스플레이 기호가 아래에 설명되어 있습니다 .

표 1-4 주 디스플레이 기호

LCD 기호	설명
AUTO	자동 범위
	AC + DC
	DC
	AC
	주 디스플레이에 대한 극성 , 디지털 및 소수점
dBm	1mW 에 상대적인 데시벨 단위
dBV	1V 에 상대적인 데시벨 단위
MkHz	주파수 단위 : Hz, kHz, MHz
MkW	저항 단위 : Ω , k Ω , M Ω
nS	컨덕턴스 단위
mV	전압 단위 : mV, V
μA	전류 단위 : μ A, mA, A
%	듀티 사이클 측정

표 1-4 주 디스플레이 기호 (계속)

LCD 기호	설명
ms	펄스 폭 단위
μmF	캐패시턴스 단위 : nF, μF , mF
°C	섭씨 온도 단위
°F	화씨 온도 단위
0-20 %	DC 0-20 mA 에 대한 비례 % 배율 판독값
4-20 %	DC 4-20 mA 에 대한 비례 % 배율 판독값

보조 디스플레이 기호가 아래에 설명되어 있습니다 .

표 1-5 보조 디스플레이 기호

LCD 기호	설명
	AC + DC
	DC
	AC
	보조 디스플레이에 대한 극성 , 디지털 및 소수점
kHz	주파수 단위 : Hz, kHz
	상온 보상 없는 열전쌍 측정
°C	섭씨 상온 단위
°F	화씨 상온 단위
mV	전압 단위 : mV, V
μmA	전류 단위 : μA , mA, A
s	경과 시간 단위 : 동적 기록 및 1ms Peak Hold 모드에 대한 s(초)

아날로그 바는 오버슈트를 표시하지 않고 아날로그 멀티미터의 바늘을 에뮬레이션합니다. 막대 그래프는 고속 응답 어플리케이션에 보다 업데이트 속도가 빠른 것이 특징으로 Null 조정 또는 피크를 측정하고 빠르게 변하는 입력을 볼 경우 유용한 표시 기능을 제공합니다.

막대 그래프는 사각파 출력, 주파수, 듀티 사이클, 펄스 폭, 4-20mA% 스케일, 0-20mA% 스케일 및 온도 측정에는 사용되지 않습니다. 전압 또는 전류 측정 도중 주파수, 듀티 사이클 및 펄스 폭은 주 디스플레이에 표시되며 막대 그래프는 전압 또는 전류 값을 나타냅니다. 4-20mA % 스케일 또는 0-20mA % 스케일이 주 디스플레이에 나타날 때, 막대 그래프는 비율 값이 아니라 전류 값을 나타냅니다.

양 또는 음의 값이 측정되거나 계산될 때에는 "+" 또는 "-" 기호가 표시됩니다. 각 분절은 피크 막대 그래프에 표시된 범위에 따라 2500 또는 500 카운트를 나타냅니다. 아래 표를 참조하십시오.

표 1-6 아날로그 바 범위 및 카운트

범위	카운트 / 분절	기능에 사용되는 항목
	2500	V, Ω , 다이오드
	2500	V, A, Ω
	2500	V, A, Ω , nS
	500	V, 
	500	
	500	

Hz 버튼으로 디스플레이 선택

주파수 측정을 통해 중성선에 고조파 전류가 존재하는지 감지하고 이 중성류가 불균형 위상 또는 비선형 부하의 결과인지를 알아낼 수 있습니다. **Hz** 버튼을 누르면 전류 또는 전압 측정을 위한 주파수 측정 모드로 들어갑니다. 전압 또는 전류가 보조 디스플레이에 표시되고 주파수가 주 디스플레이에 표시됩니다. 다른 방법으로, **Hz** 버튼을 다시 눌러 펄스 폭 (ms) 또는 듀티 사이클 (%) 이 주 디스플레이에 표시할 수 있습니다. 이를 통해 주파수, 듀티 사이클 또는 펄스 폭으로 대한 실시간 전압 또는 전류를 동시에 모니터링할 수 있습니다. **Dual** 버튼을 1 초 이상 누르면 전압 또는 전류가 주 디스플레이에 지속됩니다.

표 1-7 Hz 버튼으로 디스플레이 선택

회전 스위치 위치 (기능)	주 디스플레이	보조 디스플레이
 V  V (U1252B의 경우) (AC 전압)	주파수 (Hz)	AC V
	펄스 폭 (ms)	
	듀티 사이클 (%)	
 V (U1251B의 경우)  V (U1252B의 경우) (DC 전압)	주파수 (Hz)	DC V
	펄스 폭 (ms)	
	듀티 사이클 (%)	
 V (U1252B의 경우) (AC + DC 전압)	주파수 (Hz)	AC + DC V
	펄스 폭 (ms)	
	듀티 사이클 (%)	
 mV (AC 전압)	주파수 (Hz)	AC mV
	펄스 폭 (ms)	
	듀티 사이클 (%)	
 mV (DC 전압)	주파수 (Hz)	DC mV
	펄스 폭 (ms)	
	듀티 사이클 (%)	

표 1-7 Hz 버튼으로 디스플레이 선택 (계속)

회전 스위치 위치 (기능)	주 디스플레이	보조 디스플레이
 mV (AC + DC 전압)	주파수 (Hz)	AC + DC mV
	펄스 폭 (ms)	
	듀티 사이클 (%)	
 μA (AC 전류)	주파수 (Hz)	AC μA
	펄스 폭 (ms)	
	듀티 사이클 (%)	
 μA (DC 전류)	주파수 (Hz)	DC μA
	펄스 폭 (ms)	
	듀티 사이클 (%)	
 μA (AC + DC 전류) [U1252B 의 경우]	주파수 (Hz)	AC + DC μA
	펄스 폭 (ms)	
	듀티 사이클 (%)	
 mA·A (AC 전류)	주파수 (Hz)	AC mA 또는 A
	펄스 폭 (ms)	
	듀티 사이클 (%)	
 mA·A (DC 전류)	주파수 (Hz)	DC mA 또는 A
	펄스 폭 (ms)	
	듀티 사이클 (%)	
 mA·A (AC + DC 전류) [U1252B 의 경우]	주파수 (Hz)	AC + DC mA
	펄스 폭 (ms)	
	듀티 사이클 (%)	

표 1-7 Hz 버튼으로 디스플레이 선택 (계속)

회전 스위치 위치 (기능)	주 디스플레이	보조 디스플레이
Hz(주파수 카운터) -  를 눌러 주 파수를 1 로 나눈 화면을 선택합니다 [U1252B 의 경우]	주파수 (Hz) 펄스 폭 (ms) 듀티 사이클 (%)	- 1 -
Hz(주파수 카운터) -  를 눌러 주 파수를 100 으로 나눈 화면을 선택합니다 [U1252B 의 경우]	주파수 (Hz)	- 100 -

Dual 버튼으로 디스플레이 선택

 을 눌러 이중 디스플레이의 다른 조합을 선택합니다 .  을 1 초 이상 누르면 일반 단일 디스플레이가 시작됩니다 . 아래 표 1-8 를 참조하십시오 .

표 1-8 Dual 버튼으로 디스플레이 선택

회전 스위치 위치 (기능)	주 디스플레이	보조 디스플레이
 (AC 전압)	AC V	Hz(AC 커플링)
	dBm 또는 dBV	AC V
	( 를 눌러 선택)	
	AC V	상온 °C 또는 °F
 (U1252B 의 경우) (AC 전압)	AC V	Hz(AC 커플링)
	dBm 또는 dBV ^[a]	AC V
	AC V	DC V
	AC V	상온 °C 또는 °F
 (U1251B 의 경우)  (U1252B 의 경우) (DC 전압)	DC V	Hz(DC 커플링)
	dBm 또는 dBV ^[a]	DC V
	DC V	AC V [U1252B 의 경우]
	DC V	상온 °C 또는 °F
	AC + DC V	Hz(AC 커플링)
 (U1252B 의 경우) (AC + DC 전압)	dBm 또는 dBV ^[a]	AC + DC V
	AC + DC V	AC V
	AC + DC V	DC V
	AC + DC V	상온 °C 또는 °F
	AC mV	Hz(AC 커플링)
 (AC 전압)	dBm 또는 dBV ^[a]	AC mV
	AC mV	DC mV
	AC mV	상온 °C 또는 °F
	DC mV	Hz(DC 커플링)
 (DC 전압)	dBm 또는 dBV ^[a]	DC mV
	DC mV	AC mV
	DC mV	상온 °C 또는 °F
	DC mV	상온 °C 또는 °F

표 1-8 Dual 버튼으로 디스플레이 선택 (계속)

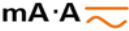
회전 스위치 위치 (기능)	주 디스플레이	보조 디스플레이
Dual 버튼으로 디스플레이를 선택하는 데 대한 참고사항 :		
 mV (AC + DC 전압) [U1252B 의 경우]	AC + DC mV	Hz(AC 커플링)
	dBm 또는 dBV	AC + DC mV
	AC + DC mV	AC mV
	AC + DC mV	DC mV
	AC + DC mV	상온 °C 또는 °F
 µA (DC 전류)	DC µA	Hz(DC 커플링)
	DC µA	AC µA
	DC µA	상온 °C 또는 °F
 µA (AC 전류)	AC µA	Hz(AC 커플링)
	AC µA	DC µA
	AC µA	상온 °C 또는 °F
 µA (AC + DC 전류) [U1252B 의 경우]	AC + DC µA	Hz(AC 커플링)
	AC + DC µA	AC µA
	AC + DC µA	DC µA
	AC + DC µA	상온 °C 또는 °F
 mA·A (DC 전류)	DC mA	Hz(DC 커플링)
	DC mA	AC mA
	% (0-20 또는 4-20)	DC mA
	DC mA	상온 °C 또는 °F
 mA·A (AC 전류)	AC mA	Hz(AC 커플링)
	AC mA	DC mA
	AC mA	상온 °C 또는 °F

표 1-8 Dual 버튼으로 디스플레이 선택 (계속)

회전 스위치 위치 (기능)	주 디스플레이	보조 디스플레이
mA·A 	AC + DC mA	Hz(AC 커플링)
(AC + DC 전류)	AC + DC mA	AC mA
[U1252B 의 경우]	AC + DC mA	DC mA
	AC + DC mA	상온 °C 또는 °F
mA·A 	DC A	Hz(DC 커플링)
(DC 전류)	DC A	AC A
	DC A	상온 °C 또는 °F
mA·A 	AC A	Hz(AC 커플링)
(AC 전류)	AC A	DC A
	AC A	상온 °C 또는 °F
mA·A 	AC + DC A	Hz(AC 커플링)
(AC + DC 전류)	AC + DC A	AC A
[U1252B 의 경우]	AC + DC A	DC A
	AC + DC A	상온 °C 또는 °F
 (캐패시턴스)	nF / V / Ω / nS	상온 °C 또는 °F
 (다이오드) /		
Ω (저항) /		
nS(컨덕턴스)		
 (온도)	°C (°F)	상온 °C 또는 °F 보상
	°C (°F)	상온 °C 또는 °F / 0°C 보상
		( 을 눌러 선택)

Shift 버튼으로 디스플레이 선택

아래의 표는 측정 기능 (회전 스위치 위치) 과 관련된 Shift 버튼을 사용한 주 디스플레이의 선택을 보여줍니다 .

표 1-9 Shift 버튼으로 디스플레이 선택

회전 스위치 위치 (기능)	주 디스플레이
 (AC 전압)	AC V
	dBm(이중 디스플레이 모드에서) ^{[a][b]}
	dBV(이중 디스플레이 모드에서) ^{[a][b]}
 (U1251B 의 경우)	DC V
 (U1252B 의 경우) (AC + DC 전압)	DC V
	AC V
	AC + DC V
 (U1252B 의 경우) (AC + DC 전압)	DC mV
	AC mV
	AC + DC mV
Ω (저항)	Ω
	 Ω
	nS
 (다이오드 테스트 및 주파수)	다이오드
	Hz
 (캐패시턴스 및 온도)	캐패시턴스
	온도

표 1-9 Shift 버튼으로 디스플레이 선택 (계속)

회전 스위치 위치 (기능)	주 디스플레이
 (AC 전류)	DC µA
	AC µA
	AC + DC mA [U1252B 의 경우]
 (DC 전류)	DC mA
	AC mA
	AC + DC mA
	% (0-20 또는 4-20)
 (AC + DC 전류)	DC A
	AC A
	AC + DC A [U1252B 의 경우]
 (U1252B 에 대한 사각파 출력)	듀티 사이클 (%)
	펄스 폭 (ms)

Shift 버튼으로 디스플레이를 선택하는 데 대한 참고사항 :

- [a]  를 누르면 dBm 측정과 dBV 측정 사이에서 전환됩니다 .
- [b]  을 1 초 이상 누르면 AC V 전용 측정으로 돌아갑니다 .

단자 개요

경고

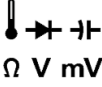
멀티미터가 손상되지 않게 하려면 입력 제한을 초과하지 마십시오.



그림 1-9 커넥터 단자

1 시작하기

표 1-10 다른 측정 기능을 위한 단자 연결

회전 스위치 위치	입력 단자	과부하 보호
 V  V (U1252B의 경우)  V (U1251B의 경우)  mV Ω  	 Ω V mV	COM 1000 V R.M.S. 1000V R.M.S.(단락 <0.3A의 경우)
μA  mA·A 	μA . mA A	COM 440mA / 1000V 30kA 고속 액팅 퓨즈 COM 11A / 1000V 30kA 고속 액팅 퓨즈
 % OUT ms (U1252B의 경우)	 % OUT ms	COM
 CHG	 CHG	COM 440mA / 1000V 고속 액팅 퓨즈

2 측정수행

측정 지침 이해하기	48
전압 측정	48
AC 및 DC 신호 측정 (U1252B 만 해당)	51
전류 측정	52
주파수 카운터	57
저항, 컨덕턴스 측정 및 연속성 테스트	59
다이오드 테스트	63
캐패시턴스 측정	66
온도 측정	68
측정 중의 경고 및 주의	72

이 장에서는 U1251B 및 U1252B 휴대용 디지털 멀티미터를 사용한 측정 방법을 다루고 있습니다.

측정 지침 이해하기

측정 수행 시 다이어그램에 표시된 번호 단계를 따르십시오. 아래 표 2-1 에서 단계별 설명을 참조합니다.

표 2-1 번호 단계 설명

번호	지침
1	다이어그램에 표시된 측정 옵션에 회전식 스위치를 맞춥니다.
2	테스트 리드를 다이어그램에 표시된 입력 단자로 연결합니다.
3	테스트 포인트를 프로브합니다.
4	디스플레이에 나타난 결과를 판독합니다.

전압 측정

본 미터기는 사인파, 사각파, 삼각파, 계단파 및 DC 오프셋이 없는 기타 파형에 대해 정확한 AC 측정의 True-RMS 판독을 제공합니다.

DC 오프셋이 있는 AC 의 경우, 회전 스위치가  V 또는  mV 에 있는 상태의 AC + DC 측정을 사용합니다. 이는 U1252B 에만 해당됩니다.

경고

측정을 실시하기 전에 해당 측정에 맞게 단자가 연결되어 있는지 확인하십시오. 장치 손상을 피하려면 입력 제한을 초과하지 마십시오.

AC 전압 측정

그림 2-1 에 표시된대로 멀티미터를 설정하여 AC 전압을 측정합니다 . 테스트 포인트를 프로빙하고 디스플레이를 읽습니다 .

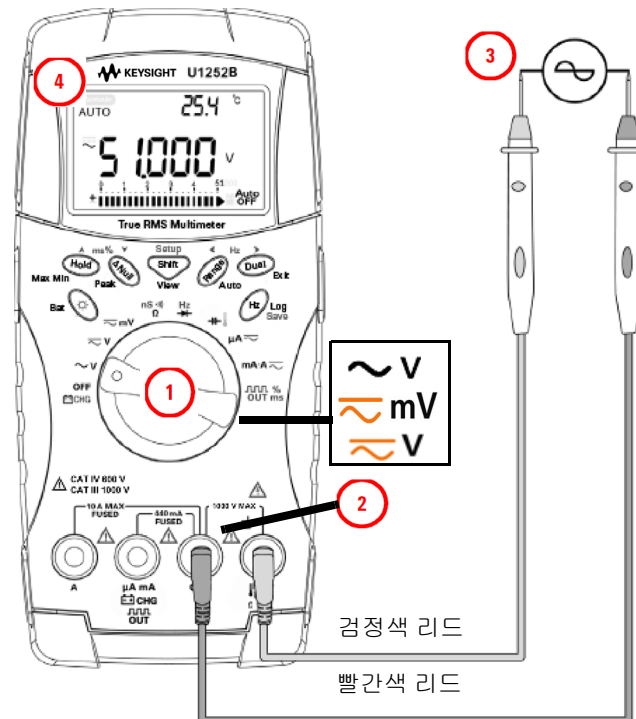


그림 2-1 AC 전압 측정

참 고

Dual 버튼을 눌러 보조 디스플레이에 주파수를 표시합니다 . 39 페이지의 "**Dual 버튼으로 디스플레이 선택**" 의 표 1-8 에서 보조 디스플레이에서 사용할 수 있는 여러 조합의 목록을 참조합니다 .

DC 전압 측정

그림 2-2 와 같이 멀티미터를 설정해 DC 전압을 측정합니다 . 테스트 포인트를 프로빙하고 디스플레이를 읽습니다 .

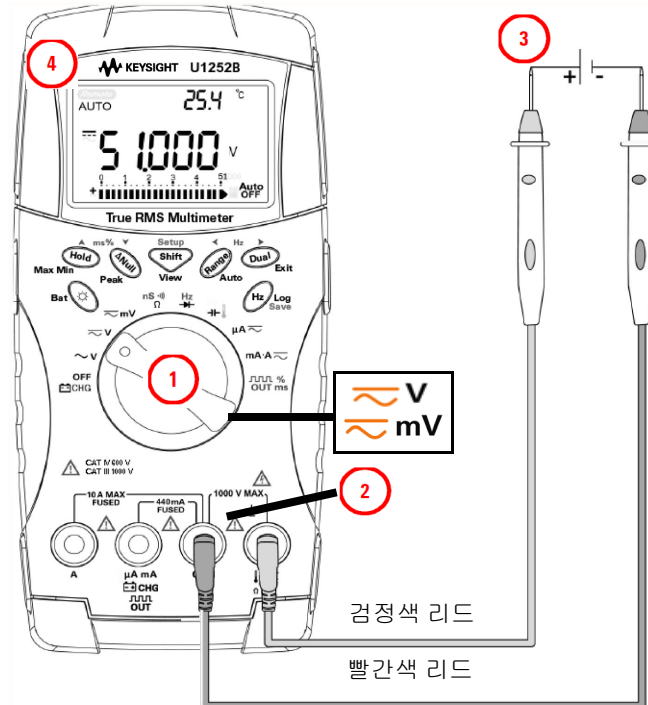


그림 2-2 DC 전압 측정

주의

- DC 오프셋으로 AC 전압 신호를 측정 시 51 페이지의 **"AC 및 DC 신호 측정 (U1252B 만 해당)"** 를 참조하십시오 .
- DC 측정 모드일 때 혼합 신호에서 DC 전압을 측정하려면 필터가 활성화되어 있는지 확인하십시오 (122 페이지의 **"필터 설정"** 참조).
- 감전이나 부상을 방지하려면 저역 통과 필터를 활성화하여 위험 DC 전압이 없는지 확인하십시오 . 표시된 DC 전압값은 고주파 AC 구성 요소의 영향을 받을 수 있으며 , 정확한 판독값이 나오도록 필터링되어야 합니다 .

AC 및 DC 신호 측정 (U1252B 만 해당)

AC 전압의 DC 오프셋 측정 시 정확도를 높이려면 AC 전압을 먼저 측정합니다 .
AC 전압 범위를 확인한 다음 , 수동으로 그 AC 전압 이상의 DC 전압 범위를 택합니다 . 이 절차는 입력 보호 회로가 작동하지 않도록 만들어 DC 측정 정확도를 높여줍니다 .

전류 측정

μA 및 mA 측정

그림 2-3 과 같이 멀티미터를 설정해 μA 및 mA 를 측정합니다 . 테스트 포인트를 프로빙하고 디스플레이를 읽습니다 .

참 고

- 필요하다면  를 눌러  가 디스플레이에 표시되는지 확인합니다 .
- μA 측정을 할 경우 , 회전 스위치를 μA  로 설정하고 양극 테스트 리드를 $\mu\text{A.mA}$ 에 연결합니다 .
- mA 측정을 할 경우 , 회전 스위치를 mA·A  로 설정하고 양극 테스트 리드를 $\mu\text{A.mA}$ 에 연결합니다 .
- A(암페어) 측정을 할 경우 , 회전 스위치를 mA·A  로 설정하고 양극 테스트 리드를 A 에 연결합니다 .
-  를 눌러 이중 측정을 표시합니다 . 39 페이지의 "Dual 버튼으로 디스플레이 선택 " 의 표 1-8 에서 사용할 수 있는 이중 측정 목록을 참조합니다 .

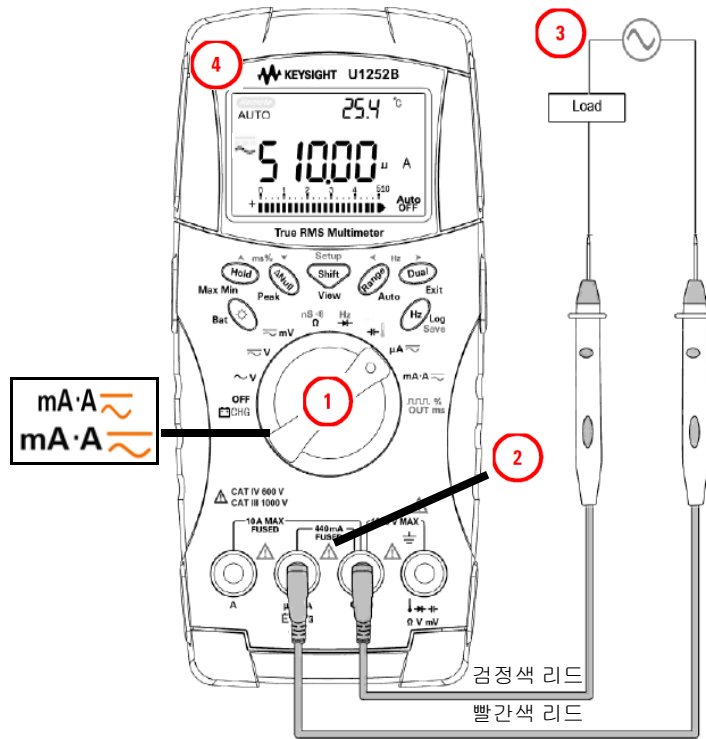


그림 2-3 μA 및 mA 전류 측정

4mA~20mA 비율 스케일

표 2-4 와 같이 멀티미터를 설정해 비율 스케일을 측정합니다 . 테스트 포인트를 프로빙하고 디스플레이를 읽습니다 .

참 고

-  를 눌러 비율 스케일 표시를 선택합니다 . $\frac{\%}{\Omega}$ 또는 $\frac{\%}{V}$ 가 디스플레이에 표시되는지 확인합니다 .
- 해당 DC mA 측정으로 4 mA ~ 20 mA 또는 0mA ~ 20mA 비율 스케일을 계산합니다 . U1251B 및 U1252B 는 아래 표 2-2 에 따라 최상의 해상도로 자동 최적화됩니다 .
-  를 눌러 측정 범위를 변경합니다 .

다음과 같이 4mA ~ 20mA 또는 0mA ~ 20mA 를 두 가지 범위로 설정합니다 .

표 2-2 비율 스케일 및 측정 범위

비율 스케일 (4mA ~ 20mA 또는 0mA ~ 20mA) 항상 자동 범위	DC mA 자동 또는 수동 범위
999.99%	50 mA, 500 mA
9999.9%	

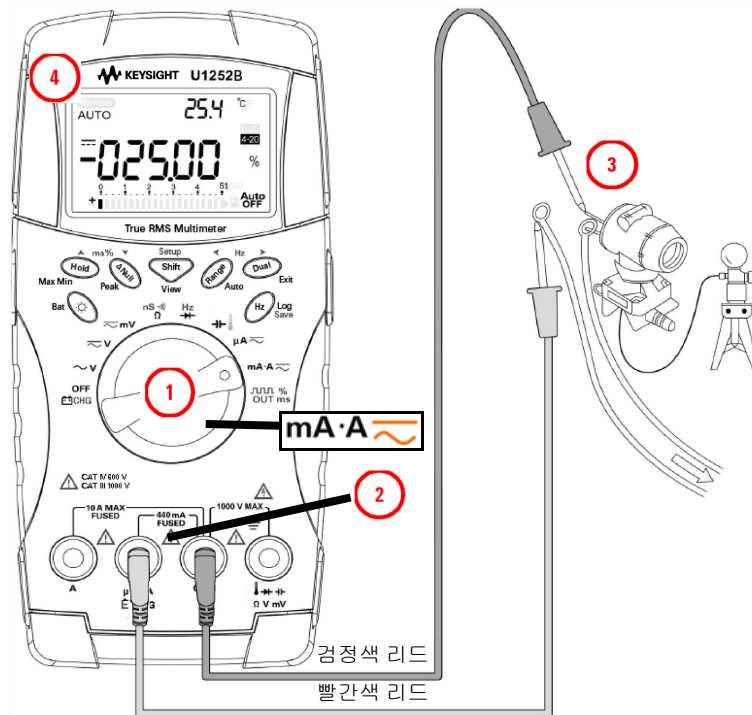


그림 2-4 4-20mA의 측정 배율

A(암페어) 측정

표 2-5 와 같이 멀티미터를 설정해 A(암페어) 를 측정합니다 . 테스트 포인트를 프로빙하고 디스플레이를 읽습니다 .

참 고

빨간색 및 검은색 테스트 리드를 각각 10A 입력 단자 **A** 및 **COM** 에 연결합니다 . 미터기는 빨간색 테스트 리드가 **A** 단자에 연결되면 자동으로 A 측정으로 설정됩니다 .

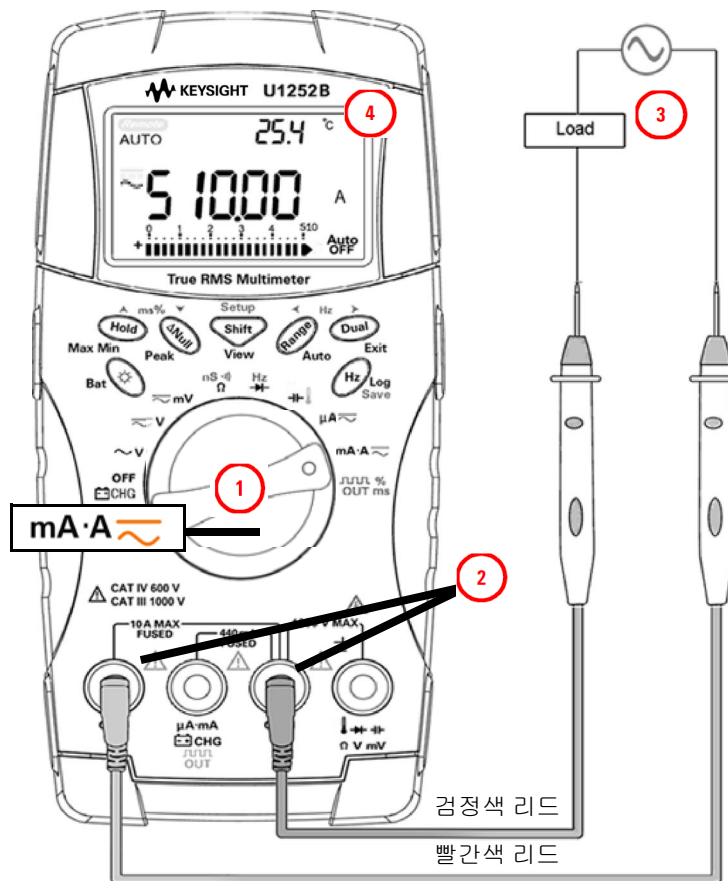


그림 2-5 A(암페어) 전류 측정

주파수 카운터

경고

- 저전압 어플리케이션에는 주파수 카운터를 사용하십시오. 라인 전원 시스템에는 주파수 카운터를 사용하지 마십시오.
- 30Vpp 이상 입력에서, 주파수 카운터 대신 전류 또는 전압 측정에서 이용할 수 있는 주파수 측정 모드를 사용해야 합니다.

표 2-6 과 같이 멀티미터를 설정해 주파수를 측정합니다. 테스트 포인트를 프로빙하고 디스플레이를 읽습니다.

참고

-  를 눌러 주파수 카운터 (Hz) 기능을 선택합니다. 보조 디스플레이의 "-1-" 은 입력 신호 주파수가 1 로 나뉘었음을 의미합니다. 그러면 최고 주파수 985kHz 신호까지 측정할 수 있습니다.
- 판독값이 불안정하거나 0 인 경우,  를 눌러 입력 신호 주파수를 100 으로 나누도록 선택합니다. 그러면 20MHz 이하의 고주파수를 측정할 수 있습니다.
- 위 단계를 수행한 후에도 판독값이 불안정하면 신호가 범위를 벗어난 것입니다.
- 보조 디스플레이에 "-1-" 이 표시되는 동안에는  를 눌러 펄스 폭 (ms), 듀티 사이클 (%) 및 주파수 (Hz) 측정을 선택할 수 있습니다.

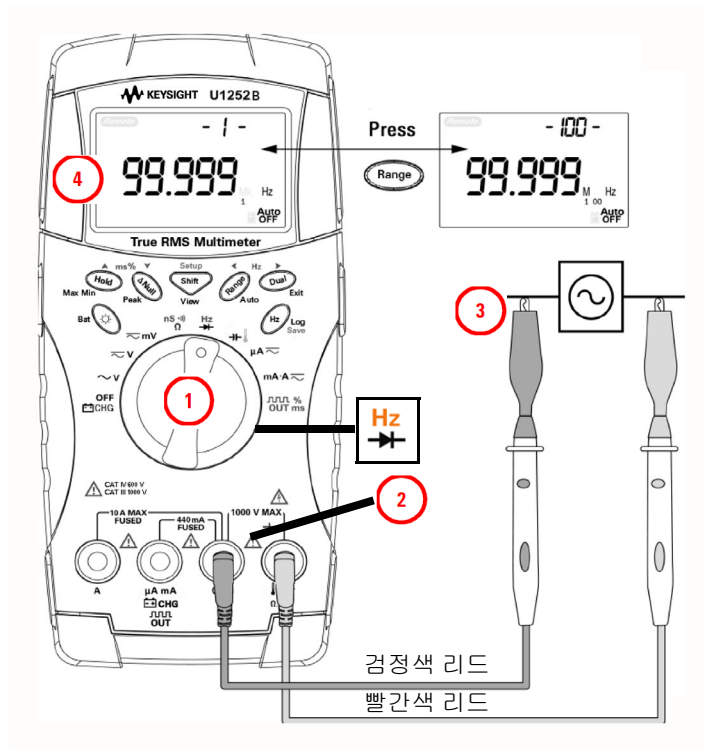


그림 2-6 주파수 측정

저항, 컨덕턴스 측정 및 연속성 테스트

주의

미터기 또는 DUT(테스트 대상 장치) 가 손상을 입지 않도록 저항 측정을 수행하기 전에 회로 전원을 차단하고 모든 고전압 캐패시터를 방전시키십시오 .

그림 2-7 과 이 멀티미터를 설정해 저항을 측정합니다 . 그 다음 (저항기를 분리시켜) 테스트 포인트를 프로빙하고 디스플레이를 읽습니다 .

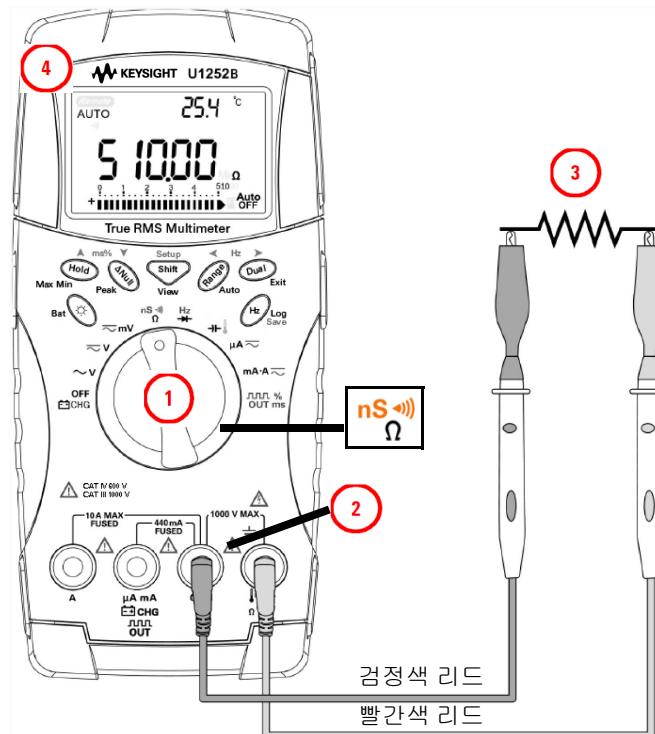


그림 2-7 저항 측정

그림 2-8 과 같이  를 눌러 가청 연속성, 컨덕턴스 및 저항 테스트 사이를 이동하십시오 .

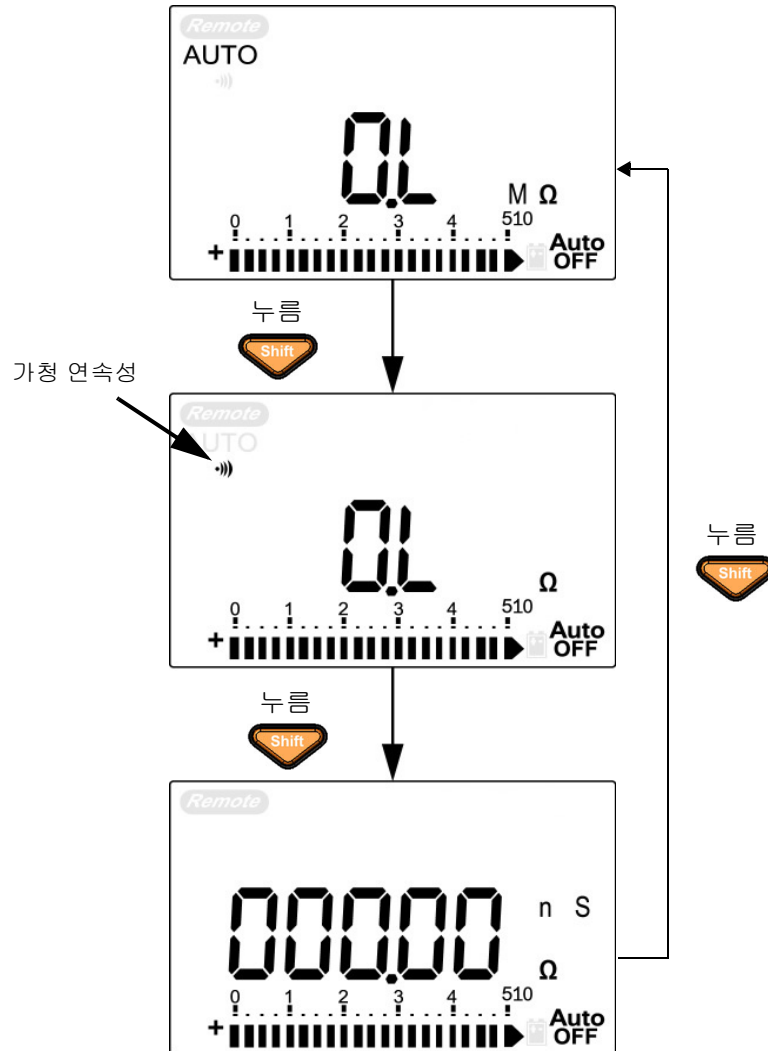


그림 2-8 가청 연속성, 컨덕턴스 및 저항 테스트

가청 연속성

0-500Ω의 범위에서는 저항값이 10Ω 아래로 내려가면 신호음이 울립니다. 다른 범위의 경우, 저항이 아래 표 2-3에 표시된 일반적인 값 아래로 내려가면 신호음이 울립니다.

표 2-3 가청 연속성 측정 범위

측정 범위	신호음 임계값
500.00 Ω	< 10 Ω
5.0000 kΩ	< 100 Ω
50.000 kΩ	< 1 kΩ
500.00 kΩ	< 10 kΩ
5.0000 MΩ	< 100 kΩ
50.000 MΩ	< 1 MΩ
500.00 MΩ	< 10 MΩ

컨덕턴스

그림 2-9와 같이 멀티미터를 설정해 컨덕턴스를 측정합니다. 테스트 포인트를 프로빙하고 디스플레이를 읽습니다.

컨덕턴스 측정으로 인해 최대 100GΩ의 매우 높은 저항의 측정이 쉬워집니다.

고저항 판독은 노이즈를 발생시키기 쉬우므로 동적 기록 모드를 통해 평균 판독값을 포착할 수 있습니다. 더 자세한 내용은 76 페이지의 "동적 기록" 섹션을 참조하십시오.

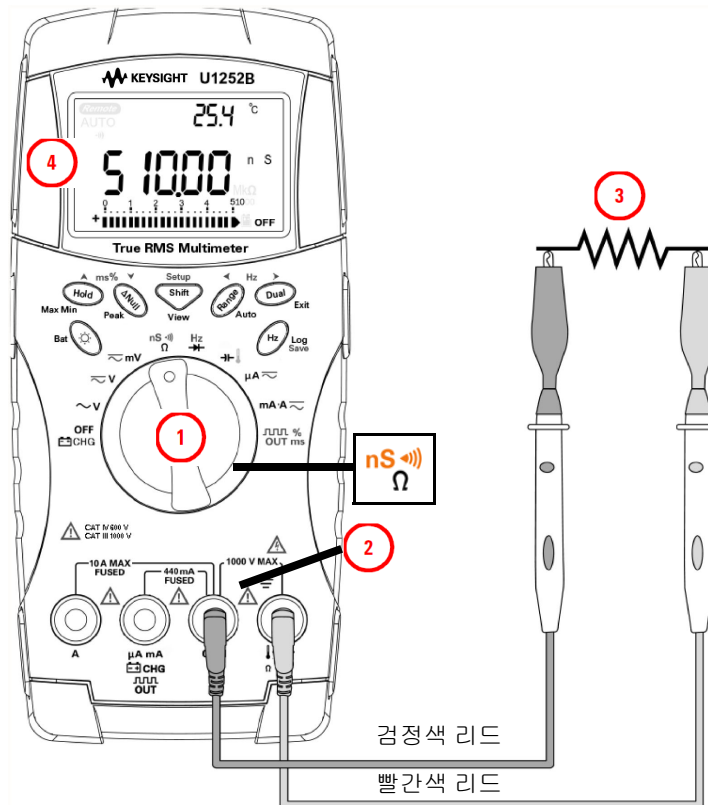


그림 2-9 컨덕턴스 측정

다이오드 테스트

주 의

미터기가 손상을 입지 않도록 다이오드 테스트를 수행하기 전에 회로 전원을 차단하고 모든 고전압 캐패시터를 방전시키십시오.

다이오드를 테스트하려면 회로 전원을 끄고 회로에서 다이오드를 제거합니다. **그림 2-10** 과 같이 멀티미터를 설정한 후 양단자 (anode) 의 빨간 프로브를 사용하고 음단자 (cathode) 의 검은 프로브를 사용하여 디스플레이를 읽습니다.

참 고

- 음극은 밴드가 있는 쪽입니다.
- 미터기는 최대 약 **2.1V** 의 바이어스 방향 다이오드를 표시할 수 있습니다. 일반적인 바이어스 방향 다이오드는 **0.3~0.8V** 범위에 있습니다.

그 다음 65 페이지의 **그림 2-11** 과 같이 프로브를 반대로 하여 다시 다이오드 전체 전압을 측정합니다. 다이오드 테스트 결과는 아래 사항에 기반합니다.

- 역방향 바이어스 모드에서 미터기에 "OL" 이 표시되면 다이오드가 양호한 것으로 간주됩니다.
- 바이어스 방향 또는 역방향 모드에서 미터기가 약 0V 를 표시하며 신호음이 계속 울리면 다이오드가 단락된 것으로 간주됩니다.
- 바이어스 방향 또는 역방향 모드에서 미터기에 "OL" 이 표시되면 다이오드가 개방된 것으로 간주됩니다.

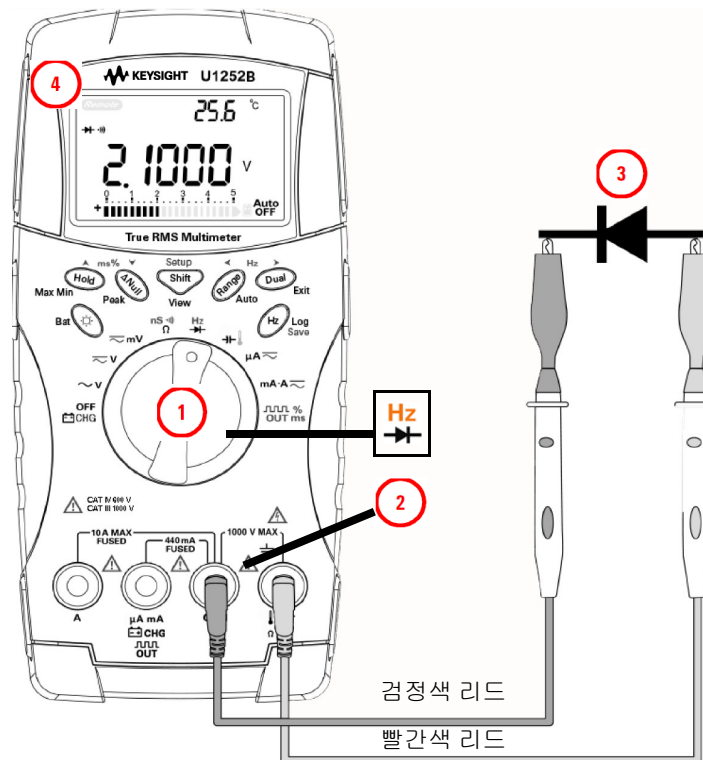


그림 2-10 바이어스 방향 다이오드 측정

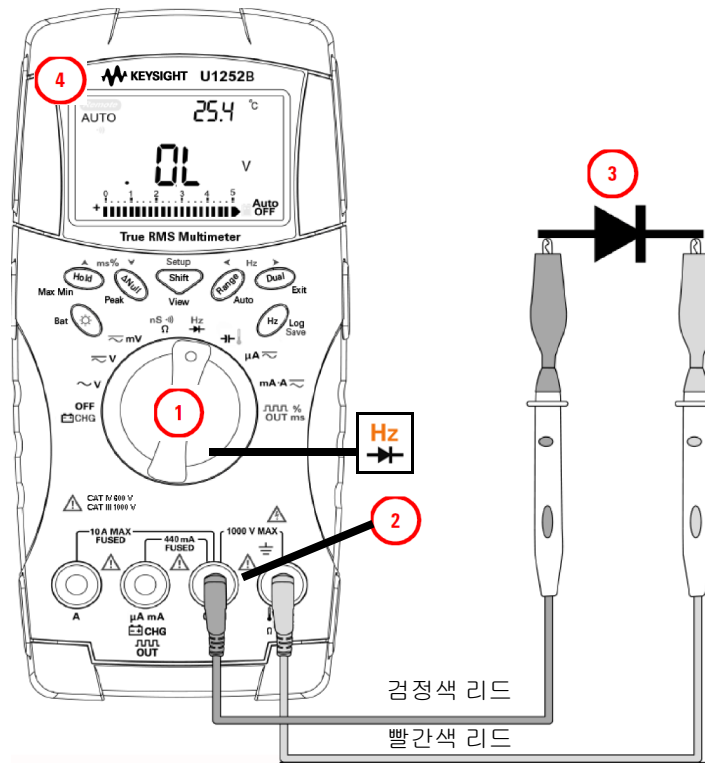


그림 2-11 바이어스 역방향 다이오드 측정

캐패시턴스 측정

주 의

미터기 또는 **DUT**(테스트 대상 장치) 가 손상을 입지 않도록 캐패시턴스 측정을 수행하기 전에 회로 전원을 차단하고 모든 고전압 캐패시터를 방전시키십시오 . **DC** 전압 기능을 사용해 캐패시턴스가 방전되었는지 확인합니다 .

미터기는 이미 알고 있는 전류로 일정 기간 캐패시터를 충전한 후 캐패시턴스를 계산해 캐패시턴스를 측정합니다 . 캐패시터가 커지면 충전 시간도 길어 집니다 . 캐패시턴스 측정을 위한 몇 가지 팁은 아래와 같습니다 .

- 10,000 μ F 가 넘는 캐패시턴스 값을 측정하려면 먼저 캐패시터를 방전시키고 알맞은 측정 범위를 선택합니다 . 이를 통해 올바른 캐패시턴스 값을 얻기 위해 측정 속도를 높일 수 있습니다 .
- 작은 캐패시턴스 측정의 경우 , 테스트 리드를 개방한 상태에서  을 눌러 미터기와 리드의 잔류 캐패시턴스를 차감합니다 .

참 고

 는 캐패시터가 충전 중임을 의미합니다 .  는 캐패시터가 방전 중임을 의미합니다 .

그림 2-12 와 같이 멀티미터를 설정합니다 . 캐패시터의 양단자에 빨간색 프로브 리드를 , 음단자에 검은색 프로브 리드를 사용하여 디스플레이를 읽습니다 .

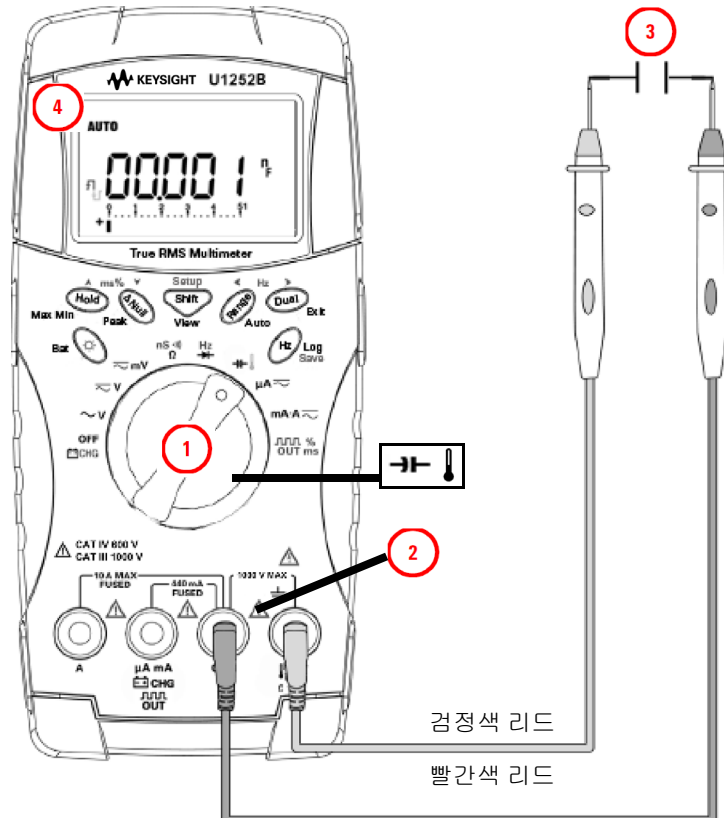


그림 2-12 커패시턴스 측정

온도 측정

주 의

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

비드 타입 열전쌍 프로브는 PTFE 호환 환경의 $-20^{\circ}\text{C} \sim 200^{\circ}\text{C}$ 사이의 온도 측정에 적합합니다 .

작동 온도 권장 범위를 벗어난 비드 타입 열전쌍 프로브는 사용하지 마십시오 . 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 .

그림 2-15 와 같이 멀티미터를 설정하여 온도를 측정하거나 다음 단계를 따릅니다 .

- 1  를 눌러 온도 측정을 선택합니다 .
- 2 **그림 2-13** 과 같이 비보상 전송 어댑터에 소형 열 프로브를 연결합니다 .
- 3 **그림 2-14** 와 같이 어댑터가 있는 열 프로브를 미터기 입력 단자에 연결합니다 .
- 4 소형 열 프로브가 포함된 비보상 전송 어댑터를 미터기 입력 단자에 연결합니다 . 작동 환경에 미터기를 1 시간 이상 두고 최상의 성능을 위해 주변 온도에 서 장치를 안정화합니다 .
- 5 측정 표면을 세척하고 프로브가 표면에 확실히 접촉하도록 합니다 . 공급되는 전원을 차단해야 합니다 .
- 6 상온보다 높은 온도를 측정할 때에는 가장 높은 온도 판독값을 얻을 때까지 표면을 따라 열전쌍을 움직입니다 .
- 7 상온보다 낮은 온도를 측정할 때에는 가장 낮은 온도 판독값을 얻을 때까지 표면을 따라 열전쌍을 움직입니다 .
- 8 빠른 측정을 위해 0°C 보상 어댑터를 사용해 열전쌍 센서의 온도 변화를 확인합니다 . 0°C 보상 어댑터는 상대 온도를 즉시 측정하는 데 도움이 됩니다 .

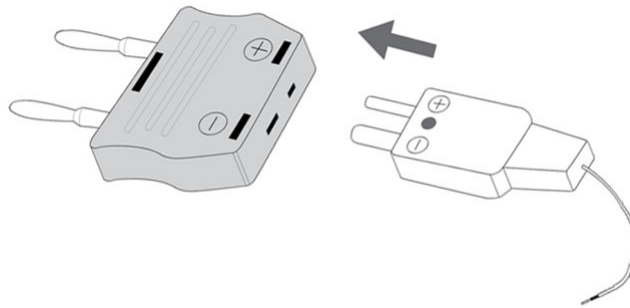


그림 2-13 열 프로브를 비보상 전송 어댑터에 연결하기

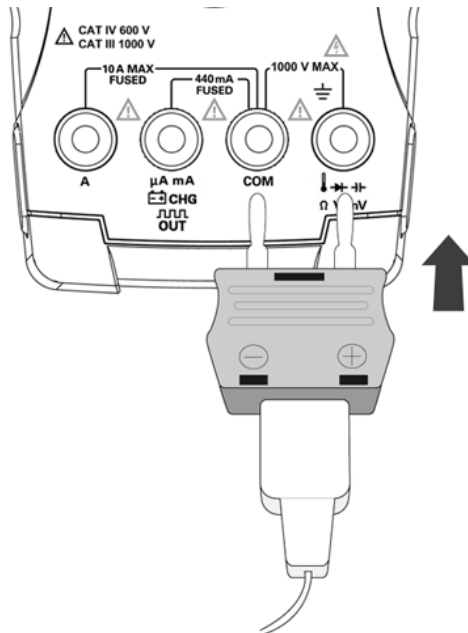


그림 2-14 어댑터가 있는 프로브를 멀티미터에 연결하기

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

- 1  을 눌러 0°C 보상을 선택합니다. 이를 통해 상대 온도의 빠른 측정이 가능해집니다.
- 2 열전쌍 프로브가 측정 표면에 접촉하지 않도록 하십시오.
- 3 일정한 판독값을 얻은 후에  을 눌러 판독값을 상대 기준 온도로 설정합니다.
- 4 열전쌍 프로브를 측정 표면에 접촉시킵니다.
- 5 디스플레이에서 상대 온도를 읽습니다.

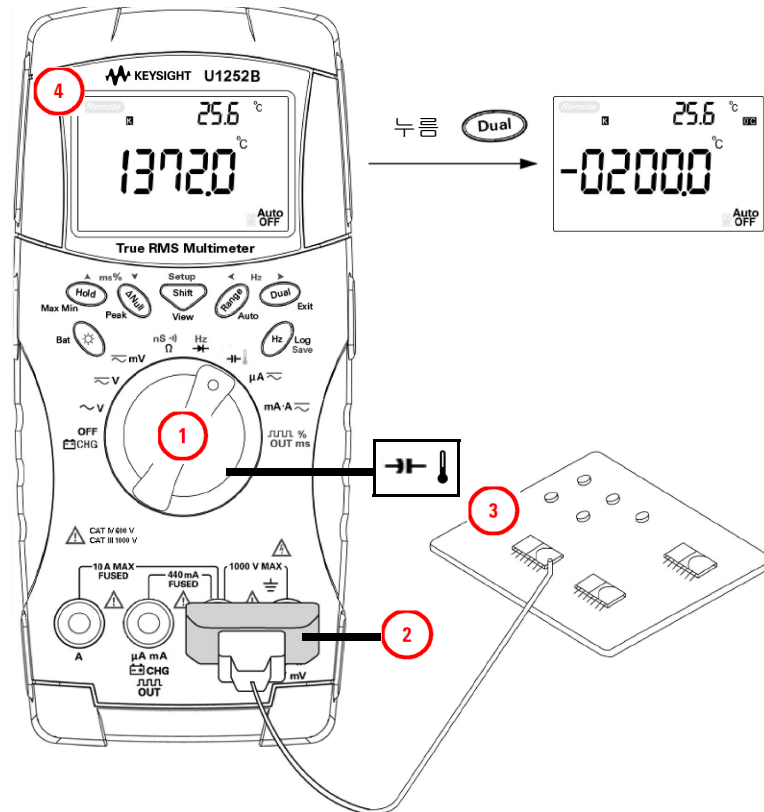


그림 2-15 표면 온도 측정

측정 중의 경고 및 주의

과부하 경고

경고

안전을 위해 경고에 주목하십시오. 경고가 발생되면 측정 소스로부터 테스트 리드를 제거하십시오.

미터기는 자동 범위 모드와 수동 범위 모드 모두에서 전압 측정에 대한 과부하 경고를 제공합니다. 미터기는 측정 전압이 1010V를 초과하면 주기적으로 1 번씩 신호음을 울립니다. 안전을 위해 이 경고에 주목하십시오.

입력 경고

테스트 리드가 **A** 입력 단자에 삽입되었지만 회전 스위치가 해당 **mA.A** 위치로 설정되지 않은 경우에 미터기에서 경고음이 울립니다. **A** 입력 단자에서 테스트 리드를 제거할 때까지 주 디스플레이에 "**A-Err**"가 깜박입니다. [그림 2-16](#) 참조.

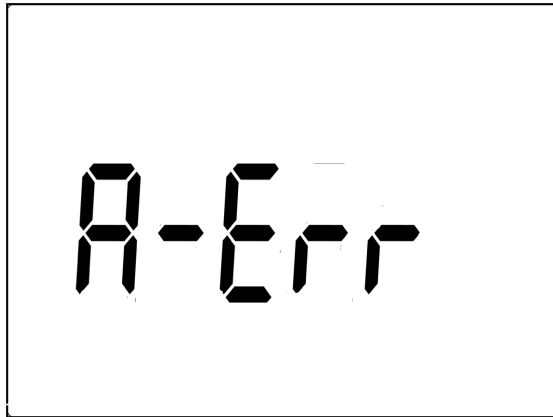


그림 2-16 입력 단자 경고

단자 충전 경고

 **CHG** 단자가 5V 를 넘는 전압 레벨을 감지했으며 회전 스위치가 해당  **CHG** ^{OFF} 위치로 설정되지 않습니다.  **CHG** 입력 단자에서 리드를 제거할 때까지 주 디스플레이에 "**Ch.Err**" 이 깜박입니다. 아래 [그림 2-17](#) 참조.



그림 2-17 단자 충전 경고

이 페이지는 비어 있습니다 .

3 특징 및 기능

동적 기록	76
Data Hold(Trigger Hold)	78
Refresh Hold	79
Null(상대)	81
데시벨 디스플레이	83
1 ms Peak Hold	85
데이터 기록	87
사각 출력파 (U1252B 의 경우)	93
원격 통신	97

이 장에서는 U1251B 및 U1252B 디지털 멀티미터에 사용할 수 있는 기능 및 특징을 다루고 있습니다 .

동적 기록

Dynamic Recording 모드는 간헐적으로 활성화 되거나 비활성화 되는 전압 또는 전류 서지를 검출하고 프로세스 도중 자동으로 측정 성능을 확인하는 데 이용됩니다. 판독값을 기록하고 있는 중에도 다른 작업을 수행할 수 있습니다.

평균 판독값은 불안정한 입력을 평활화해 회로가 작동한 시간의 비율을 추산하며 회로 성능을 검사합니다. 보조 디스플레이에 경과 시간이 표시됩니다. 최대 시간은 99999 초입니다. 이 최대 시간을 초과하면 디스플레이에 "**OL**" 이 표시됩니다.

- 1  를 1 초 이상 누르면 동적 기록 모드로 들어갑니다. 이제 미터기는 연속 모드 또는 비데이터 보류 (비트리거) 모드입니다. **MAXMINAVG** 와 현재 측정값이 표시됩니다. 새 최대값 또는 최소값이 기록되면 멀티미터에서 신호음이 납니다.
- 2  를 누르면 최대, 최소, 평균이 전환되며 판독값이 표시됩니다. 표시된 판독값에 대응하여 **MAX, MIN, AVG** 및 **MAXMINAVG** 에 볼이 들어옵니다.
- 3  또는  을 1 초 이상 누르면 동적 기록 모드가 종료됩니다.

참 고

-  을 누르면 동적 기록이 재시작됩니다.
- 평균값은 동적 기록 모드에서 취해진 모든 측정값의 진정한 평균입니다. 과부하가 기록되면 평균기능이 중지되며 평균값이 "**OL**" (overload) 이 됩니다.
Auto OFF 은 동적 기록 모드에서는 비활성화됩니다.

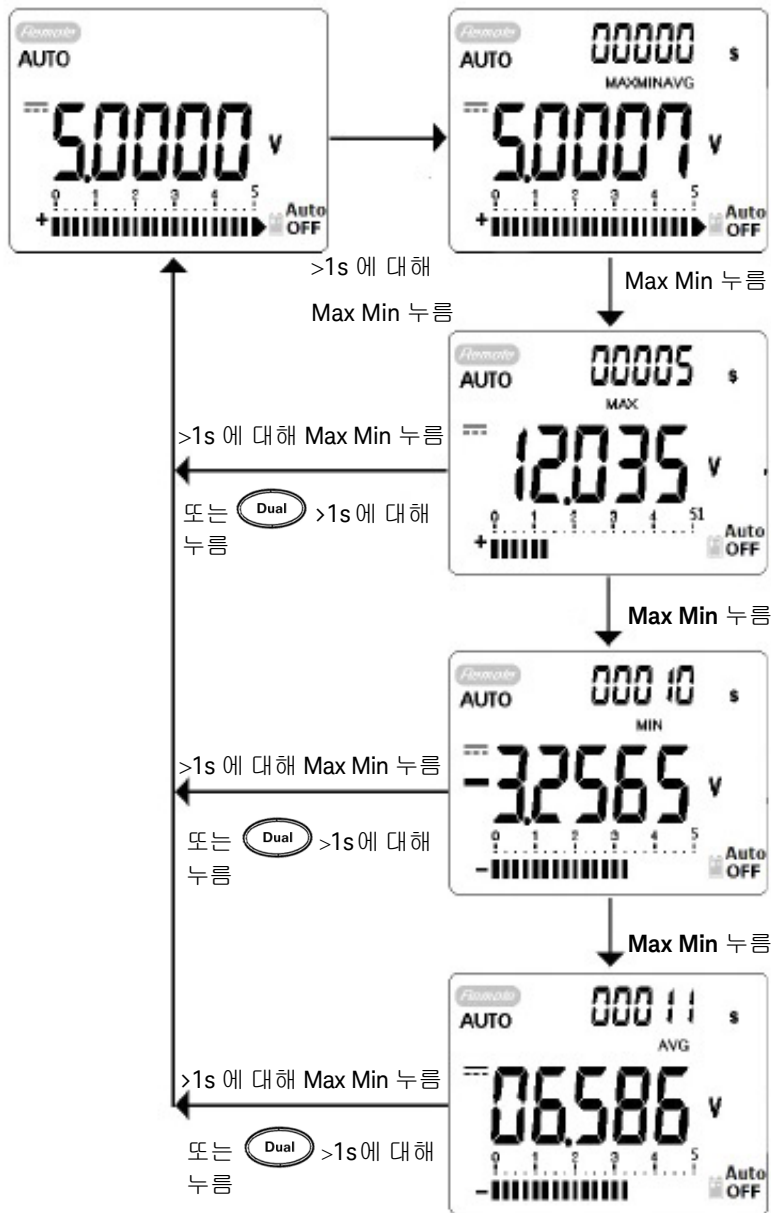


그림 3-1 동적 기록 모드 작동

Data Hold(Trigger Hold)

데이터 보류 기능을 통해 작업자는 표시된 디지털 값을 고정시킬 수 있습니다 .

- 1 **Hold** 버튼을 눌러 표시된 값을 고정하고 수동 트리거 모드로 들어갑니다 . **TRIG HOLD**가 표시됩니다 .
- 2 **Hold** 버튼을 눌러 측정 중인 다음 값을 고정시킵니다 . 새 값이 디스플레이에 업데이트되기 전에 **TRIG**가 깜박입니다 .
- 3 **Hold** 또는 **Dual** 버튼을 1 초 이상 누르면 이 모드가 종료됩니다 .

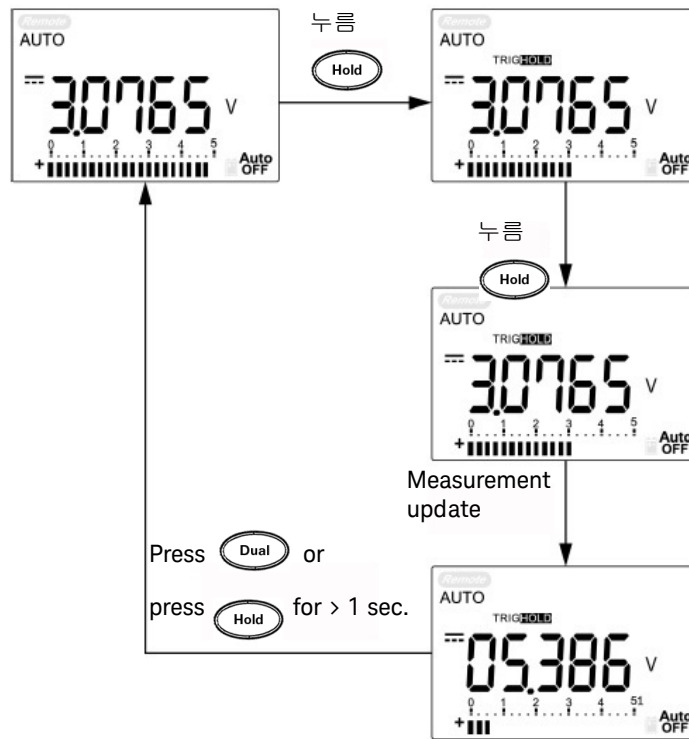


그림 3-2 Data Hold 모드 작동

Refresh Hold

Refresh Hold 기능으로는 표시된 값을 보존할 수 있습니다. 막대 그래프가 고정되지 않고 계속해서 순간 측정 값을 반영합니다. Setup 모드를 통해 값이 변동할 경우 Refresh Hold 모드를 활성화할 수 있습니다. 이 기능은 보류한 값을 자동 트리거링하거나 새로 측정한 값으로 업데이트하고 신호음을 울려 사용자에게 이를 알려줍니다.

- 1  를 눌러 Refresh Hold 모드로 들어갑니다. 현재 값이 고정되고 **HOLD** 기호가 나타납니다.
- 2 측정 값 변화가 설정 범위를 초과하면 새로 측정한 값을 고정할 준비를 하게 됩니다. 멀티미터에서 새로운 안정 값을 대기하는 동안 **HOLD** 기호가 반짝거립니다.
- 3 새로 측정된 값이 안정되면 **HOLD** 기호가 깜박임을 멈추고 새 값이 디스플레이에 업데이트됩니다. 기호가 활성화 상태를 유지하고 멀티미터에서 신호음을 울려 이를 사용자에게 알려줍니다.
- 4  을 다시 눌러 Refresh Hold 기능을 중단합니다.

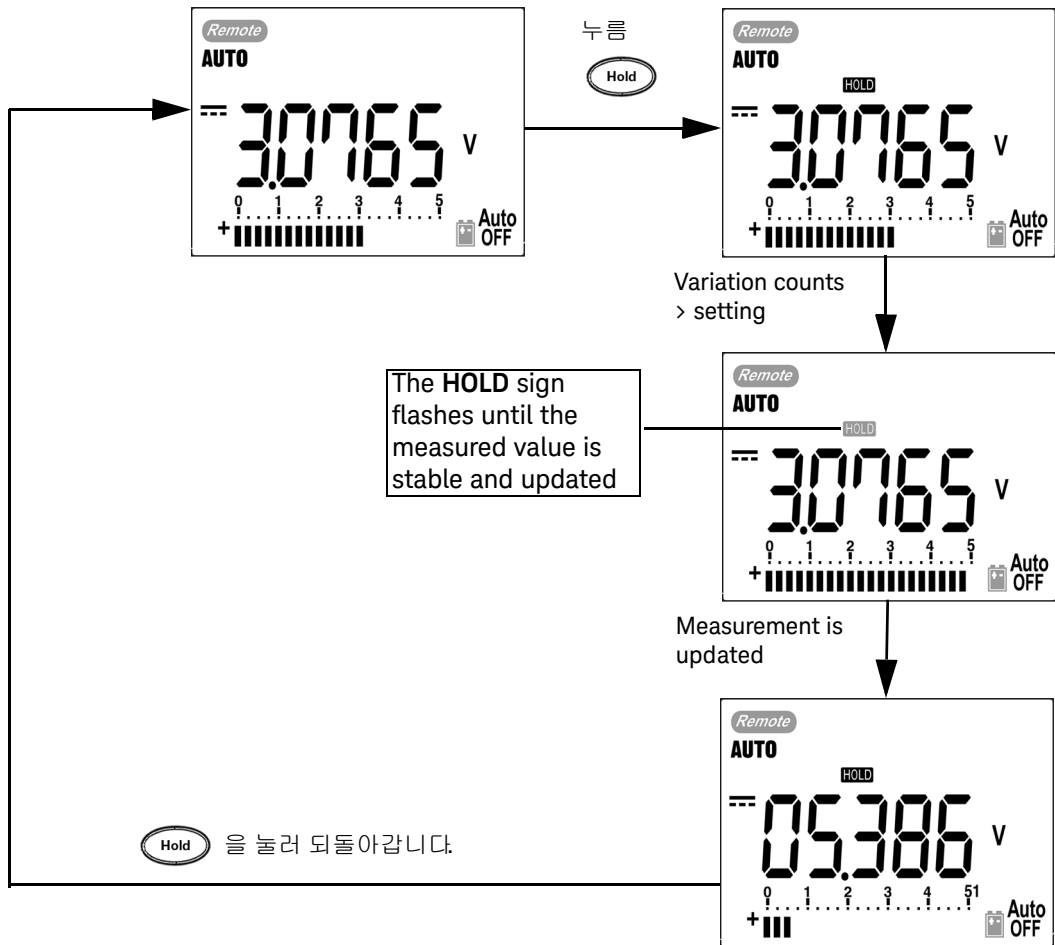


그림 3-3 Refresh Hold 모드 작동

참 고

- 전압 및 전류 측정의 경우, 판독값이 500 카운트 미만이면 보류값이 업데이트되지 않습니다.
- 저항 및 다이오드 측정의 경우, 판독값이 **OL**(개방 상태) 이면 보류값이 업데이트되지 않습니다.
- 판독값이 모든 측정에 대해 안정적인 상태에 도달하지 못한 경우 보류값이 업데이트되지 않을 수 있습니다.

Null(상대)

Null 기능은 저장된 값을 현재 측정에서 뺀 후 두 값 사이의 차이를 표시합니다 .

- 1  을 눌러 표시된 판독값을 이후의 측정에서 차감하기 위한 기준값으로 저장하고 디스플레이를 0 으로 설정합니다 . **Null** 이 표시됩니다 .
- 2  을 누르면 저장된 기준값이 표시됩니다 . 디스플레이가 0 으로 돌아가기 전에 **Null** 이 3 초간 깜박입니다 .
- 3 이 모드를 종료하려면 **Null** 이 디스플레이에서 깜박이는 동안  을 누릅니다 .

참 고

- **Null** 은 자동 및 수동 범위 설정 모두에 설정할 수 있지만 과부하가 발생한 경우에는 설정할 수 없습니다 .
- 저항 측정 도중에는 테스트 리드가 존재하므로 미터기는 **0** 인 값을 읽지 않습니다 . **Null** 기능을 사용하여 디스플레이를 영점 조정합니다 .
- **DC** 전압 측정 도중 열 자극에 의해 정확도가 영향을 받습니다 . 표시된 값이 안정화되면 테스트 리드를 단락시킨 후 **Null** 을 1 회 눌러 디스플레이를 제로 아웃합니다 .

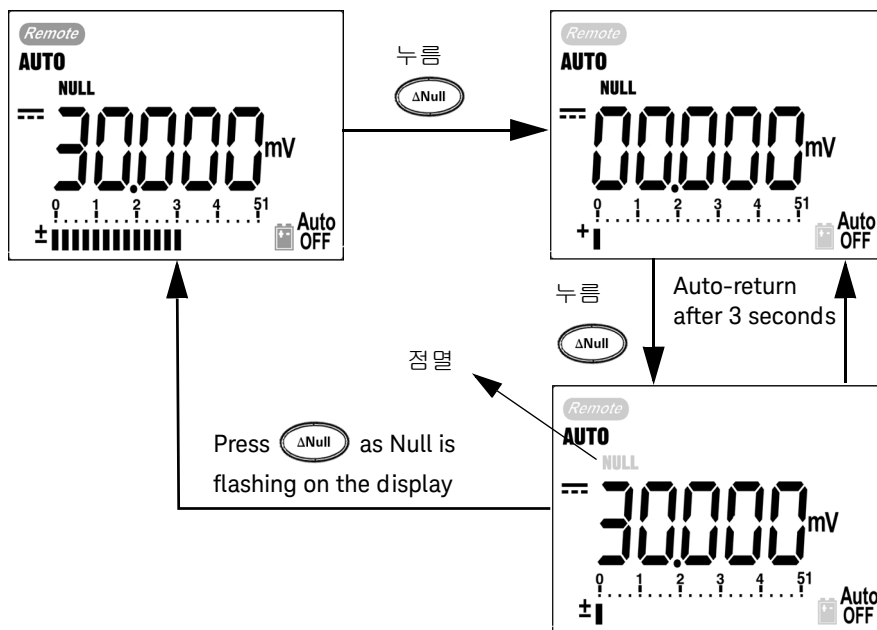


그림 3-4 Null(상대) 모드 작동

데시벨 디스플레이

dBm 작동은 1mW 에 비례해 기준 저항에 전달된 전원을 계산하며 데시벨 변환을 위해 DC V, AC V 및 AC + DC V 측정에 적용할 수 있습니다. 전압 측정은 다음 공식을 통해 dBm 으로 변환됩니다.

$$\text{dBm} = 10 \log_{10} \left[\frac{1000 \times (\text{measuring value})^2}{\text{reference impedance}} \right]$$

기준 저항은 Setup 모드에서 1~9999Ω 범위 안에서 선택할 수 있습니다. 기본값은 50Ω 입니다.

전압 데시벨은 1V 에 비례해 계산됩니다. 공식은 아래 전압 측정에 따릅니다.

$$\text{dBV} = 20 \log_{10} V_{\text{in}}$$

- 회전 스위치가  V ,  V 또는  mV 에 있을 때  을 누르면 주 디스플레이에서 dBm 측정으로 스크롤됩니다. AC 전압 측정이 보조 디스플레이에 표시됩니다.

참 고

회전 스위치가 "~ V" 위치에 있는 경우,  를 누르면 dBV 측정과 dBm 측정 사이에서 전환됩니다. dBm 측정 또는 dBV 측정을 ACV 위치에서 선택할 수 있으며 이 선택은 다른 전압 측정의 기준이 됩니다.

-  을 1 초 이상 누르고 있으면 모드를 종료합니다.

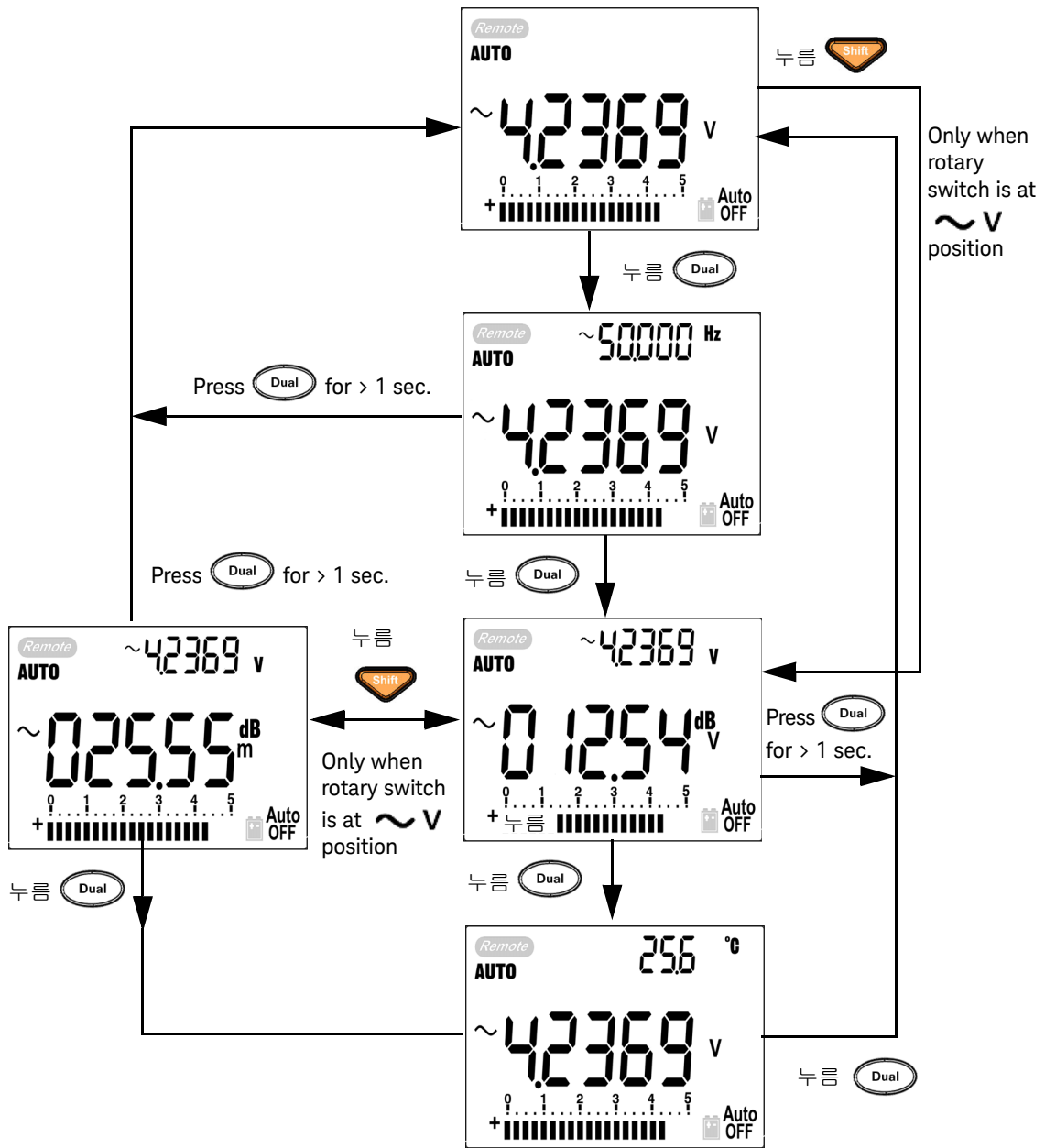


그림 3-5 dBm/dBV 디스플레이 모드 작동

1 ms Peak Hold

Peak Hold 기능을 통해 배전용 변압기 및 PFC(power factor correction) 캐패시터와 같은 구성요소 분석을 위한 피크 전압을 측정할 수 있습니다. 얻어진 피크 전압을 사용하여 파고율을 알아낼 수 있습니다.

파고율 = 피크값 / True RMS 값

- 1  을 1 초 이상 누르면 Peak Hold 모드가 **ON** / **OFF** 됩니다.
- 2  을 누르면 최대, 최소 피크 판독값이 전환됩니다. **HOLD MAX** 는 최대 피크값을 나타내고 **HOLD MIN** 은 최소 피크값을 나타냅니다.

참 고

- 판독값이 "**OL**"인 경우  를 눌러 측정 범위를 변경하고 피크 기록 측정을 재시작합니다.
- 피크 기록을 재시작해야 하는 경우,  를 누릅니다.

- 3  또는  을 1 초 이상 누르면 이 모드가 종료됩니다.
- 4 86 페이지 표 3-6 에 표시된 측정에 따라 crest Factor 는 $2.5048/1.768 = 1.416$ 입니다.

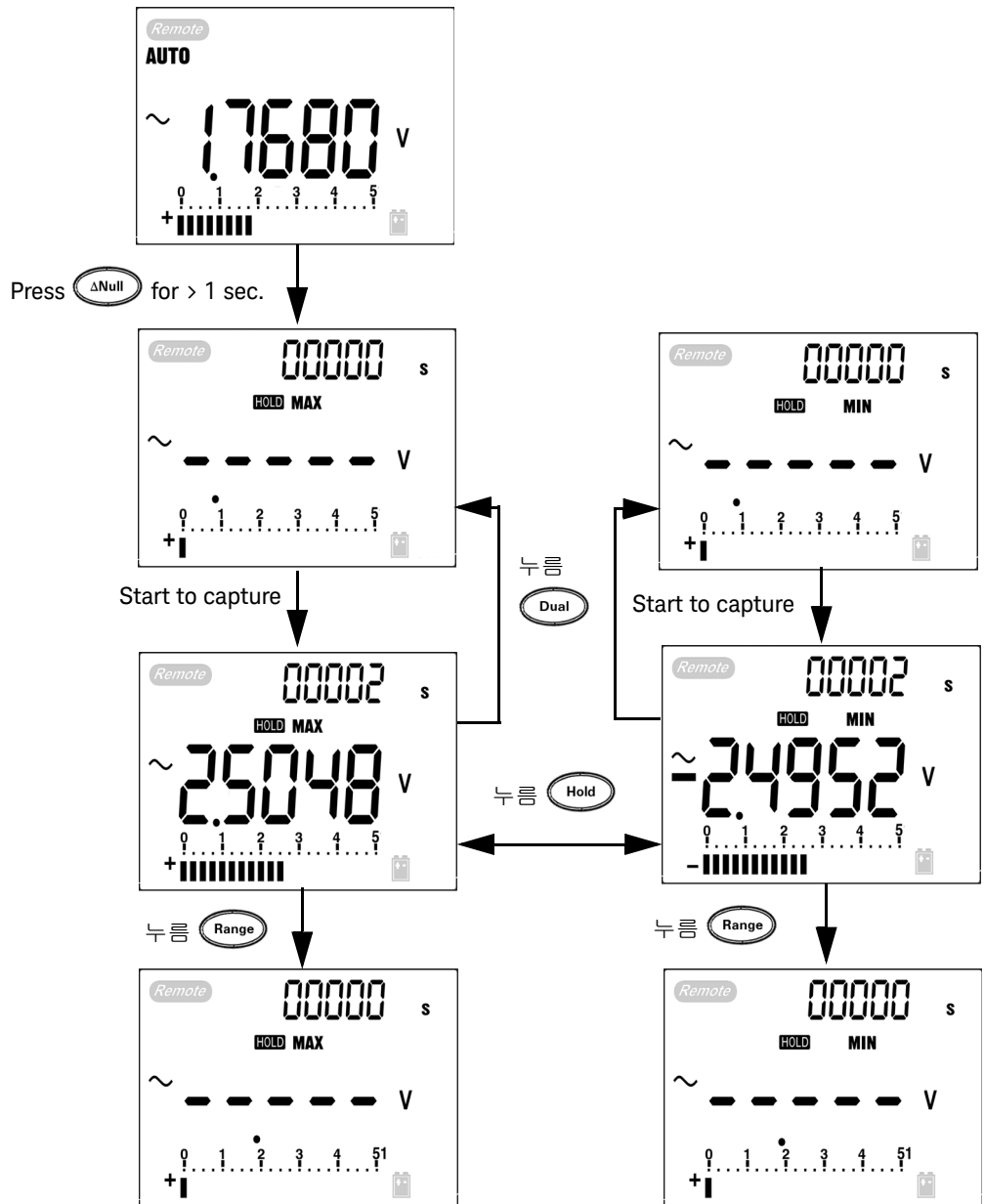


그림 3-6 1 ms Peak Hold 모드 작동

데이터 기록

데이터 기록 기능은 향후 검토 또는 분석 시 이용할 테스트 데이터를 기록하는 데 편리합니다. 데이터는 비휘발성 메모리에 저장되므로 멀티미터가 꺼지거나 배터리를 교환한 다음에도 저장되어 있습니다.

두 가지 옵션 즉, 수동 (손) 기록과 주기 (시간) 기록 기능이 있는데 , Setup 모드에서 정합니다 .

데이터 기록은 주 디스플레이의 값만 기록합니다 .

참 고

데이터 기록 기능을 사용하려면 , U1173A IR-USB 연결 케이블 (별도 구매) 을 사용하여 멀티미터를 PC 에 연결하고 , Keysight 웹 사이트에서 데이터 기록 소프트웨어를 다운로드합니다 . <http://www.keysight.com/find/hhTechLib> 에서 소프트웨어를 다운로드 받으십시오 .

수동 기록

먼저 Setup 모드에서 수동 기록을 지정해야 합니다 .

- 1  를 1 초 이상 누르고 있으면 주 디스플레이의 현재 값과 기능이 메모리에 저장됩니다 . **LOG** 와 기록 색인이 표시됩니다 . 보조 디스플레이가 일반 디스플레이로 돌아가기 전에 기록 색인이 3 초간 깜박입니다 .
- 2 메모리에 저장하려는 다음 값에 대해서도  을 다시 누르고 있습니다 .

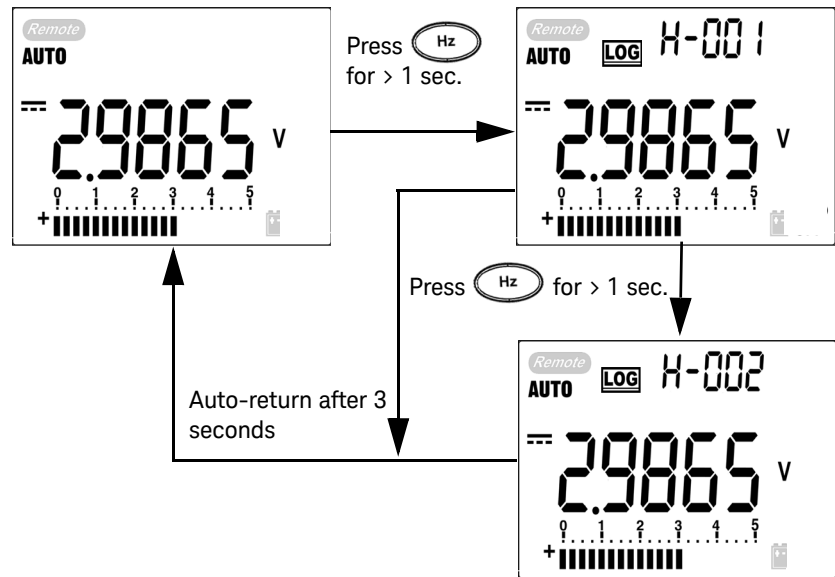


그림 3-7 직접 (수동) 기록 모드 작동

참 고

저장할 수 있는 최대 데이터는 100 항목입니다. 100 항목에 도달하면 그림 3-8와 같이 보조 디스플레이에 **FULL** 이 표시됩니다.

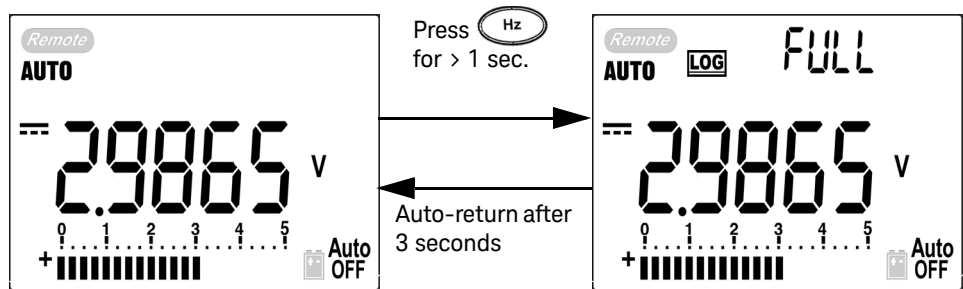


그림 3-8 기록이 꽉 찬 상태

주기적 기록

먼저, Setup 모드에서 주기 (시간) 기록을 지정해야 합니다 .

- 1  를 1 초 이상 누르면 주 디스플레이의 현재값과 기능이 메모리에 저장됩니다 . **LOG** 와 기록 색인이 표시됩니다 . Setup 모드에서 설정한 주기마다 판독값이 자동으로 메모리에 기록됩니다 .

참 고

저장할 수 있는 최대 데이터는 200 항목입니다 . 200 항목에 도달하면 보조 디스플레이에 **FULL** 이 표시됩니다 .

- 2  를 1 초 이상 누르고 있으면 모드를 종료합니다 .

참 고

주기적 (자동) 기록을 사용하는 도중에는 Log 기능을 제외한 모든 키패드 기능을 사용할 수 없습니다 .

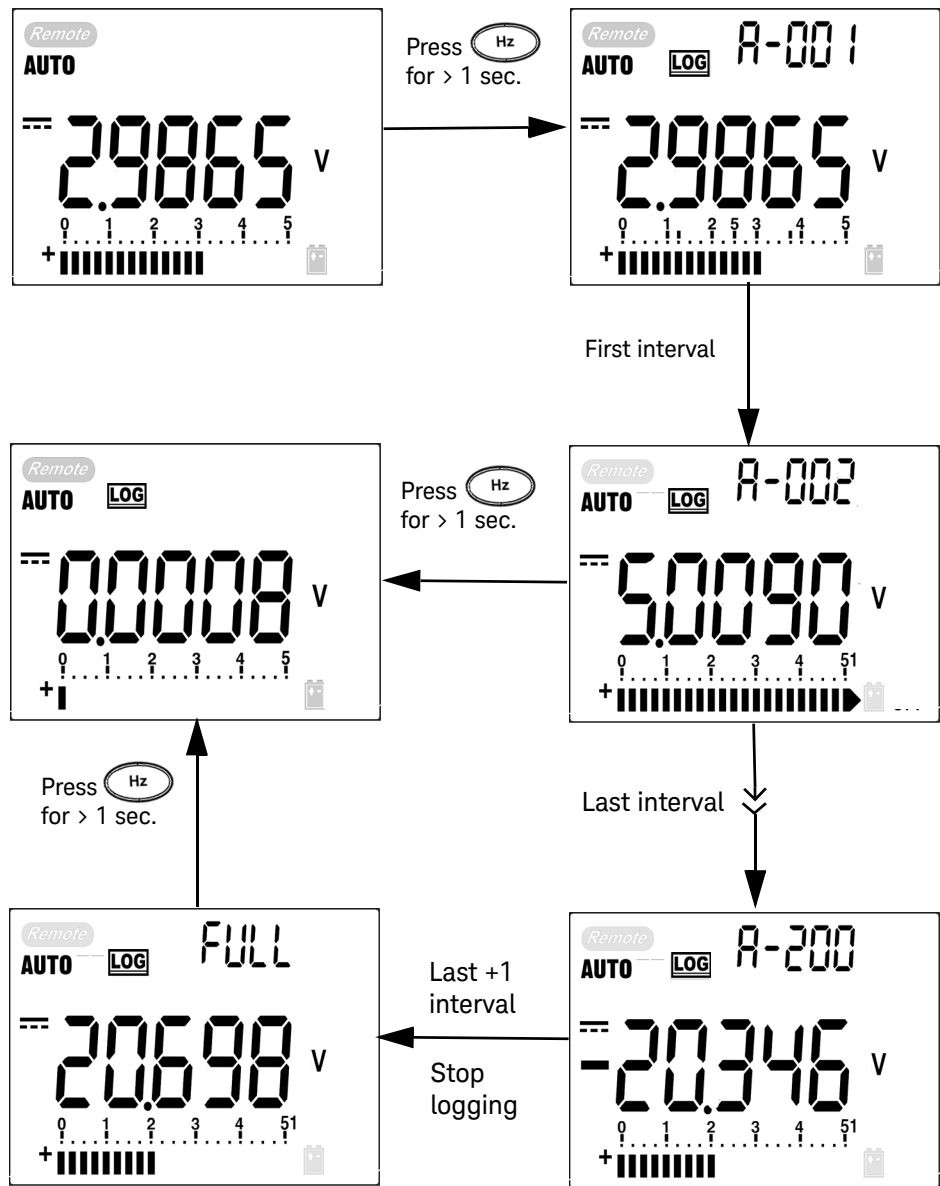


그림 3-9 주기적 (자동) 기록 모드 작동

기록된 데이터 검토

- 1  를 1 초 이상 누르면 Log Review 모드로 들어갑니다 . 마지막으로 기록된 항목과 마지막 기록 색인이 표시됩니다 .
- 2  를 누르면 직접 (수동) 기록 검토 모드와 주기적 (자동) 기록 검토 모드 사이에서 전환됩니다 .
- 3 기록된 데이터 사이에서 뒤로 돌아가려면 ▲를 , 앞으로 이동하려면 ▼를 누릅니다 . 빠른 검색을 위해 ◀를 누르면 첫 번째 기록이 선택되고 ▶를 누르면 마지막 기록이 선택됩니다 .
- 4 기록된 데이터를 지우려면 각 Log Review 모드에서  를 1 초 이상 누릅니다 .
- 5  를 1 초 이상 누르고 있으면 모드를 종료합니다 .
- 6 수동 또는 주기적 기록 모드에서 데이터를 검토하는 도중 1 초 이상 **LOG** 버튼을 누르면 기록된 해당 모드의 모든 데이터가 지워집니다 .

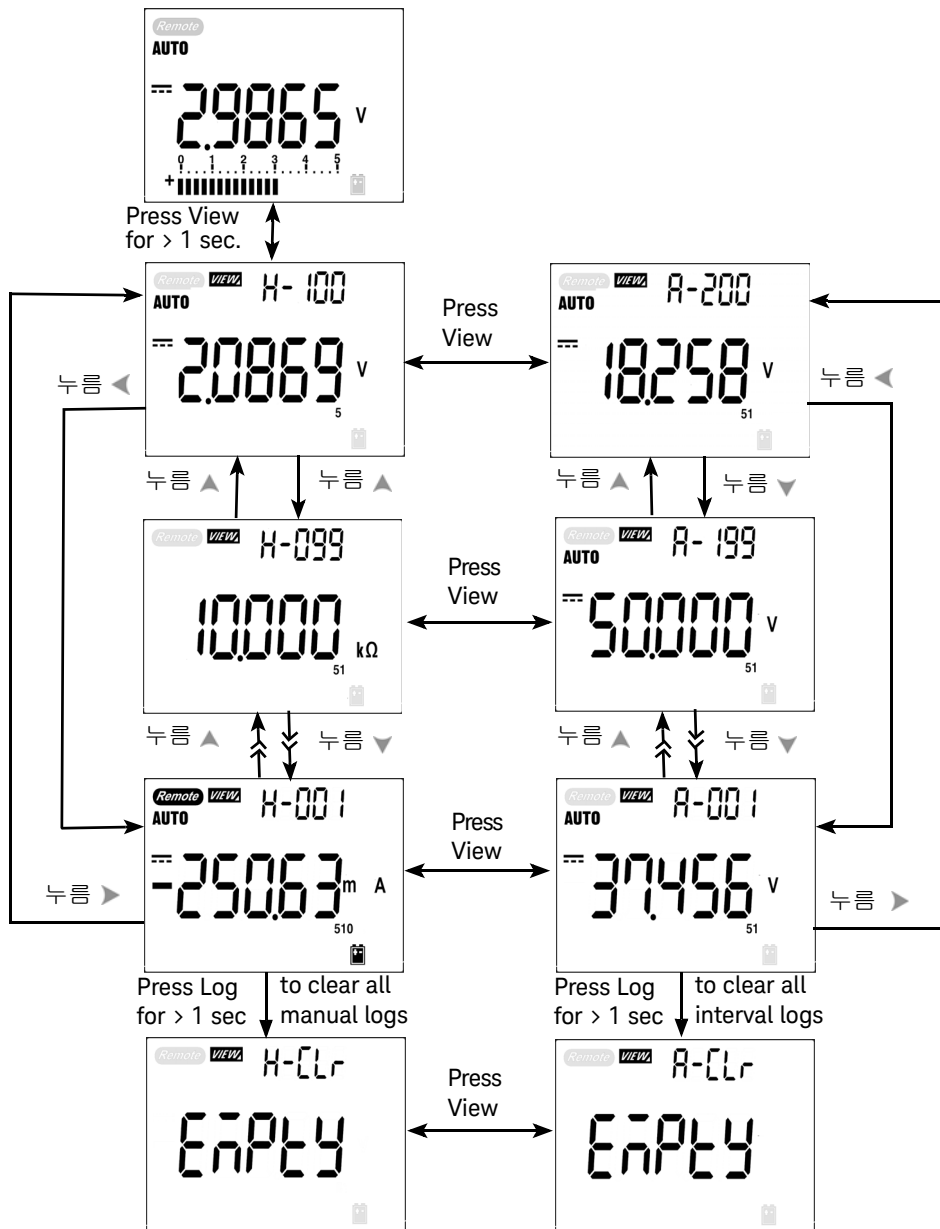


그림 3-10 Log Review 모드 작동

사각 출력파 (U1252B 의 경우)

사각파는 PWN(Pulse Width Modulation) 출력 기능을 발생시키거나 동기 클럭 소스 (전송 속도 발생기) 를 제공하는 데 사용할 수 있습니다 . 또한 이 기능을 사용하여 유량 미터 디스플레이 , 카운터 , 타코미터 , 오실로스코프 , 주파수 컨버터 , 주파수 변환기 , 주파수 송신기 및 기타 주파수 입력 장치를 검사하고 교정할 수 있습니다 .

- 1 회전 스위치를  위치로 돌립니다 . 기본 디스플레이 설정은 보조 디스플레이는 600Hz 이며 주 디스플레이는 50% 듀티 사이클입니다 .
- 2 ◀ 또는 ▶ 를 누르면 이용할 수 있는 주파수 (28 개 주파수 선택 가능) 를 확인할 수 있습니다 .

주파수 (Hz)
0.5, 1, 2, 5, 10, 15, 20, 25, 30, 40, 50, 60, 75, 80, 100, 120, 150, 200, 240, 300, 400, 480, 600, 800, 1200, 1600, 2400, 4800

참 고

 은 ▶ 와 같은 기능을 합니다 .

- 3  를 눌러 주 디스플레이에서 듀티 사이클 (ms) 을 선택합니다 .
- 4 ▲ 또는 ▼ 를 눌러 듀티 사이클을 조정합니다 . 듀티 사이클을 256 단계에 대해 설정할 수 있으며 각 단계는 0.390625% 입니다 . 디스플레이는 최대 분해능의 0.001% 만을 표시합니다 .

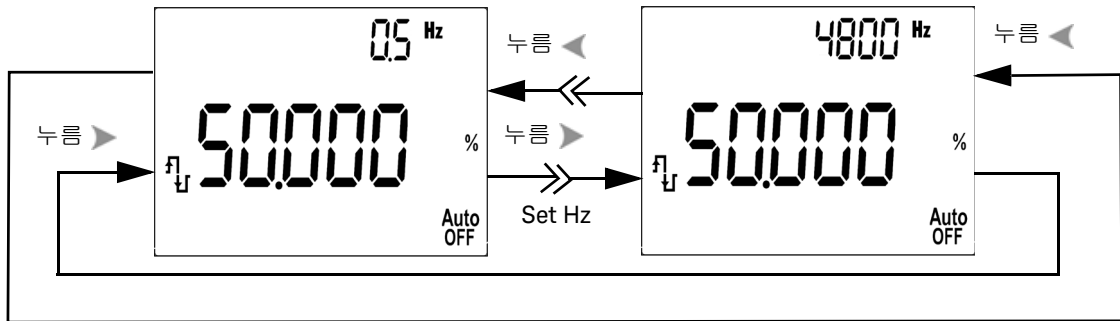


그림 3-11 사각파 출력을 위한 주파수 조정

- 5  를 눌러 주 디스플레이에서 펄스 폭 (%) 을 선택합니다 .
- 6 ▲ 또는 ▼ 를 눌러 펄스 폭을 조정합니다 . 펄스 폭은 256 단계에 대해 설정할 수 있으며 각 단계는 $1/(256 \times \text{주파수})$ 입니다 . 디스플레이 범위는 9.9999~99999.9 ms 범위에서 자동 조정됩니다 .

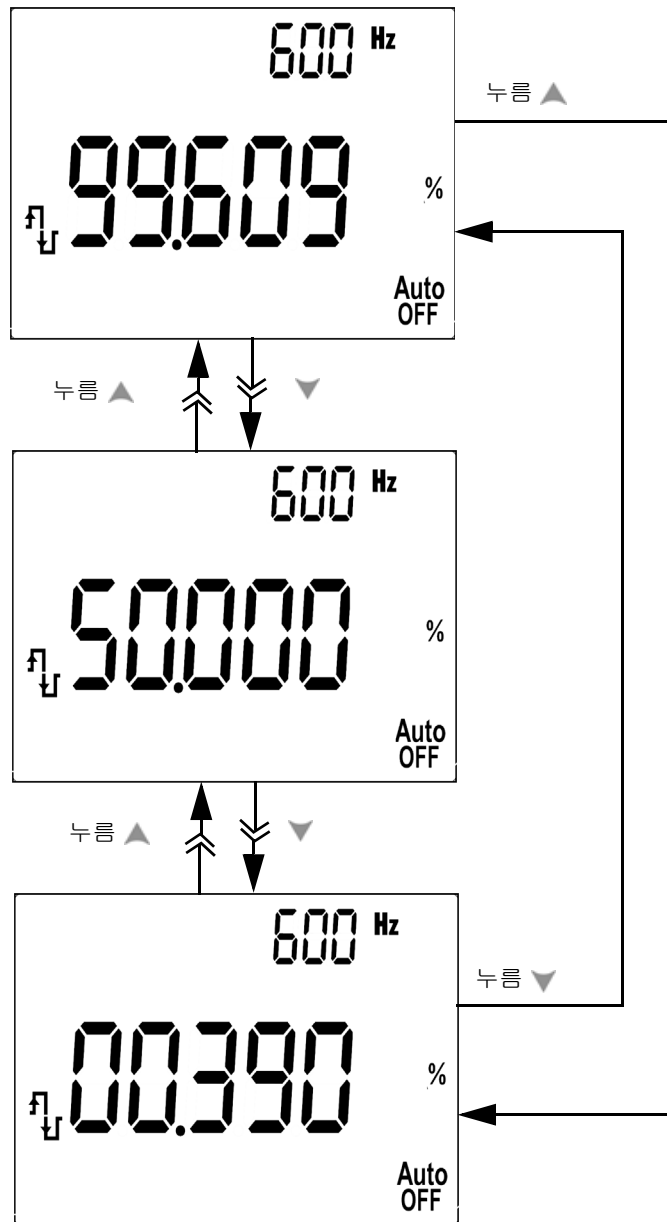


그림 3-12 사각파 출력을 위한 듀티 사이클 조정

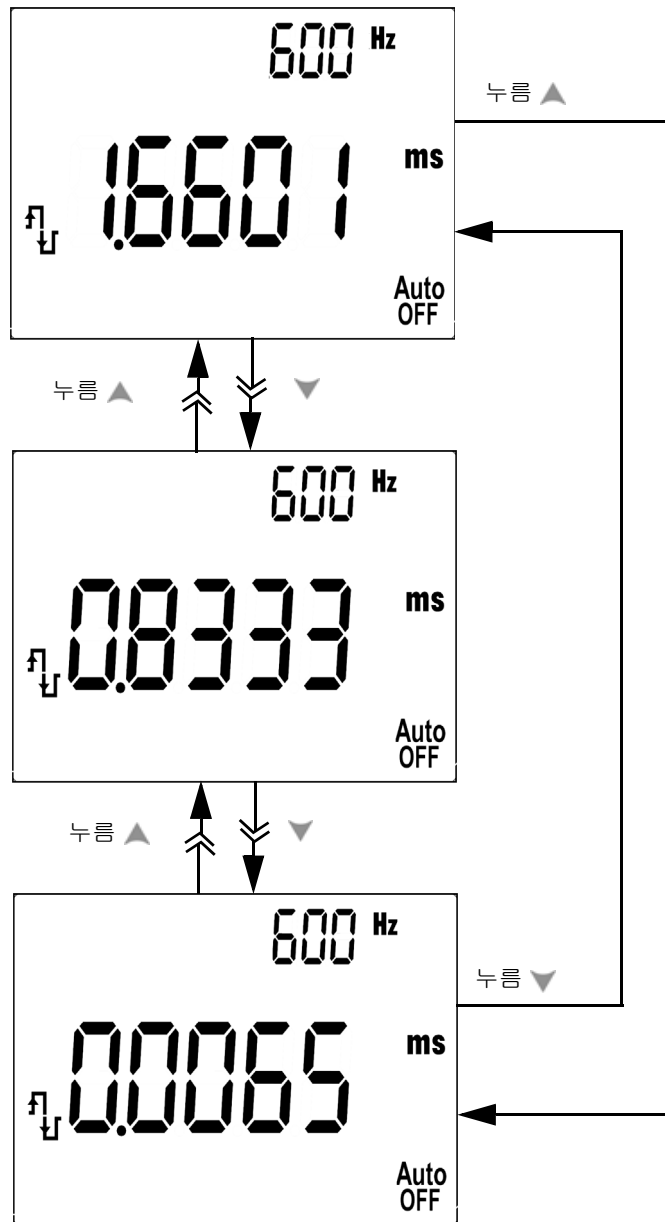


그림 3-13 사각파 출력을 위한 펄스 폭 조정

원격 통신

이 미터기에는 미터기로부터 PC 로의 데이터 저장을 간편하게 해주는 양방향 (전이중) 통신 기능이 있습니다 . 이 기능을 사용하려면 , Keysight 웹 사이트에서 다운로드할 수 있는 응용 프로그램 소프트웨어와 함께 사용되는 선택사양인 IR-USB 케이블이 필요합니다 .

PC 에서 미터기 원격 통신을 수행하는 방법에 대한 자세한 내용은 Keysight GUI Data Logger 소프트웨어 시작 후 도움말을 클릭하거나 더 자세한 내용은 **GUI Data Logger 빠른 시작 안내서** (U1251-90023) 를 참조하십시오 .

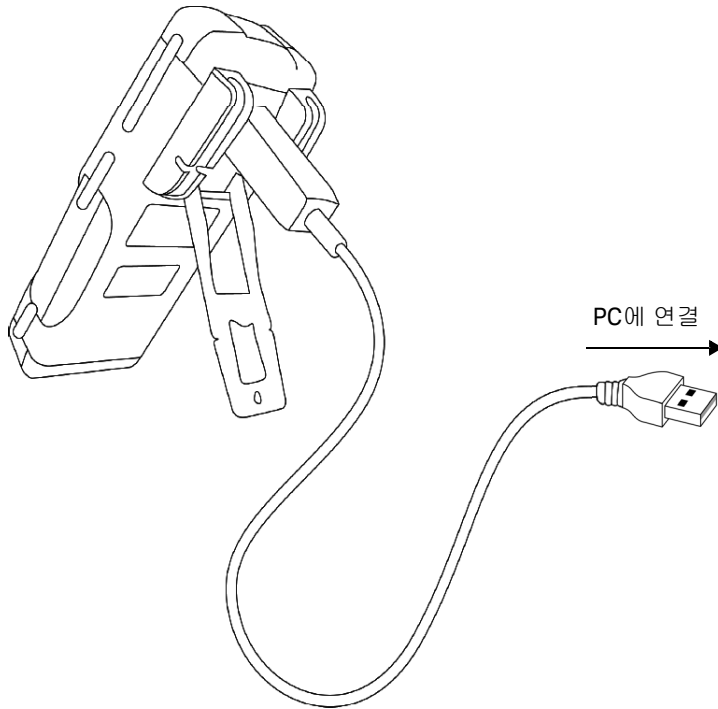


그림 3-14 원격 통신을 위한 케이블 연결

이 페이지는 비어 있습니다 .

4 기본 설정 변경

Setup 모드 선택	100
Data Hold/Refresh Hold 모드 설정	103
데이터 기록 모드 설정	104
열전쌍 타입 설정 (U1252B 만 해당)	105
dBm 측정을 위한 기준 임피던스 설정	106
최소 주파수 측정 설정	107
온도 단위 설정	108
자동 전원 절약 모드 설정	110
비율 (%) 스케일 판독값 설정	112
신호음 주파수 설정	113
백라이트 타이머 설정	114
전송 속도 설정	115
패리티 검사 설정	116
데이터 비트 설정	117
반향 모드 설정	118
인쇄 모드 설정	119
제조 시 기본 설정으로 돌아가기	120
배터리 전압 설정	121
필터 설정	122

이 장에서는 U1251B 및 U1252B 제조 시 기본 설정 및 사용할 수 있는 설정 옵션 변경 방법을 다루고 있습니다 .

Setup 모드 선택

Setup 모드로 들어가려면 다음 단계를 수행합니다 .

- 1 미터기를 끕니다 .
- 2 OFF 위치에서  를 누른 상태로 회전 스위치를 다른 아무 위치로나 돌립니다 .

참 고

신호음이 울리면 미터기가 **Setup** 모드로 되어 있는 것이므로  를 놓으면 됩니다 .

Setup 모드에서 메뉴 항목 설정을 변경하려면 다음 단계를 따릅니다 .

- 1 ◀ 또는 ▶ 를 눌러 메뉴 항목을 살펴봅니다 .
- 2 ▲ 또는 ▼ 를 눌러 이용할 수 있는 설정을 살펴봅니다 . 가용 옵션에 관한 자세한 내용은 표 4-1 "Setup 모드에서 이용할 수 있는 옵션 " 을 참조하십시오 .
- 3  를 눌러 변경 사항을 저장합니다 . 이 파라미터는 비휘발성 메모리에 남아 있게 됩니다 .
- 4  를 1 초 이상 누르고 있으면 Setup 모드를 종료합니다 .

표 4-1 Setup 모드에서 이용할 수 있는 설정 옵션

메뉴 항목		이용할 수 있는 설정 옵션		제조 시 기본 설정
디스플레이	설명	디스플레이	설명	
rHoLd ^[a]	Refresh Hold	OFF	Data Hold(수동 트리거) 사용 가능	500
		100-1000	Refresh Hold(자동 트리거) 를 확인할 가변 카운트 설정	
FiLte	DC 필터	ON, OFF	On 으로 설정할 때 DC 필터 활성화	OFF
bAtt	배터리 전압	7.2V, 8.4V	7.2V 또는 8.4V 배터리 전압 선택	7.2 V
rESet	재설정	dEFAU	 를 1초 이상 누르고 있으면 제조 시 설정을 재설정할 수 있음	dEFAU
Print	인쇄	On, OFF	ON 으로 하면 연속적으로 데이터를 PC 로 자동 전송함	OFF
ECHO	반향	ON, OFF	ON 으로 하면 PC 로 문자 반환함	OFF
dAtAb	데이터 용량 (비트)	7-bit, 8-bit	원격 통신 데이터 용량 (비트) 설정 (PC 로 원격 제어)	8 비트
PArTY	패리티 검사	En, Odd, nOnE	원격 통신 패리티 검사를 짝수나 홀수 또는 하지 않음으로 설정 (PC 로 원격 제어)	nOnE
bAUd	전송 속도	2400Hz, 4800Hz, 9600Hz, 19200Hz	원격 통신 전송 속도 설정 (PC 로 원격 제어)	9600 Hz
b-Lit	배경조명 디스플레이	1-99 s ^[b]	배경조명 디스플레이 자동 꺼짐 타이머 설정	30 s
		OFF	배경조명 디스플레이 자동 꺼짐 사용 안 함	
bEEP	미터기에서 신호음이 울리는 주파수	2400 Hz, 1200 Hz, 600 Hz, 300 Hz	미터기에서 신호음이 울리는 주파수 설정	2400 Hz
		OFF	미터기 신호음 울리지 않음	
PErnt	비율 배율	0-20mA, 4-20mA	% 배율 판독값 설정	4-20 mA

표 4-1 Setup 모드에서 이용할 수 있는 설정 옵션 (계속)

메뉴 항목		이용할 수 있는 설정 옵션		제조 시 기본 설정
디스플레이	설명	디스플레이	설명	
APF	자동 전원 끄기	1-99 m ^[b]	자동 전원 끄기 타이머 설정	10 m
		OFF	자동 전원 끄기 불가	
FrEq	측정할 수 있는 최소 주파수	0.5Hz, 1Hz, 2Hz, 5Hz	측정할 수 있는 최소 주파수 설정	0.5 Hz
rEF	dBm 측정의 기준 임피던스	1-9999 Ω ^[b]	dBm 측정의 기준 임피던스 설정	50 Ω
t.CoU ^[c]	열전쌍	tYPE ^K	열전쌍 유형을 K 타입으로 설정	tYPE ^K
		tYPE ^J	열전쌍 유형을 J 타입으로 설정	
d-LoG	데이터 기록	Hand	수동 데이터 기록 가능	Hand
		1-9999 s ^[b]	자동 데이터 기록 주기 설정	
tEMP ^[d]	온도	d-CF	온도 단위를 °C 로 설정하나  를 누르면 °F 로 전환함 .	d-C
		d-F	온도 단위를 °F 로 설정	
		d-FC	온도 단위를 °F 로 설정하나  누르면 °C 로 전환함	
		d-C	온도 단위를 °C 로 설정	

Setup 모드에서 설정 옵션에 대한 참고사항 :

[a] 사용자가 Setup 모드로 들어간 후 처음 표시되는 옵션입니다 .

[b] b-Lit, APF, rEF, d-LoG 메뉴 항목의 경우 사용자가 눌러서 자리수를 조정할 수 있습니다 .



[c] 이 메뉴 옵션은 U1252B 에서만 사용할 수 있습니다 .

[d] tEMP 메뉴 항목을 보려면  를 1 초 이상 누르고 있으면 됩니다 .

Data Hold/Refresh Hold 모드 설정

- 1 OFF 로 설정하여 Data Hold 모드 (키에 의하거나 원격 제어를 통한 버스에 의한 수동 트리거) 를 사용 안 함으로 설정합니다 .
- 2 변화 카운트를 100~1000 범위로 설정하여 Refresh Hold 모드 (자동 트리거) 를 활성화합니다 . 측정값의 변동이 변동 카운트 설정을 초과하면 Refresh Hold 가 트리거될 준비가 됩니다 .

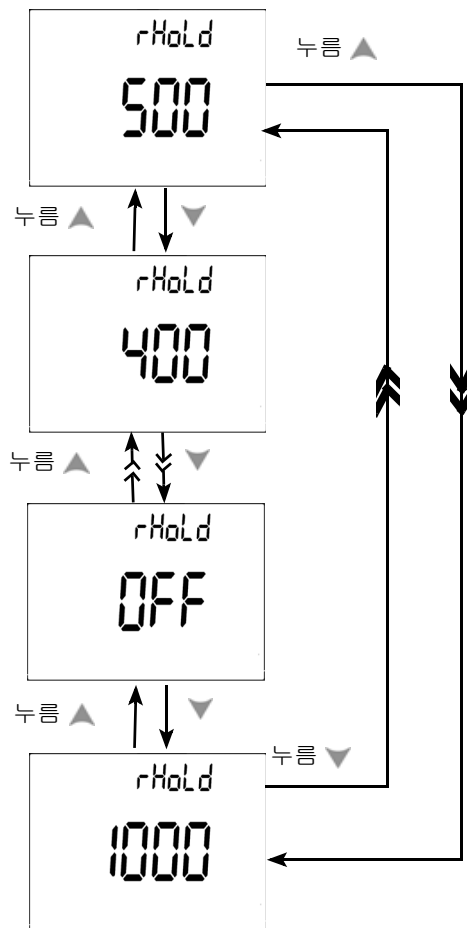


그림 4-1 Data Hold/Refresh Hold 설정

데이터 기록 모드 설정

- 1 "수동" 을 설정하여 수동 데이터 기록 모드를 활성화합니다 .
- 2 간격을 0001~9999 초 범위로 설정하여 주기적 (자동) 데이터 기록 모드를 선택합니다 .
- 3 ◀ 또는 ▶ 를 1 초 이상 눌러 수동과 간격 데이터 기록 설정을 전환할 수 있습니다 .

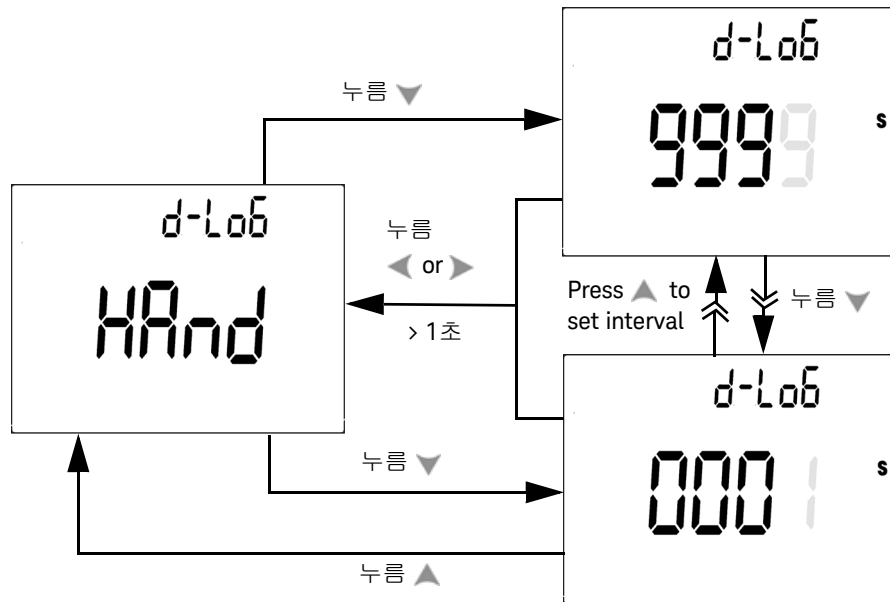


그림 4-2 데이터 기록 설정

열전쌍 타입 설정 (U1252B 만 해당)

선택이 가능한 열전쌍 센서 타입은 타입 K(기본) 또는 타입 J 입니다 . ▲ 또는 ▼
를 누르면 J 타입과 K 타입 사이에서 전환됩니다 .



그림 4-3 열전쌍 유형 설정

dBm 측정을 위한 기준 임피던스 설정

기준 임피던스는 1~9999 Ω 범위에서 설정할 수 있습니다 . 기본값은 50 Ω 입니다 .

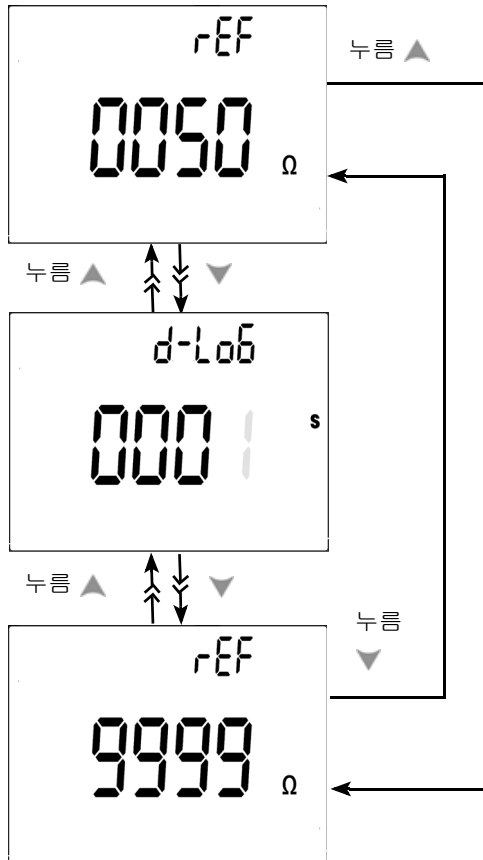


그림 4-4 dBm 측정을 위한 기준 임피던스 설정

최소 주파수 측정 설정

최소 주파수 설정은 주파수, 듀티 사이클 및 펄스 폭의 측정 속도에 영향을 미칩니다. 일반적인 측정 속도는 최소 1Hz 주파수를 기준으로 합니다.

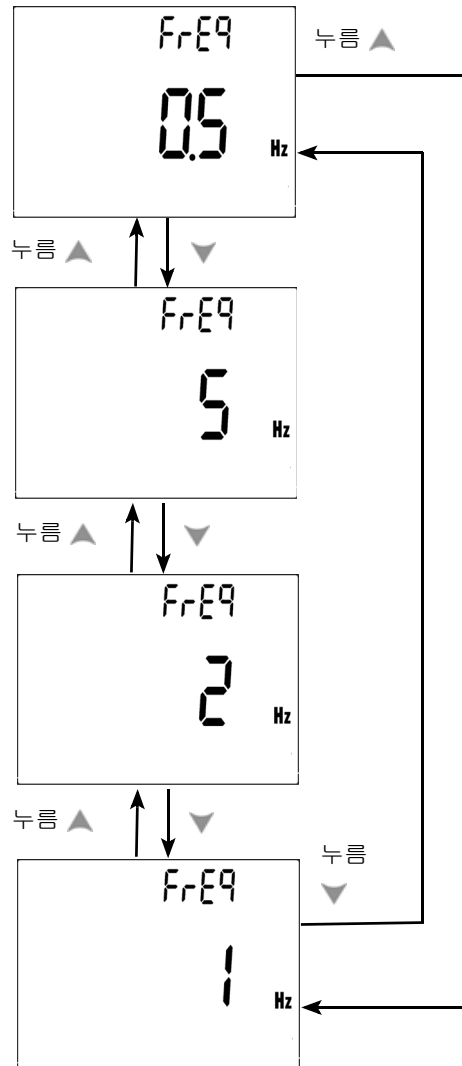


그림 4-5 최소 주파수 설정

온도 단위 설정

네 가지 디스플레이 조합을 사용할 수 있습니다 .

- 섭씨 전용 (주 디스플레이에 °C) 단일 디스플레이 설정
- 섭씨 - 화씨 (d-CF) 및 화씨 - 섭씨 (d-FC) 이중 디스플레이 설정 .

참 고



를 눌러 주 - 보조 디스플레이를 전환시킬 수 있습니다 .

-
- 화씨 전용 (주 디스플레이에 °F) 단일 디스플레이 설정

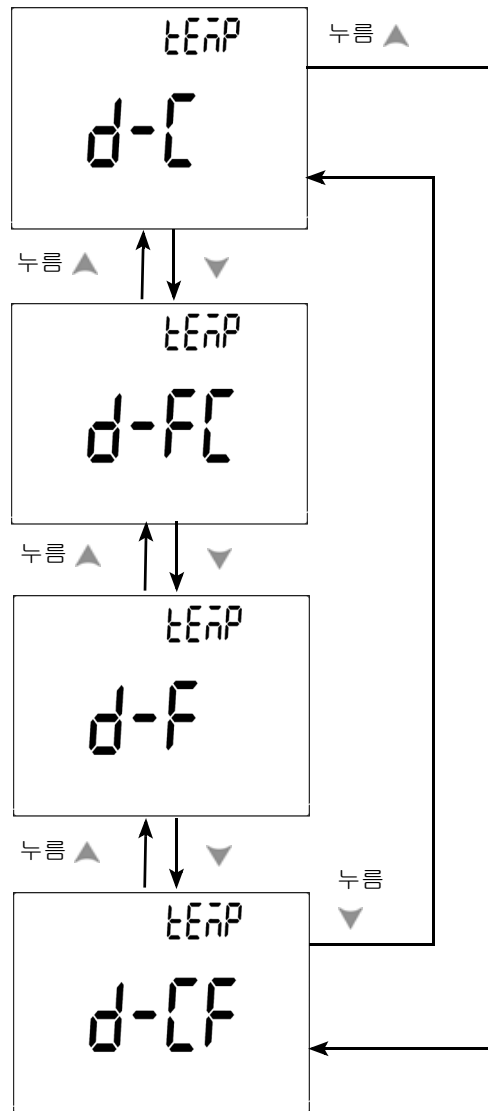


그림 4-6 온도 단위 설정

자동 전원 절약 모드 설정

- APF(Auto Power OFF) 타이머는 1~99 분 범위에서 설정할 수 있습니다 . 자동 으로 전원이 꺼진 후 미터기를 다시 켜려면 회전 스위치를 OFF 위치로 돌린 후 다시 ON 위치로 돌립니다 .
- " 자동 꺼짐 " 을 활성화하려면 회전 스위치를 OFF 위치로 돌립니다 . 그 다음 다시 돌려 놓습니다 .
- 이후 측정 시 디스플레이에 **Auto OFF** 가 표시됩니다 .

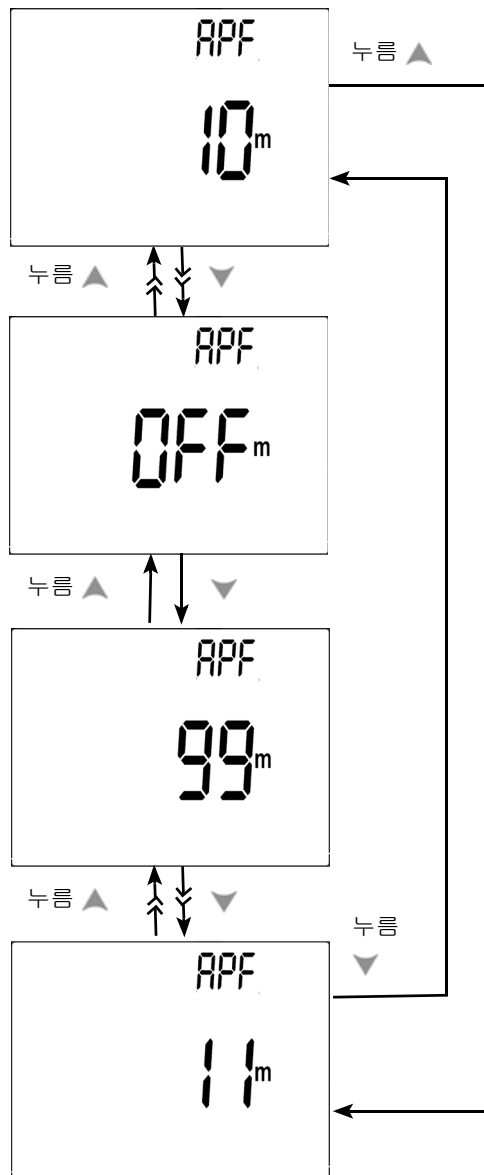


그림 4-7 자동 전원 절약 설정

비율 (%) 스케일 판독값 설정

이 설정은 DC 전류 측정 디스플레이를 비율 (%) 스케일 판독값 (0~100% 에 비례해 4-20 mA 또는 0-20 mA) 으로 변환시킵니다 . 25% 배율 판독값은 4-20 mA 에서의 DC 8 mA 와 0-20 mA 에서의 DC 5 mA 를 나타냅니다 .

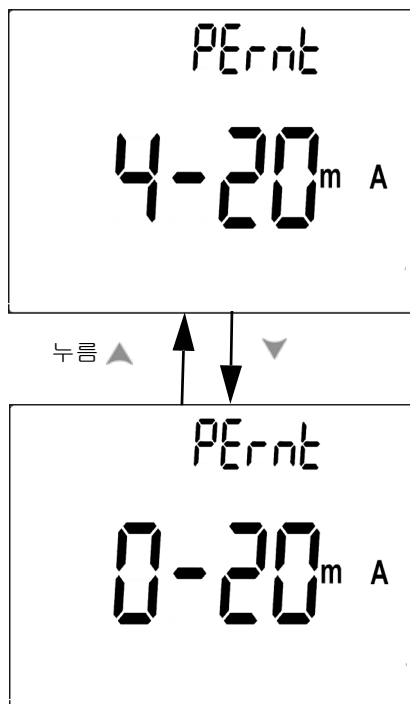


그림 4-8 % 배율 판독값 설정

신호음 주파수 설정

구동 주파수를 2400, 1200, 600 또는 300 Hz 로 설정할 수 있습니다 . "OFF" 는 신호음을 비활성화합니다 .

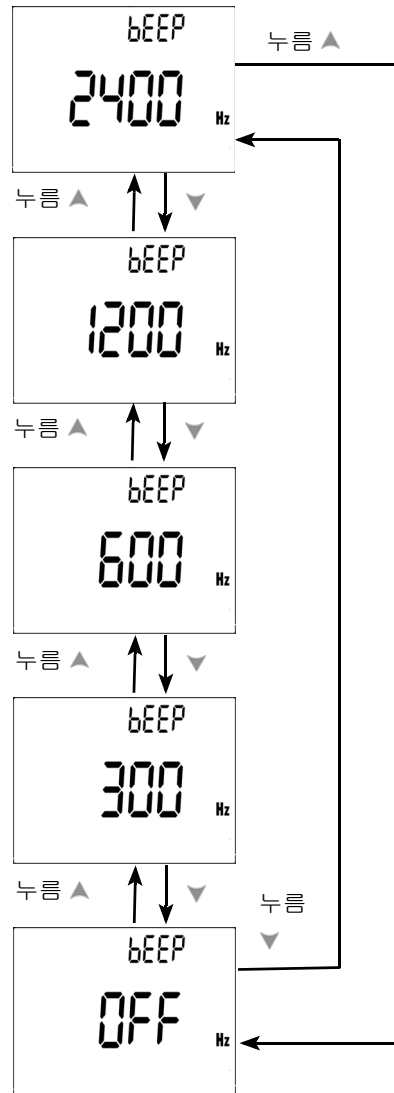


그림 4-9 신호음 주파수 설정

백라이트 타이머 설정

- 타이머는 1~99 초로 설정할 수 있습니다 . 이 설정 시간이 지나면 백라이트가 자동으로 꺼집니다 .
- "OFF" 는 조명 자동 끄기를 해제합니다 .

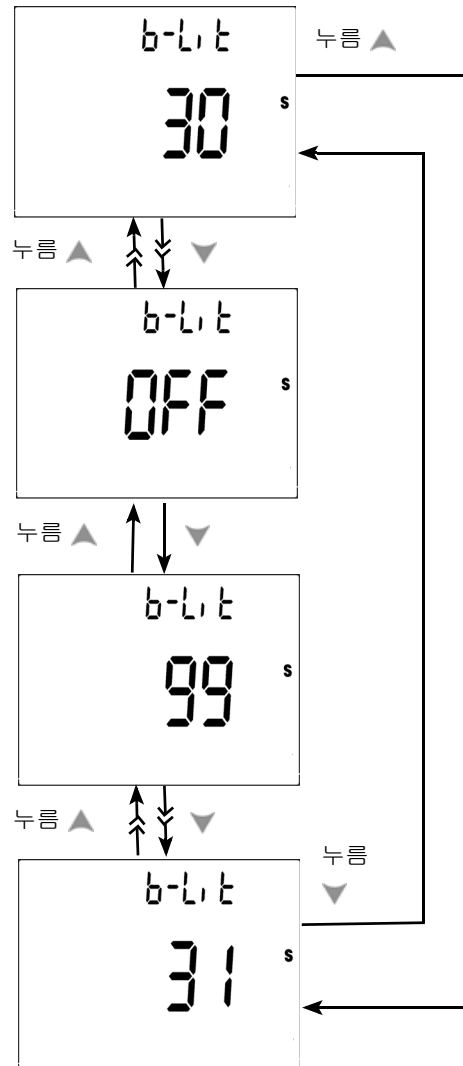


그림 4-10 배경 조명 타이머 설정

전송 속도 설정

전송 속도는 원격 제어를 위해 선택됩니다 . 이용할 수 있는 설정은 2400, 4800, 9600 및 19200Hz 입니다 .

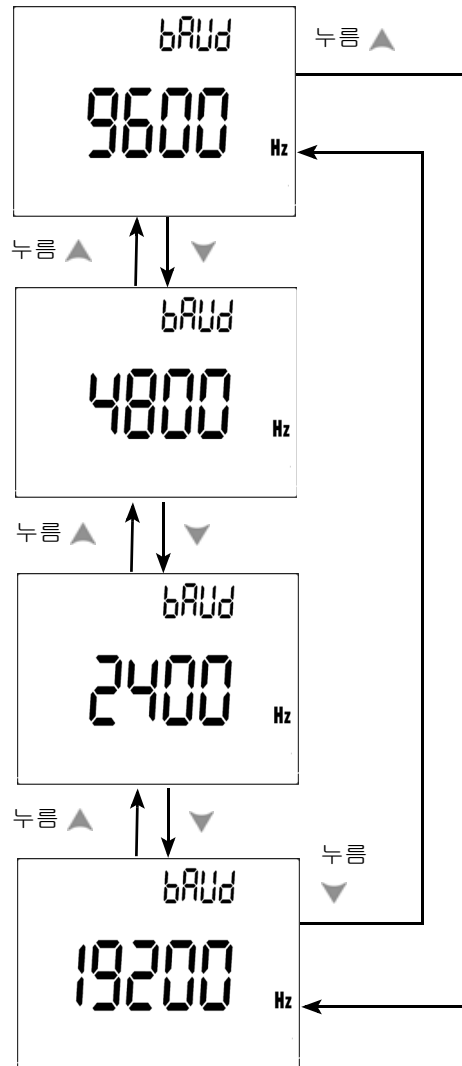


그림 4-11 전송 속도 설정 원격 제어

패리티 검사 설정

패리티 검사는 원격 제어를 위해 선택됩니다. 없음, 짝수 또는 홀수 비트로 설정할 수 있습니다.

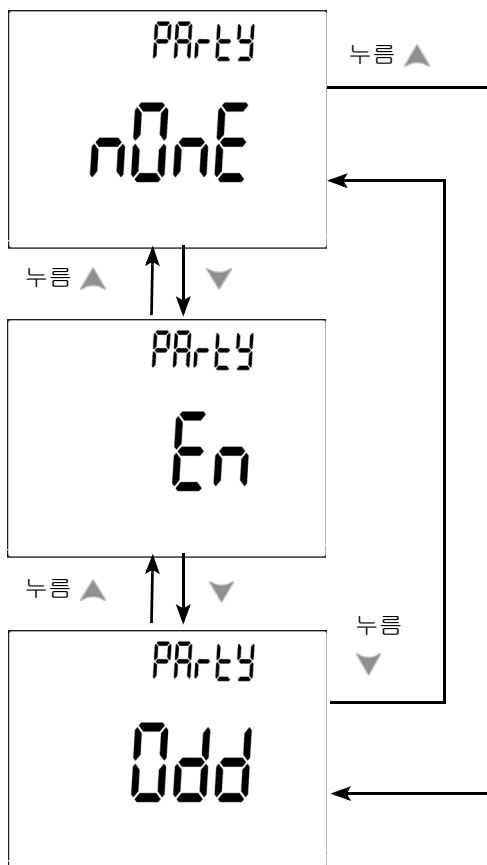


그림 4-12 패리티 검사 설정

데이터 비트 설정

데이터 비트는 원격 제어에 대해 선택됩니다. 8 또는 7 비트로 설정할 수 있습니다.



그림 4-13 원격 제어를 위한 데이터 비트 설정

반향 모드 설정

- Echo ON 은 원격 통신에서 PC 로 문자를 반환하도록 해줍니다 .
- Echo OFF 는 반향 모드를 해제시킵니다 .



그림 4-14 원격 제어를 위한 반향 모드

인쇄 모드 설정

Print ON 으로 하면 측정 주기가 완료되면 측정된 데이터를 PC 로 인쇄합니다 . 이 모드에서 미터기는 자동으로 최신 데이터를 호스트에게 지속적으로 전송만 하고 호스트로부터 어떤 명령도 받지 않습니다 . 인쇄 작업 중에는 **Remote** 가 깜박입니다 .

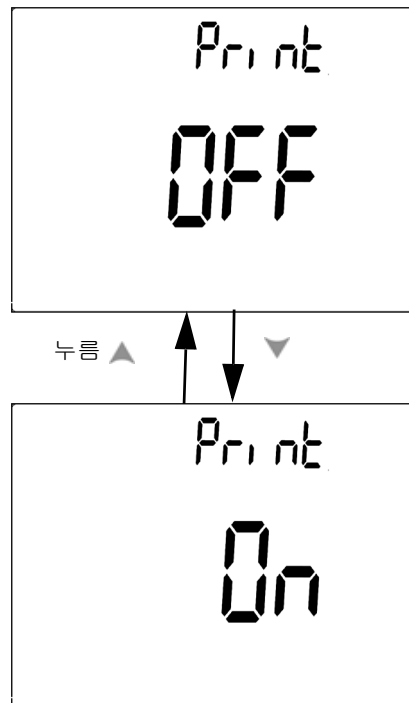


그림 4-15 원격 제어를 위한 인쇄 모드 설정

제조 시 기본 설정으로 돌아가기

- **Hz** 버튼을 1 초 이상 눌러 온도 설정을 제외한 모든 메뉴 옵션을 제조 시 기본 설정으로 재설정합니다 .
- 재설정이 실시된 후에는 자동으로 Reset 메뉴 항목이 Refresh Hold 메뉴 항목에 귀속됩니다 .

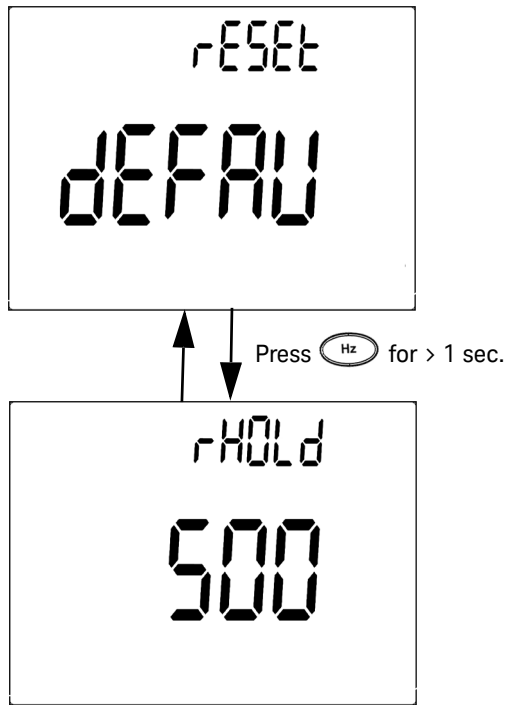


그림 4-16 재설정 설정

배터리 전압 설정

멀티미터를 위한 배터리 타입은 7.2 V 또는 8.4 V 로 설정할 수 있습니다 .

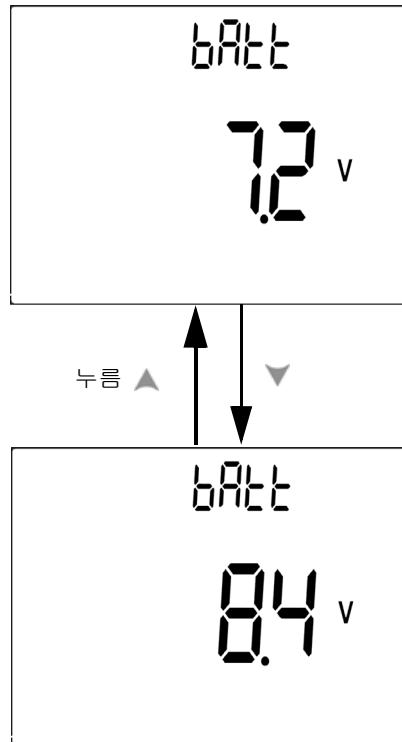


그림 4-17 배터리 전압 선택

필터 설정

이 설정은 DC 측정 경로에서 AC 신호를 필터링하는 데 사용됩니다. DC 필터는 기본값으로 “ON” 으로 설정됩니다 .

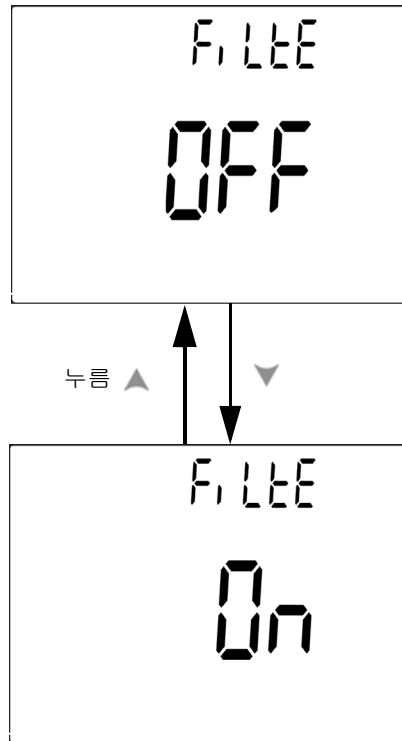


그림 4-18 DC 필터

참 고

- DC 필터가 활성화되면 DC 전압 측정 중에 측정 속도가 감소할 수 있습니다 .
- AC 또는 Hz 측정 중에는 (주 디스플레이 또는 보조 디스플레이에서) DC 필터는 자동으로 비활성화됩니다 .
- 펌웨어 버전이 2.17 이하면 필터 기능이 기본적으로 꺼집니다 .

표 4-2 필터 기본값

파라미터	펌웨어 버전 ^[a]	기본 설정
FiLtEr	2.17 이하	oFF
	2.18 이상	oN

[a] 펌웨어는 출고 시 설치되어 있으며 현장에서 업그레이드할 수 없습니다 .

이 페이지는 비어 있습니다 .

5 유지보수

소개	126
교체 부품	142

이 장에서는 문제가 발생한 경우 휴대용 디지털 멀티미터 문제해결 방법을 다루고 있습니다 .

소개

주 의

본 매뉴얼에서 다루고 있지 않은 수리나 서비스는 자격을 갖춘 직원에게 맡기는 것이 좋습니다.

일반 유지보수

경 고

측정을 실시하기 전에 해당 측정에 맞게 단자가 연결되어 있는지 확인하십시오. 장치 손상을 피하려면 입력 제한을 초과하지 마십시오.

위의 위험 외에도 단자 속의 먼지나 습기가 판독값을 왜곡시킬 수 있습니다. 세척 단계는 다음과 같습니다.

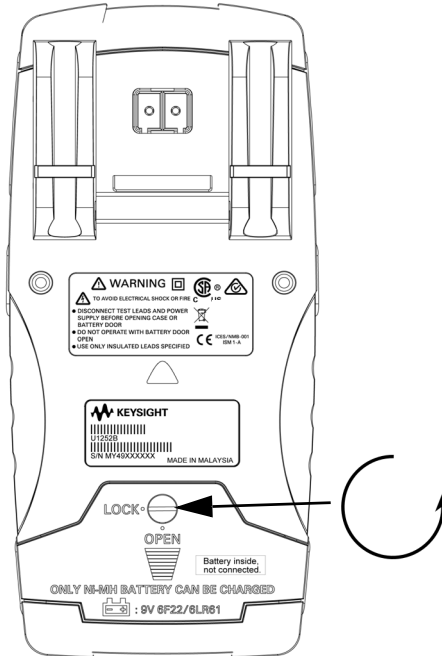
- 1 미터기를 끈 후 테스트 리드를 제거합니다.
- 2 미터기를 뒤집은 후 흔들어 단자 안에 쌓인 먼지를 모두 털어냅니다.
- 3 연성 세제와 젖은 천으로 케이스를 닦아냅니다. 연마제나 솔벤트를 사용하지 마십시오. 알코올에 적신 깨끗한 면봉으로 각 단자의 접촉면을 닦습니다.

배터리 교체

미터기는 9V Ni-MH 충전용 배터리, 8.4V 공칭 전압을 사용합니다. 지정 타입만 사용하십시오 ([그림 5-1](#) 참조). 올바른 배터리 타입을 사용하려면 배터리가 거의 소모되었음을 알리는 신호가 깜빡거리면 바로 배터리를 교체합니다. 미터기에 충전용 배터리가 사용되는 경우 129 페이지의 "[배터리 충전](#)" 단원을 참조하십시오.

배터리 교체 단계는 다음과 같습니다 .

- 1 뒷면에서 배터리 커버의 나사를 LOCK 에서 OPEN 위치로 돌립니다 (반시계 방향).



- 2 배터리 커버를 아래로 밀니다 .
- 3 배터리 커버를 들어냅니다 .
- 4 지정된 배터리로 교체합니다 .
- 5 위 단계를 다시 반복하고 덮개를 닫습니다 .

참 고

Keysight U1251B 용 호환 가능 배터리 목록 :

- 9V 알카라인 일회용 배터리 (ANSI/NEDA 1604A 또는 IEC 6LR61)
- 9V 망간 일회용 배터리 (ANSI/NEDA 1604D 또는 IEC6F22)

참 고

Keysight U1252B 용 호환 가능 배터리 목록 :

- 9V 사이즈 300mAH Ni-MH 충전용 배터리 , 7.2 V 공칭 전압
- 9V 사이즈 250mAH Ni-MH 충전용 배터리 , 8.4 V 공칭 전압
- 9V 알카라인 일회용 배터리 (ANSI/NEDA 1604A 또는 IEC 6LR61)
- 9V 망간 일회용 배터리 (ANSI/NEDA 1604D 또는 IEC6F22)

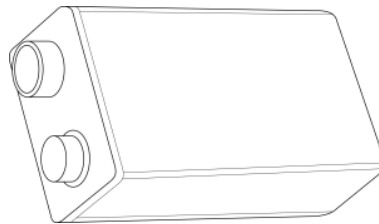


그림 5-1 볼트 직사각형 모양 배터리

보관 주의 사항

주 의

배터리 누수로 인한 계측기 위험 방지

- 언제나 방전된 배터리는 즉시 교체합니다 .
- 멀티미터를 장시간 사용하지 않는 경우 배터리를 빼고 따로 보관하는 것이 좋습니다 .

최초 충전 후 사용하지 않더라도 정기적으로 배터리를 완전히 충전하는 것이 좋습니다 . Ni-MH 충전용 배터리 포장이 시간이 지남에 따라 누수될 수 있기 때문입니다 .

참 고

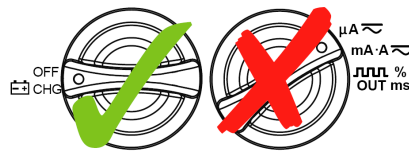
시간이 지남에 따라 충전용 배터리의 성능이 떨어질 수 있습니다 .

배터리 충전

경 고

배터리를 단락시켜 방전시키거나 극성을 반대로 해서 넣어서는 안됩니다. 배터리를 충전하기 전에 충전용 배터리인지 확인합니다. DC 24V 가 충전 단자에 공급되고 있으므로 충전 중에 회전 스위치를 돌리지 마십시오.

주 의



- 배터리를 충전할 때 **OFF** 위치에서 회전 스위치를 돌리지 마십시오.
- 배터리는 **9V Ni-MH** 충전용 배터리 (7.2V 공칭 전압) 또는 **9V** 사이즈 **Ni-MH** 충전용 배터리 (8.4V 공칭 전압) 에서만 충전됩니다.
- 배터리 충전 시 모든 단자에서 테스트 리드를 제거합니다.
- 배터리를 적절히 올바른 극성에 맞게 삽입하십시오.

참 고

배터리 충전기의 본선 공급 전압 변동이 $\pm 10\%$ 를 초과하면 안됩니다.

새 충전용 배터리는 방전된 상태이므로 사용 전에 반드시 충전해야 합니다. 최초, 또는 장기간 보관 기간 이후 다시 사용함에 있어 배터리는 3~4 번 전 / 방전 주기를 거쳐야 최대 용량에 이르게 됩니다. 방전은 배터리 전원만 사용하여 멀티미터가 꺼지거나 배터리 잔량 경고가 나타날 때까지 작하면 됩니다.

배터리를 충전하려면 지정 24V DC 어댑터를 사용하십시오 . 배터리가 충전되는 동안 미터기 회전식 스위치를 돌리지 마십시오 . 다음 단계에 따라 배터리를 충전합니다 .

- 1 미터기에서 테스트 리드를 제거합니다 .
- 2 회전 스위치를  위치로 돌립니다 . DC 어댑터에 전원 코드를 연결합니다 .
- 3 DC 어댑터의 빨간색 (+)/ 검은색 (-) 바나나 단자를  및 "COM" 단자에 각각 연결합니다 . DC24V 출력과 과전류 한계를 <0.5A 로 설정하기 위해 DC 어댑터를 DC 전원 공급기로 교체할 수 있습니다 . 올바른 극성으로 연결되었는지 확인하십시오 .
- 4 주 디스플레이에 "bAt" 가 표시되고 보조 디스플레이에 'SbY' 이 표시되며 짧은 신호음이 울려 배터리를 충전해야 함을 알려 줍니다 **SHIFT** 를 누르면 배터리 충전이 시작되거나 24V 가 공급된 후 미터기가 자동으로 자체 테스트를 시작합니다 . 배터리 용량이 90% 이상인 경우 충전하지 않는 것이 좋습니다 .

표 5-1 대기 및 충전 모드에서의 배터리 전압과 해당하는 충전율

상황	배터리 전압	비례 비율
세류 (SBY)	7.0 V ~ 9.6 V	0% ~ 100%
충전중	7.2 V ~ 10.0 V	0% ~ 100%

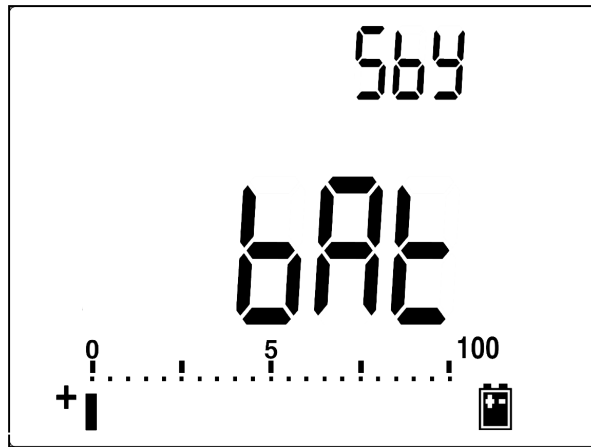


그림 5-2 세류로 표시된 배터리 용량

- 5 **SHIFT** 버튼 또는 자체 시작 버튼을 누르면 미터기가 미터기 안의 배터리가 충전용인지를 확인하기 위한 자가 테스트를 수행합니다. 이 자가 테스트는 약 2-3 분 걸립니다. 자가 테스트 도중 키를 누르지 마십시오. **그림 5-3** 과 같이 메시지가 표시됩니다.

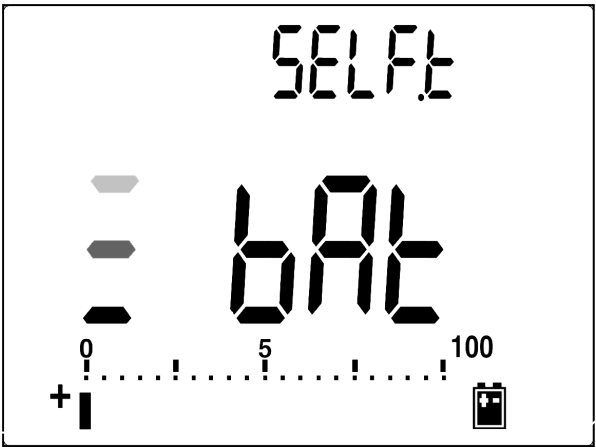
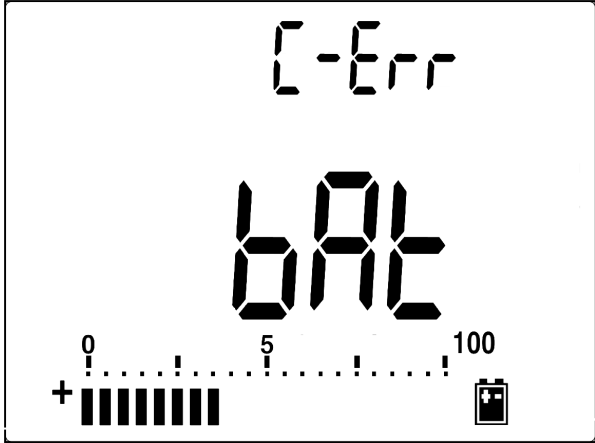


그림 5-3 자가 테스트

표 5-2 오류 메시지

오류	오류 메시지
OL - 배터리 없음 - 배터리 장애 - 배터리 완전 충전	

표 5-2 오류 메시지 (계속)

오류	오류 메시지
C-Er - 12V 초과 또는 5V 미만 배터리를 충전하는 경우 - 3 초 후 배터리 전압이 올라가지 않는 경우 충전 오류임	

참 고

- 배터리가 들어 있을 때 **OL** 메시지가 나타나는 경우, 배터리를 충전합니다.
- **C-Err** 메시지가 나타나는 경우, 지정된 배터리인지 확인합니다. 본 설명서에 올바른 배터리가 명시되어 있습니다. 재충전하기 전에 배터리가 지정된 충전용 배터리인지 확인합니다. 지정된 충전용 배터리로 교체한 후에 **Shift** 버튼을 눌러 자가 테스트를 재시작합니다. **C-Err** 상황이 표시되면 새 배터리로 교체합니다.

- 자가 테스트를 통과하면 스마트 충전 모드가 시작됩니다. 충전 시간은 220 분 내로 제한됩니다. 이것은 배터리가 220 분 이상 충전되지 않음을 의미합니다. 보조 디스플레이에 충전 시간이 카운트다운됩니다. 충전 도중에는 버튼을 조작할 수 없습니다. 충전하는 동안 배터리 과충전을 경고하는 오류 메시지가 나타날 수 있습니다.

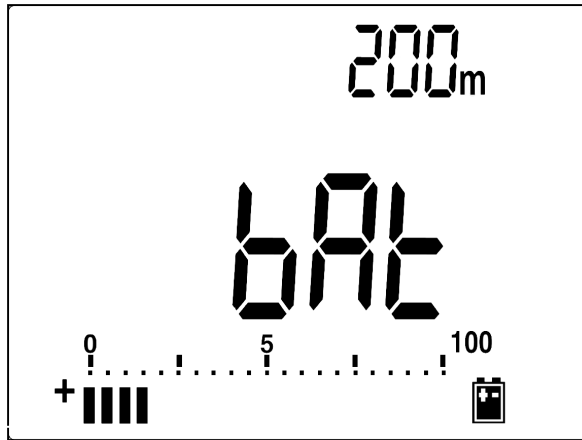


그림 5-4 충전 모드

- 7 충전이 완료되면 충전 종료 메시지 (C-End) 가 보조 디스플레이에 표시됩니다 .
배터리 용량을 유지하기 위해 세류 충전 전류가 공급됩니다 . 세류 상태를 나타내기 위해  및  기호가 깜박입니다 .
- 8 보조 디스플레이에 C-End 가 표시되면 DC 어댑터를 제거합니다 . 단자에서 어댑터를 제거하기 전에 회전 스위치를 돌리지 마십시오 .

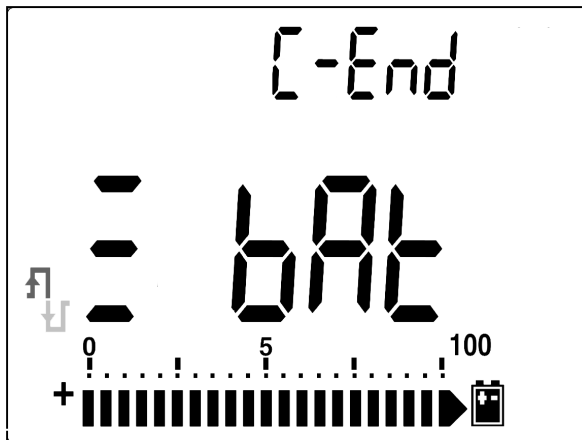


그림 5-5 충전 종료 및 세류 상태

참 고

펌웨어 버전 **3.01** 이상의 **U1252B** 에 해당됩니다 .

2017 년 1 월 1 일에 시행된 **US DOE & CA CEC** 규제 준수를 위해 **단계 7** 에 설명된 세류 충전 기능은 비활성화되었습니다 . 충전이 완료되고 나면 디스플레이가 지워지고 멀티미터가 절전 모드 상태로 됩니다 .

절전 모드 상태에서 충전 주기를 다시 시작하려면 **SHIFT** 버튼을 누릅니다 .

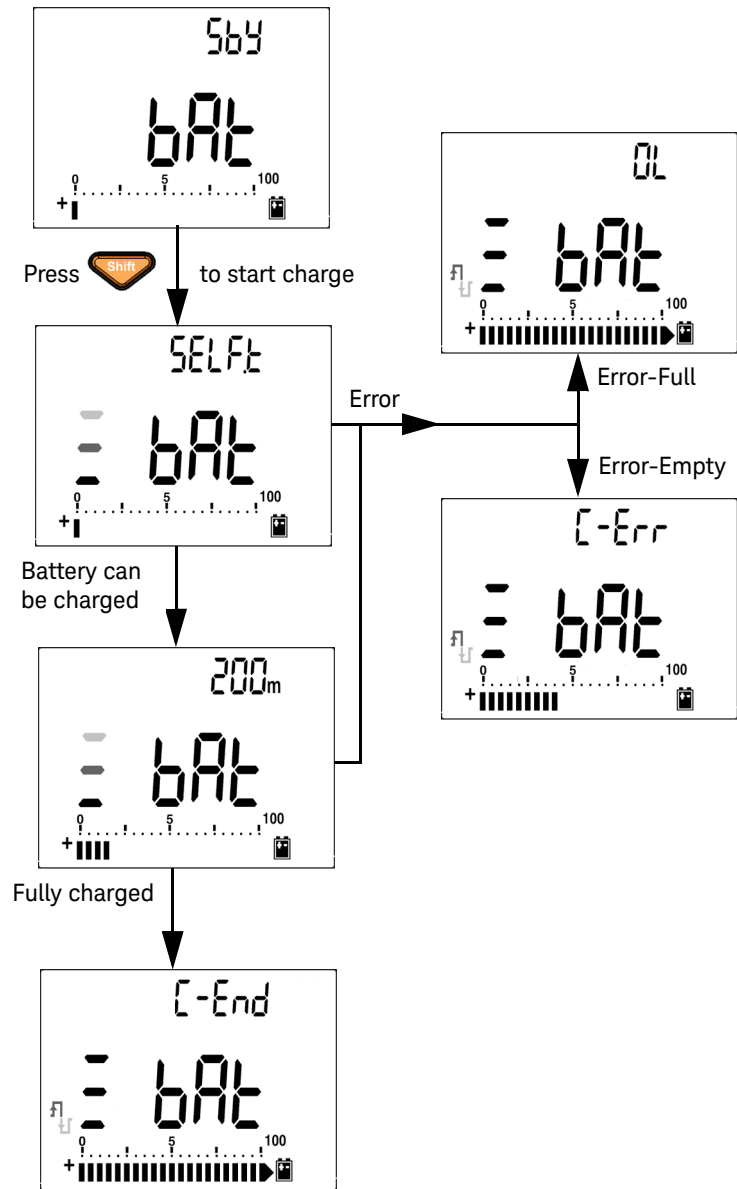


그림 5-6 배터리 충전 절차

퓨즈 점검 절차

멀티미터를 사용하기 전에 퓨즈를 점검하는 것이 좋습니다 . 아래 지침에 따라 멀티미터 퓨즈를 테스트합니다 . 퓨즈 1 과 퓨즈 2 각각 위치를 그림 5-8 에서 참조합니다 .

- 1 회전 스위치를 **nS Ω** 로 설정합니다 .
- 2 입력 단자 **Ω V mV**에 빨간 테스트 리드를 연결합니다 .

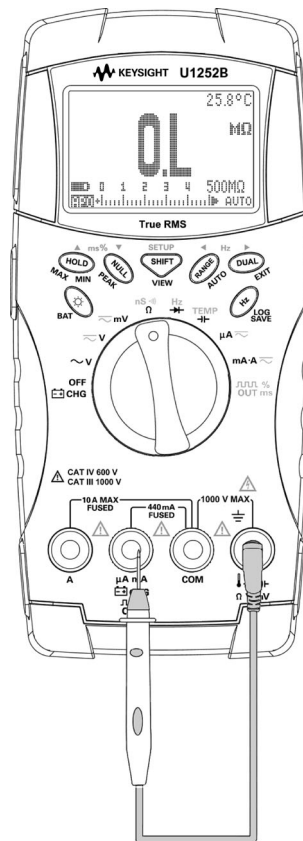


그림 5-7 퓨즈 점검 절차

- 3** 퓨즈 1 을 테스트하려면 입력 단자 의 오른쪽 절반에 테스트 프로브 팁 을 위치합니다 . 프로브 팁이 .
- 4** 퓨즈 2 를 테스트하려면 입력 단자 **A** 오른쪽 절반에 테스트 프로브 팁이 닿도 록 합니다 . 입력 단자 내부 금속에 프로브 팁이 닿아 있는지 확인합니다 .
- 5** 계측기 디스플레이에 표시되는 판독값을 살펴 봅니다 . 표시될 만한 판독값에 대해 아래 **A**. 표 5-3 를 참조합니다 .
- 6** **OL** 이 표시되면 퓨즈를 교체합니다 .

표 5-3 퓨즈 점검에 대한 판독값 측정

전류 입력 단자	퓨즈	퓨즈 정격	퓨즈 양호 (대략)	퓨즈 교체
			디스플레이 측정값	
μA·mA	1	440mA/1000V	6.2MΩ	OL
A	2	11A/1000V	0.06Ω	OL

퓨즈교체

참 고

본 설명서에는 퓨즈 교체 절차만 포함되어 있으며 퓨즈 교체 표시는 포함되어 있지 않습니다.

다음 절차는 미터기의 퓨즈 교체를 돕습니다.

- 1 미터기를 끈 후 외부 장비에서 테스트 리드를 분리합니다. 어댑터가 제거되었는지 확인합니다.
- 2 깨끗한 마른 장갑을 착용하고 퓨즈와 플라스틱 부품을 제외한 모든 부품을 만져서는 안됩니다. 전류 교정은 분로에서만 고려되므로 퓨즈를 교체한 후 미터기를 재교정하는 것은 권장하지 않습니다.
- 3 퓨즈를 교체하기 위해 배터리 커버 컴파트먼트를 제거합니다.
- 4 케이스 밑에 있는 나사 3 개를 풀어 덮개를 벗겨냅니다.
- 5 회로 보드를 들어 올리기 위해 상단 모서리의 나사 2 개를 푼다.
- 6 퓨즈의 한쪽 끝을 지레 원리로 들어올려 결함이 있는 퓨즈를 조심스럽게 분리한 후 퓨즈 브래킷에서 꺼냅니다.
- 7 동일한 크기와 정격의 새 퓨즈로 교체합니다. 새 퓨즈가 퓨즈 홀더 가운데로 오도록 합니다.
- 8 상단 케이스와 회로 보드 스위치의 회전 스위치가 OFF 위치에 있는지 확인합니다.
- 9 그런 후 회로 보드와 하단 커버를 각각 다시 조입니다.
- 10 부품 번호, 퓨즈의 정격 및 크기는 아래 표를 참조하십시오.

표 5-4 퓨즈 사양

퓨즈	키사이트 부품 번호	정격	크기	유형
1	2110-1400	440mA/1000V	10 mm x 35 mm	속단형 퓨즈
2	2110-1402	11A/1000V	10 mm x 38 mm	

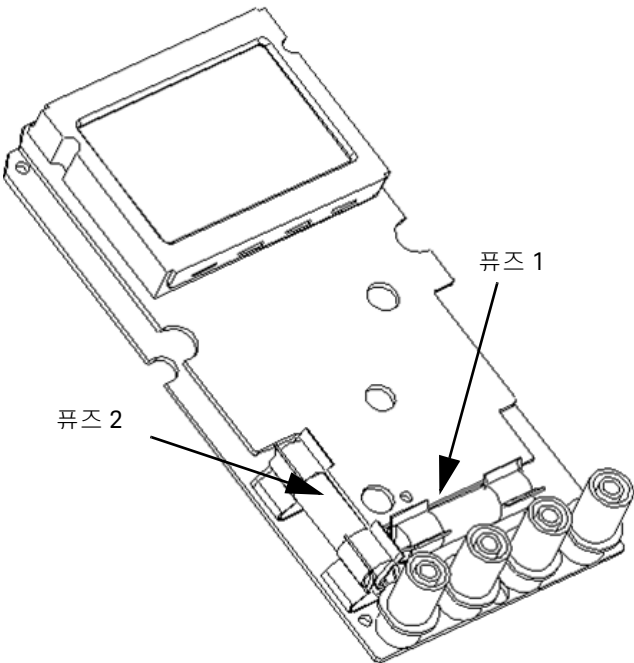


그림 5-8 퓨즈 교체

문제해결

경고

감전되지 않으려면 자격을 갖춘 다음에만 장비에 대한 서비스를 수행해야 합니다.

계측기가 작동하지 않으면 배터리와 테스트 리드를 검사합니다. 필요한 경우 교체합니다. 그래도 계측기가 계속 작동하지 않으면 본 지침 설명서의 작동 절차를 확인하십시오. 서비스를 수행할 때에는 명시된 교체 부품만 사용하십시오. 아래 표 5-5를 통해 몇 가지 기본적인 문제와 그 해결 방법을 구분할 수 있습니다.

표 5-5 기본적인 문제해결 절차

고장	문제해결 절차
전원을 켜도 LCD 디스플레이가 켜지지 않습니다.	- 배터리를 확인하십시오. 배터리를 충전하거나 교체하십시오.
신호음이 나지 않습니다.	- Setup 모드로 들어가 신호음이 OFF로 설정되어 있는지 확인하십시오. 그런 다음 원하는 구동 주파수를 선택하십시오.
전류 측정에 실패했습니다.	- 퓨즈를 확인하십시오.
충전 표시가 없습니다. ^[a]	- 440mA 퓨즈 점검 - 외부 어댑터가 출력이 DC 24V 이며 충전 단자에 완전히 연결되었는지 검사하십시오. - 라인 전원 전압 (100V~240V AC 50Hz/ 60Hz)
배터리를 완전히 충전한 후 수명이 매우 짧음 / 보관 기간 연장 후 배터리를 충전할 수 없음	- 올바른 충전용 배터리를 사용하고 있는지 확인합니다. - 설정 모드의 배터리 설정에서 현재 정상 전압 레벨 (7.2V 또는 8.4V) 이 선택되어 있는지 확인하십시오. - 배터리 최고 용량을 유지할 수 있도록 2~3 회 충전과 방전을 반복합니다. - 참고 : 시간이 지나면 충전용 배터리 성능이 저하됩니다.
원격 제어 장애	- 미터기에 연결된 케이블의 광 쪽과 커버의 텍스트 쪽이 위로 가야 합니다. - 전송 속도, 패리티, 데이터 비트, 정지 비트를 확인합니다 (기본값 : 9600, n, 8, 1). - IR-USB 용 드라이버 설치합니다.

기본 문제해결 절차 표에 대한 참고사항 :

[a] 충전 중에는 멀티미터 회전식 스위치를 OFF로 돌리지 마십시오.

교체 부품

이 단원에서는 계측기의 교체 부품을 주문하는 방법을 설명합니다 . 다음 사이트의 Keysight 테스트 및 측정 부품 카탈로그에서 계측기 지원 부품 목록을 찾을 수 있습니다 .<http://www.keysight.com/find/parts>.

참 고

이 부품 목록에는 해당하는 **Keysight** 부품 번호와 함께 각 부품에 대한 간략한 설명이 기재되어 있습니다 .

교체 부품 주문 방법

Keysight 제품 번호를 이용해 Keysight 에서 교체 부품을 주문할 수 있습니다 .

참 고

나열된 모든 부품이 현장 교체가능 부품으로 제공되는 것은 아닙니다 .

Keysight 로부터 교체 부품을 주문하려면 다음과 같이 합니다 .

- 1 가까운 Keysight 영업소 또는 서비스 센터로 문의하십시오 .
- 2 지원 부품 목록에 표시된 Keysight 제품 번호로 해당 부품을 식별합니다 .
- 3 계측기 모델 번호와 일련 번호를 알려줍니다 .

6 성능 테스트 및 교정

교정 개요	144
권장 테스트 장비	146
기본 작동 테스트	147
테스트 고려사항	150
교정 보안	151
성능 검증 테스트	152
조정 고려사항	163

이 장에서는 성능 테스트 절차 및 조정 절차를 안내합니다.

교정 개요

본 설명서에는 계측기의 성능과 조정 (교정) 확인 절차가 포함되어 있습니다 .

성능 테스트 절차를 통해 휴대용 디지털 멀티미터가 명시된 사양에 맞게 작동하는지 확인할 수 있습니다. 조절 절차에 의해 다음 교정 시까지 멀티미터가 사양에 부합될 수 있습니다 .

참 고

계측기를 교정하기 전에 반드시 150 페이지의 " 테스트 고려사항 " 을 읽으십시오 .

케이스를 열지 않은 상태로 교정

본 계측기의 특징은 케이스를 열지 않은 상태로 교정할 수 있다는 것입니다 . 내부의 기계적 조정이 필요하지 않습니다 . 본 계측기는 사용자가 설정한 입력 기준값에 기반해 보정 계수를 계산합니다 . 새로운 보정 계수는 다음 교정 (조정) 이 이루어질 때까지 비휘발성 메모리에 저장됩니다 . 비휘발성 EEPROM 교정 메모리는 전원을 끄더라도 지워지지 않습니다 .

키사이트테크놀로지스 교정 서비스

계측기 교정 만기일이 되면 재교정 서비스에 대해 현지 Keysight 서비스 센터에 연락하십시오 .

교정 주기

대부분의 어플리케이션에는 1 년 주기가 적절합니다 . 정확도 사양은 정기적인 교정 주기에 조정을 수행한 경우에만 보장됩니다 . 1 년 교정 주기를 지키지 않으면 정확도 사양이 보장되지 않습니다 . 키사이트는 어떤 어플리케이션에 대해서도 교정 주기를 2 년 이상으로 연장하는 것은 권장하지 않습니다 .

조정 권장

사양은 마지막으로 실시된 조정부터 명시된 기간 동안에만 보장됩니다 . Keysight 는 최고의 성능을 위해 교정 절차 중에 재조정을 수행하는 것을 권장합니다 . 이것이 U1251B/U1252B 가 사양대로 유지되도록 합니다 . 이 재조정 기준은 가장 장기적인 안정성을 제공합니다 .

성능 검증 테스트가 수행되는 동안 성능 데이터가 측정되며 이는 조정을 수행하지 않아도 계측기가 이 제한을 벗어나지 않는다는 것을 보장하지는 않습니다 .

171 페이지의 "**교정 카운트를 읽으려면**" 을 참조하여 모든 조정이 수행되었는지 확인하십시오 .

권장 테스트 장비

성능 검증 및 조정 절차에 권장되는 테스트 장비가 아래 나열되어 있습니다 . 동일한 계측기를 사용할 수 없는 경우 , 동일한 정확도의 교정 표준으로 대체하십시오 .

권장하는 대체 방법은 Keysight 3458A 8.5 디지트 디지털 멀티미터를 사용하여 정확도는 낮지만 안정적인 소스를 측정하는 것입니다 . 소스에서 측정된 출력값은 대상 교정값으로 계측기에 입력할 수 있습니다 .

표 6-1 권장 테스트 장비

어플리케이션	권장 장비	권장 정확도 요구사항
DC 전압	Fluke 5520A	<1/5 계측기 1 년 사양
DC 전류	Fluke 5520A	<1/5 계측기 1 년 사양
저항	Fluke 5520A	<1/5 계측기 1 년 사양
AC 전압	Fluke 5520A	<1/5 계측기 1 년 사양
AC 전류	Fluke 5520A	<1/5 계측기 1 년 사양
주파수	Keysight 33250A	<1/5 계측기 1 년 사양
캐패시턴스	Fluke 5520A	<1/5 계측기 1 년 사양
듀티 사이클	Fluke 5520A	<1/5 계측기 1 년 사양
Nanosiemens	Fluke 5520A	<1/5 계측기 1 년 사양
다이오드	Fluke 5520A	<1/5 계측기 1 년 사양
주파수 카운터	Keysight 33250A	<1/5 계측기 1 년 사양
	Fluke 5520A	<1/5 계측기 1 년 사양
온도	TM Electronics KMPC1MP (K- 타입 열전쌍 연장도선)	-
사각파	Keysight 53131A 및 Keysight 34401A	<1/5 계측기 1 년 사양
단락	Pomona MDP-S	-

기본 작동 테스트

기본 작동 테스트는 계측기의 기본 작동을 테스트하기 위한 것입니다. 계측기가 기본 작동 테스트를 통과하지 못하면 수리가 필요합니다.

배경조명 테스트

Bat 버튼을 눌러 배경조명을 테스트합니다. 바로 배경조명이 켜졌다 꺼집니다.

디스플레이 테스트

Hold 버튼을 눌러 미터기를 켜 후 디스플레이의 모든 영역을 봅니다. 디스플레이를 **표 6-1**의 예와 비교합니다.

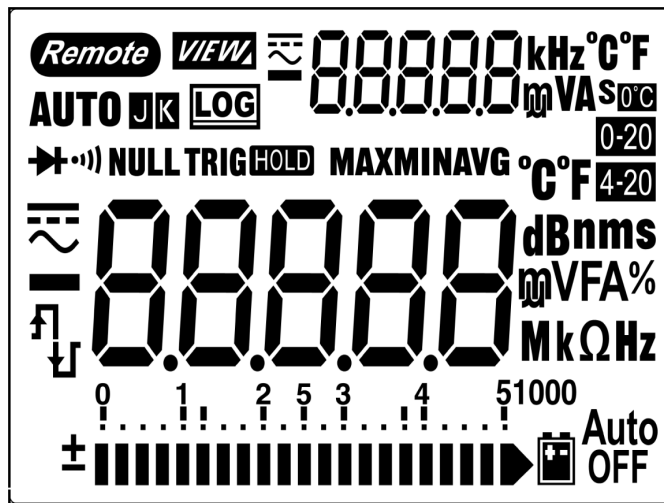


그림 6-1 LCD 디스플레이

전류 단자 테스트

이 테스트는 전류 단자 테스트의 입력 경고가 올바르게 작동하는가를 알려줍니다 .

테스트 리드가 A 단자에 삽입되었으나 회전 스위치가 mA.A 기능으로 설정되지 않았을 때에는 미터기에서 경고음이 울립니다 . 주 디스플레이에 "A-Err" 가 표시됩니다 . **그림 6-2** 에서 이 메시지를 볼 수 있습니다 . "A" 단자에서 테스트 리드를 제거할 때까지 주 디스플레이가 깜박입니다 .

참 고

이 테스트를 수행하기 전에 설정에서 신호음 기능이 비활성화되어 있지 않은지 확인하십시오 .

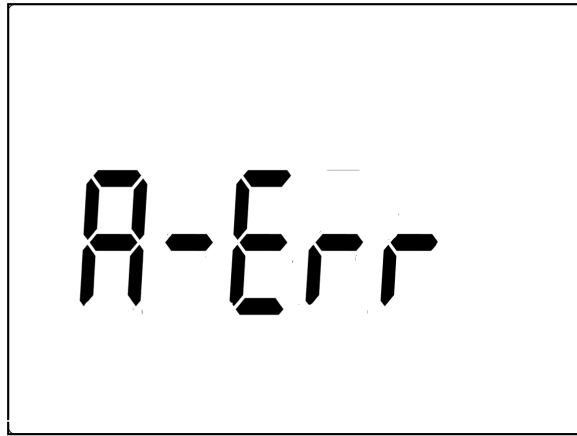


그림 6-2 입력 경고

충전 단자 경고 테스트

이 테스트는 충전 단자 경고가 올바르게 작동하는지를 알려줍니다 .

OFF
CHG 단자가 5V 가 넘는 전압 레벨을 감지했지만 회전 스위치가 **OFF**
CHG 위치로
설정되어 있지 않습니다 . CHG 단자에서 리드를 제거할 때까지 미터기에서 경
고음이 울리며 주 디스플레이에 "Ch.Err" 가 깜박입니다 .

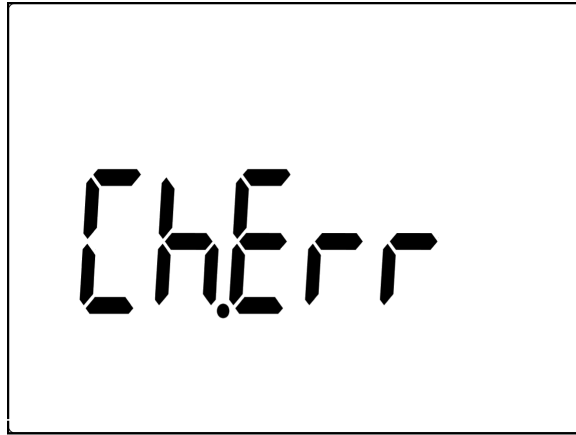


그림 6-3 충전 단자 경고

참 고

이 테스트를 수행하기 전에 설정에서 신호음 기능이 비활성화되어 있지 않은지 확인하십시오 .

테스트 고려사항

긴 테스트 리드는 AC 신호의 픽업을 유발하는 안테나로도 작용할 수 있습니다 .

최적의 성능을 위해 모든 절차는 다음 권장사항을 따라야 합니다 .

- 교정 상온이 안정적이며 18°C 와 28°C 사이여야 합니다 . 23°C $\pm$ 1°C 의 온도에서 교정을 실시하는 것이 이상적입니다 .
- 주변 상대습도가 80% 미만이어야 합니다 .
- 5 분간 워밍업 시간을 허용합니다 .
- 안정화 및 노이즈 오류를 줄이기 위해 차폐 이중 꼬임 PTFE 절연 케이블을 사용하십시오 . 입력 케이블은 최대한 짧게 유지합니다 .

교정 보안

교정 보안 코드는 부주의로 인한 조정 또는 무단 조정으로부터 계측기를 보호해 줍니다 . 계측기가 처음 배송된 때에는 보안이 걸려 있습니다 . 계측기를 조정하려면 올바른 보안 코드를 입력해 보안을 해제해야 합니다 (158 페이지의 "[교정을 위한 계측기 보안 해제](#)").

계측기가 공장에서 출고될 때의 보안 코드는 1234 로 설정되어 있습니다 . 보안 코드는 비휘발성 메모리에 저장되며 전원을 꺼도 변경되지 않습니다 .

보안 코드는 4 개의 숫자를 포함할 수 있습니다 .

참 고

앞면을 통해 계측기의 보안을 해제할 수 있습니다 . 보안 코드는 계측기의 보안을 해제한 후 전면판에서만 변경할 수 있습니다 .

보안 코드가 기억나지 않는 경우 160 페이지의 "[보안 코드 없이 계측기 보안을 해제하려면](#)" 을 참조하십시오 .

성능 검증 테스트

성능 검증 테스트를 통해 계측기의 측정 성능을 검증합니다 . 성능 검증 테스트는 U1251B/U1252B 데이터시트에 나열된 계측기 사양을 사용합니다 .

성능 검증 테스트는 계측기를 처음 받았을 때의 합격판정 테스트로 권장됩니다 . 합격판정 테스트 결과를 1 년 테스트 한계와 비교해야 합니다 . 합격된 후 매 교정 주기마다 성능 검증 테스트를 반복해야 합니다 . 계측기가 성능 검증에 합격하지 못하는 경우 , 조정 또는 수리가 필요합니다 .

참 고

성능 검증 테스트를 수행하기 전에 반드시 150 페이지의 " 테스트 고려사항 " 을 읽으십시오 .

아래 표 6-2 의 테스트 검증 단계를 수행하십시오 .

표 6-2 검증 테스트

단계	테스트 기능	범위	5520A 출력	1 년 (공칭) 오류	
				U1251B	U1252B
1	회전 스위치를  V 위치로 돌립니다 . ^[a]	5 V	5 V, 1 kHz	± 32.5 mV	± 22.5 mV
			4.5 V, 10 kHz	± 169.5 mV	± 71.5 mV
			4.5 V, 20 kHz	N/A	± 169.5 mV
			4.5 V, 30 kHz	± 169.5 mV	N/A
			4.5 V, 100 kHz	N/A	± 169.5 mV
		50 V	50 V, 1 kHz	± 325 mV	± 225 mV
			45 V, 10 kHz	± 1.695 V	± 715 mV
			45 V, 20 kHz	N/A	± 1.695 V
			45 V, 30 kHz	± 1.695 V	N/A
			45 V, 100 kHz	N/A	± 1.695 V
2	 버튼을 눌러 주파수 모드로 이동합니다 .	9.9999kHz	0.48 V, 1 kHz	± 500 mHz	± 500 mHz
		0.01% - 99.99%	5.0Vpp(50%), 사각파, 50Hz	±0.315%	± 0.315%
3	 버튼을 눌러 듀티 사이클 모드로 이동합니다 .				
4	회전 스위치를  V 위치 (모델 U1252B 인 경우),  V 위치 (모델 U1251B 인 경우) 로 돌립니다 .	5 V	5 V	± 2 mV	± 1.75 mV
		50 V	50 V	± 20 mV	± 17.5 mV
		500 V	500 V	± 200 mV	± 200 mV
		1000 V	1000 V	± 800 mV	± 800 mV

표 6-2 검증 테스트 (계속)

단계	테스트 기능	범위	5520A 출력	1 년 (공칭) 오류	
				U1251B	U1252B
5	 버튼을 눌러  V 모드 [a] 로 이 동합니다 .	5 V	5 V, 1 kHz	N/A	± 22.5 mV
			5 V, 10 kHz	N/A	± 79.0 mV
			4.5 V, 20 kHz	N/A	± 169.5 mV
			4.5 V, 100 kHz	N/A	± 169.5 mV
		50 V	50 V, 1 kHz	N/A	± 225 mV
			50 V, 10 kHz	N/A	± 790 mV
			45 V, 20 kHz	N/A	± 1.695 V
			45 V, 100 kHz	N/A	± 1.695 V
		500 V	500 V, 1 kHz	N/A	± 2.25 V
		1000 V	1000 V, 1 kHz	N/A	± 8.0 V
6	회전 스위치를  mV 위치로 돌립 니다 .	50 mV	50 mV	± 75 μ V ^[b]	± 75 μ V ^[b]
		500 mV	500 mV	± 0.2 mV	± 0.175 mV
			- 500 mV	± 0.2 mV	± 0.175 mV
		1000 mV	1000 mV	± 0.8 mV	± 0.75 mV
			- 1000 mV	± 0.8 mV	± 0.75 mV

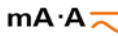
표 6-2 검증 테스트 (계속)

단계	테스트 기능	범위	5520A 출력	1 년 (공칭) 오류	
				U1251B	U1252B
7	 버튼을 눌러  mV 모드로 이동합니다 . ^[a]	50 mV	50 mV, 1 kHz	± 0.34 mV	± 0.24 mV
			50 mV, 10 kHz	± 0.86 mV	± 0.415 mV
			45 mV, 20 kHz	N/A	± 1.695 mV
			50 mV, 30 kHz	± 0.86 mV	N/A
			45 mV, 100 kHz	N/A	± 1.695 mV
		500 mV	500 mV, 45 Hz	± 3.25 mV	± 2.25 mV
			500 mV, 1 kHz	± 3.25 mV	± 2.25 mV
			500 mV, 10 kHz	± 8.6 mV	± 4.15 mV
			450 mV, 20 kHz	N/A	± 16.95 mV
			500 mV, 30 kHz	± 8.6 mV	N/A
			450 mV, 100 kHz	N/A	± 16.95 mV
		1000 mV	1000 mV, 1 kHz	± 8.5 mV	± 6.5 mV
			1000 mV, 10 kHz	± 47 mV	± 11.5 mV
			1000 mV, 20 kHz	N/A	± 47.0 mV
			1000 mV, 30 kHz	± 47 mV	N/A
			1000 mV, 100 kHz	N/A	± 47.0 mV
8	회전 스위치를 Ω 위치로 돌립니다 .	500 Ω ^[a]	500 Ω	± 500 mΩ ^[c]	± 350 mΩ ^[c]
		5 kΩ ^[a]	5 kΩ	± 4.5 Ω ^[c]	± 3 Ω ^[c]
		50 kΩ ^[a]	50 kΩ	± 45 Ω	± 30 Ω
		500 kΩ	500 kΩ	± 450 Ω	± 300 Ω
		5 MΩ	5 MΩ	± 10.5 kΩ	± 8 kΩ
		50 MΩ ^[d]	50 MΩ	± 0.510 MΩ	± 0.505 MΩ
		500 MΩ	450 MΩ	N/A	± 36.1 MΩ

표 6-2 검증 테스트 (계속)

단계	테스트 기능	범위	5520A 출력	1 년 (공칭) 오류	
				U1251B	U1252B
9	 버튼을 눌러 ns 모드로 이동합니다 .	500 nS ^[e]	50 nS	± 0.7 nS	± 0.6 nS
10	회전 스위치를 Hz/  위치 (모델 U1252B 인 경우),  위치 (모델 U1251B 인 경우) 로 돌립니다 .	Diode	1 V	± 1 mV	± 1 mV
33250A 출력					
11	 버튼을 눌러 주파수 카운터 모드로 이동합니다 . ^{[f][p]}	999.99kHz	600 mVrms, 100 kHz	N/A	± 52 Hz
12	 버튼을 눌러 100 으로 나눈 주파수 카운트 모드 ^[q] 로 이동합니다 .	99.999MHz	1500 mVrms, 10 MHz	N/A	± 5.2 kHz
5520A 출력					
13	회전 스위치를  /  위치로 돌립니다 . ^[g]	10.000 nF	10.000 nF	± 0.108 nF	± 0.108 nF
		100.00 nF	100.00 nF	± 1.05 nF	± 1.05 nF
		1000.0 nF	1000.0 nF	± 10.5 nF	± 10.5 nF
		10.000 μF	10.000 μF	± 0.105 μF	± 0.105 μF
		100.00 μF	100.00 μF	± 1.05 μF	± 1.05 μF
		1000.0 μF	1000.0 μF	± 10.5 μF	± 10.5 μF
		10.00 mF	10.00 mF	± 0.105 mF	± 0.105 mF
		100.00 mF	10.00 mF	± 0.4 mF	± 0.4 mF
14	 버튼을 눌러  모드로 이동합니다 . ^{[h][n]}	-200°C ~ 1372°C	0°C	± 3°C	± 3°C
			100°C	± 3.3°C	± 3.3°C

표 6-2 검증 테스트 (계속)

단계	테스트 기능	범위	5520A 출력	1 년 (공칭) 오류	
				U1251B	U1252B
15	회전 스위치를 μA  위치로 돌립니다 .	500 μA	500 μA	$\pm 0.55 \mu A$ ^[j]	$\pm 0.3 \mu A$ ^[j]
		5000 μA	5000 μA	$\pm 5.5 \mu A$ ^[j]	$\pm 3 \mu A$ ^[j]
16	 버튼을 눌러 $\sim \mu A$ 모드로 이동합니다 . ^[a]	500 μA	500 μA , 1 kHz	$\pm 4.2 \mu A$	$\pm 3.7 \mu A$
		5000 μA	5000 μA , 1 kHz	$\pm 42 \mu A$	$\pm 37.0 \mu A$
17	회전 스위치를 $mA \cdot A$  위치로 돌립니다 .	50 mA	50 mA	$\pm 0.105 mA$ ^[j]	$\pm 80 \mu A$ ^[j]
		440 mA	400 mA	$\pm 0.85 mA$ ^[j]	$\pm 0.65 mA$ ^[j]
18	 버튼을 눌러 $\sim mA$ 모드로 이동합니다 . ^[a]	50 mA	50 mA, 20 kHz	$\pm 0.42 mA$	$\pm 0.37 mA$
		440 mA	400 mA, 45 Hz	$\pm 3.4 mA$	$\pm 3.0 mA$
			400 mA, 1 kHz	$\pm 3.4 mA$	$\pm 3.0 mA$
주의 : 교정기를 휴대용 멀티미터의 A 및 COM 단자에 연결한 다음 5A 및 10A 를 적용합니다 .					
		5 A	5 A	$\pm 16 mA$ ^[k]	$\pm 16 mA$ ^[k]
		10 A ^[j]	10 A	$\pm 40 mA$ ^[k]	$\pm 35 mA$ ^[k]
19	 버튼을 눌러 $\sim A$ 모드로 이동합니다 .	5 A	5 A, 1 kHz	$\pm 42 mA$	$\pm 37 mA$
		10 A ^[j]	10 A, 1 kHz	$\pm 100 mA$	$\pm 90 mA$
		사각파 출력	53131A 사용		
20	회전 스위치를 $\frac{\square}{\square} \%$  위치로 돌립니다 .	120 Hz @ 50%		N/A	$\pm 26 mHz$
		4800 Hz @ 50%		N/A	$\pm 260 mHz$
	$\frac{\square}{\square} \%$  듀티 사이클	100 Hz @ 50%		N/A	$\pm 0.398\%$ ^[m]
		100 Hz @ 25%		N/A	$\pm 0.398\%$ ^[m]
		100 Hz @ 75%		N/A	$\pm 0.398\%$ ^[m]
34410A 사용					
	$\frac{\square}{\square} \%$  진폭	4800 Hz @ 99.609%		N/A	$\pm 0.2V$

검증 테스트에 대한 참고사항 :

- [a] >20kHz의 주파수와 범위의 <10%의 신호 입력에 대해 다음과 같은 추가적인 오류를 더합니다 . kHz 당 3 카운트의 LSD.
- [b] 정확도가 0.05% + 10 이 될 수 있습니다 . 신호를 측정하기 전에 항상 Relative 기능을 사용해 열 자극을 제로화하십시오 .
- [c] Null 기능에 대한 500Ω 및 5kΩ의 정확도가 명시되어 있습니다 .
- [d] 50MΩ/500MΩ 범위의 경우에 RH 가 < 60% 으로 지정됩니다 .
- [e] < 50nS 및 개방형 테스트 리드를 통한 Null 기능에 대한 정확도가 명시되어 있습니다 .
- [f] 저전압 저주파 신호를 측정할 경우 , 모든 주파수 카운터가 오류를 일으킬 수 있습니다 . 측정 오류를 최소화하려면 외부 노이즈 픽업으로부터 입력을 차폐시키는 것이 중요합니다 .
- [g] Null 모드를 사용해 잔류물을 제로화합니다 .
- [h] 교정기와 멀티미터를 모두 내부 참조로 설정하십시오 .
 측정을 수행하려면 (양 끝에 미니어처 열전쌍 커넥터가 있는) K- 타입 열전쌍 연장도선을 교정기의 TC 출력과 TC-to- 바나나 어댑터를 통해 멀티미터에 연결합니다 .
 측정하기 전에 멀티미터가 안정화되도록 최소 1 시간 정도 기다립니다 .
 오류 제한에는 열전쌍 연장도선으로 인한 오류는 포함되지 않습니다 . 열전쌍 오류가 나지 않으려면 참조 온도계를 통한 교정기 출력을 보정하는 것이 좋습니다 .
- [i] 신호를 측정하기 전에 항상 Relative 기능을 사용해 개방형 테스트 리드로 열 자극을 제로화하십시오 . Relative 기능을 사용하지 않으면 정확도에 추가적인 20 디지트를 사용하십시오 .
- [j] 10A~20A를 초과하는 신호를 최대 30 초 동안 측정할 경우에는 정해진 정확도에 10A+ 0.5% 가 추가됩니다 . > 10A의 전류를 측정한 후 낮은 전류를 측정하려면 미터기를 측정 시간의 2 배에 해당하는 시간 동안 식혀야 합니다 . 보정기에서 보정 및 2 와이어 연결이 활성화됩니다 .
- [k] 사양은 안착 시간이 충족된 상태에 해당됩니다 .
- [l] 10A~20A 보다 큰 신호를 최대 30 초간 측정할 수 있으므로 2.5A~10A를 지속적으로 측정할 수 있으며 정확도가 명시된 것보다 0.5% 높아집니다 . > 10A의 전류를 측정한 후 낮은 전류를 측정하려면 미터기를 측정 시간의 2 배에 해당하는 시간 동안 식혀야 합니다 .
- [m] 1 kHz 보다 큰 신호 주파수의 경우 , 정확도가 kHz 당 0.1% 높아집니다 .
- [n] 주변 온도가 ±1°C 이내로 안정적인지 확인합니다 . 멀티미터가 1 시간 이상 통제된 환경에 있는지 확인합니다 . 멀티미터를 환기구에서 떨어진 곳에 둡니다 . 캘리브레이터에 연결 후 열전쌍 테스트 리드는 만지지 마십시오 . 측정하기 전 15 분 이상 연결이 안정적이어야 합니다 .
- [o] 보정기에서 보정 및 2- 와이어 연결이 활성화됩니다 .
- [p] 주파수 카운터 성능 테스트 포인트는 U1252B에만 적용됩니다 .

교정을 위한 계측기 보안 해제

계측기를 조정하기 전에 올바른 보안 코드를 입력해 보안을 해제해야 합니다 . 계측기가 공장에서 출고될 때의 보안 코드는 1234 로 설정되어 있습니다 . 보안 코드는 비휘발성 메모리에 저장되며 전원을 꺼도 변경되지 않습니다 .

앞면을 통해 계측기의 보안을 해제하려면

- 1 회전 스위치를 $\sim V$ 로 돌립니다.
- 2 와  버튼을 동시에 눌러 교정 보안 코드 입력 모드로 들어갑니다.
- 3 주 디스플레이에 5555 가 표시되며 보조 디스플레이에는 SECUr 이 표시됩니다.
- 4 편집 키 와 을 사용하여 코드의 각 문자 사이를 이동합니다.
와 을 사용하여 각 문자를 선택합니다.
- 5 완료되었으면  (저장)를 누릅니다.
- 6 올바른 보안 코드가 입력되면 보조 디스플레이에 PASS 가 표시됩니다.

앞면을 통해 계측기 교정 보안 코드를 변경하려면

- 1 계측기가 보안 해제 모드이면  버튼을 1 초 이상 눌러 교정 보안 코드 설정 모드로 들어갑니다.
- 2 제조 시 기본 교정 보안 코드 1234 가 주 디스플레이에 표시됩니다.
- 3 편집 키 와 을 사용하여 코드의 각 문자 사이를 이동합니다.
- 4 편집 키 와 을 사용하여 코드의 각 문자를 변경합니다.
- 5  (저장) 버튼을 눌러 새 교정 보안 코드를 저장합니다.
- 6 새 교정 보안 코드가 성공적으로 저장되면 보조 디스플레이에 PASS 가 표시됩니다.

보안 코드 없이 계측기 보안을 해제하려면

올바른 보안 코드 없이 계측기 보안을 해제하려면 다음 단계를 따르십시오 .

참 고

보안 코드 기록이 없는 경우 앞면에 **1234**(제조 시 기본 코드) 를 시도할 수 있습니다 .

- 1 계측기 일련 번호의 마지막 4 자리를 기록해 둡니다 .
 - 2 회전 스위치를 $\sim V$ 로 돌립니다 .
 - 3  와  버튼을 동시에 눌러 교정 보안 코드 입력 모드로 들어갑니다 .
주 디스플레이에 5555 가 표시되며 보조 디스플레이에는 SECUR 이 표시됩니다 .
 - 4  버튼을 1 초 이상 눌러 기본 보안 코드 설정 모드로 들어갑니다 . 보조 디스플레이에 SEr 이 표시되며 주 디스플레이에 5555 가 표시됩니다 .
 - 5 편집 키  와  을 사용하여 코드의 각 문자 사이를 이동합니다 .
 - 6  와  을 사용하여 각 문자를 선택합니다 .
 - 7 코드를 계측기 일련 번호의 마지막 4 자리와 일치하게 설정합니다 .
 - 8  (저장) 버튼을 눌러 입력을 확인합니다 .
 - 9 올바른 4 자리의 일련 번호가 입력되면 보조 디스플레이에 짧게 PASS 가 표시됩니다 .
- 이제 1234 를 보안 코드로 사용할 수 있습니다 . 새 보안 코드를 입력하려면 159 페이지의 " 앞면을 통해 계측기 교정 보안 코드를 변경하려면 " 을 참조하십시오 . 새 보안 코드를 반드시 기록해 두십시오 .

교정 절차

다음 일반 절차는 완전한 계측기 교정에 권장되는 방법입니다 .

- 1 150 페이지의 " **테스트 고려사항** " 을 읽으십시오 .
- 2 계측기의 특성 (입력 데이터) 을 분석하기 위해 검증 테스트를 수행합니다 .
- 3 교정을 위해 계측기의 보안을 해제합니다 (151 페이지의 " **교정 보안** " 참조).
- 4 조정 절차를 수행합니다 (163 페이지의 " **조정 고려사항** " 참조).
- 5 계측기에 교정 보안을 겁니다 .
- 6 계측기의 유지보수 기록에 새 보안 코드와 교정 카운트를 메모합니다 .

참 고

조정 모드를 종료하고 계측기를 끕니다 .

조정을 위한 앞면 사용

본 단원은 앞면을 통해 조정을 수행하기 위해 사용되는 절차를 설명합니다 .

조정 모드 선택

계측기의 보안을 해제합니다 . 158 페이지의 " 교정을 위한 계측기 보안 해제 " 또는 160 페이지의 " 보안 코드 없이 계측기 보안을 해제하려면 " 를 참조하십시오 .
보안이 해제되면 기준값이 주 디스플레이에 표시됩니다 .

조정값 입력

휴대용 DMM 조정 절차에서 앞면을 통해 입력 교정값을 입력하려면

- 1 편집 키  와  을 사용하여 주 디스플레이의 각 디지트를 선택합니다 .
- 2  및  화살표 키를 사용해 각 디지트를 0~9 로 변경합니다 .
- 3 교정을 시작할 준비가 되었으면  를 누릅니다 .

조정 고려사항

계측기를 조정하려면 테스트 입력 케이블, 커넥터 세트와 단락 플러그가 필요합니다.

참 고

각 조정이 완료되면 보조 디스플레이에 **PASS** 가 짧게 표시됩니다. 교정이 실패하면 휴대용 멀티미터에서 신호음이 울리며 오류 번호가 보조 디스플레이에 표시됩니다. 교정 오류 메시지가 **172 페이지** 설명되어 있습니다. 교정이 실패한 경우에는 문제를 해결하고 절차를 반복하십시오.

각 기능의 조정은 아래 순서로만 수행되어야 합니다.

- 1 조정을 수행하기 전에 계측기가 예열 및 안정화되도록 5 분 기다립니다.
- 2 조정 도중 배터리 부족 표시가 나타나지 않도록 합니다. 잘못 판독하지 않도록 배터리를 최대한 자주 교체합니다.
- 3 테스트 리드를 교정기와 휴대용 멀티미터에 연결할 때 열 자극을 고려합니다. 테스트 리드를 연결한 후 교정을 시작하기 전에 1 분간 기다릴 것을 권장합니다.
- 4 상온 조정 도중에는 계측기와 교정 소스 사이에 K 타입 열전쌍이 연결된 상태로 1 시간 이상 계측기를 켜 놓으십시오.

주 의

조정 도중 계측기를 끄지 마십시오. 그러면 현재 기능에 대한 교정 메모리가 삭제될 수 있습니다.

유효 조정 입력값

아래의 입력값을 사용하여 조정을 수행할 수 있습니다 .

표 6-3 유효 조정 입력값

기능	범위	유효 진폭 입력값
 V	5V, 50V, 500V, 1000V	0.9 ~ 1.1 x 풀 스케일
 V (U1251B의 경우)	5V, 50V, 500V, 1000V	0.9 ~ 1.1 x 풀 스케일
 V (U1252B의 경우)	5 V, 50V, 500V, 1000V	0.9 ~ 1.1 x 풀 스케일
 mV	50mV, 500mV, 1000mV	0.9 ~ 1.1 x 풀 스케일
 μ A	500 μ A, 5000 μ A	0.9 ~ 1.1 x 풀 스케일
 mA·A	50mA, 440mA, 5A, 10A	0.9 ~ 1.1 x 풀 스케일
Ω	500 Ω , 5k Ω , 50k Ω , 500k Ω , 5M Ω , 50M Ω	0.9 ~ 1.1 x 풀 스케일
	다이오드	0.9 ~ 1.1 x 풀 스케일
 / 	10nF, 100nF, 1000nF, 10 μ F, 100 μ F, 1000 μ F, 10mF / 0°C	상온 보상으로 0°C를 제공하도록 합니다 .

조정 절차

본 절차를 시작하기 전에 150 페이지의 " **테스트 고려사항** " 및 163 페이지의 " **조정 고려사항** " 절을 검토하십시오 .

- 1 회전 스위치를 조정 표에 보이는 " 기능 테스트 " 위치로 돌립니다 .
- 2 계측기의 보안을 해제하면 계측기가 조정 모드로 들어갑니다 (158 페이지의 " **교정을 위한 계측기 보안 해제** " 참조).

참 고

Shift 와  버튼을 동시에 눌러 조정 모드를 종료하지 않으면 계측기는 조정 모드에 있습니다 .

- 3 주 디스플레이에 Cal 항목의 기준값이 표시됩니다 .
- 4 각 Cal 항목을 구성합니다 .
- 5  및  화살표 키를 사용해 Cal 범위를 선택합니다 .
- 6 표의 입력 열에 표시된 입력 신호를 적용합니다 . 막대 그래프가 입력 판독값을 표시합니다 . 온도 조정을 위한 막대 그래프는 표시되지 않습니다 .

참 고

항상 해당 표에 표시된 것과 동일한 순서에 따라 테스트를 완료합니다 .

- 7 실제로 적용된 입력을 입력합니다 (162 페이지의 " **조정값 입력** " 참조).

참 고

DC 전류 측정의 경우 데이터 시트에 명시된 안착 시간만큼 기다리십시오 .

- 8  를 눌러 조정을 시작합니다 . 교정이 진행 중임을 나타내기 위해 보조 디스플레이에 CAL 이 깜박입니다 .
각 조정값이 성공적으로 완료되면 보조 디스플레이에 PASS 가 짧게 표시됩니다 . 조정이 실패하면 긴 신호음이 울리며 보조 디스플레이에 교정 오류 번호가 표시됩니다 . 주 디스플레이에 현재 Cal 항목이 남아 있습니다 . 입력값 , 범위 , 기능 , 입력된 조정값을 확인해 문제를 해결한 후 조정 단계를 반복합니다 .
- 9 각 조정점에 대해 1~8 단계를 반복합니다 .
- 10 152 페이지의 " 성능 검증 테스트 " 와 표 6-4 를 통해 조절을 확인합니다 .

참 고

MY51510001 이전 일련 번호의 경우 별표 (*) 로 표시된 수치에 10kHz 입력 주파수가 적용됩니다 .

표 6-4 조정 표

단계	테스트 기능	Cal 범위	입력	Cal 항목	
				U1251B	U1252B
1	회전 스위치를  V 위치로 돌립니다 .	5V	0.3V,1kHz	0.3000V	0.3000V
			3V, 1kHz	3.0000V	3.0000V
			3V, 20kHz *	3.0000V	3.0000V
		50V	3V, 1kHz	03.000V	03.000V
			30V, 1kHz	30.000V	30.000V
			30V, 20kHz *	3.0000V	30.000V
		500V	30V, 1kHz	030.00V	030.00V
			300V, 1kHz	300.00V	300.00V
			300V, 20kHz *	3.0000V	300.00V
		1000V	30V, 1kHz	0030.0V	0030.0V
			300V, 1kHz	0300.0V	0300.0V
			300V, 20kHz *	3.0000V	0300.0V

표 6-4 조정 표 (계속)

단계	테스트 기능	Cal 범위	입력	Cal 항목	
				U1251B	U1252B
2	회전 스위치를  V 위치 (모델 U1252B 인 경우),  V 위치 (모델 U1251B 인 경우) 로 돌립니다 .	단락	두 단자 사이에 구리 와이어 단락이 있는 이중 바나나 플러그	단락	단락
		5V	3V	3.0000V	3.0000V
		50V	30V	30.000V	30.000V
		500V	300V	300.00V	300.00V
		1000V	1000V	1000.0V	1000.0V
3	 버튼을 눌러  V 모드로 이동합니다 .	5V	0.3V, 1kHz	N/A	0.3000V
			3V, 1kHz	N/A	3.0000V
			3V, 20kHz *	N/A	3.0000V
		50V	3V, 1kHz	N/A	03.000V
			30V, 1kHz	N/A	30.000V
			30V, 20kHz *	N/A	30.000V
		500V	30V, 1kHz	N/A	030.00V
			300V, 1kHz	N/A	300.00V
			300V, 20kHz *	N/A	300.00V
		1000V	30V, 1kHz	N/A	0030.0V
			300V, 1kHz	N/A	0300.0V
			300V, 20kHz *	N/A	0300.0V
4	회전 스위치를  mV 위치 로 돌립니다 .	단락	두 단자 사이에 구리 와이어 단락이 있는 이중 바나나 플러그	단락	단락
		50mV	30mV	30.000mV	30.000mV
		500mV	300mV	300.00mV	300.00mV
		1000mV	1000mV	1000.0mV	1000.0mV

표 6-4 조정 표 (계속)

단계	테스트 기능	Cal 범위	입력	Cal 항목	
				U1251B	U1252B
5	 버튼을 눌러 $\sim$ mV 모드로 이동합니다 .	50mV	3mV, 1kHz	03.000mV	03.000mV
			30mV, 1kHz	30.000mV	30.000mV
			30mV, 20kHz *	3.0000V	30.000mV
		500mV	30mV, 1kHz	030.00mV	030.00mV
			300mV, 1kHz	300.00mV	300.00mV
			300mV, 20kHz *	3.0000V	300.00mV
		1000mV	30mV, 1kHz	0030.0mV	0030.0mV
			1000mV, 1kHz	1000.0mV	1000.0mV
			1000mV, 20kHz *	3.0000V	1000.0mV
6	회전 스위치를 Ω 위치로 돌립니다 . ^[a] 단락	50M Ω	두 단자 사이에 구리 와이어 단락이 있는 이중 바나나 플러그	단락	단락
			입력 단자 열기 (입력 단자에서도 테스트 리드 및 단락 플러그 제거)	열기	열기
			10M Ω	10.000M Ω	10.000M Ω
			5M Ω	3.0000M Ω	3.0000M Ω
			500k Ω	300.00k Ω	300.00k Ω
			50k Ω	30.000k Ω	30.000k Ω
			5k Ω	3.0000k Ω	3.0000k Ω
			500 Ω	300.00 Ω	300.00 Ω
			300 Ω	300.00 Ω	300.00 Ω
7	회전 스위치를 Hz/  위치 (모델 U1252B 인 경우),  위치 (모델 U1251B 인 경우) 로 돌립니다 .	단락	구리선을 포함한 이중 바나나 단락 플러그	SHORT	SHORT
		2V	2V	2.0000V	2.0000V

표 6-4 조정 표 (계속)

단계	테스트 기능	Cal 범위	입력	Cal 항목	
				U1251B	U1252B
8	회전 스위치를  /  위 치로 돌립니다 .	열기	입력 단자 열기 (입력 단자에서 모 든 테스트 리드 및 단락 플러그 제거)	열기	열기
		10nF	3nF	03.000nF	03.000nF
			10nF	10.000nF	10.000nF
		100nF	10nF	010.00nF	010.00nF
			100nF	100.00nF	100.00nF
		1000nF	100nF	0100.0nF	0100.0nF
			1000nF	1000.0nF	1000.0nF
		10μF	10μF	10.000μF	10.000μF
		100μF	100μF	100.00μF	100.00μF
		1000μF	1000μF	1000.0μF	1000.0μF
		10mF	10mF	10.000mF	10.000mF
9	 버튼을 눌러  모드로 이동합니다 [b] .	N/A	0 °C	0000.0 °C	0000.0 °C
10	회전 스위치를   위치 로 돌립니다 .	열기	입력 단자 열기 (입력 단자에서 모 든 테스트 리드 및 단락 플러그 제거)	열기	열기
		500μA	300μA	300.00μA	300.00μA
		5000μA	3000μA	3000.0μA	3000.0μA
11	 버튼을 눌러  μA 모드로 이동합니다 .	500 μA	30μA, 1kHz	030.00μA	030.00μA
			300μA, 1kHz	300.00μA	300.00μA
		5000μA	300μA, 1kHz	0300.0μA	0300.0μA
			3000μA, 1kHz	3000.0μA	3000.0μA

표 6-4 조정 표 (계속)

단계	테스트 기능	Cal 범위	입력	Cal 항목	
				U1251B	U1252B
12	회전 스위치 mA·A  위치로 돌립니다 .	열기	입력 단자 열기 (입력 단자에서 모 든 테스트 리드 및 단락 플러그 제거)	열기	열기
		50mA	30mA	30.000mA	30.000mA
		440mA	300mA	300.00mA	300.00mA
		테스트 리드를 μ A·mA 및 COM 단자에서 A 및 COM 단자로 움직입니다 . 주의 : 교정기를 휴대용 멀티미터의 A 및 COM 단자에 연결한 다음 3A 및 10A 를 적용합니다 .			
13	 버튼을 눌러  mA 모드로 이동합니다 .	50mA	3mA, 1kHz	03.000mA	03.000mA
			30mA, 1kHz	30.000mA	30.000mA
		440mA	30mA, 1kHz	030.00mA	030.00mA
			300mA, 1kHz	300.00mA	300.00mA
14	 버튼을 눌러  A 모드로 이동합니다 .	5A	0.3A, 1kHz	0.3000A	0.3000A
			3A, 1kHz	3.0000A	3.0000A
		10A	3A, 1kHz	3.0000A	3.0000A
			10A, 1kHz	10.000A	10.000A

조절 표에 대한 참고사항 :

- [a] 저항 교정을 실행한 후 구리선이 있는 이중 바나나 플러그를 사용하여 " 단락 " 재교정하는 것을 확인하십시오 .
- [b] 멀티미터와 캘리브레이터 출력 단자 사이에 연결된 K 타입 열전쌍과 멀티미터가 켜진 상태에서 60 분 이상 안정적이었는 지 확인합니다 .

5520A 를 내부 참조로 설정합니다 .

조정을 수행하기 전에, (양 끝에 미니어처 TC 커넥터가 있는) K- 타입 열전쌍의 한쪽 끝을 5520A TC 출력에 연결하고 다른 쪽 끝은 정밀 온도계에 연결하여 소스가 원하는 값을 출력하는지 확인합니다. 필요에 따라 소스를 조정합니다.

[c] 데이터 시트에 나온 안착 시간 요건을 준수하십시오.

조정 완료

- 1 계측기에서 모든 단락 플러그 및 커넥터를 제거합니다.
- 2 새 교정 카운트를 기록합니다.
- 3  및  버튼을 동시에 눌러 조정 모드를 종료합니다. 전원을 끈 후 다시 켜십시오. 그러면 계측기에 보안이 걸립니다.

교정 카운트를 읽으려면

계측기로부터 전에 수행된 교정 횟수를 알 수 있습니다.

참 고

계측기는 공장에서 출고되기 전에 교정되었습니다.

계측기를 받을 때 카운트를 읽어 최초값을 알아둡니다.

이 카운트 값은 각 교정점마다 1 씩 증가하며 전체 교정이 완료되면 이 값이 많이 증가하게 됩니다. 교정 카운트는 최대 65535 까지 증가하며 이 값은 0 으로 넘어 갑니다. 교정 카운트는 계측기의 보안을 해제한 후 앞면에서 읽을 수 있습니다. 앞면에서 교정 카운트를 읽으려면 다음 절차를 따르십시오.

- 1  조정 모드를 누릅니다. 주 디스플레이에 교정 카운트가 표시됩니다.
- 2 카운트를 메모합니다.
- 3  를 다시 눌러 교정 카운트 모드를 종료합니다.

교정 오류

아래의 오류는 교정 도중 발생할 수 있는 장애를 나타냅니다 .

표 6-5 교정 오류 코드 및 각각의 의미

오류 코드	설명
200	교정 오류 : 교정 모드에 보안이 걸려 있습니다 .
002	교정 오류 : 보안 코드가 올바르지 않습니다 .
003	교정 오류 : 일련 번호 코드가 올바르지 않습니다 .
004	교정 오류 : 교정이 중단되었습니다 .
005	교정 오류 : 값이 범위를 벗어납니다 .
006	교정 오류 : 신호 측정이 범위를 벗어납니다 .
007	교정 오류 : 주파수가 범위를 벗어납니다 .
008	EEPROM 쓰기 장애입니다 .

7 특성 및 사양

U1251B 및 U1252B 휴대용 디지털 멀티미터의 특징 및 사양은
<http://literature.cdn.keysight.com/litweb/pdf/5989-5509EN.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 2009 – 2024
제 29 판 , 2024 년 8 월

말레이시아에서 인쇄



U1251-90043

www.keysight.com