

Agilent U1251B 및
U1252B 휴대용 디
지털 멀티미터

사용 및 서비스 안내서



Agilent Technologies

고지

© Agilent Technologies, Inc. 2009, 2010

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

설명서 부품 번호

U1251-90043

판

제 2 판, 2010년 5월 19일

말레이시아에서 인쇄

Agilent Technologies, Inc.
5301 Stevens Creek Blvd.
Santa Clara, CA 95051 USA

보증

본 문서에 포함된 내용은 "있는 그대로" 제공되며 차후 편집 시 통보 없이 변경될 수 있습니다. 그리고 애질런트는 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. 애질런트는 본 문서 또는 여기 포함된 정보의 제공, 사용 또는 실시와 관련된 모든 오류 또는 부수적 또는 파생적 손상에 대해 책임을 지지 않습니다. 애질런트와 사용자가 본 문서의 내용에 해당하는 보증 조항이 포함된 별도의 서면 계약을 체결한 경우, 별도 계약의 보증 조항이 우선권을 갖습니다.

기술 라이선스

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

제한적 권리 범주

미국 정부의 제한적 권리 연방 정부에 제공된 소프트웨어 및 기술 데이터 권리는 최종 사용자 고객에게 통상적으로 허용되는 권리만을 포함합니다. 애질런트는 FAR 12.211(기술 데이터) 및 12.212(컴퓨터 소프트웨어)와 국방부에 대한 DFARS 252.227-7015(기술 데이터 - 상용 품목) 및 DFARS 227.7202-3(상용 컴퓨터 소프트웨어 또는 컴퓨터 소프트웨어 문서에 대한 권리)에 따라 이 통상적 상용 라이선스를 제공합니다.

안전 고지

주의












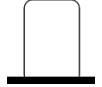
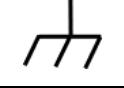


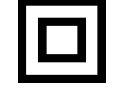
주의 고지는 위험 사항을 알려줍니다. 고지는 작동 절차, 실시 또는 이와 같은 사항에 대한 주의를 환기시키며 이를 따르지 않은 경우에는 제품의 손상 또는 중요 데이터의 손실이 발생할 수 있습니다. 발생한 상황을 완전히 이해하여 해결하기 전에는 주의 고지 이후 내용으로 넘어가지 마십시오.

경고

경고 고지는 위험 사항을 알려줍니다. 올바로 수행하거나 준수하지 않으면 상해나 사망을 초래할 수 있는 작동 절차와 실행 방식 등에 주의를 요합니다. 발생한 상황을 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 눌러지 않은 상태
	프레임 또는 새시 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


안전 정보

이 미터기는 EN/IEC 61010-1:2001, ANSI/UL 61010-1:2004 및 CAN/CSA 22.2 61010-1-04, Category III 1000 V/ Category IV 600 V Overvoltage Protection, Pollution Degree II에 따라 안전이 입증되었습니다. 표준 또는 호환 테스트 프로브와 함께 사용하십시오.

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

경고

- **70V DC, 33 V AC 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 속에서 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.
- 애질런트가 이 제품에 대해 인증하지 않은 다른 AC 충전기 어댑터는 사용하지 마십시오.
- 수리한 퓨즈 또는 단락 회로 퓨즈 출더는 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 애질런트테크놀로지스 영업 및 서비스 사무소로 제품을 반환하십시오.





경고

- 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 애질런트테크놀로지스 영업 및 서비스 사무소로 제품을 반환하십시오.
-

주의

- 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.
-

규제 표시

	<p>CE 마크는 EC 의 등록 상표입니다. CE 마크는 제품이 관련된 모든 유럽 법적 지침을 준수함을 나타냅니다.</p>		<p>C-tick 마크는 Spectrum Management Agency of Australia 의 등록 상표입니다. 이는 1992 년의 Radio Communication Act 조항 하의 호주 EMC 프레임워크 규정을 준수함을 나타냅니다.</p>
<p>ICES/NMB-001</p>	<p>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.</p>		<p>이 계측기는 WEEE 지침 (2002/96/EC) 마크 요구사항을 준수합니다. 이 첨부된 제품 라벨은 이 전기 / 전자 제품을 일반 쓰레기와 함께 폐기해서는 안됨을 나타냅니다.</p>
	<p>CSA 마크는 Canadian Standards Association 의 등록 상표입니다.</p>		

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 " 모니터
링 및 제어 계측기 " 제품으로 분류됩니다 .

별첨된 제품 라벨은 아래와 같이 표시됩니다 .



일반 쓰레기와 함께 폐기하지 마십시오 .

이 필요 없는 계측기를 반환하려면 가까운 **Agilent** 테크놀로지스에
연락하거나 자세한 내용은

www.agilent.com/environment/product

를 방문하십시오 .

적합성 선언문(DoC)

본 장치에 대한 적합성 선언문 (DoC) 은 웹 사이트에서 사용할 수 있습니다 . 제품 모델 또는 설명서로 DoC 를 검색할 수 있습니다 .

<http://regulations.corporate.agilent.com/DoC/search.htm>

참고

각 DoC 를 검색할 수 없는 경우 , 로컬 애질런트 담당자에게 문의하십시오 .

차례

1	시작하기 자습서	1
	Agilent U1251B 및 U1252B 휴대용 디지털 멀티미터 소개	2
	틸트 스탠드 조정	3
	앞면 개요	5
	회전 스위치 개요	6
	키패드 개요	7
	디스플레이 개요	9
	Hz 버튼으로 디스플레이 선택	13
	Dual 버튼으로 디스플레이 선택	15
	Shift 버튼으로 디스플레이 선택	18
	단자 개요	20
	뒷면 개요	21
2	측정 수행	23
	전압 측정	24
	AC 전압 측정	24
	DC 전압 측정	26
	전류 측정	27
	μA 및 mA 측정	27
	4–20mA의 % 배율 측정	28
	주파수 카운터	30
	저항, 컨덕턴스 측정 및 연속성 테스트	32
	다이오드 테스트	36
	캐패시턴스 측정	39
	온도 측정	40
	측정 중의 경고 및 주의	43
	과부하 경고	43
	입력 경고	43
	단자 충전 경고	44
3	특징 및 기능	45
	동적 기록	46
	Data Hold(Trigger Hold)	48
	Refresh Hold	49

Null(상대)	51
데시벨 디스플레이	53
1 ms Peak Hold	55
데이터 기록	57
수동 기록	57
주기적 기록	59
기록된 데이터 검토	61
사각 출력파(U1252B의 경우)	63
원격 통신	67
4 기본 설정 변경	69
Setup 모드 선택	70
데이터 기록 모드 설정	74
열전쌍 유형 설정(U1252B의 경우)	75
dBm 측정을 위한 기준 임피던스 설정	76
최소 주파수 측정 설정	77
온도 단위 설정	78
자동 전원 절약 모드 설정	80
% 배율 판독값 설정	82
신호음 주파수 설정	83
배경조명 타이머 설정	84
전송 속도 설정	85
패리티 검사 설정	86
데이터 비트 설정	87
반향 모드 설정	88
인쇄 모드 설정	89
제조 시 기본 설정으로 돌아가기	90
배터리 전압 설정	91
DC 필터 설정	92
5 유지보수	93
소개	94
일반 유지보수	94
배터리 교체	95
배터리 충전	97
퓨즈 교체	103
문제해결	105

6	성능 테스트 및 교정	107
	교정 개요	108
	케이스를 열지 않은 상태로 교정	108
	애질런트테크놀로지스 교정 서비스	108
	교정 주기	108
	조정 권장	109
	권장 테스트 장비	110
	기본 작동 테스트	111
	배경조명 테스트	111
	디스플레이 테스트	111
	전류 단자 테스트	112
	충전 단자 경고 테스트	113
	테스트 고려사항	114
	입력 연결	115
	성능 검증 테스트	116
	교정 보안	124
	교정을 위한 계측기 보안 해제	125
	교정 절차	128
	조정을 위한 앞면 사용	129
	조정 고려사항	130
	유효 조정 입력값	131
	조정 절차	132
	조정 완료	139
	교정 카운트를 읽으려면	139
	교정 오류	140
7	사양	141
	DC 사양	142
	U1251B AC 사양	144
	U1252B AC 사양	145
	U1252B AC+DC 사양	146
	온도 및 캐패시턴스 사양	147
	U1251B & U1252B 주파수 사양 [1]	148
	전압 측정 중의 U1251B 주파수 감도	148
	전압 측정 중의 U1252B 주파수 감도	148
	전류 측정 중의 U1251B & U1252B 주파수 감도	149
	듀티 사이클 [1]	149

펄스 폭[1]	149
U1252B 주파수 카운터 사양	150
피크 홀드(변경사항 포착)	150
U1252B 사각파 출력	151
작동 사양	152
측정 속도	152
입력 임피던스	153
일반 사양	154



1 시작하기 자습서

Agilent U1251B 및 U1252B 휴대용 디지털 멀티미터 소개	2
틸트 스탠드 조정	3
앞면 개요	5
회전 스위치 개요	6
키패드 개요	7
디스플레이 개요	9
Hz 버튼으로 디스플레이 선택	13
Dual 버튼으로 디스플레이 선택	15
Shift 버튼으로 디스플레이 선택	18
단자 개요	20
뒷면 개요	21

본 장에는 Agilent U1251B 및 U1252B 휴대용 디지털 멀티미터의
앞면에 대한 간략한 설명이 포함되어 있습니다.



Agilent U1251B 및 U1252B 휴대용 디지털 멀티미터 소개

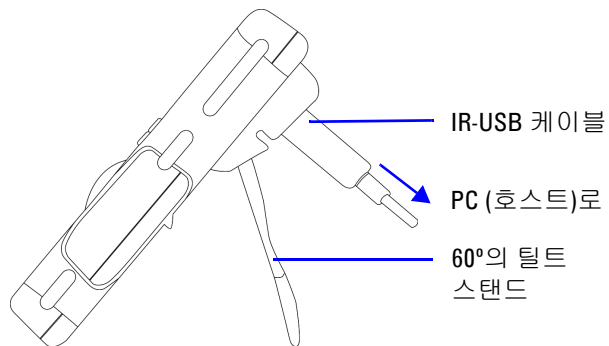
이 휴대용 디지털 멀티미터는 다음과 같은 주요 특징을 갖습니다.

- DC, AC 및 AC + DC (U1252B만 해당) 전압 및 전류 측정
- AC 전압 및 전류의 True-RMS 측정
- 충전 기능이 내장된 충전용 배터리(U1252B만 해당)
- 보조 디스플레이에 상온 표시
- 배터리 용량 표시
- 밝은 주황색 LED 백라이트
- 최대 50M Ω (U1251B의 경우) 및 500M Ω (U1252B의 경우)의 저항 측정
- 0.01nS(100G Ω) ~50nS의 컨덕턴스 측정
- 최대 100mF의 캐패시턴스 측정
- 최대 20MHz의 주파수 카운터(U1252B만 해당)
- 4-20mA 또는 0-20mA 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(U1251B의 경우) 및 J/K 타입(U1252B의 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 (U1252B만 해당)
- 애질런트 GUI 어플리케이션 소프트웨어(IR-USB 케이블 별매)
- 케이스를 열지 않은 상태로 교정

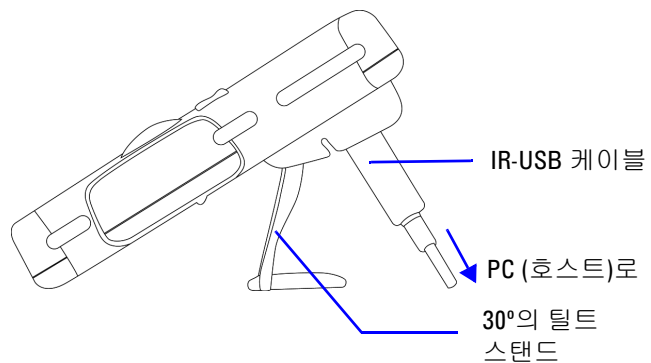
- IEC61326-1:2005 / EN61326-1:2006 Category III 1000V/
Category IV 600V 과전압 보호, Pollution Degree II 표준에 부합
하도록 설계된 50,000 카운트 고정밀 True-RMS 디지털 멀티미터

틸트 스탠드 조정

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



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

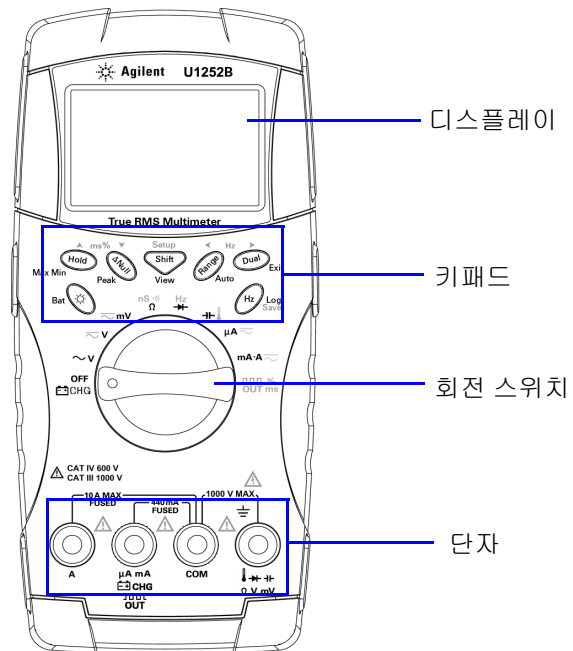


1 이해하기

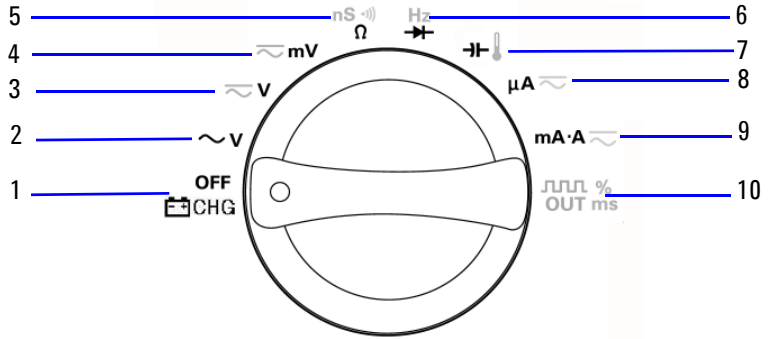
미터기를 행잉 자세로 조정하려면 스탠드가 잠금 장치에서 풀릴 때까지 스탠드의 유격 범위보다 더 위로 뒤집습니다. 그런 후 스탠드의 안쪽면이 미터기의 뒤쪽을 향하도록 뒤집습니다. 그런 후 스탠드를 잠금 장치에 눌러 넣습니다. 아래 사진 설명을 단계별로 따릅니다.



앞면 개요



회전 스위치 개요



범례:

번호	설명/기능
1	충전 모드[U1252B만 해당] 또는 OFF
2	AC V
3	DC 전압 또는 DC+AC 전압[U1252B 만 해당]
4	DC mV, AC mV, AC+DC mV[U1252B만 해당]
5	저항(Ω), 연속성 및 컨덕턴스(nS)
6	주파수 카운터[U1252B만 해당] 또는 다이오드
7	캐패시턴스 또는 온도
8	DC μ A 및 AC μ A
9	DC mA, DC 전류, AC mA 또는 AC 전류
10	사각파 출력, 듀티 사이클 또는 펄스 폭 출력 [U1252B의 경우] 및 OFF[U1251B의 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 1은 U1252B의 키패드입니다. **ms%**(펄스 폭/듀티 사이클), **◀ Hz ▶** 및 주파수 카운터 기능은 U1252B에서만 사용할 수 있습니다.

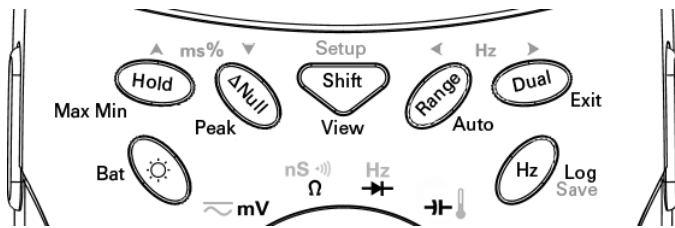

























표 1-1 키패드 설명/기능

		1초 미만으로 누를 때의 기능	1초 이상 누를 때의 기능
1		은 배경조명을 켜고 끄는 토글 스위치로 작동합니다. 배경 조명은 30초 후 자동으로 꺼집니다(기본 설정) ⁽¹⁾ .	은 3초간 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 ⁽¹⁾ .	를 누르면 동적 기록(Dynamic Recording) 모드가 됩니다. 를 다시 누르면 Max, Min, Avg를 탐색하여 판독값을 표시합니다(디스플레이에 MAXMINAVG로 표시됨).
3		은 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.

	1초 미만으로 누를 때의 기능	1초 이상 누를 때의 기능
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 1초 이상 누르고 있으면 모드를 종료합니다.
5	 를 누르면 가용 측정 범위를 확인할 수 있습니다(회전 스위치가  또는 Hz[U1252B의 경우] 위치에 있는 경우 제외) ⁽²⁾ .	 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) ⁽³⁾ .	 을 누르면 Hold, Null, Dynamic Recording, 1ms Peak Hold 및 이중 디스플레이 모드를 종료합니다.
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 ⁽¹⁾ .  를 1초 이상 누르면 자동 데이터 기록 모드를 종료합니다.

참고

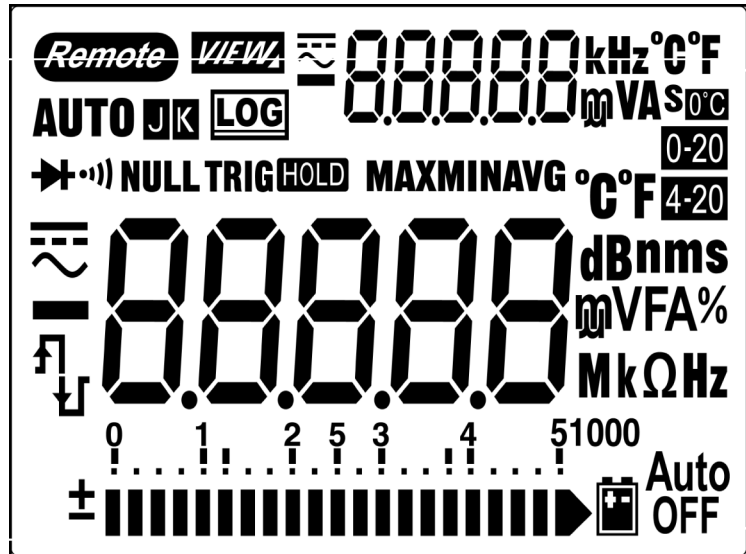
- 가용 옵션에 관한 자세한 내용은 표4-1 "Setup 모드에서 이용할 수 있는 옵션"을 참조하십시오.
- 회전 스위치가  에 있을 때  를 누르면 °C 또는 °F 디스플레이로 전환합니다. 회전 스위치가 Hz에 있을 때  를 누르면 신호 주파수를 10이나 100으로 나눈 화면으로 전환합니다.
- 회전 스위치가  로 되어 있을 경우, ETC는 기본적으로 활성화됩니다.  을 눌러 ETC(Environment Temperature Compensation)를 해제할 수도 있습니다. **0°C** 가 디스플레이에 표시됩니다. 펄스 및 듀티 사이클 측정의 경우,  을 눌러 트리거 기술기를 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 완료했다면 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 회전 스위치(노브)를 OFF 위치로 돌린 후 다시 ON 위치로 되돌립니다.
- 2 사각파 출력 위치에 있지 않은 회전 스위치 위치에 대해 아무 버튼이나 누릅니다. 이는 U1252B 에서만 실시할 수 있습니다.
- 3 U1252B 의 경우, 회전 스위치가 사각파 출력 위치에 있을 때에는 Dual, Range 및 Hold 버튼만 누르거나 회전 스위치를 다른 위치로 돌립니다.








LCD 기호가 10, 11, 12 페이지에 설명되어 있습니다.

LCD 기호	설명
	원격 제어
	열전쌍 유형: K (K 타입) J (J 타입)
NULL	Null 연산 기능
	다이오드/가칭 연속성
	저항에 대한 가칭 연속성
	기록된 데이터 확인을 위한 보기 모드
	데이터 기록 표시
	사각파 출력(U1252B만 해당)
	<ul style="list-style-type: none"> 펄스폭(ms) 및 듀티 사이클(%) 측정을 위한 양의 기울기 캐패시턴스 측정으로서의 캐패시터 충전
	<ul style="list-style-type: none"> 펄스폭(ms) 및 듀티 사이클(%) 측정을 위한 음의 기울기 캐패시턴스 측정으로서의 캐패시터 방전
	배터리 부족 표시
Auto OFF	자동 전원 끄기 사용 가능
HOLD	Refresh (자동) Hold
TRIG HOLD	Trigger (수동) Hold
MAXMINAVG	동적 기록 모드: 주 디스플레이의 현재값
MAX	동적 기록 모드: 주 디스플레이의 최대값
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.

LCD 기호	설명
AUTO	자동 범위
	AC + DC
	DC
	AC
	주 디스플레이에 대한 극성, 디지털 및 소수점
dBm	1mW에 상대적인 데시벨 단위
dBV	1V에 상대적인 데시벨 단위
MkHz	주파수 단위: Hz, kHz, MHz
MkΩ	저항 단위: Ω, kΩ, MΩ
nS	컨덕턴스 단위
mV	전압 단위: mV, V
μmA	전류 단위: μA, mA, A
%	듀티 사이클 측정
ms	펄스 폭 단위
μmF	캐패시턴스 단위: nF, μF, mF
°C	섭씨 온도 단위
°F	화씨 온도 단위
	DC 0–20 mA에 대한 비례 % 배율 판독값
	DC 4–20 mA에 대한 비례 % 배율 판독값

보조 디스플레이 기호가 아래에 설명되어 있습니다.

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 막대 그래프는 오버슈트가 표시되지 않는다는 점을 제외하면 아날로그 미터기의 바늘과 비슷합니다. 막대 그래프는 고속 응답 어플리케이션에 대해 보다 빠른 업데이트 속도를 가지므로 Null 조정의 피크를 측정하고 빠르게 변하는 입력을 볼 때 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 표시될 때에는 막대 그래프가 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.







범위	카운트/분절	기능에 사용되는 항목
	2500	V, A, ?, 다이오드
	2500	V, A, ?
	2500	V, A, ?, nS
	500	V, A, +
	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 표시


할 수 있습니다. 이를 통해 실시간 전압 또는 전류와 주파수, 듀티 사이클 또는 펄스 폭을 동시에 모니터링할 수 있습니다. **Dual** 을 1초 이상 누르면 전압 또는 전류가 주 디스플레이에 지속됩니다.

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(%)	
 mV (AC + DC 전압)	주파수(Hz)	AC + DC mV
	펄스 폭(ms)	
	듀티 사이클(%)	
 uA (AC 전류) [U1252B의 경우]	주파수(Hz)	AC uA
	펄스 폭(ms)	
	듀티 사이클(%)	
 uA (DC 전류)	주파수(Hz)	DC uA
	펄스 폭(ms)	
	듀티 사이클(%)	



μA  (AC + DC 전류) [U1252B의 경우]	주파수(Hz)	AC + DC μA
	펄스 폭(ms)	
	듀티 사이클(%)	
$mA \cdot A$  (AC 전류)	주파수(Hz)	AC mA 또는 A
	펄스 폭(ms)	
	듀티 사이클(%)	
$mA \cdot A$  (DC 전류)	주파수(Hz)	DC mA 또는 A
	펄스 폭(ms)	
	듀티 사이클(%)	
$mA \cdot A$  (AC + DC 전류) [U1252B의 경우]	주파수(Hz)	AC + DC mA
	펄스 폭(ms)	
	듀티 사이클(%)	
Hz(주파수 카운터) -  를 눌러 주파수를 1로 나눈 화면을 선택합니다[U1252B의 경우]	주파수(Hz)	- 1 -
	펄스 폭(ms)	
	듀티 사이클(%)	
Hz(주파수 카운터) -  를 눌러 주파수를 100으로 나눈 화면을 선택합니다[U1252B의 경우]	주파수(Hz)	- 100 -

Dual 버튼으로 디스플레이 선택

 을 눌러 이중 디스플레이의 다른 조합을 선택합니다.




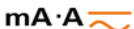
 을 1 초 이상 누르면 일반 단일 디스플레이가 시작됩니다.

아래 표를 참조하십시오.

회전 스위치 위치 (기능)	주 디스플레이	보조 디스플레이
 (AC 전압)	AC V	Hz(AC 커플링)
	dBm 또는 dBV ( 를 눌러 선택)	AC V
	AC V	상온 °C 또는 °F
 (U1252B의 경우) (AC 전압)	AC V	Hz(AC 커플링)
	dBm 또는 dBV ⁽¹⁾	AC V
	AC V	DC V
 (U1251B의 경우))  (U1252B의 경우) (DC 전압)	DC V	Hz(DC 커플링)
	dBm 또는 dBV ⁽¹⁾	DC V
	DC V	AC V [U1252B의 경우]
 (U1252B의 경우) (AC + DC 전압)	AC + DC V	Hz(AC 커플링)
	dBm 또는 dBV ⁽¹⁾	AC + DC V
	AC + DC V	AC V
	AC + DC V	DC V
	AC + DC V	상온 °C 또는 °F
 (AC 전압)	AC mV	Hz(AC 커플링)
	dBm 또는 dBV ⁽¹⁾	AC mV
	AC mV	DC mV
	AC mV	상온 °C 또는 °F
 (DC 전압)	DC mV	Hz(DC 커플링)
	dBm 또는 dBV ⁽¹⁾	DC mV
	DC mV	AC mV
	DC mV	상온 °C 또는 °F

참고




[1] dBm 또는 dBV의 판독값은 AC V에 대한 마지막 경로에 따라 달라집니다. 마지막 경로가 dBV인 경우 아래의 디스플레이가 dBV에서도 유지됩니다.

 mV (AC + DC 전압) [U1252B의 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) [U1252B의 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
 mA·A (AC + DC 전류) [U1252B의 경우]	AC + DC mA	Hz(AC 커플링)
	AC + DC mA	AC mA
	AC + DC mA	DC mA
	AC + DC mA	상온 °C 또는 °F
 mA·A (DC 전류)	DC A	Hz(DC 커플링)
	DC A	AC A
	DC A	상온 °C 또는 °F

mA·A  (AC 전류)	AC A	Hz(AC 커플링)
	AC A	DC A
mA·A  (AC + DC 전류) [U1252B의 경우]	AC + DC A	Hz(AC 커플링)
	AC + DC A	AC A
	AC + DC A	DC A
	AC + DC A	상온 °C 또는 °F
 (캐패시턴스)  (다이오드)/ ? (저항)/ nS(컨덕턴스)	nF / V / ? / nS	상온 °C 또는 °F
 (온도)	°C(°F)	상온 °C 또는 °F
	°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.

회전 스위치 위치(기능)	주 디스플레이
 (AC 전압)	AC V
	dBm(이중 디스플레이 모드에서) ⁽¹⁾
	dBV(이중 디스플레이 모드에서) ⁽¹⁾
 V (U1251B의 경우)	DC V
 V (U1252B의 경우) (AC + DC 전압)	DC V
	AC V
	AC + DC V

 V (U1252B의 경우) (AC + DC 전압)	DC mV
	AC mV
	AC + DC mV
Ω	Ω
	 Ω
	nS
	다이오드
	Hz
 / 	캐패시턴스
	온도
μA 	DC μA
	AC μA
	AC + DC μA [U1252B의 경우]
$\text{mA} \cdot \text{A}$ 	DC mA
	AC mA
	AC + DC mA
	%(0-20 또는 4-20)
$\text{mA} \cdot \text{A}$ 	DC A
	AC A
	AC + DC A [U1252B의 경우]
U1252B의 사각파 출력 	듀티 사이클(%)
	펄스 폭(ms)

참고

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

단자 개요

경고

장치가 손상되지 않게 하려면 입력 제한을 초과하지 마십시오.

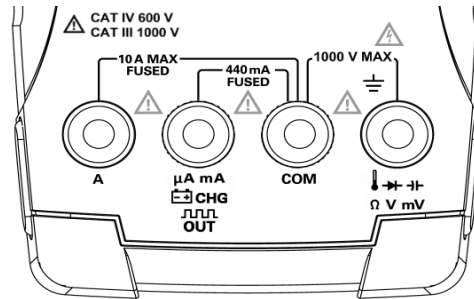


그림 1-1 U1252B 커넥터 단자

표 1-2 다른 측정 기능을 위한 단자 연결

회전 스위치 위치	입력 단자		과부하 보호
$\sim V$ $\sim V$ (U1252B의 경우) $\equiv V$ (U1251B의 경우)	$\rightarrow \dashv \vdash$ $\Omega V mV$	COM	1000V R.M.S.,
$\sim mV$			1000V R.M.S. (단락 <0.3A의 경우)
Ω			
$\rightarrow \dashv \vdash$			
$\dashv \vdash$			
$\mu A \sim$ $mA \cdot A \sim$			$\mu A \cdot mA$
$mA \cdot A \sim$	A	COM	11A / 1000V 30kA 고속 액팅 퓨즈
$\sim \sim \sim \sim \sim$ % OUT ms (U1252B의 경우)	$\sim \sim \sim \sim \sim$ % OUT ms	COM	
$\rightarrow \dashv \vdash$ CHG	$\rightarrow \dashv \vdash$ CHG	COM	440mA / 1000V 고속 액팅 퓨즈

뒷면 개요

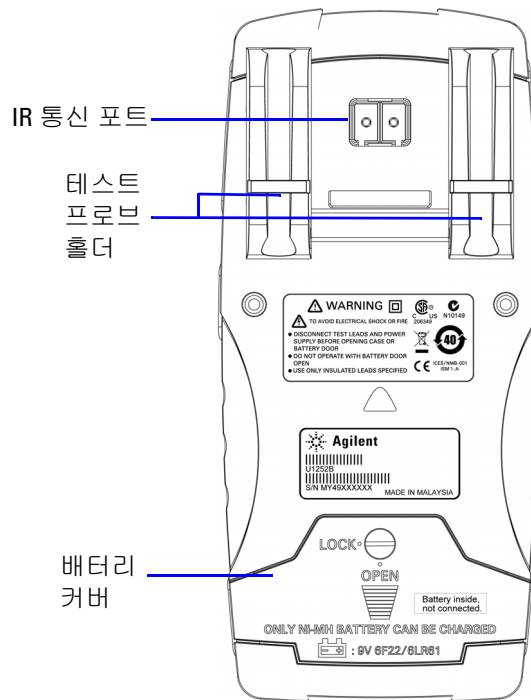


그림 1-2 U1252B 뒷면



2 측정 수행



전압 측정	24
AC 전압 측정	24
DC 전압 측정	26
전류 측정	27
μA 및 mA 측정	27
4–20mA의 % 배율	28
측정	29
주파수 카운터	30
저항, 컨덕턴스 측정 및 연속성 테스트	32
다이오드 테스트	36
온도 측정	40
측정 중의 경고 및 주의	43
과부하 경고	43
입력 경고	43
단자 충전 경고	44

본 장에는 이 휴대용 디지털 멀티미터를 사용하여 측정을 수행하는 방법에 대한 자세한 정보가 포함되어 있습니다. 이 내용은 빠른 시작 안내서에서 학습한 정보에 기반해 작성되었습니다.



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 AC의 경우, 회전 스위치가  V 또는  mV에 있는 상태의 AC + DC 측정을 사용합니다. 이는 U1252B에만 해당됩니다.

경고

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

AC 전압 측정

- 1 회전 스위치를  V ,  V 또는  mV으로 설정합니다.
- 2 빨간색 및 검은색 테스트 리드를 V.mV 및 COM 입력 단자에 각각 연결합니다.
- 3 아니면  을 눌러 보조 디스플레이에 주파수를 표시합니다.
- 4 테스트 포인트를 프로빙하고 디스플레이를 읽습니다.

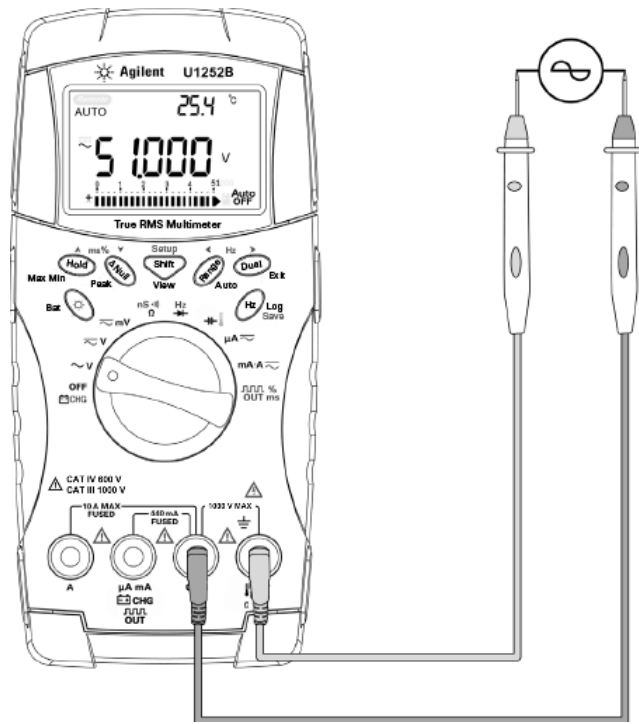


그림 2-1 AC 전압 측정

DC 전압 측정

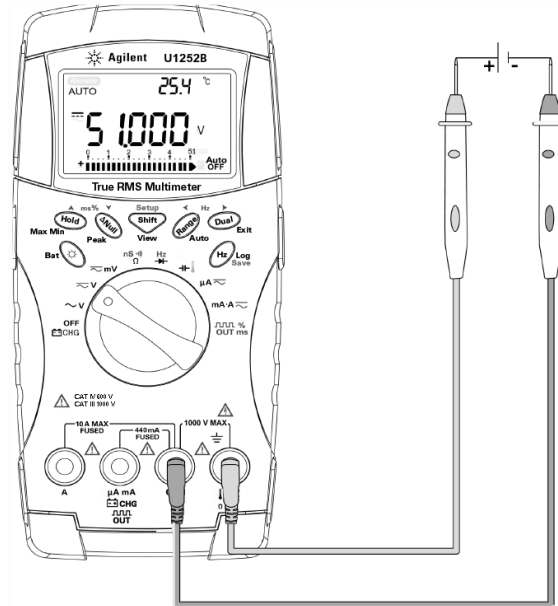


그림 2-2 DC 전압 측정

- 1 회전 스위치를 \sim V 및 \sim mV 으로 설정합니다.
- 2 빨간색 및 검은색 테스트 리드를 V.mV 및 COM 입력 단자에 각각 연결합니다.
- 3 테스트 포인트를 프로빙하고 디스플레이를 읽습니다.

전류 측정

μA 및 mA 측정

- 1 회전 스위치를 **mA·A** 로 설정합니다.
- 2 빨간색 및 검은색 테스트 리드를 **μA ·mA** 및 **COM** 입력 단자에 각각 연결합니다.
- 3 회로와 연결된 테스트 포인트를 프로빙하고 디스플레이를 읽습니다.

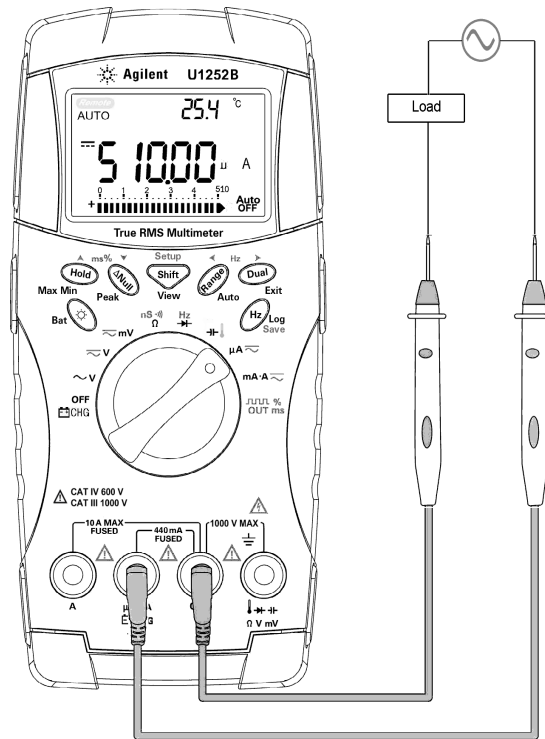


그림 2-3 μA 및 mA 전류 측정

4-20mA의 % 배율

4-20mA 또는 0-20mA에 대한 % 배율은 해당 DC mA 측정을 사용해 계산됩니다. 미터기는 아래 표와 같이 자동으로 최상의 분해능으로 최적화됩니다. **Range** 와 막대 그래프를 사용해 50mA와 500mA의 범위를 조정합니다. 4-20mA 또는 0-20mA에 대한 % 배율은 아래와 같이 두 범위로 설정됩니다.

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

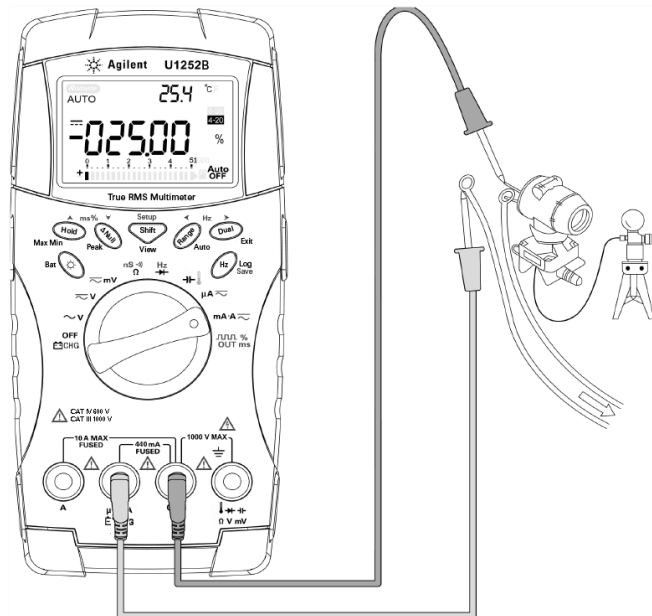



그림 2-4 4-20mA의 측정 배율

측정

- 1 회전 스위치를 mA·A  으로 설정합니다.
- 2 빨간색 및 검은색 테스트 리드를 각각 10A 입력 단자 A 및 COM에 연결합니다. 미터기는 빨간색 테스트 리드가 A 단자에 연결되면 자동으로 A 측정으로 설정됩니다.

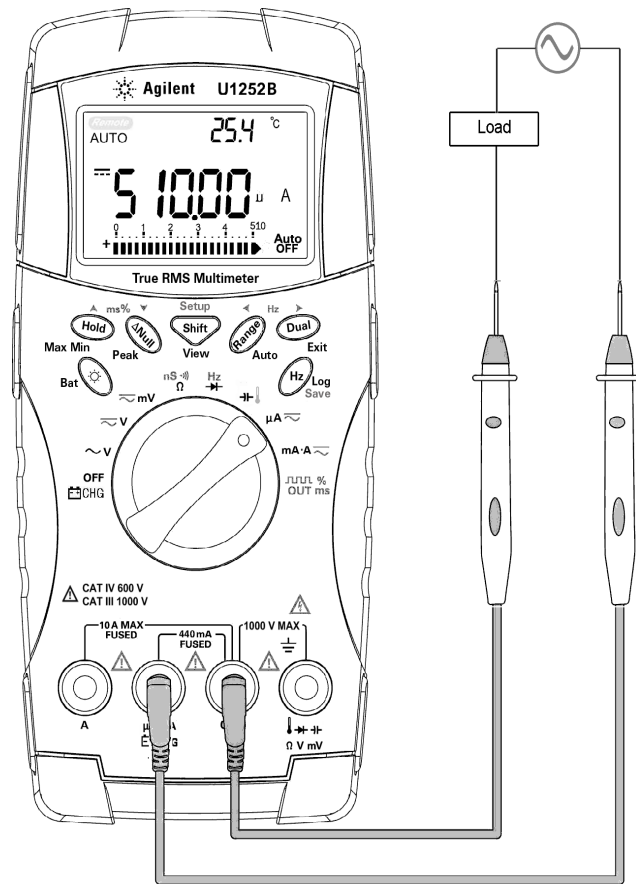





그림 2-5 A 측정

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.

- 1 회전 스위치를 **Hz** 으로 설정합니다.
- 2  를 눌러 주파수 카운터(Hz) 기능을 선택합니다. 보조 디스플레이의 "-1-" 은 입력 신호 주파수가 1로 나눠졌음을 의미합니다. 이것은 최대 985kHz의 높은 주파수 범위에 적용됩니다.
- 3 빨간색 및 검은색 테스트 리드를 **V** 및 **COM** 입력 단자에 각각 연결합니다.
- 4 테스트 포인트를 프로빙하고 디스플레이를 읽습니다.
- 5 판독값이 불안정하거나 0인 경우,  를 눌러 입력 신호 주파수를 100으로 나누도록 선택합니다. 이것은 최대 20MHz의 높은 주파수 범위에 적용됩니다.
- 6 5단계를 수행한 후에도 판독값이 불안정하면 신호가 사양을 벗어난 것입니다.

보조 디스플레이에 "-1-" 이 표시되는 동안에는  를 눌러 펄스 폭(ms), 듀티 사이클(%) 및 주파수(Hz) 측정을 선택할 수 있습니다.

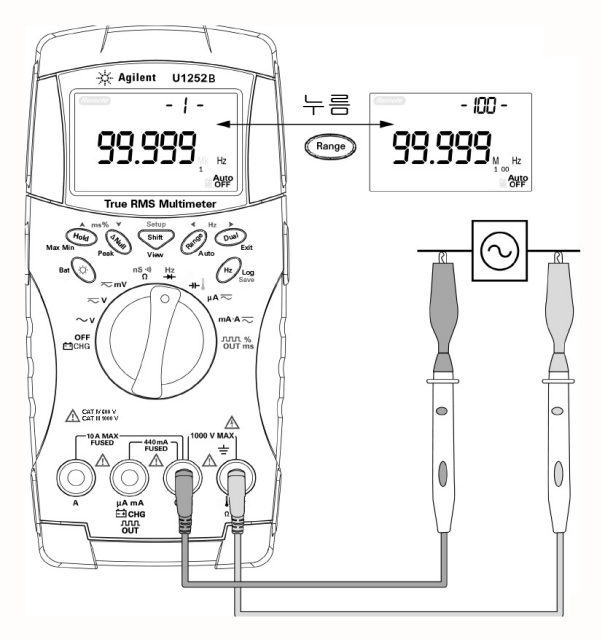


그림 2-6 주파수 측정

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.

- 1 회전 스위치를 **nS Ω** 로 설정합니다.
- 2 빨간색 및 검은색 테스트 리드를 Ω 및 **COM** 입력 단자에 각각 연결합니다.
- 3 (저항기를 분로시켜)테스트 포인트를 프로빙하고 디스플레이를 읽습니다.

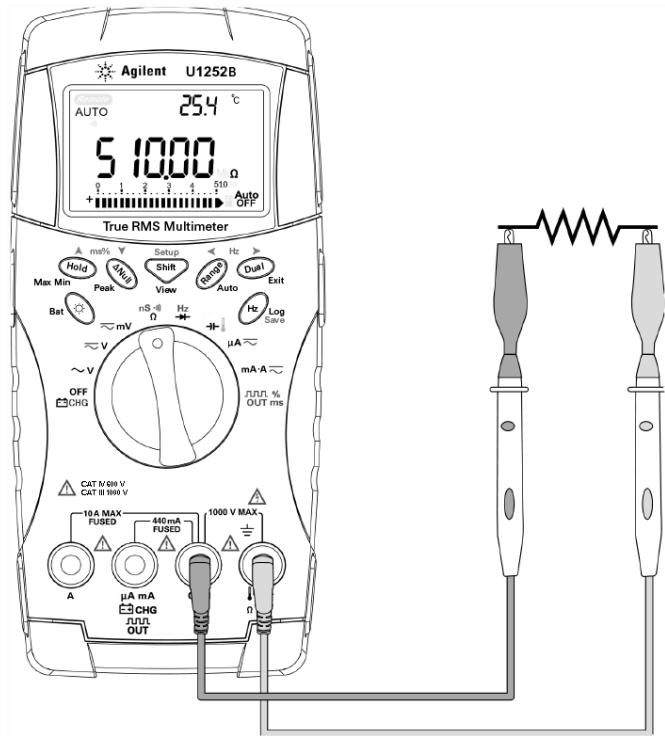



그림 2-7 저항 측정

- 4 그림2-8 과 같이  를 눌러 가청 연속성, 컨덕턴스 및 저항 테스트 사이를 이동하십시오.

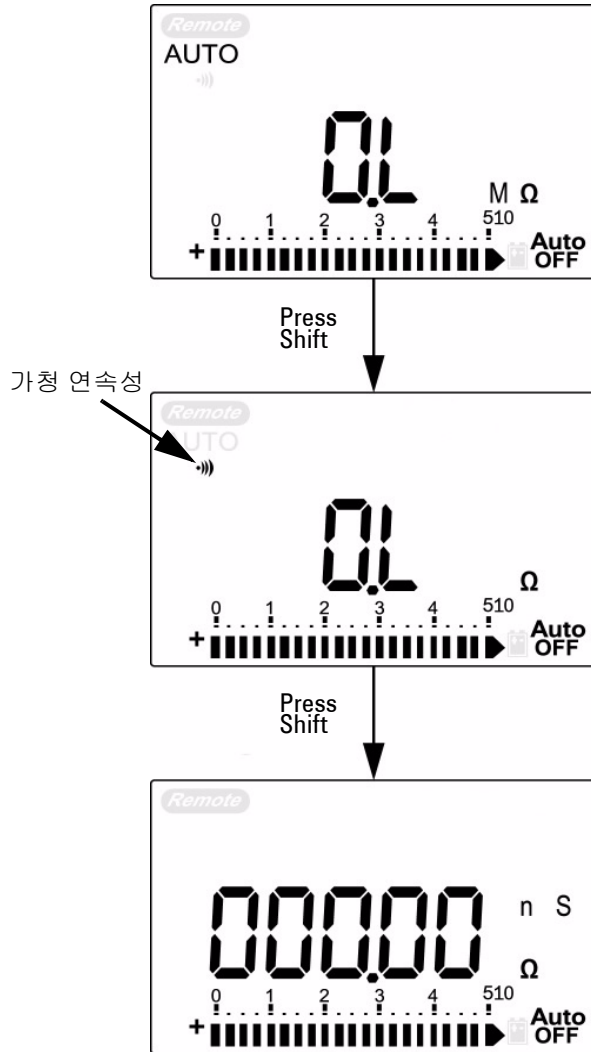


그림 2-8 가청 연속성, 컨덕턴스 및 저항 테스트

2 측정 수행

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

측정 범위	신호음이 울리는 상황
500.00Ω	< 10Ω
5.0000kΩ	< 100Ω
50.000kΩ	< 1kΩ
500.00kΩ	< 10kΩ
5.0000MΩ	< 100kΩ
50.000MΩ	< 1MΩ
500.00MΩ	< 10MΩ

컨덕턴스 측정으로 인해 최대 100GΩ의 매우 높은 저항의 측정이 쉬워집니다. 고저항 판독은 노이즈를 발생시키기 쉬우므로 동적 기록 모드를 통해 평균 판독값을 포착할 수 있습니다. 47페이지 [그림 3-1](#)을 참조하십시오.

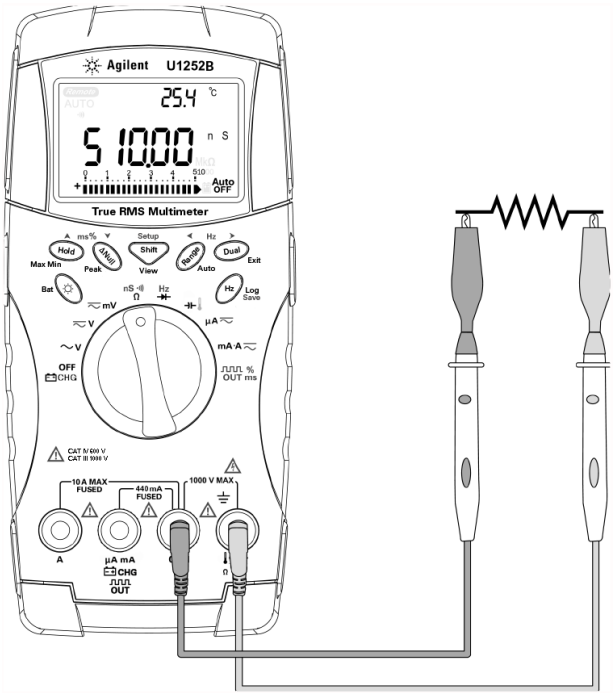




그림 2-9 컨덕턴스 측정

다이오드 테스트

주의

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

다이오드를 테스트하려면 회로 전원을 끄고 회로에서 다이오드를 제거합니다. 그런 후 아래 절차를 따릅니다.

- 1 회전 스위치를  으로 설정합니다.
- 2 빨간색 및 검은색 테스트 리드를  및 **COM** 입력 단자에 각각 연결합니다.
- 3 다이오드의 양 단자(양극)에 빨간색 프로브 리드를, 음 단자(음극)에 검은색 프로브 리드를 사용합니다.

참고

음극은 밴드가 있는 쪽입니다.

- 4 디스플레이를 읽습니다.

참고

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

- 5 프로브를 역방향으로 해 다이오드의 전압을 다시 측정합니다. 다이오드 측정 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.

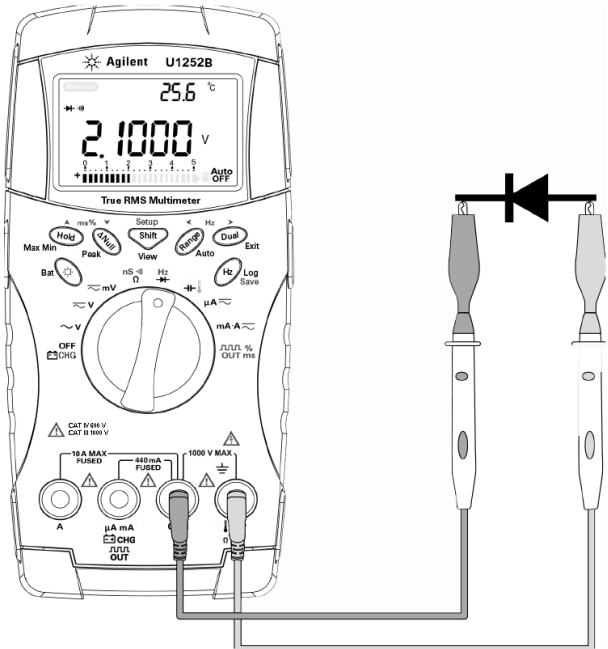


그림 2-10 바이어스 방향 다이오드 측정

2 측정 수행

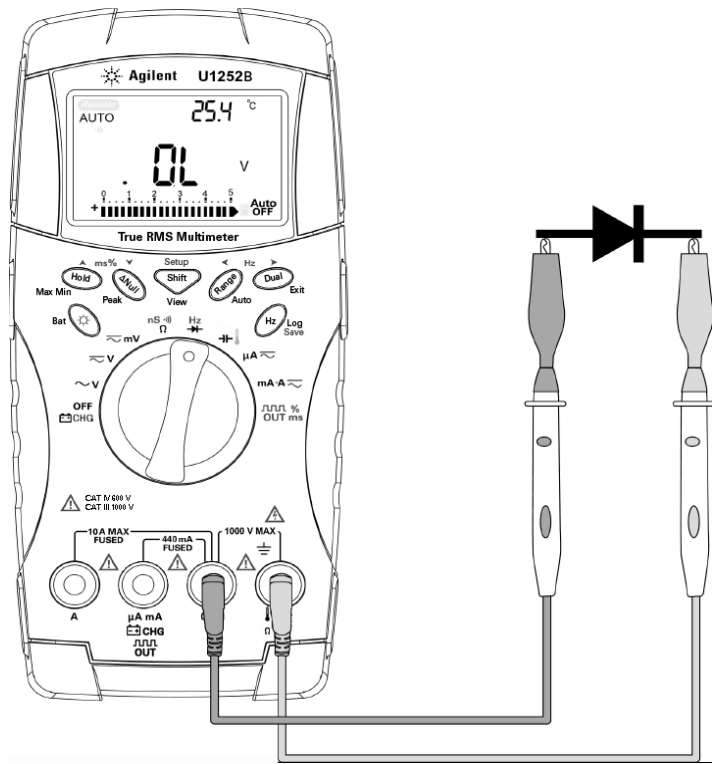


그림 2-11 바이어스 역방향 다이오드 측정


캐패시턴스 측정

주의



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. 캐패시턴스가 클수록 충전 시간이 길습니다.

측정 팁:

- 10,000 μ F보다 큰 캐패시턴스를 측정할 때에는 먼저 캐패시턴스를 방전시킨 후 적합한 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.

참고

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

- 1 회전 스위치를  로 설정합니다.
- 2 빨간색 및 검은색 테스트 리드를  및 COM 입력 단자에 각각 연결합니다.
- 3 캐패시터의 양 단자에 빨간색 프로브 리드를, 음 단자에 검은색 프로브 리드를 사용합니다.
- 4 디스플레이를 읽습니다.

온도 측정


주의

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

비드 타입 열전쌍 프로브는 테프론 호환 환경의 $-20^{\circ}\text{C} \sim 200^{\circ}\text{C}$ 의 온도 측정 수행에 적합합니다. 이 온도보다 높으면 프로브가 독성 가스를 방출할 수 있습니다. 이 열전쌍 프로브를 액체에 적시지 마십시오. 최적의 결과를 위해 각 어플리케이션을 위해 지정된 열전쌍 프로브(액체 또는 젤을 위한 침식 프로브, 공기 측정을 위한 공기 프로브)를 사용하십시오. 다음 측정 기법을 준수하십시오.

- 측정 표면을 세척하고 프로브가 표면에 확실히 접촉하도록 합니다. 공급되는 전원을 차단해야 합니다.
- 상온보다 높은 온도를 측정할 때에는 가장 높은 온도 판독값을 얻을 때까지 표면을 따라 열전쌍을 움직입니다.
- 상온보다 낮은 온도를 측정할 때에는 가장 낮은 온도 판독값을 얻을 때까지 표면을 따라 열전쌍을 움직입니다.
- 미니 열 프로브가 있는 비보상 전달 어댑터를 사용해 미터기를 1시간 이상 작동 환경에 둡니다.
- 빠른 측정을 위해 0°C 보상을 사용해 열전쌍 센서의 온도 변동을 보냅니다. 0°C 보상은 상대 온도를 즉시 측정하는데 도움을 줍니다.

1 회전 스위치를 ! 위치로 돌립니다.

2  를 눌러 온도 측정을 선택합니다.

3 (열전쌍 프로브가 연결된) 열전쌍 어댑터를 ! 및 COM 입력 단자에 연결합니다.

4 열전쌍 프로브를 측정 표면에 접촉시킵니다.

5 디스플레이를 읽습니다.

상온이 일정하지 않은 가변 환경에서 작업 중인 경우, 다음을 수행합니다.

- 1 **Dual** 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 **ΔNull** 을 눌러 판독값을 상대 기준 온도로 설정합니다.
- 4 열전쌍 프로브를 측정 표면에 접촉시킵니다.
- 5 디스플레이에서 상대 온도를 읽습니다.

2 측정 수행

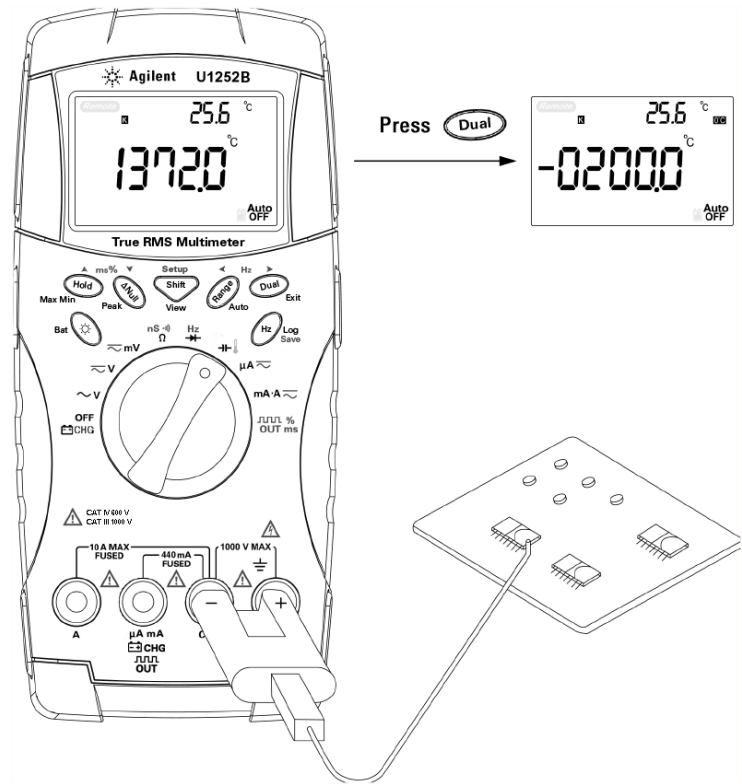


그림 2-12 표면 온도 측정

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 1번씩 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 2-13](#)를 참조하십시오.

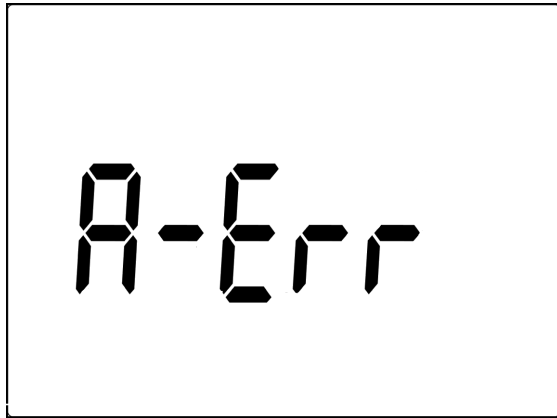


그림 2-13 입력 단자 경고

단자 충전 경고




 **CHG** 단자가 5V를 넘는 전압 레벨을 감지했으며 회전 스위치가 해당  **CHG** 위치로 설정되지 않습니다.  **CHG** 입력 단자에서 리드를 제거할 때까지 주 디스플레이에 "**Ch.Err**" 이 깜박입니다. [그림 2-14](#) 을 참조하십시오.



그림 2-14 단자 충전 경고



3 특징 및 기능

동적 기록	46
Data Hold(Trigger Hold)	48
Refresh Hold	49
Null(상대)	51
데시벨 디스플레이	53
1 ms Peak Hold	55
데이터 기록	57
수동 기록	57
주기적 기록	59
기록된 데이터 검토	61
사각 출력파(U1252B의 경우)	63
원격 통신	67





본 장에는 이 미터기가 제공하는 특징과 기능에 대한 자세한 정보가 포함되어 있습니다.




동적 기록

동적 기록 모드를 사용하여 간헐적인 **turn on** 또는 **turn off** 전압/전류 서지를 감지하고 특정 기간에 사용자가 참여하지 않고도 측정 성능을 확인할 수 있습니다. 그리고 다른 작업을 수행하는 동시에 판독을 실시할 수 있습니다.

평균 판독값은 불안정한 입력을 평활화해 회로가 작동한 시간의 비율을 추산하며 회로 성능을 검사합니다. 경과 시간이 보조 디스플레이에 표시됩니다. 최대 시간은 **99,999**초입니다. 최대 시간을 초과하면 **OL**이 디스플레이에 표시됩니다.

- 1  를 1초 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 신호음이 들립니다.
- 2  를 누르면 최대, 최소, 평균이 전환되며 판독값이 표시됩니다. 표시된 판독값에 대응하여 **MAX, MIN, AVG** 및 **MAXMINAVG** 에 불이 들어옵니다.
- 3  또는  을 1초 이상 누르면 동적 기록 모드가 종료됩니다.

참고

-  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.

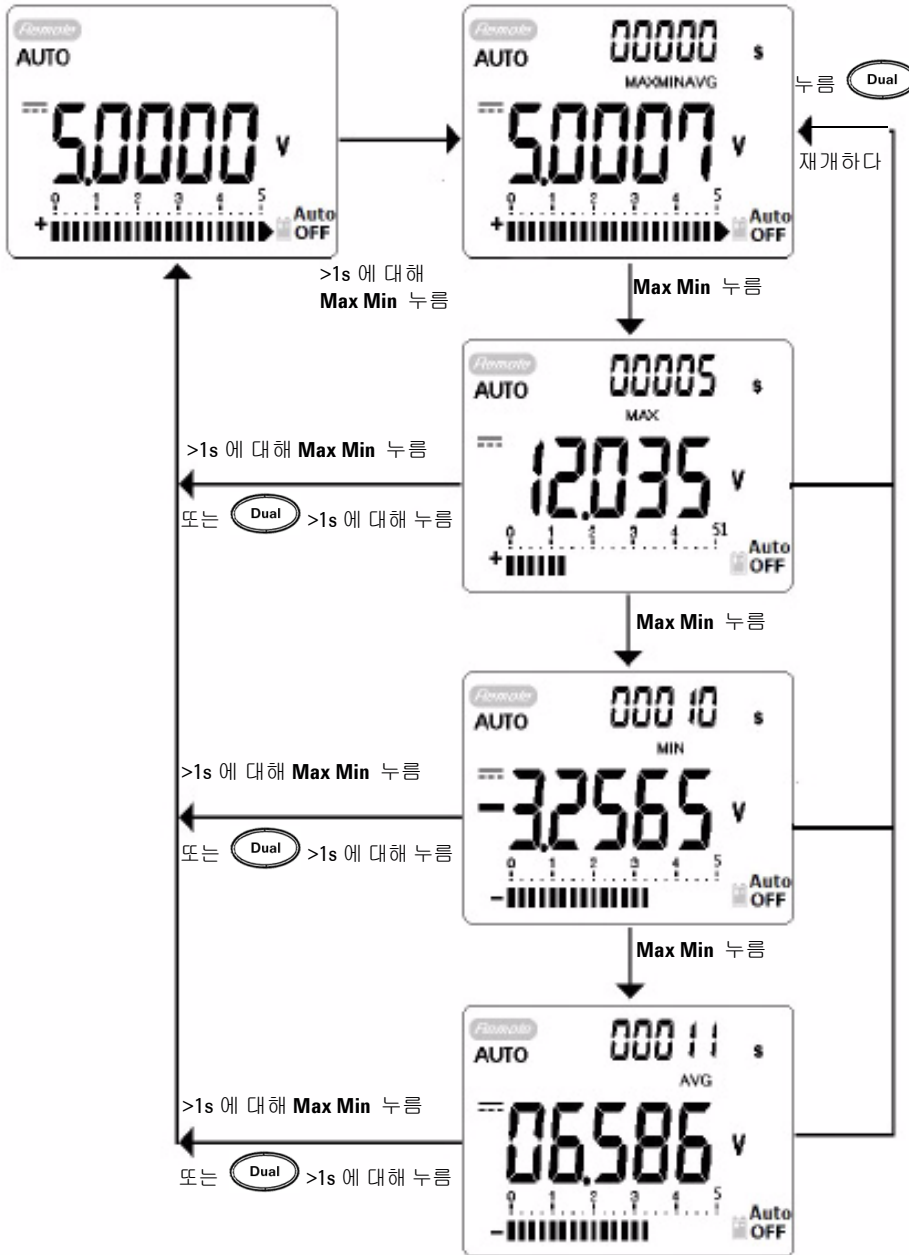


그림 3-1 동적 기록 모드 작동

Data Hold(Trigger Hold)

데이터 보유 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 1초 이상 누르면 이 모드가 종료됩니다.

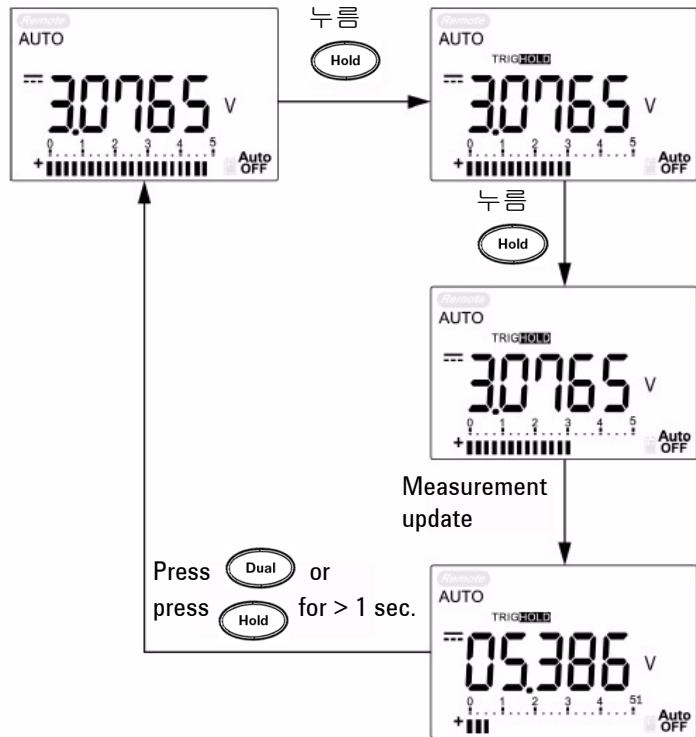




그림 3-2 Data Hold 모드 작동

Refresh Hold

보류 기능을 통해 작업자는 표시된 디지털 값을 보류시킬 수 있습니다. 막대 그래프는 보류되지 않으며 계속 실제 측정값에 비례해 표시됩니다. 다른 측정 필드에서 작업 중일 때 **Setup** 모드를 사용하여 **Refresh Hold**를 선택할 수 있습니다. 이 기능은 새 측정값으로 보류 값을 자동 트리거링 또는 업데이트하며 사용자에게 알리기 위한 신호음을 냅니다.

 버튼을 눌러 **Refresh Hold** 모드로 들어갑니다. 현재 값이 보류되며 **HOLD** 기호에 불이 들어옵니다. 측정값의 변동이 변동 카운트 설정을 초과하고 **HOLD** 기호가 깜박이면 새 측정값을 보류할 준비가 된 것입니다. 측정값이 안정될 때까지 보류 값이 업데이트되며 그런 후 **HOLD** 점멸과 조명이 중지되고 사용자에게 알리기 위해 신호음이 발생합니다.  를 다시 눌러 이 기능을 비활성화합니다.

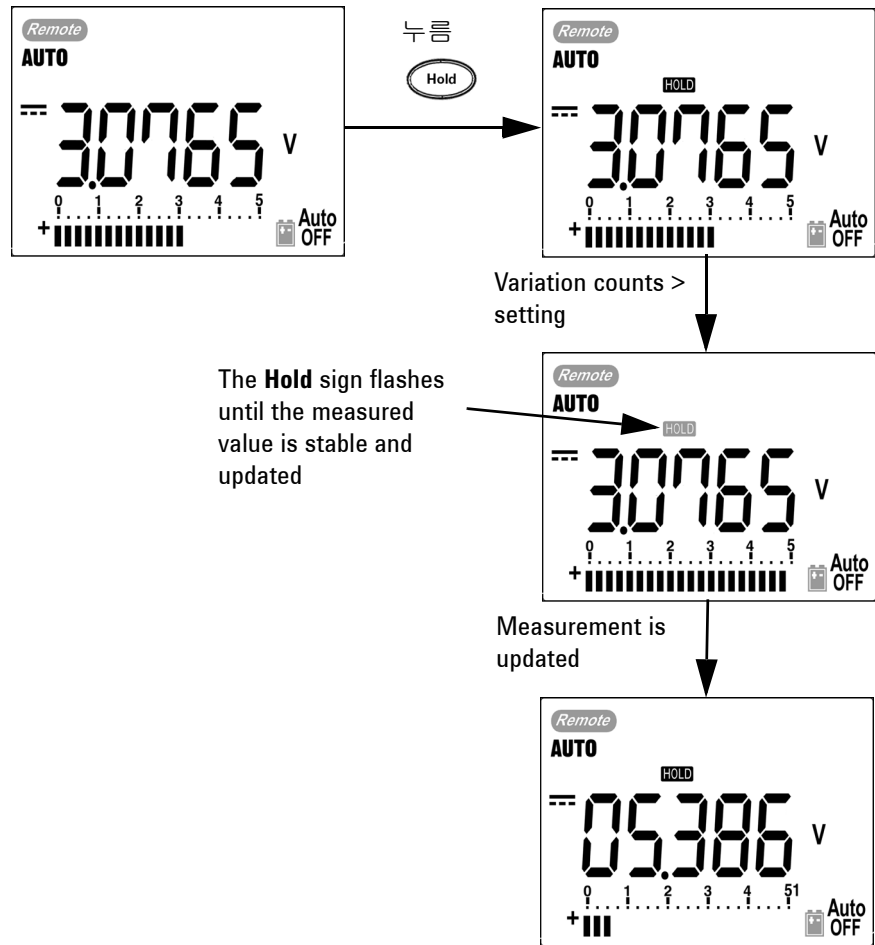



그림 3-3 Refresh Hold 모드 작동

참고

- 전압 및 전류 측정의 경우, 판독값이 500카운트 미만이면 보류값이 업데이트되지 않습니다.
- 저항 및 다이오드 측정의 경우, 판독값이 0L(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.

참고

Null은 자동 및 수동 범위 설정 모두에 설정할 수 있지만 과부하가 발생한 경우에는 설정할 수 없습니다.

- 2  을 누르면 저장된 기준값이 표시됩니다. 디스플레이가 0으로 돌아가기 전에 Null 이 3 초간 깜박입니다.
- 3 이 모드를 종료하려면 Null 이 디스플레이에서 깜박이는 동안  을 누릅니다.

참고

- 저항 측정 도중에는 테스트 리드가 존재하므로 미터기는 0인 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 Null을 1회 눌러 디스플레이를 제로 아웃합니다.

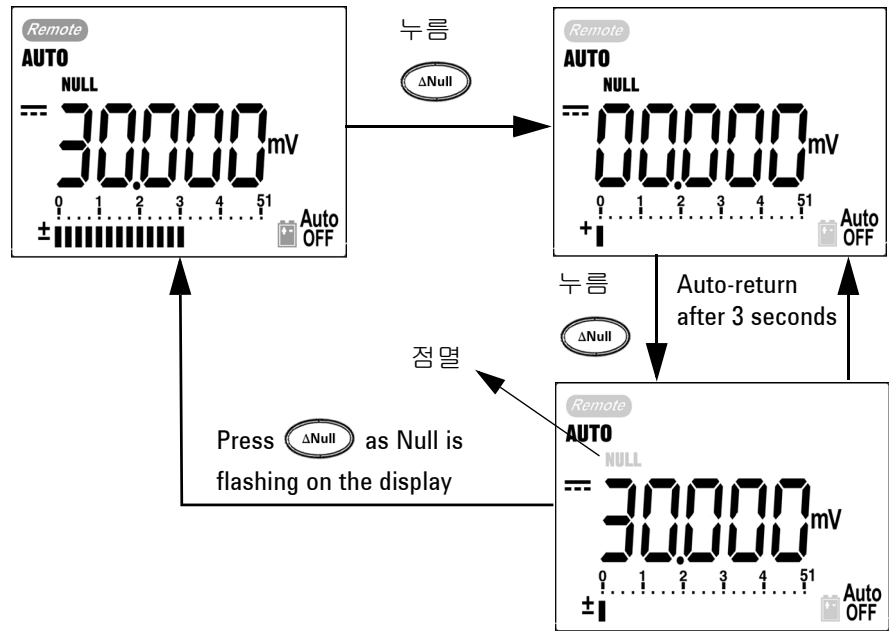


그림 3-4 Null(상대) 모드 작동

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.

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

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

참고

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 1초 이상 누르고 있으면 모드를 종료합니다.

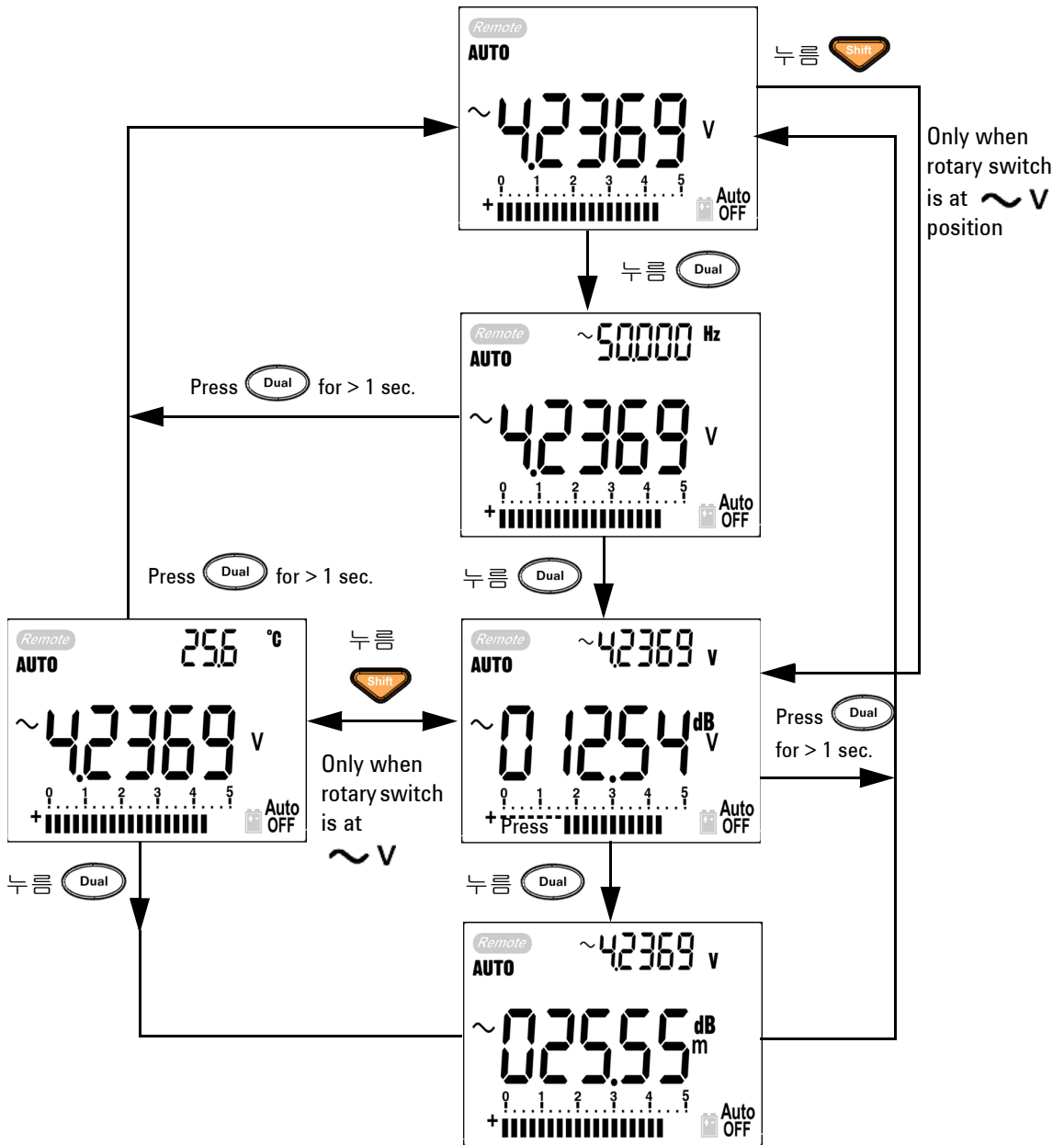




그림 3-5 dBm/dBV 디스플레이 모드 작동



1 ms Peak Hold



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

파고율 = 피크값/True RMS 값

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

참고

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

- 3  또는  을 1초 이상 누르고 있으면 모드를 종료합니다.
- 4 그림3-6의 측정에 따라 파고율은 $2.5048/1.768 = 1.416$ 이 됩니다.

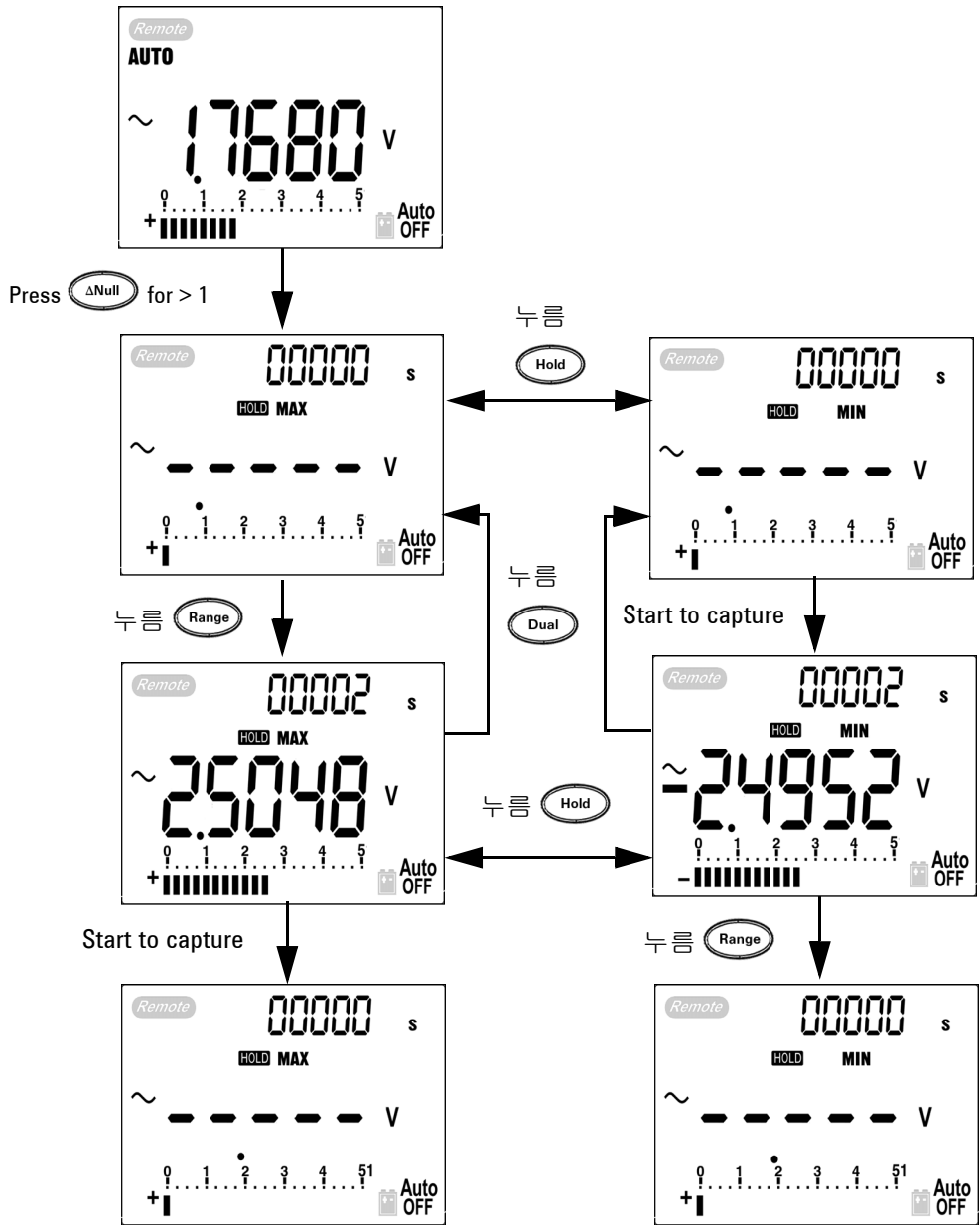




그림 3-6 1 ms Peak Hold 모드 작동

데이터 기록

데이터 기록 기능을 통해 이후의 검토 또는 분석을 위한 테스트 데이터를 쉽게 기록할 수 있습니다. 데이터가 비휘발성 메모리에 저장되므로 데이터는 미터기가 꺼지거나 배터리를 교환한 다음에도 저장되어 있습니다. 직접(수동) 기록과 주기적(자동) 기록 기능의 두 옵션이 제공됩니다. 데이터 기록은 주 디스플레이의 값만 기록합니다.

수동 기록

직접(수동) 기록은 Setup 모드에서 지정할 수 있습니다.

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

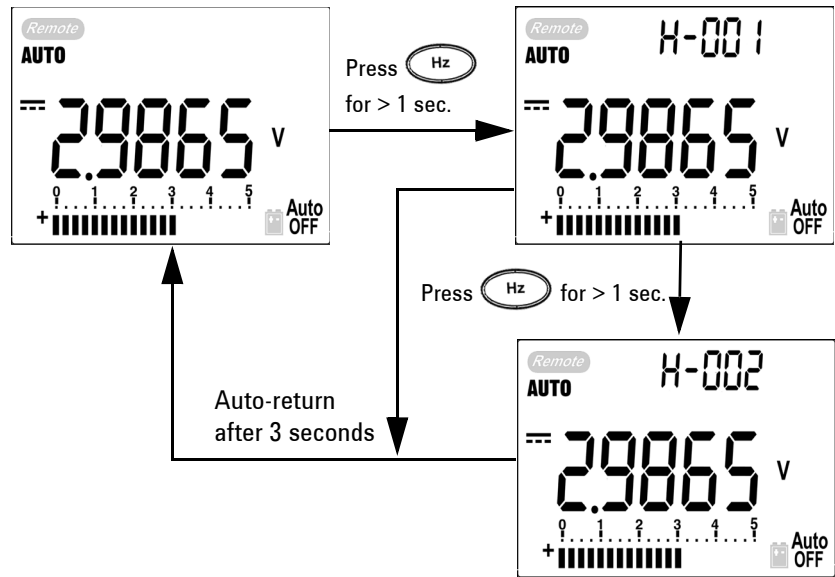


그림 3-7 직접(수동) 기록 모드 작동

참고

저장할 수 있는 최대 데이터는 100항목입니다. 100항목에 도달하면 그림3-8 와 같이 보조 디스플레이에 **FULL**이 표시됩니다.

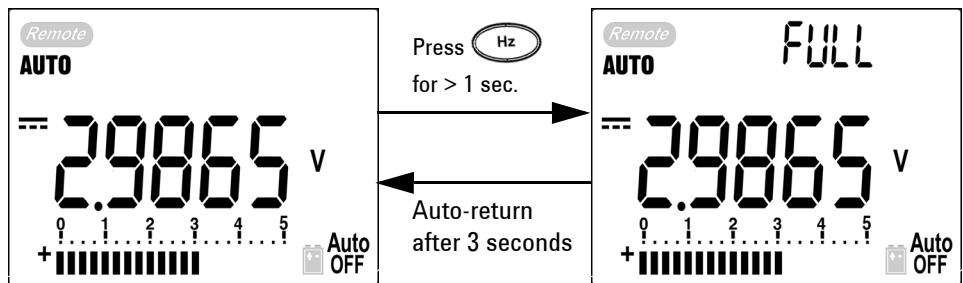




그림 3-8 기록이 꽉 찬 상태

3  를 1초 이상 누르고 있으면 모드를 종료합니다.


주기적 기록

주기적(자동) 기록은 Setup 모드에서 지정할 수 있습니다.

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

참고

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

- 2  를 1초 이상 누르고 있으면 모드를 종료합니다.

참고

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

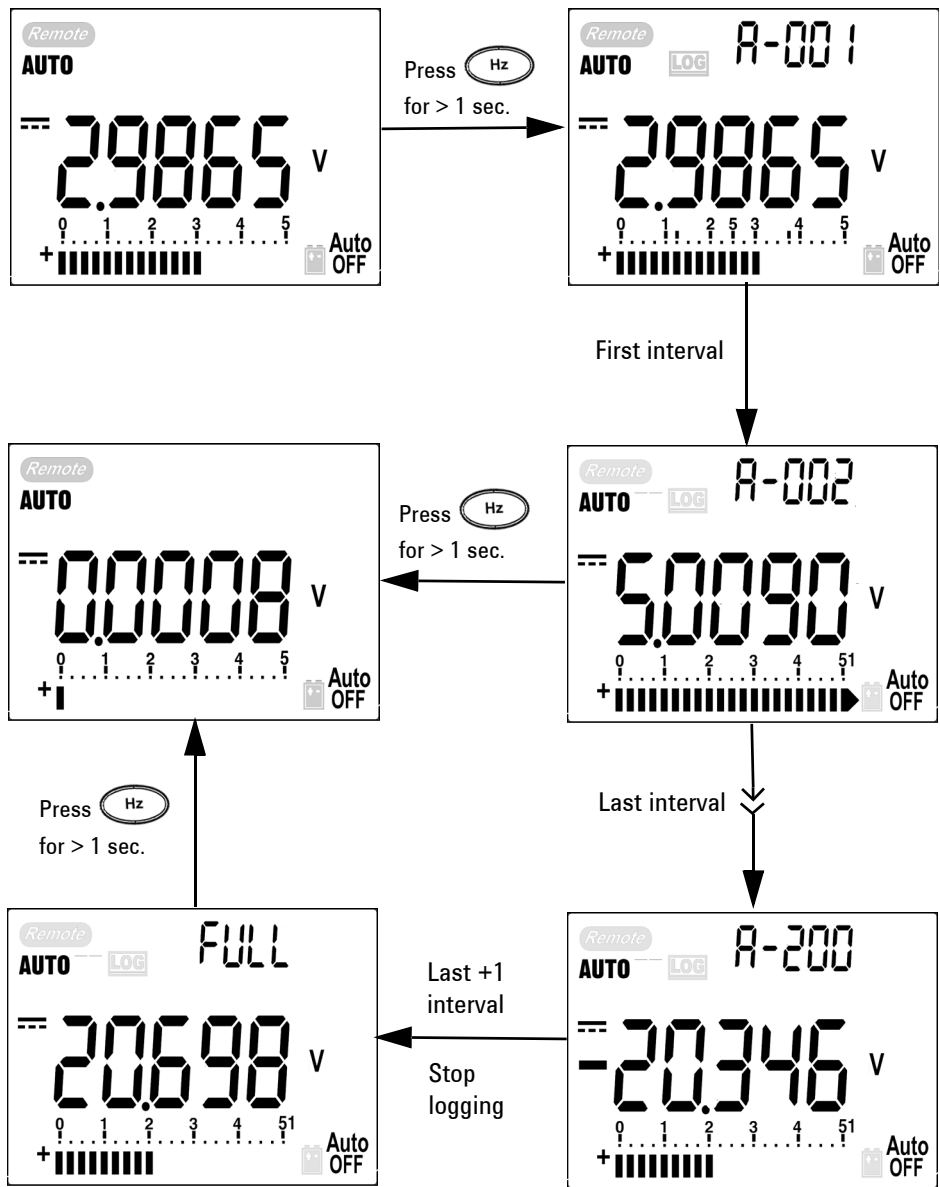






그림 3-9 주기적(자동) 기록 모드 작동

기록된 데이터 검토

- 1  를 1초 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 1초 이상 누릅니다.
- 5  를 1초 이상 누르고 있으면 모드를 종료합니다.

수동 또는 주기적 기록 모드에서 데이터를 검토하는 도중 1초 이상 **LOG** 버튼을 누르면 기록된 해당 모드의 모든 데이터가 지워집니다.

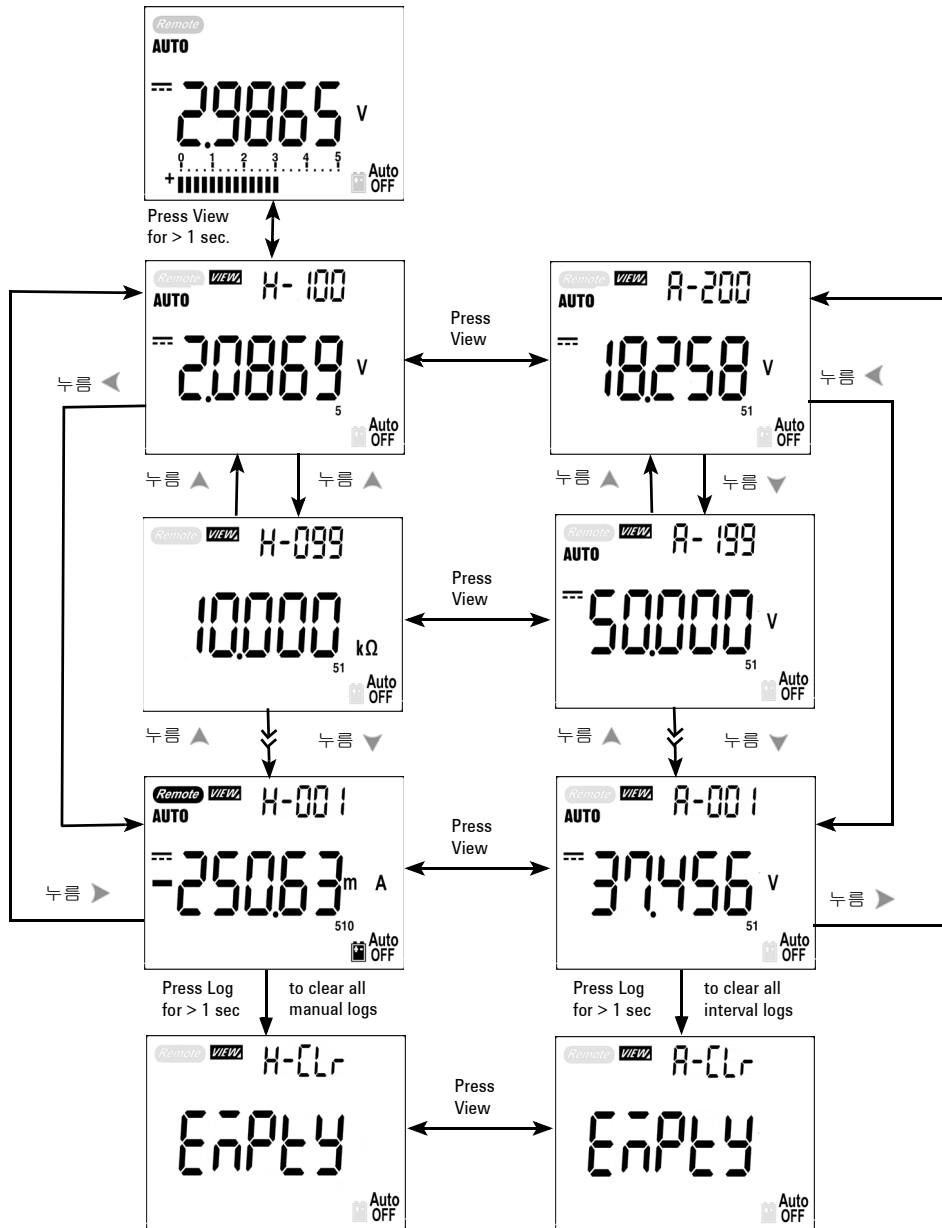


그림 3-10 Log Review 모드 작동


사각 출력파(U1252B의 경우)


사각파 출력은 PWM(Pulse Width Modulation) 출력, 조정 가능한 전압 제어 및 공시적 클럭(전송 속도 발생기)과 같은 많은 어플리케이션을 위한 고유한 기능입니다. 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 **OUT ms** 위치로 돌립니다. 기본 디스플레이 설정은 보조 디스플레이는 600Hz이며 주 디스플레이는 50% 듀티 사이클입니다.
- 2 ◀ 또는 ▶ 를 누르면 이용할 수 있는 주파수(28개 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

참고

 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.

3 특징 및 기능

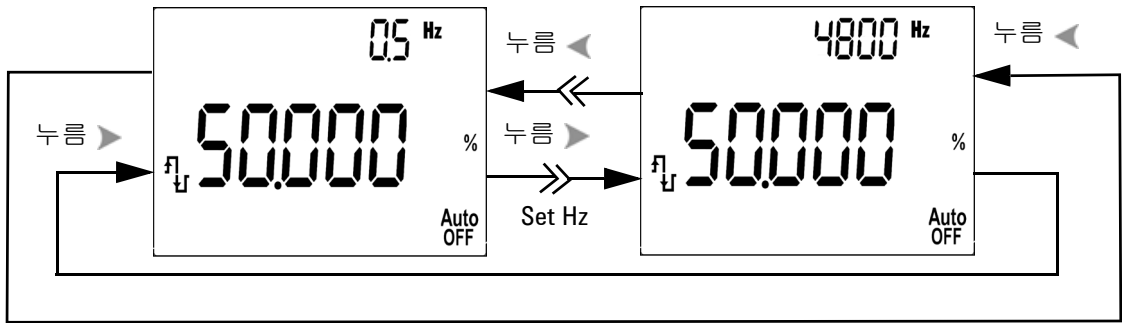



그림 3-11 사각파 출력을 위한 주파수 조정

- 5  를 눌러 주 디스플레이에서 펄스 폭(%)을 선택합니다.
- 6 ▲ 또는 ▼ 를 눌러 펄스 폭을 조정합니다. 펄스 폭은 256단계에 대해 설정할 수 있으며 각 단계는 $1/(256 \times \text{주파수})$ 입니다. 디스플레이 범위는 9.9999~9999.9ms 범위에서 자동 조정됩니다.

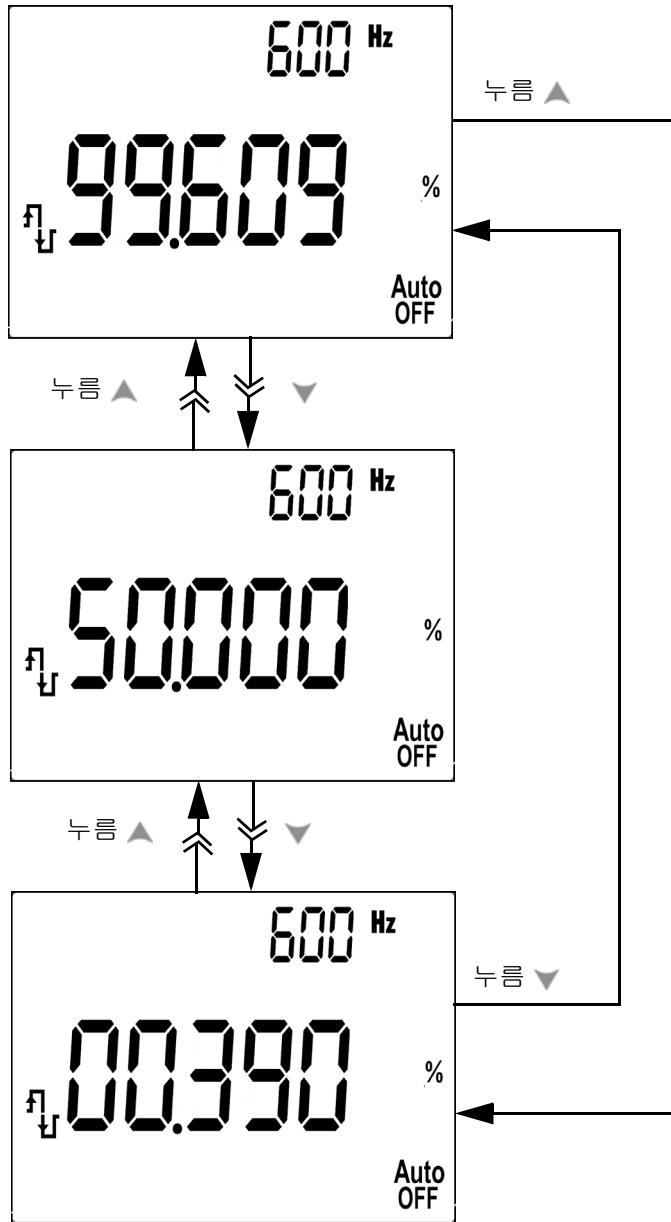


그림 3-12 사각파 출력을 위한 듀티 사이클 조정

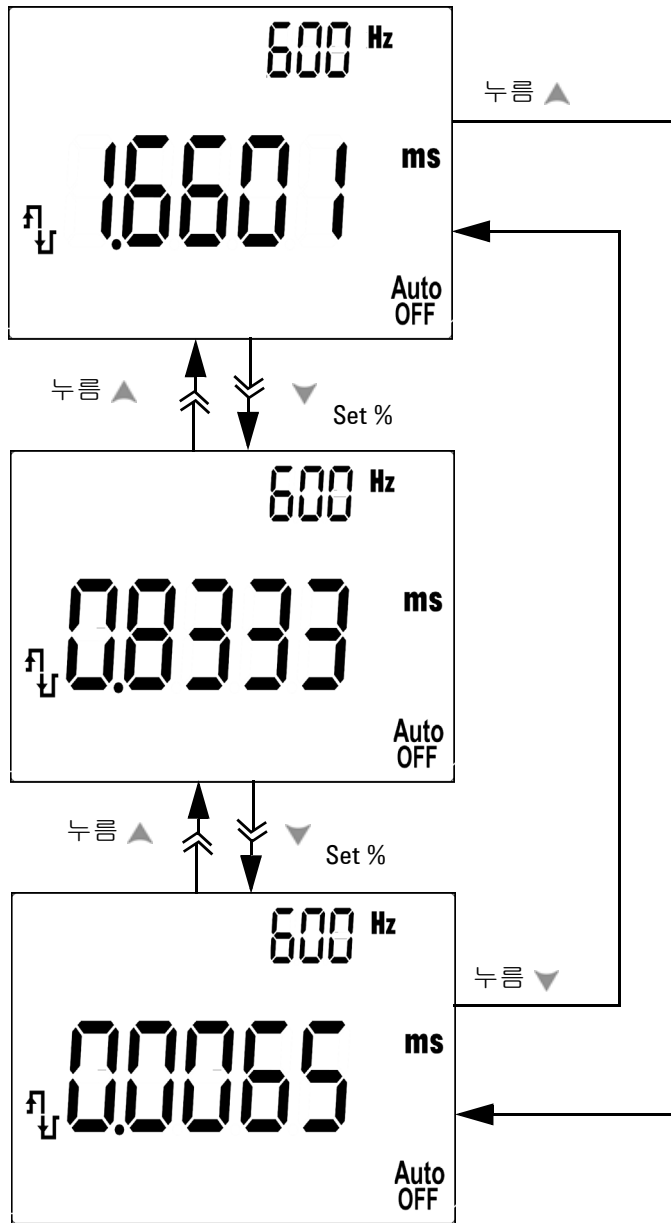


그림 3-13 사각파를 위한 펄스 폭 조정

원격 통신

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

PC-미터 원격 통신 실행에 대한 자세한 내용은 Agilent GUI Data Logger 소프트웨어를 실행한 후 도움말을 누릅니다.

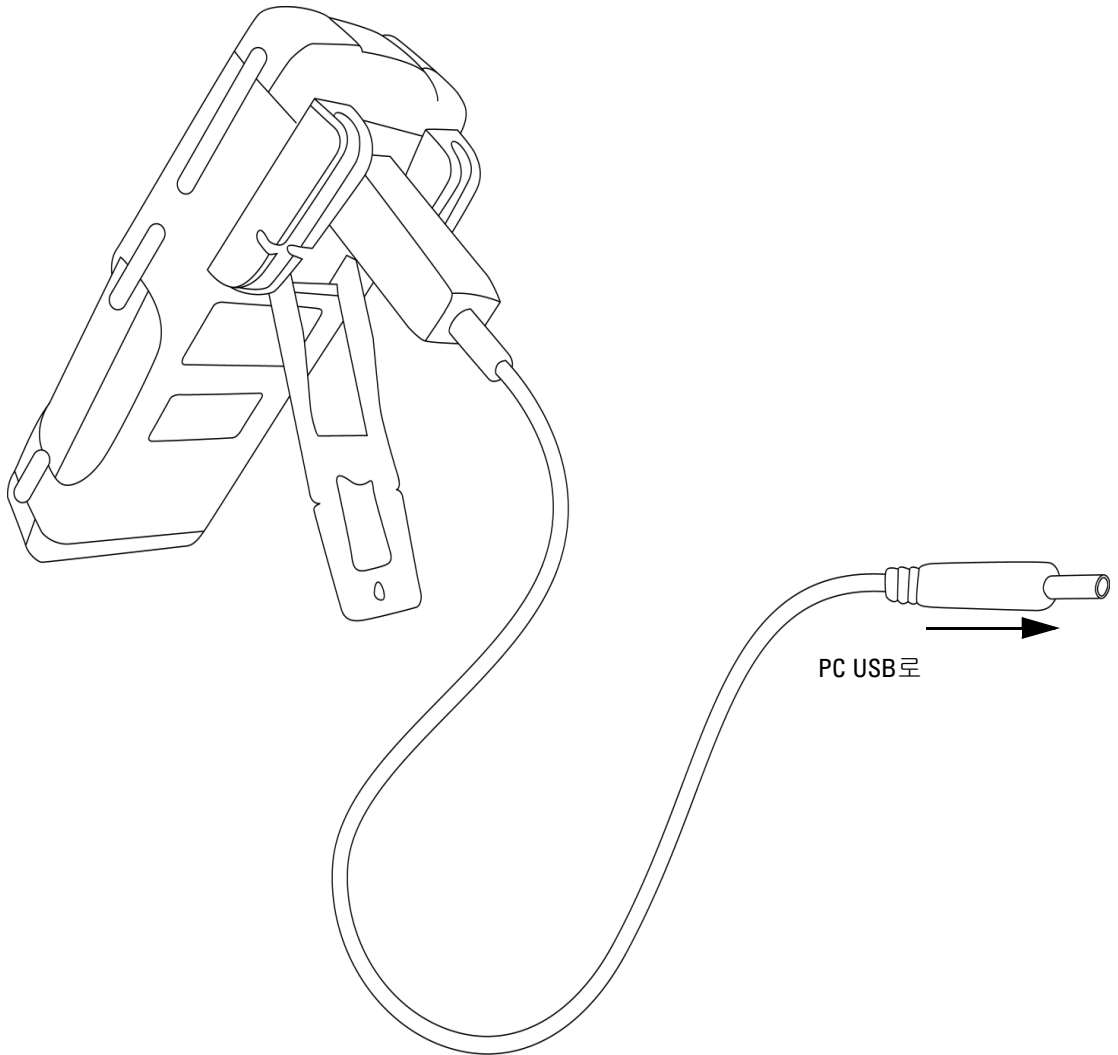


그림 3-14 원격 통신을 위한 케이블 연결



4 기본 설정 변경


Setup 모드 선택	70
데이터 기록 모드 설정	74
열전쌍 유형 설정(U1252B의 경우)	75
dBm 측정을 위한 기준 임피던스 설정	76
최소 주파수 측정 설정	77
온도 단위 설정	78
자동 전원 절약 모드 설정	80
% 배율 판독값 설정	82
신호음 주파수 설정	83
배경조명 타이머 설정	84
전송 속도 설정	85
패리티 검사 설정	86
데이터 비트 설정	87
반향 모드 설정	88
인쇄 모드 설정	89
제조 시 기본 설정으로 돌아가기	90
배터리 전압 설정	91
DC 필터 설정	92

본 장에는 데이터 기록 및 기타 설정 기능을 포함한 휴대용 디지털 멀티미터의 기본 설정 변경 방법이 설명되어 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.

참고

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 표4-1 "Setup 모드에서 이용할 수 있는 옵션" 을 참조하십시오.
3.  를 눌러 변경 사항을 저장합니다. 이 파라미터는 비휘발성 메모리에 남아 있게 됩니다.
4.  를 1초 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 ⁽¹⁾	Refresh Hold	OFF	Data Hold(수동 트리거) 사용 가능	500
		100-1000	Refresh Hold(자동 트리거)를 확인할 가변 카운트 설정	
d-LoG	데이터 기록	Hand	수동 데이터 기록 가능	Hand
		1-9999s ⁽²⁾	자동 데이터 기록 주기 설정	
t.CoUP	열전쌍	tYPE	열전쌍 유형을 K 타입으로 설정	tYPE
		tYPE ⁽³⁾	열전쌍 유형을 J 타입으로 설정	
rEF	dBm 측정의 기준 임피던스	1-9999Ω ⁽²⁾	dBm 측정의 기준 임피던스 설정	50Ω
FrEq	측정할 수 있는 최소 주파수	0.5Hz, 1Hz, 2Hz, 5Hz	측정할 수 있는 최소 주파수 설정	0.5Hz
APF	자동 전원 끄기	1-99m	자동 전원 끄기 타이머 설정	10m
		OFF	자동 전원 끄기 불가	
PErnt	비율 배율	0-20mA, 4-20mA	% 배율 판독값 설정	4-20mA
bEEP	미터기에서 신호음이 울리는 주파수	2400Hz, 1200Hz, 600Hz, 300Hz	미터기에서 신호음이 울리는 주파수 설정	2400Hz
		OFF	미터기 신호음 울리지 않음	
b-Lit	배경조명 디스플레이	1-99s	배경조명 디스플레이 자동 꺼짐 타이머 설정	30s
		OFF	배경조명 디스플레이 자동 꺼짐 사용 안 함	
bAUd	전송 속도	2400Hz, 4800Hz, 9600Hz, 19200Hz	원격 통신 전송 속도 설정(PC로 원격 제어)	9600Hz
PArtY	패리티 검사	En, Odd, nOnE	원격 통신 패리티 검사를 짝수나 홀수 또는 하지 않음으로 설정(PC로 원격 제어)	nOnE
dAtAb	데이터 용량(비트)	7-bit, 8-bit	원격 통신 데이터 용량(비트) 설정(PC로 원격 제어)	8비트
ECHO	반향	ON, OFF	ON으로 하면 PC로 문자 반환함	OFF

4 기본 설정 변경

메뉴 항목		이용할 수 있는 설정 옵션		제조 시 기본 설정
디스플레이	설명	디스플레이	설명	
Print	인쇄	ON, OFF	ON으로 하면 연속적으로 데이터를 PC로 자동 전송함	OFF
rESet	재설정	dEFAU	 를 1초 이상 누르고 있으면 제조 시 설정을 재설정할 수 있음	dEFAU
	온도 (4)	d-CF	온도 단위를 °C로 설정하나  를 누르면 °F로 전환함.	d-C
		d-F	온도 단위를 °F로 설정	
		d-FC	온도 단위를 °F로 설정하나  를 누르면 °C로 전환함	
		d-C	온도 단위를 °C로 설정	
bAtt	배터리 전압	7.2V, 8.4V	7.2V 또는 8.4V 배터리 전압 선택	7.2V
FiLte	DC 필터	ON, OFF	On 으로 설정할 때 DC 필터 활성화	OFF

참고

1. 이는 미터기가 Setup 모드로 들어갈 때 나타나는 첫 디스플레이입니다.
2. d-LoG 및 rEF 메뉴 항목에 대해  를 누르면 조절할 디지트를 선택할 수 있습니다.
3. J 타입 열전쌍은 U1252B에 해당합니다.
4.  메뉴 항목을 보려면  를 1초 넘게 누르고 있으면 됩니다.

Data Hold/Refresh Hold 모드 설정

1. OFF로 설정하여 Data Hold 모드(키에 의하거나 원격 제어를 통한 버스에 의한 수동 트리거)를 사용 안 함으로 설정합니다
2. Refresh Hold 모드를 사용으로 설정하려면 변동 카운트를 100~1000 범위 내에서 설정합니다. 측정값의 변동이 변동 카운트 설정을 초과하면 Refresh Hold가 트리거될 준비가 됩니다.

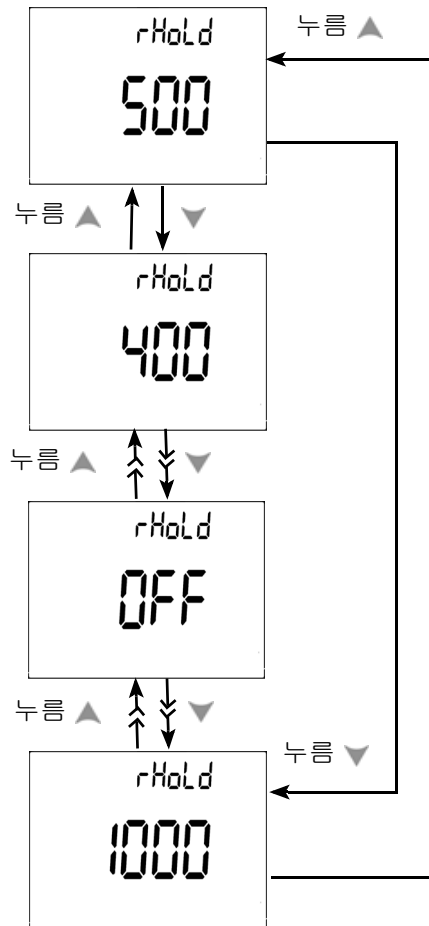


그림 4-1 Data Hold/Refresh Hold 설정

데이터 기록 모드 설정

1. "Hand" 를 설정하여 직접(수동) 데이터 기록 모드를 선택합니다.
2. 간격을 0001~9999초 범위로 설정하여 주기적(자동) 데이터 기록 모드를 선택합니다.
3. ◀ 또는 ▶ 를 누르면 수동 데이터 기록 및 주기적 데이터 기록 설정 사이에서 전환됩니다.

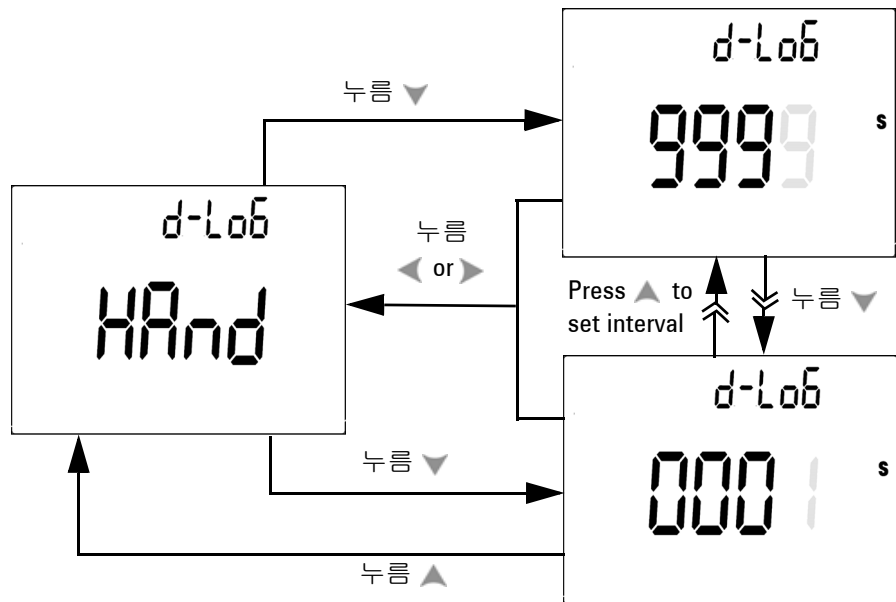


그림 4-2 데이터 기록 설정

열전쌍 유형 설정 (U1252B의 경우)

선택할 수 있는 열전쌍 센서의 유형은 J 및 K 타입입니다. 기본 유형은 K 타입입니다. ▲ 또는 ▼ 를 누르면 J타입과 K타입 사이에서 전환됩니다.

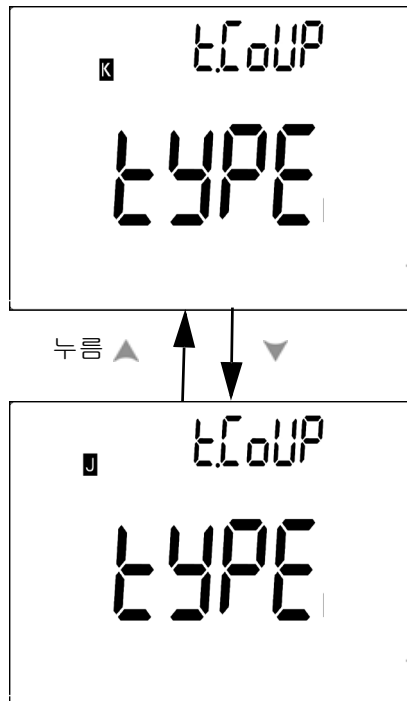


그림 4-3 열전쌍 유형 설정

dBm 측정을 위한 기준 임피던스 설정

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

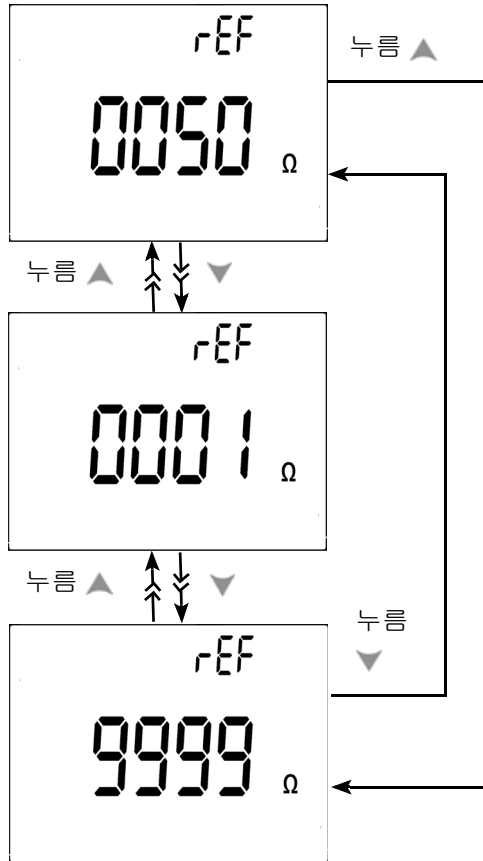


그림 4-4 dBm 측정을 위한 기준 임피던스 설정

최소 주파수 측정 설정

최소 주파수 설정은 주파수, 듀티 사이클 및 펄스 폭의 측정 속도에 영향을 미칩니다. 일반 사양에서 정의된 일반적인 측정 속도는 1Hz의 최소 주파수에 기반합니다.

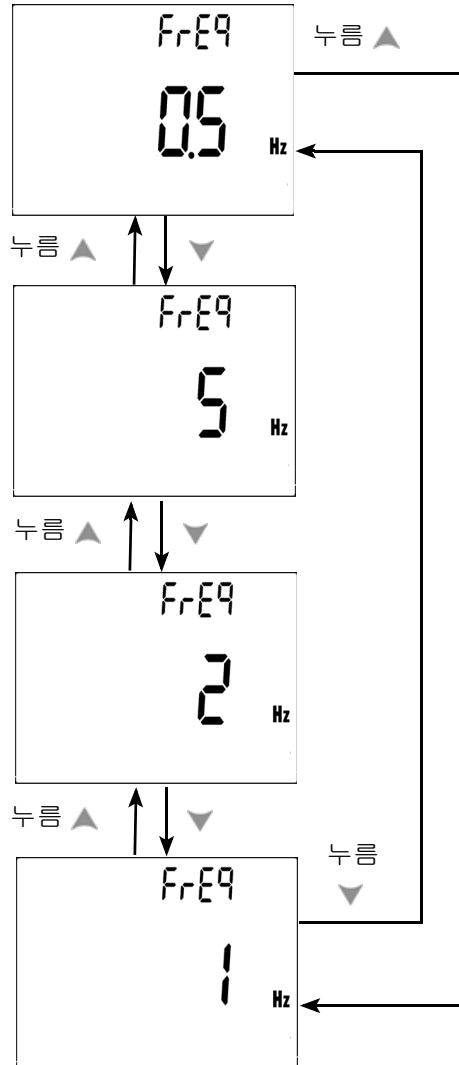


그림 4-5 최소 주파수 설정

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.

참고



를 눌러 주-보조 디스플레이를 전환시킬 수 있습니다.

- 화씨 전용(주 디스플레이에 °F) 단일 디스플레이 설정

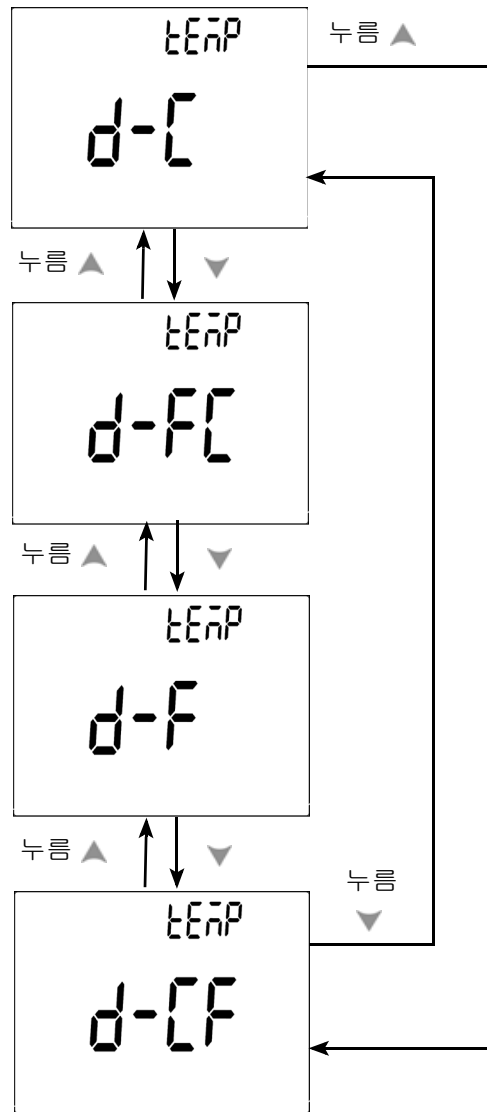


그림 4-6 온도 단위 설정

자동 전원 절약 모드 설정

- APF(Auto Power OFF) 타이머는 1~99분 범위에서 설정할 수 있습니다. 자동으로 전원이 꺼진 후 미터기를 다시 켜려면 회전 스위치를 OFF 위치로 돌린 후 다시 ON 위치로 돌립니다.
- "OFF" 는 APF를 사용 안 함으로 설정함을 의미합니다. 이후의 측정 도중에는 디스플레이에 **Auto OFF** 가 표시됩니다.

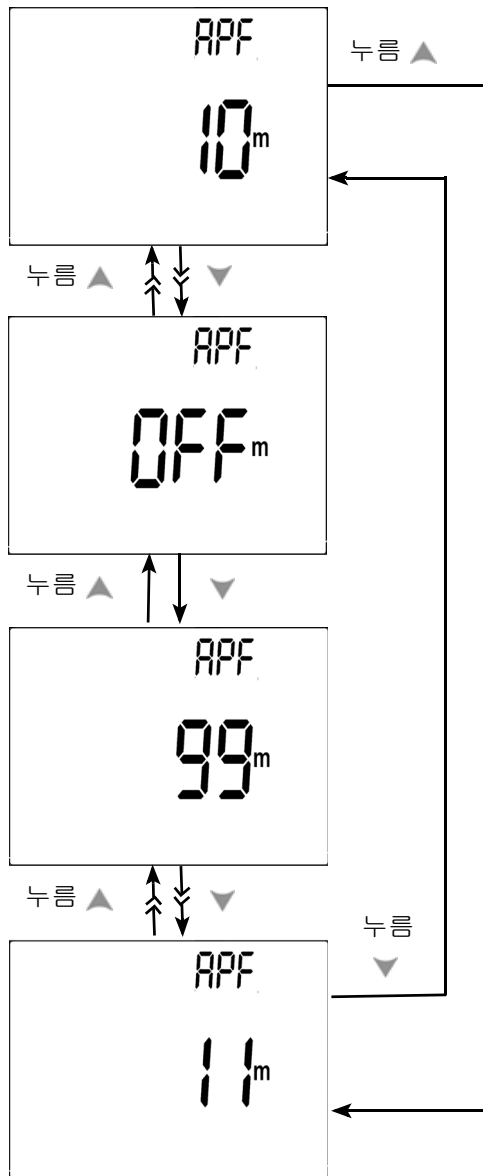


그림 4-7 자동 전원 절약 설정

% 배율 판독값 설정

이 설정은 0~100%에 비해 DC 전류 측정 디스플레이를 % 배율 판독값(4-20mA 또는 0-20mA)으로 변환시킵니다. 25% 배율 판독값은 4-20mA에서의 DC 8mA와 0-20mA에서의 DC 5mA를 나타냅니다.

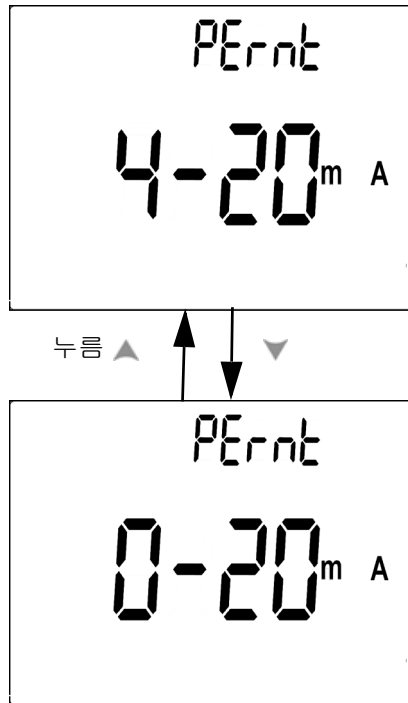


그림 4-8 % 배율 판독값 설정

신호음 주파수 설정

- 구동 주파수를 2400, 1200, 600 또는 300Hz로 설정할 수 있습니다. "OFF" 는 신호음이 울리지 않도록 합니다.

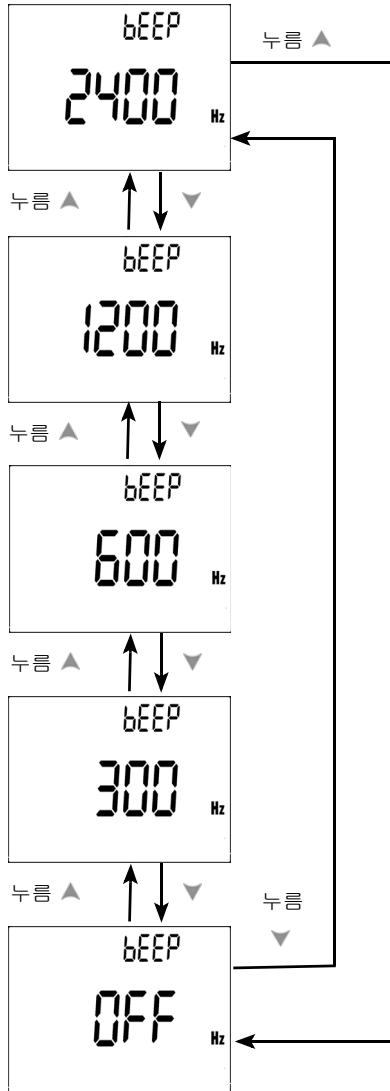


그림 4-9 신호음 주파수 설정

배경조명 타이머 설정

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

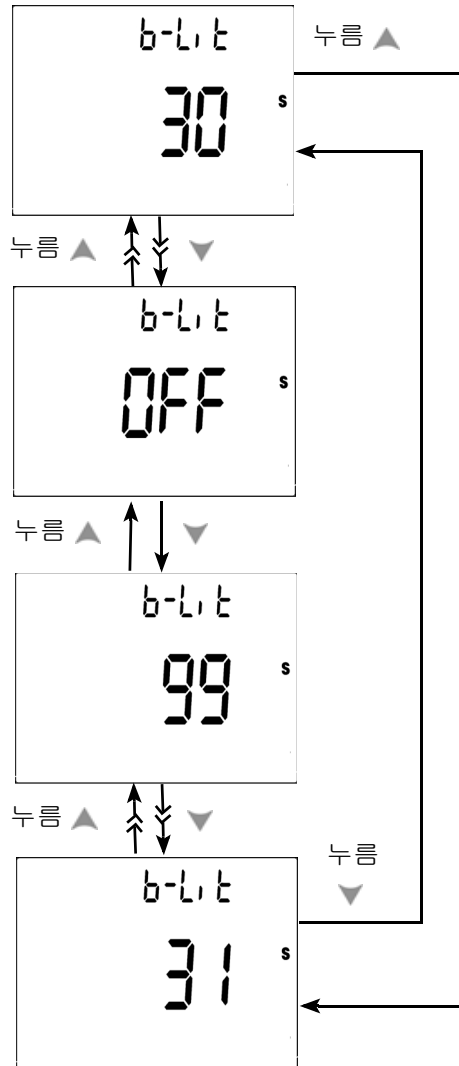


그림 4-10 배경 조명 타이머 설정

전송 속도 설정

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

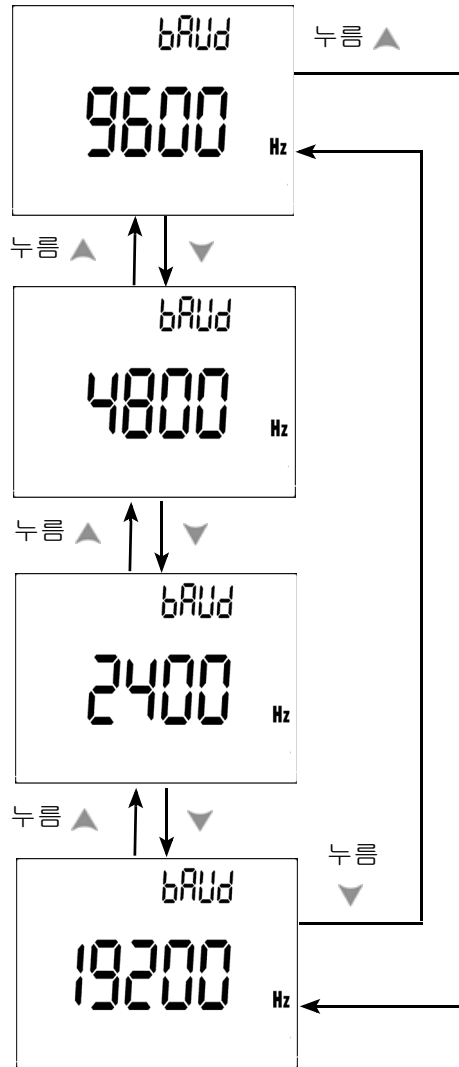


그림 4-11 전송 속도 설정 원격 제어

패리티 검사 설정

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

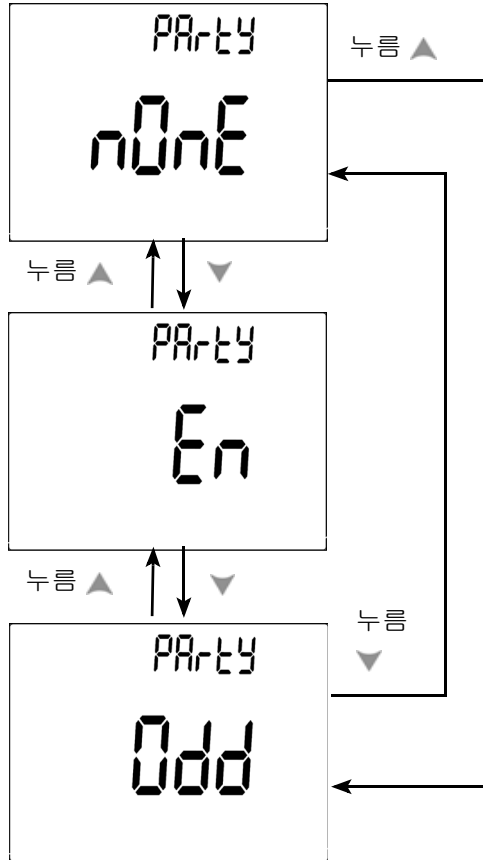


그림 4-12 패리티 검사 설정

데이터 비트 설정

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

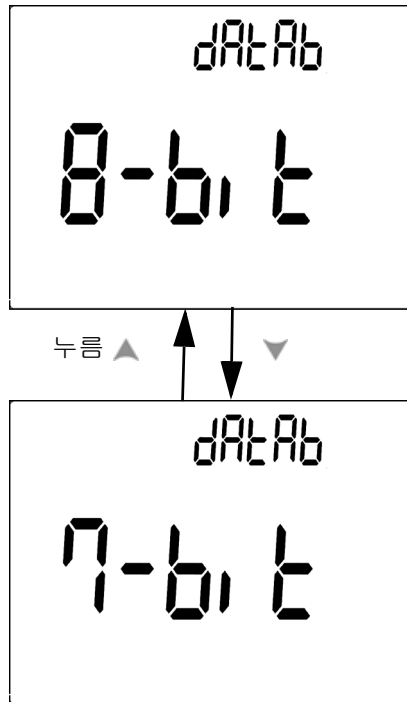


그림 4-13 원격 제어를 위한 데이터 비트 설정

반향 모드 설정

- Echo ON은 원격 통신에서 PC로 문자를 반환하도록 해줍니다.
- Echo OFF는 반향 모드를 해제시킵니다.

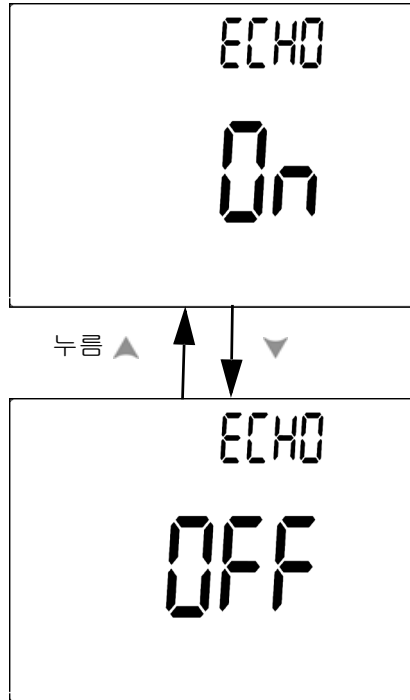


그림 4-14 원격 제어를 위한 반향 모드

인쇄 모드 설정

Print ON으로 하면 측정 주기가 완료되면 측정된 데이터를 PC로 인쇄합니다. 이 모드에서 미터기는 자동으로 최신 데이터를 호스트에게 지속적으로 전송하지만 호스트로부터 어떤 명령도 받지 않습니다. 인쇄 작업 중에는 **Remote** 가 깜박입니다.

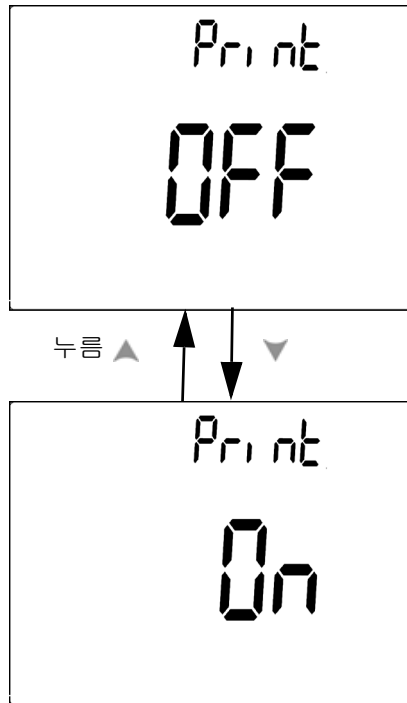


그림 4-15 원격 제어를 위한 인쇄 모드 설정

제조 시 기본 설정으로 돌아가기

- **Hz** 를 1초 이상 누르면 온도 설정을 제외한 모든 설정이 제조 시 기본 설정으로 재설정됩니다.
- 재설정이 실시된 후에는 자동으로 **Reset** 메뉴 항목이 **Refresh Hold** 메뉴 항목에 귀속됩니다.

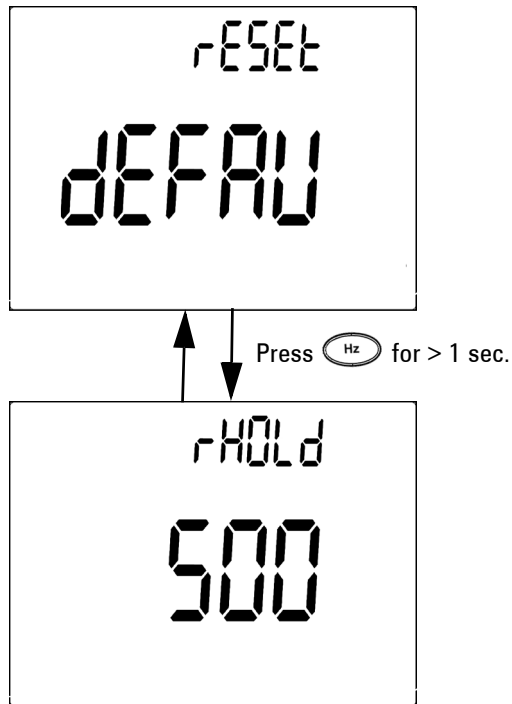


그림 4-16 재설정 설정

배터리 전압 설정

멀티미터를 위한 배터리 유형은 7.2V 또는 8.4V로 설정할 수 있습니다.

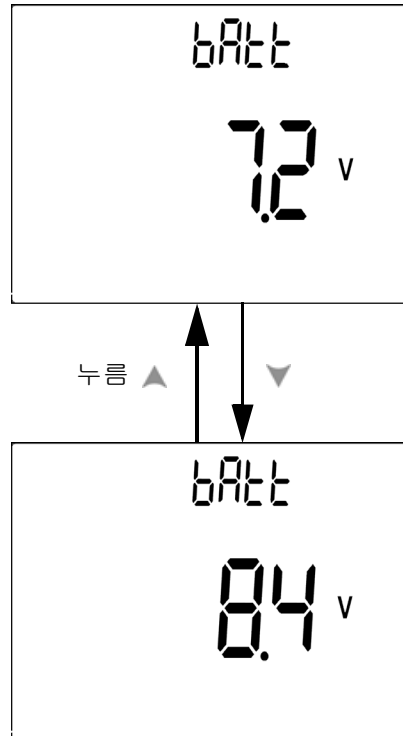


그림 4-17 배터리 전압 선택

DC 필터 설정

이 설정은 DC 측정 경로에서 필터 AC 신호에 사용됩니다. DC 필터는 기본값으로 "OFF" 로 설정됩니다. 이 기능을 활성화하려면 "ON" 으로 설정합니다.

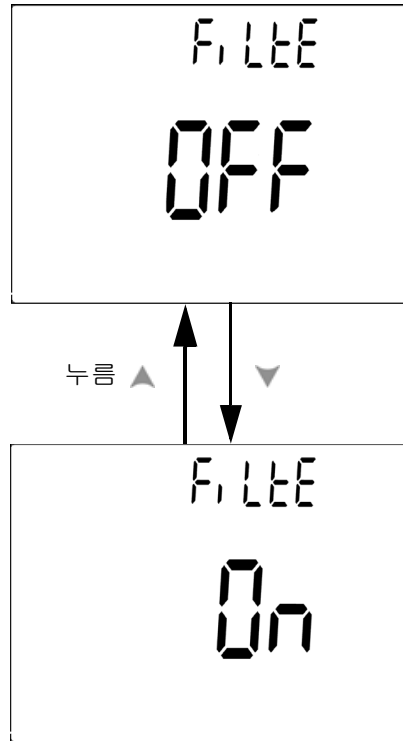


그림 4-18 DC 필터

참고

- 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.



5 유지보수

소개	94
일반 유지보수	94
배터리 교체	95
배터리 충전	97
퓨즈 교체	103
문제해결	105

본 장은 휴대용 디지털 멀티미터에 발생한 장애의 해결을 돕습니다.

소개

본 설명서에 포함되지 않은 수리 또는 서비스는 자격이 있는 직원에 의해서만 이루어져야 합니다.

일반 유지보수

경고

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.

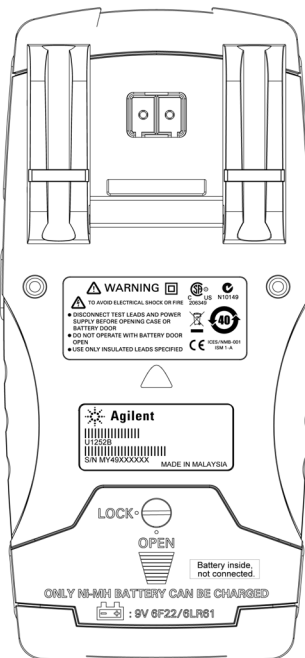
배터리 교체

경고

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

미터기는 7.2V 배터리에 의해 전원이 공급됩니다. 지정된 배터리만 사용하십시오. 명시된 사양을 보장하기 위해 배터리 부족 기호가 깜박이면 즉시 배터리를 교체할 것을 권장합니다. 미터기에 지정된 충전용 배터리가 들어 있는 경우 "배터리 충전"으로 넘어가십시오. 다음은 배터리 교체 절차입니다.

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



- 2 배터리 커버를 아래로 밀니다.
- 3 배터리 커버를 들어냅니다.
- 4 지정된 배터리로 교체합니다.
- 5 커버 개방 절차를 역순으로 따라 하단 커버를 닫습니다.

참고

Agilent 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)

Agilent U1252B 용 호환 가능 배터리 목록 :

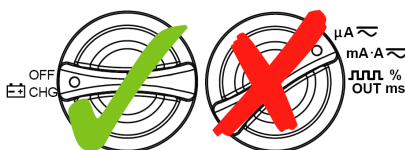
- 7.2V 300mAH Ni-MH 충전용 배터리, 9V 크기
 - 8.4V 300mAH Ni-MH 충전용 배터리, 9V 크기
 - 9V 알카라인 일회용 배터리 (ANSI/NEDA 1604A 또는 IEC 6LR61)
 - 9V 망간 일회용 배터리 (ANSI/NEDA 1604D 또는 IEC6F22)
-

배터리 충전

경고

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

주의



- 배터리를 충전할 때 **OFF CHG** 위치에서 회전 스위치를 돌리지 마십시오.
- 9V 크기 배터리 충전은 7.2V 또는 8.4V NiMH 충전지로만 하십시오.
- 배터리를 충전할 때 모든 단자에서 테스트 리드를 분리하십시오.
- 배터리를 적절히 올바른 극성에 맞게 삽입하십시오.

참고

배터리 충전기의 본선 공급 전압 변동이 +/- 10%를 초과하면 안됩니다.

이 미터기는 7.2V NiMH 충전용 배터리에 의해 전원이 공급됩니다. 충전용 배터리를 충전할 때에는 지정된 액세서리인 24V DC 어댑터를 사용할 것을 권장합니다. 충전 단자에 DC 24V가 공급되므로 회전 스위치를 돌리면 안된다는 점을 명심하십시오. 배터리를 충전하려면 다음 절차를 따르십시오.

- 1 미터기에서 테스트 리드를 분리하여 제거합니다.
- 2 회전 스위치를 **OFF CHG** 위치로 돌립니다. DC 어댑터에 전원 코드를 연결합니다.
- 3 DC 어댑터의 빨간색(+)/검은색(-) 바나나 단자를 **CHG** 및 "COM" 단자에 각각 연결합니다. DC24V 출력과 과전류 한계를 <0.5A로 설정하기 위해 DC 어댑터를 DC 전원 공급기로 교체할 수 있습니다. 올바른 극성으로 연결되었는지 확인하십시오.

- 4 주 디스플레이에 "bAt" 가 표시되고 보조 디스플레이에 "SbY" 가 깜박이며 배터리의 충전 필요 여부를 알리기 위해 짧은 신호음이 발생합니다. **Shift** 버튼을 누르면 배터리 충전이 시작되거나 24V 가 공급된 후 미터기가 자동으로 자체 테스트를 시작합니다. 배터리 용량이 90% 이상일 때에는 배터리를 충전하지 않을 것을 권장합니다.

상황	배터리 전압	비례 비율
세류(SBY)	6.0V ~ 8.2V	0% ~ 100%
충전중	7.2V ~ 10.0V	0% ~ 100%

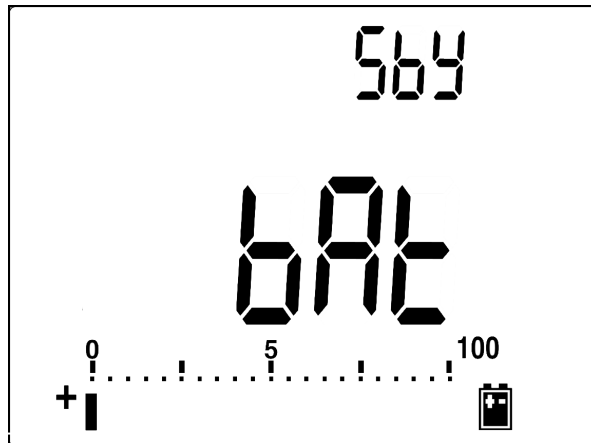


그림 5-1 세류로 표시된 배터리 용량

- 5 Shift 버튼 또는 자체 시작 버튼을 누르면 미터기가 미터기 안의 배터리가 충전용인지를 확인하기 위한 자가 테스트를 수행합니다. 이 자가 테스트는 약 2-3분 걸립니다. 자가 테스트 도중 키를 누르지 마십시오. 아래와 같은 오류 메시지가 표시됩니다.

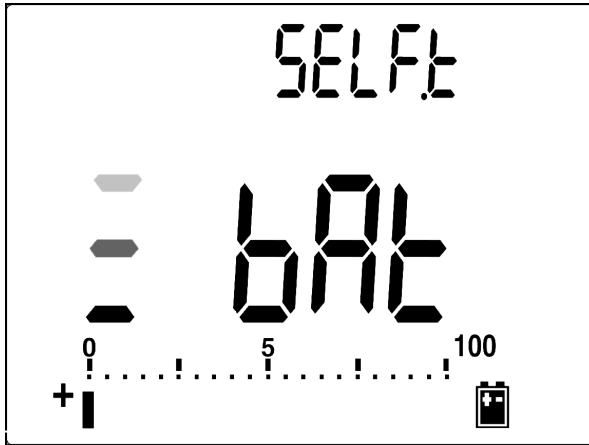


그림 5-2 자가 테스트

오류 상황	보조 디스플레이
<p>OL</p> <ul style="list-style-type: none"> • 미터기에 배터리 없음 • 배터리 장애 • 배터리가 가득참 	

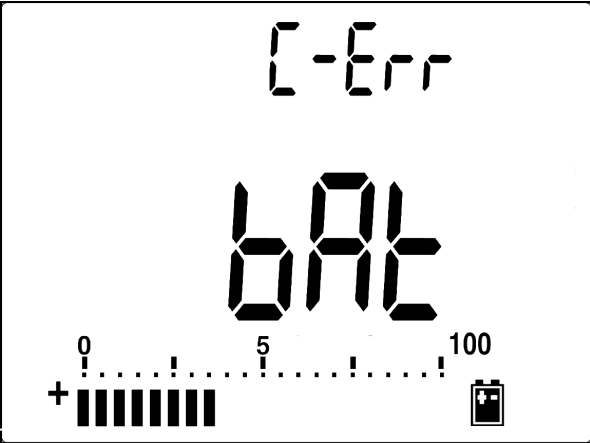
오류 상황	보조 디스플레이
<p>C-Err</p> <ul style="list-style-type: none"> 내부에 충전용 배터리 없음 배터리 장애 	

그림 5-3 오류 메시지

참고

- 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 220분 내로 제한됩니다. 이것은 배터리가 220분 이상 충전되지 않음을 의미합니다. 보조 디스플레이에 충전 시간이 카운트다운됩니다. 충전 도중에는 버튼을 조작할 수 없습니다. 배터리의 과충전을 방지하기 위해 충전 도중 오류 메시지가 표시될 수 있습니다.

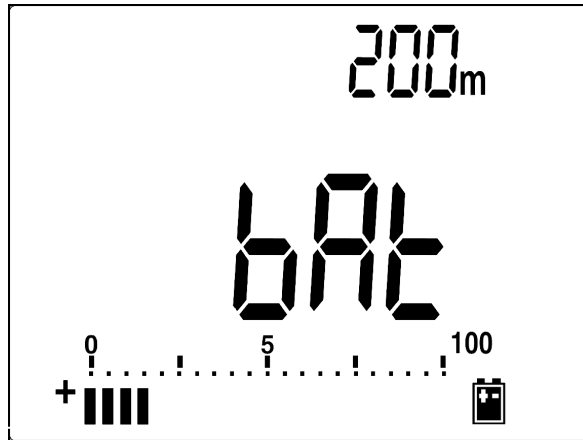


그림 5-4 충전 모드

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

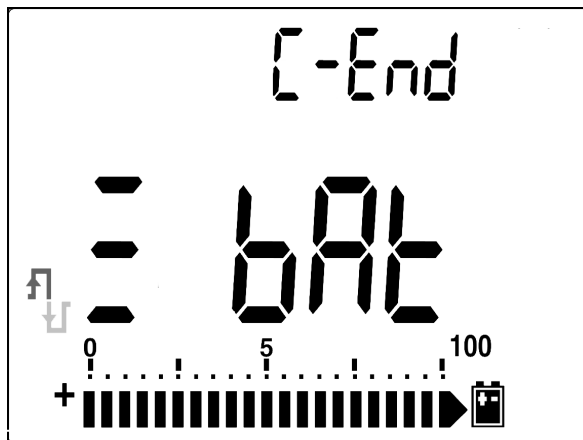


그림 5-5 충전 종료 및 세류 상태

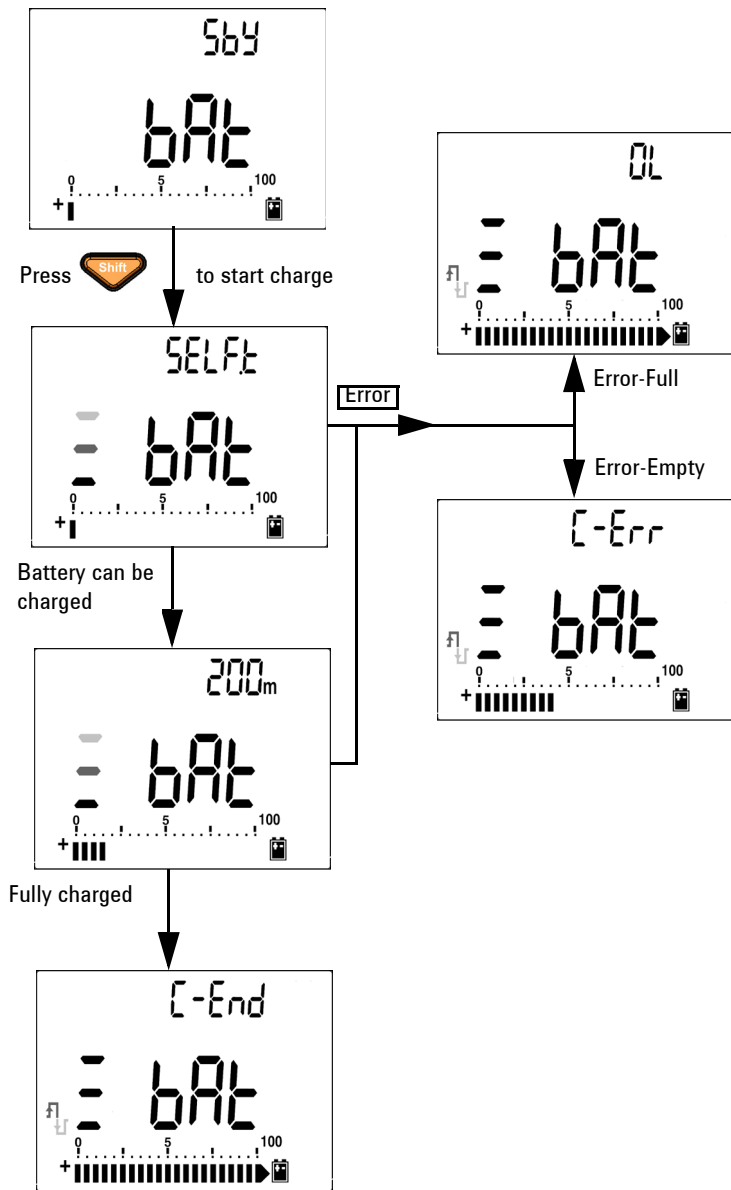


그림 5-6 배터리 충전 절차

퓨즈 교체

참고

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 하단 케이스의 나사 2개를 푼 후 커버를 제거합니다.
- 5 회로 보드를 들어 올리기 위해 상단 모서리의 나사 2개를 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.

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

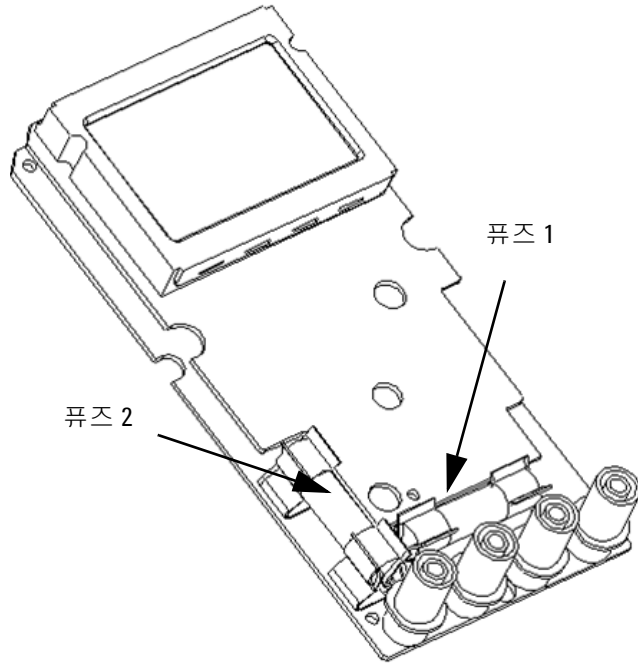


그림 5-7 퓨즈 교체

문제해결

경고

감전되지 않으려면 수행할 자격이 없는 서비스는 수행하지 마십시오

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 표는 일부 기본적인 문제를 식별하도록 돕습니다.

고장	식별
전원을 켜도 LCD 디스플레이가 켜지지 않습니다.	<ul style="list-style-type: none"> 배터리를 확인하십시오. 배터리를 충전하거나 교체하십시오.
신호음이 나지 않습니다.	<ul style="list-style-type: none"> Setup 모드로 들어가 신호음이 OFF로 설정되어 있는지 확인하십시오. 그런 다음 원하는 구동 주파수를 선택하십시오.
전류 측정에 실패했습니다.	<ul style="list-style-type: none"> 퓨즈를 확인하십시오.
충전 표시가 없습니다.	<ul style="list-style-type: none"> 외부 어댑터가 출력이 DC 24V이며 충전 단자에 완전히 연결되었는지 검사하십시오. 라인 전원 전압(100V~240V AC 50Hz/ 60Hz)
원격 제어 장애	<ul style="list-style-type: none"> 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-USB용 드라이버 설치합니다.



6

성능 테스트 및 교정

교정 개요	108
권장 테스트 장비	110
기본 작동 테스트	111
테스트 고려사항	114
성능 검증 테스트	116
교정 보안	124
교정 절차	128
조정 고려사항	130

본 장에는 성능 테스트 절차와 조정 절차가 포함되어 있습니다. 성능 테스트 절차를 통해 휴대용 디지털 멀티미터가 명시된 사양에 맞게 작동하는지 확인할 수 있습니다.



교정 개요

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

참고

계측기를 교정하기 전에 반드시 114페이지의 "[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 조정이 수행될 때까지 비휘발성 메모리에 저장됩니다. 비휘발성 **EEPROM** 교정 메모리는 전원이 꺼져도 내용이 변경되지 않습니다.

애질런트테크놀로지스 교정 서비스

계측기 교정 만기일이 되면 저렴한 재교정을 위해 현지 애질런트 서비스 센터에 연락하십시오.

교정 주기

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

조정 권장

사양은 마지막으로 실시된 조정부터 명시된 기간 동안에만 보장됩니다. **Agilent**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.

139페이지의 "[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 Agilent 3458A 8.5디지트 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 1년 사양
DC 전류	Fluke 5520A	<1/5 계측기 1년 사양
저항	Fluke 5520A	<1/5 계측기 1년 사양
AC 전압	Fluke 5520A	<1/5 계측기 1년 사양
AC 전류	Fluke 5520A	<1/5 계측기 1년 사양
주파수	Agilent 33250A	<1/5 계측기 1년 사양
캐패시턴스	Fluke 5520A	<1/5 계측기 1년 사양
듀티 사이클	Fluke 5520A	<1/5 계측기 1년 사양
Nanosiemens	Fluke 5520A	<1/5 계측기 1년 사양
다이오드	Fluke 5520A	<1/5 계측기 1년 사양
주파수 카운터	Agilent 33250A	<1/5 계측기 1년 사양
온도	Fluke 5520A	<1/5 계측기 1년 사양
사각파	Agilent 53131A 및 Agilent 34401A	<1/5 계측기 1년 사양
단락	단락 플러그 - 두 단자 사이에 구리 와이어 단락이 있는 이중 바나나 플러그	<1/5 계측기 1년 사양

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 표6-1의 예와 비교합니다.

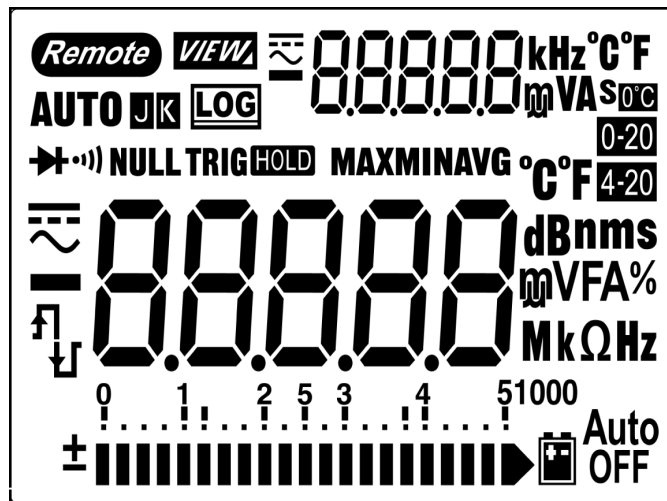


그림 6-1 LCD 디스플레이

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. [그림6-2](#) 에서 이 메시지를 볼 수 있습니다. "A" 단자에서 테스트 리드를 제거할 때까지 주 디스플레이가 깜박입니다.

참고

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

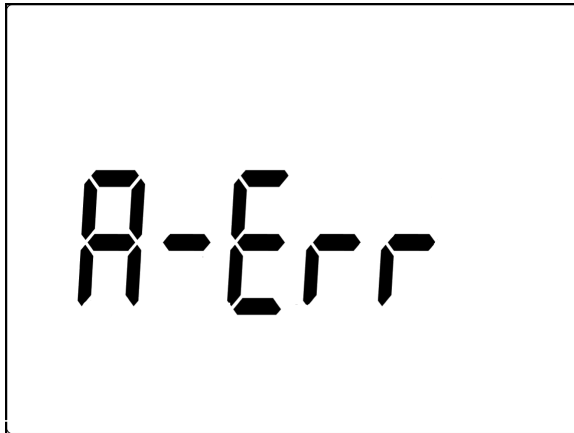


그림 6-2 입력 경고

충전 단자 경고 테스트

이 테스트는 충전 단자 경고가 올바르게 작동하는지를 알려줍니다.



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



그림 6-3 충전 단자 경고

참고

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°C와 28°C사이여야 합니다. 23°C ±1°C의 온도에서 교정을 실시하는 것이 이상적입니다.
- 주변 상대습도가 80% 미만이어야 합니다.
- 단락 플러그를 HI 및 LO 입력 단자에 연결한 상태에서 5분의 예열 시간을 갖도록 합니다.
- 안정화 및 노이즈 오류를 줄이기 위해 차폐 이중 꼬임 테프론 절연 케이블을 사용하십시오. 입력 케이블은 최대한 짧게 유지합니다.
- 입력 케이블 차폐를 접지에 연결합니다. 절차에 명시된 경우를 제외하고 교정기 LO 소스를 교정기의 접지에 연결합니다. 접지 루프를 피하기 위해 LO와 접지를 회로의 한 곳에서만 연결하는 것이 중요합니다.

사용된 교정 기준과 테스트 절차가 추가적인 오류를 야기시키지 않는지 확인하십시오. 이상적으로는 계측기 검증 및 조정에 사용되는 표준이 각 계측기 범위 풀 스케일 오류 사양보다 훨씬 정확해야 합니다.

DC 전압, DC 전류 및 저항 계인 검증 측정의 경우, 교정기의 "0" 출력이 올바른지 확인해야 합니다. 검증 중인 측정 기능의 각 범위에 대해 오프셋을 설정해야 할 것입니다.

입력 연결

계측기에 대한 테스트 연결은 저온 오프셋 측정을 위한 두 단자 사이에 구리 와이어 단락이 있는 이중 바나나 플러그를 사용할 때 가장 잘 이루어집니다. 교정기와 멀티미터 사이에는 최소 길이의 차폐된 연선 테프론 상호연결 케이블을 권장합니다. 케이블 차폐가 접지 기준 이어야 합니다. 이 구성은 교정 중 최적의 노이즈 및 안정화 시간 성능을 위해 권장됩니다.

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 1년 테스트 한계와 비교해야 합니다. 합격된 후 매 교정 주기마다 성능 검증 테스트를 반복해야 합니다.




계측기가 성능 검증에 합격하지 못하는 경우, 조정 또는 수리가 필요합니다.

참고





성능 검증 테스트를 수행하기 전에 반드시 114페이지의 "[테스트 고려 사항](#)"을 읽으십시오.




아래 표6-2의 테스트 검증 단계를 수행하십시오.






표 6-2 검증 테스트

단계	테스트 기능	범위	5520A 출력	1년(공칭) 오류	
				U1251B	U1252B
1	회전 스위치를  V 위치 ^[1] 로 돌립니다.	5V	5V, 1kHz	±32.5mV	±22.5mV
			5V, 10kHz	±187mV	±79.0mV
			5V, 20kHz	N/A	±187mV
			5V, 30kHz	±187mV	N/A
			5V, 100kHz	N/A	±187mV
		50V	50V, 1kHz	±325mV	±225mV
			50V, 10kHz	±1.87V	±790mV
			50V, 20kHz	N/A	±1.87V
			50V, 30kHz	±1.87V	N/A
			50V, 100kHz	N/A	±1.87V
		500V	500V, 1kHz	± 3.25V	± 2.25V
		1000V	1000V, 1kHz	±10V	±8.0V
2	 버튼을 눌러 주파수 모드로 이동합니다.	9.9999kHz	0.48V, 1kHz	±500mHz	±500mHz
3	 버튼을 눌러 듀티 사이클 모드로 이동합니다.	0.01% – 99.99%	5.0Vpp(50%), 사각파, 50Hz	±0.315%	± 0.315%






6 성능 테스트 및 교정

단계	테스트 기능	범위	5520A 출력	1년(공칭) 오류	
				U1251B	U1252B
4	회전 스위치를  V 위치(모델 U1252B인 경우),  V 위치(모델 U1251B인 경우) 로 돌립니다.	5V	5V	±2mV	±1.75mV
		50V	50V	±20mV	± 17.5mV
		500V	500V	±200mV	±200mV
		1000V	1000V	±800mV	±800mV
5	 버튼을 눌러  V 모드 로 이동합니다.	5V	5V, 1kHz	N/A	±22.5mV
			5V, 10kHz	N/A	±79.0mV
			5V, 20kHz	N/A	±187mV
			5V, 100kHz	N/A	±187mV
		50V	50V, 1kHz	N/A	±225mV
			50V, 10kHz	N/A	±790mV
			50V, 20kHz	N/A	±1.87V
			50V, 100kHz	N/A	±1.87V
		500V	500V, 1kHz	N/A	±2.25V
		1000V	1000V, 1kHz	N/A	±8.0V

단계	테스트 기능	범위	5520A 출력	1년(공칭) 오류	
				U1251B	U1252B
6	회전 스위치를  mV 위치로 돌립니다.	50mV	50mV	$\pm 75\mu\text{V}^{[2]}$	$\pm 75\mu\text{V}^{[2]}$
		500mV	500mV	$\pm 0.2\text{mV}$	$\pm 0.175\text{mV}$
			-500mV	$\pm 0.2\text{mV}$	$\pm 0.175\text{mV}$
1000mV	1000mV	$\pm 0.8\text{mV}$	$\pm 0.75\text{mV}$		
	-1000mV	$\pm 0.8\text{mV}$	$\pm 0.75\text{mV}$		
7	 버튼을 눌러  mV 모드 ^[1] 로 이동합니다.	50mV	50mV, 1kHz	$\pm 0.34\text{mV}$	$\pm 0.24\text{mV}$
			50mV, 10kHz	$\pm 0.54\text{mV}$	$\pm 0.39\text{mV}$
			50mV, 20kHz	N/A	$\pm 0.415\text{mV}$
			50mV, 30kHz	$\pm 0.86\text{mV}$	N/A
			50mV, 100kHz	N/A	$\pm 1.87\text{mV}$
		500mV	500mV, 45Hz	$\pm 5.6\text{mV}$	$\pm 8.1\text{mV}$
			500mV, 1kHz	$\pm 3.25\text{mV}$	$\pm 2.25\text{mV}$
			500mV, 10kHz	$\pm 5.4\text{mV}$	$\pm 2.25\text{mV}$
			500mV, 20kHz	N/A	$\pm 4.15\text{mV}$
			500mV, 30kHz	$\pm 8.6\text{mV}$	N/A
			500mV, 100kHz	N/A	$\pm 18.7\text{mV}$
		1000mV	1000mV, 1kHz	$\pm 8.5\text{mV}$	$\pm 6.5\text{mV}$
			1000mV, 10kHz	$\pm 12.5\text{mV}$	$\pm 6.5\text{mV}$
			1000mV, 20kHz	N/A	$\pm 11.5\text{mV}$
			1000mV, 30kHz	$\pm 20.0\text{mV}$	N/A
1000mV, 100kHz	N/A		$\pm 47.0\text{mV}$		

단계	테스트 기능	범위	5520A 출력	1년(공칭) 오류	
				U1251B	U1252B
8	회전 스위치를 Ω 위치로 돌립니다.	500Ω	500Ω	±500mΩ ^[3]	±350mΩ ^[3]
		5kΩ	5kΩ	±4.5Ω ^[3]	±3Ω ^[3]
		50kΩ	50kΩ	±45Ω	±30Ω
		500kΩ	500kΩ	±450Ω	±300Ω
		5MΩ	5MΩ	±10.5kΩ	±8kΩ
		50MΩ ^[4]	50MΩ	±0.510MΩ	±0.505MΩ
		500MΩ	500MΩ	N/A	±40.1MΩ
9	 버튼을 눌러 ns 모드로 이동합니다.	500nS ^[5]	50nS	±0.7nS	±0.6nS
10	회전 스위치를 Hz/  위치(모델 U1252B인 경우),  위치(모델 U1251B인 경우)로 돌립니다.	다이오드	1V	±1mV	±1mV
			33250A 출력		
11	 버튼을 눌러 주파수 카운터 모드 ^[6] 로 이동합니다.	999.99kHz	200mVrms, 100kHz	N/A	±52Hz
12	 버튼을 눌러 100으로 나눈 주파수 카운트 모드로 이동합니다.	99.999MHz	600mVrms, 10MHz	N/A	±5.2kHz
			5520A 출력		
13	회전 스위치를  /  위치 ^[7] 로 돌립니다.	10.000nF	10.000nF	±0.108nF	±0.108nF
		100.00nF	100.00nF	±1.05nF	±1.05nF
		1000.0nF	1000.0nF	±10.5nF	±10.5nF
		10.000μF	10.000μF	±0.105μF	±0.105μF

단계	테스트 기능	범위	5520A 출력	1년(공칭) 오류	
				U1251B	U1252B
		100.00 μ F	100.00 μ F	$\pm 1.05\mu$ F	$\pm 1.05\mu$ F
		1000.0 μ F	1000.0 μ F	$\pm 10.5\mu$ F	$\pm 10.5\mu$ F
		10.00mF	10.00mF	± 0.105 mF	± 0.105 mF
		100.00mF	10.00mF	± 0.4 mF	± 0.4 mF
14	 버튼을 눌러  모드 ^[8] 로 이동합니다.	-200°C ~ 1372°C	0°C	$\pm 3^\circ$ C	$\pm 3^\circ$ C
			100°C	$\pm 3.3^\circ$ C	$\pm 3.3^\circ$ C
15	회전 스위치를  위치로 돌립니다.	500 μ A	500 μ A	$\pm 0.55\mu$ A ^[9]	$\pm 0.3\mu$ A ^[9]
		5000 μ A	5000 μ A	$\pm 5.5\mu$ A ^[9]	$\pm 3\mu$ A ^[9]
16	 버튼을 눌러  uA 모드 ^[11] 로 이동합니다.	500 μ A	500 μ A, 1kHz	$\pm 4.2\mu$ A	$\pm 3.7\mu$ A
			500 μ A, 20kHz	$\pm 15.8\mu$ A	$\pm 3.95\mu$ A
		5000 μ A	5000 μ A, 1kHz 5000 μ A, 20kHz	$\pm 42\mu$ A ± 0.156 mA	$\pm 37\mu$ A $\pm 39.5\mu$ A
17	회전 스위치를  위치로 돌립니다.	50mA	50mA	± 0.105 mA ^[9]	$\pm 80\mu$ A ^[9]
		440mA	400mA	± 0.93 mA ^[9]	± 0.71 mA ^[9]
18	 버튼을 눌러  mA 모드 ^[11] 로 이동합니다.	50mA	50mA, 1kHz	± 0.42 mA	± 0.37 mA
			50mA, 20kHz	± 1.56 mA	± 0.395 mA
		440mA	400mA, 45Hz 400mA, 1kHz	± 6.4 mA ± 3.4 mA	± 4.2 mA ± 3.0 mA
주의: 교정기를 휴대용 멀티미터의 A 및 COM 단자에 연결한 다음 5A 및 10A 를 적용합니다.					
		5A	5A	± 16 mA	± 16 mA
		10A ^[10]	10A	± 40 mA	± 35 mA

단계	테스트 기능	범위	5520A 출력	1년(공칭) 오류	
				U1251B	U1252B
19	 버튼을 눌러  A 모드로 이동합니다.	5A	5A, 1kHz	±42mA	±37mA
		3A	3A, 5kHz	±96 mA	±96 mA
		10A ^[11]	10A, 1kHz	±100mA	±90mA
		사각파 출력	53131A 사용		
20	회전 스위치를  % OUT ms 위치로 돌립니다.	120Hz(50%)		N/A	±26mHz
		4800Hz(50%)		N/A	±260mHz
	 % OUT ms 듀티 사이클	100Hz(50%)		N/A	±0.398% ^[12]
		100Hz(25%)		N/A	±0.398% ^[12]
		100Hz(75%)		N/A	±0.398% ^[12]
			34410A 사용		
	 % OUT ms 진폭	4800Hz (99.609%)		N/A	±0.2V

[1] >20kHz의 주파수와 범위의 <10%의 신호 입력에 대해 다음과 같은 추가적인 오류를 더합니다. kHz당 3카운트의 LSD.

[2] 정확도가 0.05% + 10이 될 수 있습니다. 신호를 측정하기 전에 항상 Relative 기능을 사용해 열 자극을 제로화하십시오.

[3] Null 기능에 대한 500Ω 및 5kΩ의 정확도가 명시되어 있습니다.

[4] 50MΩ/500MΩ 범위의 경우에 RH가 < 60%로 지정됩니다.

[5] < 50nS 및 개방형 테스트 리드를 통한 Null 기능에 대한 정확도가 명시되어 있습니다.

[6] 저전압 저주파 신호를 측정할 경우, 모든 주파수 카운터가 오류를 일으킬 수 있습니다. 측정 오류를 최소화하려면 외부 노이즈 픽업으로부터 입력을 차폐시키는 것이 중요합니다.

[7] Null 모드를 사용해 잔류물을 제로화합니다.

- [8] 정확도에는 열전쌍 프로브의 허용 오차를 포함하지 않습니다. 미터기에 연결된 열 센서는 1시간 이상 작동 환경에 있어야 합니다. Null 기능을 사용해 열 자극을 감소시킵니다.
- [9] 신호를 측정하기 전에 항상 **Relative** 기능을 사용해 개방형 테스트 리드로 열 자극을 제로화하십시오.
- Relative** 기능을 사용하지 않으면 정확도에 추가적인 20디지트를 사용하십시오.
- [10] 10A~20A보다 큰 신호를 최대 30초간 측정할 수 있으므로 10A의 지속과 추가적인 0.5%가 명시된 정확도에 더해집니다.
- > 10A의 전류를 측정한 후 낮은 전류를 측정하려면 미터기를 측정 시간의 2배에 해당하는 시간 동안 식혀야 합니다.
- [11] 10A~20A보다 큰 신호를 최대 30초간 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 2배에 해당하는 시간 동안 식혀야 합니다.
- [12] 1 kHz보다 큰 신호 주파수의 경우, 정확도가 kHz당 0.1% 높아집니다.

교정 보안

교정 보안 코드는 부주의로 인한 조정 또는 무단 조정으로부터 계측기를 보호해줍니다. 계측기가 처음 배송된 때에는 보안이 걸려 있습니다. 계측기를 조정하려면 올바른 보안 코드를 입력해 보안을 해제해야 합니다 (125페이지의 "[교정을 위한 계측기 보안 해제](#)").

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

참고

앞면을 통해 계측기의 보안을 해제할 수 있습니다. 보안 코드는 계측기의 보안을 해제한 후 앞면과 원격 인터페이스를 통해서만 변경할 수 있습니다.

보안 코드는 4개의 숫자를 포함할 수 있습니다.

참고



보안 코드를 잊어버린 경우에는 127페이지의 "[보안 코드 없이 계측기 보안을 해제하려면](#)"을 참조하십시오.

교정을 위한 계측기 보안 해제



계측기를 조정하기 전에 올바른 보안 코드를 입력해 보안을 해제해야 합니다. 계측기가 공장에서 출고될 때의 보안 코드는 1234로 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 5555가 표시되며 보조 디스플레이에는 SECUR이 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 PASS가 표시됩니다.

앞면을 통해 계측기 교정 보안 코드를 변경하려면









- 1 계측기가 보안 해제 모드이면  버튼을 1초 이상 눌러 교정 보안 코드 설정 모드로 들어갑니다.
- 2 제조 시 기본 교정 보안 코드 1234가 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 PASS가 표시됩니다.

보안 코드 없이 계측기 보안을 해제하려면

올바른 보안 코드 없이 계측기 보안을 해제하려면 다음 단계를 따르십시오.

참고

보안 코드를 기록해 놓지 않은 경우, 먼저 앞면 또는 원격 인터페이스를 통해 1234(제조 시 기본 코드)를 입력해 봅니다.

- 1 계측기 일련 번호의 마지막 4자리를 기록해 둡니다.
- 2 회전 스위치를 $\sim V$ 로 돌립니다.
- 3  와  버튼을 동시에 눌러 교정 보안 코드 입력 모드로 들어갑니다.
주 디스플레이에 5555가 표시되며 보조 디스플레이에는 SECUr이 표시됩니다.
- 4  버튼을 1초 이상 눌러 기본 보안 코드 설정 모드로 들어갑니다. 보조 디스플레이에 SEr이 표시되며 주 디스플레이에 5555가 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 4자리와 일치하게 설정합니다.
- 8  (저장) 버튼을 눌러 입력을 확인합니다.
- 9 올바른 4자리의 일련 번호가 입력되면 보조 디스플레이에 짧게 PASS가 표시됩니다.

이제 1234를 보안 코드로 사용할 수 있습니다. 새 보안 코드를 입력하려면 126페이지의 "[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 114페이지의 "[테스트 고려사항](#)"을 읽으십시오.
- 2 계측기의 특성(입력 데이터)을 분석하기 위해 검증 테스트를 수행합니다.
- 3 교정을 위해 계측기의 보안을 해제합니다(124페이지의 "[교정 보안](#)" 참조).
- 4 조정 절차를 수행합니다(130페이지의 "[조정 고려사항](#)" 참조).
- 5 계측기에 교정 보안을 겁니다.
- 6 계측기의 유지보수 기록에 새 보안 코드와 교정 카운트를 메모합니다.

참고

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. 125페이지의 "교정을 위한 계측기 보안 해제" 또는 127페이지의 "보안 코드 없이 계측기 보안을 해제하려면"을 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 디지털을 선택합니다.
- 2  및  화살표 키를 사용해 각 디지털을 0~9로 변경합니다.
- 3 교정을 시작할 준비가 되었으면  를 누릅니다.

조정 고려사항

계측기를 조정하려면 테스트 입력 케이블, 커넥터 세트와 단락 플러그가 필요합니다(115페이지의 "입력 연결" 참조).

참고

각 조정이 완료되면 보조 디스플레이에 **PASS**가 짧게 표시됩니다. 교정이 실패하면 휴대용 멀티미터에서 신호음이 울리며 오류 번호가 보조 디스플레이에 표시됩니다. 교정 오류 메시지가 **140페이지** 설명되어 있습니다. 교정이 실패한 경우에는 문제를 해결하고 절차를 반복하십시오.

각 기능의 조정은 아래 순서로만 수행되어야 합니다.

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










주의

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
 카 / 	10nF, 100nF, 1000nF, 10 μ F, 100 μ F, 1000 μ F, 10mF / 0°C	상온 보상으로 0°C를 제공하 도록 합니다.

조정 절차



본 절차를 시작하기 전에 114페이지의 "테스트 고려사항" 및 130페이지의 "조정 고려사항" 절을 검토하십시오.

- 1 회전 스위치를 조정 표에 보이는 "기능 테스트" 위치로 돌립니다.
- 2 계측기의 보안을 해제하면 계측기가 조정 모드로 들어갑니다 (125페이지의 "교정을 위한 계측기 보안 해제" 참조).

참고


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.

참고

항상 해당 표에 표시된 것과 동일한 순서에 따라 테스트를 완료합니다.




- 7 실제로 적용된 입력을 입력합니다(129페이지의 "조정값 입력" 참조).
- 8  를 눌러 조정을 시작합니다. 교정이 진행 중임을 나타내기 위해 보조 디스플레이에 CAL이 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 1~8단계를 반복합니다.


10 116페이지의 "**성능 검증 테스트**"를 참조해 조정을 확인합니다. 아래 **표6-4**을 통해 조정을 확인합니다.








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, 10kHz	3.0000V	3.0000V
		50V	3V, 1kHz	03.000V	03.000V
			30V, 1kHz	30.000V	30.000V
			30V, 10kHz	3.0000V	30.000V
		500V	30V, 1kHz	030.00V	030.00V
			300V, 1kHz	300.00V	300.00V
			300V, 10kHz	3.0000V	300.00V
		1000V	30V, 1kHz	0030.0V	0030.0V
			300V, 1kHz	0300.0V	0300.0V
			300V, 10kHz	3.0000V	0300.0V
2	회전 스위치를  V 위치(모델 U1252B인 경우),  V 위치(모델 U1251B인 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




단계	테스트 기능	Cal 범위	입력	Cal 항목	
				U1251B	U1252B
3	 버튼을 눌러 \sim V 모드로 이동합니다.	5V	0.3V, 1kHz	N/A	0.3000V
			3V, 1kHz	N/A	3.0000V
			3V, 10kHz	N/A	3.0000V
		50V	3V, 1kHz	N/A	03.000V
			30V, 1kHz	N/A	30.000V
			30V, 10kHz	N/A	30.000V
		500V	30V, 1kHz	N/A	030.00V
			300V, 1kHz	N/A	300.00V
			300V, 10kHz	N/A	300.00V
		1000V	30V, 1kHz	N/A	0030.0V
			300V, 1kHz	N/A	0300.0V
			300V, 10kHz	N/A	0300.0V
4	회전 스위치를 \sim mV 위치로 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

6 성능 테스트 및 교정

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, 10kHz	3.0000V	30.000mV		
		500mV	30mV, 1kHz	030.00mV	030.00mV		
			300mV, 1kHz	300.00mV	300.00mV		
			300mV, 10kHz	3.0000V	300.00mV		
		1000mV	30mV, 1kHz	0030.0mV	0030.0mV		
			1000mV, 1kHz	1000.0mV	1000.0mV		
			1000mV, 10kHz	3.0000V	1000.0mV		
		6	회전 스위치를 Ω 위치로 돌립니다 [1]	단락	두 단자 사이에 구리 와이어 단락이 있는 이중 바나나 플러그	단락	단락
				50M Ω	입력 단자 열기 (입력 단자에서 모든 테스트 리드 및 단락 플러그 제거)	열기	열기
					10M Ω	10.000M Ω	10.000M Ω
5M Ω	3M Ω			3.0000M Ω	3.0000M Ω		
500k Ω	300k Ω			300.00k Ω	300.00k Ω		
50k Ω	30k Ω			30.000k Ω	30.000k Ω		
5k Ω	3k Ω			3.0000k Ω	3.0000k Ω		
500 Ω	300 Ω			300.00 Ω	300.00 Ω		



단계	테스트 기능	Cal 범위	입력	Cal 항목	
				U1251B	U1252B
7	회전 스위치를 Hz/  위치(모델 U1252B인 경우),  위치(모델 U1251B인 경우)로 돌립니다.	단락	구리선을 포함한 이중 바나나 단락 플러그	SHORT	SHORT
		2V	2V	2.0000V	2.0000V
8	회전 스위치를  /  위치로 돌립니다.	열기	입력 단자 열기 (입력 단자에서 모든 테스트 리드 및 단락 플러그 제거)	열기	열기
		10nF	3nF 10nF	03.000nF 10.000nF	03.000nF 10.000nF
		100nF	10nF 100nF	010.00nF 100.00nF	010.00nF 100.00nF
		1000nF	100nF 1000nF	0100.0nF 1000.0nF	0100.0nF 1000.0nF
		10 μ F	10 μ F	10.000 μ F	10.000 μ F
		100 μ F	100 μ F	100.00 μ F	100.00 μ F
		1000 μ F	1000 μ F	1000.0 μ F	1000.0 μ F
		10mF	10mF	10.000mF	10.000mF
9	 버튼을 눌러  모드로 이동합니다.	N/A	0 °C	0000.0 °C	0000.0 °C
10	회전 스위치를 μ A  위치로 돌립니다.	열기	입력 단자 열기 (입력 단자에서 모든 테스트 리드 및 단락 플러그 제거)	열기	열기
		500 μ A	300 μ A	300.00 μ A	300.00 μ A
		5000 μ A	3000 μ A	3000.0 μ A	3000.0 μ A

6 성능 테스트 및 교정

단계	테스트 기능	Cal 범위	입력	Cal 항목	
				U1251B	U1252B
11	 버튼을 눌러 $\sim \mu A$ 모드로 이동합니다.	500 μA	30 μA , 1kHz 300 μA , 1kHz	030.00 μA 300.00 μA	030.00 μA 300.00 μA
		5000 μA	300 μA , 1kHz 3000 μA , 1kHz	0300.0 μA 3000.0 μA	0300.0 μA 3000.0 μA
12	회전 스위치를 mA·A 위치로 돌립니다.	열기	입력 단자 열기 (입력 단자에서 모든 테스트 리드 및 단락 플러그 제거)	열기	열기
		50mA	30mA	30.000mA	30.000mA
		440mA	300mA	300.00mA	300.00mA
테스트 리드를 uA.mA 및 COM 단자에서 A 및 COM 단자로 움직입니다.					
주의: 교정기를 휴대용 멀티미터의 A 및 COM 단자에 연결한 다음 3A 및 10A 를 적용합니다.					
		5A	3A	3.0000A	3.0000A
		10A	10A	10.000A	10.000A
테스트 리드를 A 및 COM 단자에서 uA. mA 및 COM 단자로 움직입니다.					
13	 버튼을 눌러 $\sim mA$ 모드로 이동합니다.	50mA	3mA, 1kHz 30mA, 1kHz	03.000mA 30.000mA	03.000mA 30.000mA
		440mA	30mA, 1kHz 300mA, 1kHz	030.00mA 300.00mA	030.00mA 300.00mA
테스트 리드를 uA. mA 및 COM 단자에서 A 및 COM 단자로 움직입니다.					
주의: 교정기를 휴대용 멀티미터의 A 및 COM 단자에 연결한 다음 3A 및 10A 를 적용합니다.					
14	 버튼을 눌러 $\sim A$ 모드로 이동합니다.	5A	0.3A, 1kHz 3A, 1kHz	0.3000A 3.0000A	0.3000A 3.0000A
		10A	3A, 1kHz 10 A, 1 kHz	3.0000A 10.000 A	3.0000A 10.000 A

[1] 저항 교정을 실행한 후 구리선이 있는 이중 바나나 플러그를 사용하여 "단락"재교정하는 것을 확인하십시오.

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 켵니다. 그러면 계측기에 보안이 걸립니다.

교정 카운트를 읽으려면



계측기로부터 전에 수행된 교정 횟수를 알 수 있습니다.

참고

계측기는 공장에서 출고되기 전에 교정되었습니다.

계측기를 받을 때 카운트를 읽어 최초값을 알아둡니다.

이 카운트 값은 각 교정점마다 1씩 증가하며 전체 교정이 완료되면 이 값이 많이 증가하게 됩니다. 교정 카운트는 최대 65535까지 증가하며 이 값은 0으로 넘어갑니다. 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.

번호	권장 정확도 요구사항
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 사양

DC 사양	142
U1251B AC 사양	144
U1252B AC 사양	145
U1252B AC+DC 사양	146
온도 및 캐패시턴스 사양	147
U1251B & U1252B 주파수 사양 [1]	148
작동 사양	152
일반 사양	154

이 장에는 휴대용 디지털 멀티미터의 사양이 수록되어 있습니다. 전자 방해 또는 상당한 정전하가 있는 환경에서 멀티미터를 사용할 때 측정의 정확도가 떨어질 수 있습니다.



DC 사양

표 7-1 DC 정확도 ± (판독값의 % + LSD(최하위 수) 번호)

기능	범위	분해능	테스트 전류 / 부하 전압	정확도	
				U1251B	U1252B
전압 [1]	50.000mV	0.001mV	-	0.05+50 ^[2]	0.05+50 ^[2]
	500.00mV	0.01mV	-	0.03+5	0.025+5
	1000.0mV	0.1mV	-		
	5.0000V	0.0001V	-		
	50.000V	0.001V	-		
	500.00V	0.01V	-		
	1000.0V	0.1V	-		0.03+5
저항 [8]	500.00Ω ^[3]	0.01Ω	1.04μA	0.08+10	0.05+10
	5.0000kΩ ^[3]	0.0001kΩ	416μA	0.08+5	0.05+5
	50.000kΩ	0.001kΩ	41.2μA		
	500.00kΩ	0.01kΩ	4.12μA		
	5.0000MΩ	0.0001MΩ	375nA	0.2+5	0.15+5
	50.000MΩ ^[4]	0.001MΩ	187nA	1+10	1+5
	500.00MΩ ^[4]	0.01MΩ	187nA	-	3+10<200MΩ/ 8+10>200MΩ
	500.00nS ^[5]	0.01 nS	187nA	1+20	1+10
전류	500.00μA	0.01μA	0.06V(100Ω)	0.1+5 ^[6]	0.05+5 ^[6]
	5000.0μA	0.1μA	0.6V (100Ω)	0.1+5 ^[6]	0.05+5 ^[6]
	50.000mA	0.001mA	0.09V (1Ω)	0.2+5 ^[6]	0.15+5 ^[6]
	440.00mA	0.01mA	0.9V (1Ω)	0.2+5 ^[6]	0.15+5 ^[6]
	5.0000A	0.0001A	0.2V (0.01Ω)	0.3+10	0.3+10
	10.000A ^[7]	0.001A	0.4V (0.01Ω)	0.3+10	0.3+5
다이오드 테 스트 [8]	-	0.1mV	1.04mA	0.05+5	

[1] 입력 임피던스 : 표 7-6 를 참조하십시오 .

[2] 정확도는 U1251B 의 경우 0.05%+10, U1252B 의 경우 0.05%+5 일 수 있습니다 신호를 측정하기 전에 열 자극을 제로화하려면 항상 Null 기능을 사용하십시오 .

[3] Null 기능을 적용한 후에는 정확도가 500Ω 및 5kΩ 으로 지정되는데 , 테스트 리드 저항과 열 자극을 차감할 때 이 정확도를 이용합니다 .

[4] 50Ω/500MΩ 의 범위일 경우 , 60% 미만에 대한 R.H. 가 명시되어 있습니다 .

[5] <50nS 및 개방형 테스트 리드를 통한 Null 기능에 대한 정확도가 명시되어 있습니다 .

[6] 신호를 측정하기 전에 항상 Null 기능을 이용해 개방형 테스트 리드로 열 자극을 제로화하십시오 . Null 기능이 사용되지 않는 경우 DC 전류 정확도에 20 카운트를 더합니다 . 다음과 같은 이유로 열 자극이 발생할 수 있습니다 .

저항 , 다이오드 및 mV 측정을 위한 50V ~ 1000V 의 고전압 측정에 사용된 오절차

배터리 충전 완료 후

440mA 초과 전류를 측정할 후 , 측정 시간의 2 배에 해당하는 시간 동안 미터기를 식히는 것이 좋습니다 .

[7] 전류는 최대 10A 를 연속적으로 측정할 수 있습니다 . 10A 에서 20A 의 범위에서 30 초 동안 신호가 측정된 경우 지정된 정확도에 0.5% 를 더합니다 . 10A 이하의 전류를 측정할 후 저전류 측정에 적용하기 전에 측정 시간의 2 배에 해당하는 시간 동안 미터기를 식혀야 합니다 .

[8] 최대 개방 전압 : <+4.2V.

U1251B AC 사양

표 7-2 U1251B AC 정확도 ± (판독값의 % + LSD(최하위 수) 번호)

기능	범위	분해능	주파수			
			30Hz ~ 45Hz	45Hz ~ 1kHz	1kHz ~ 5kHz	5kHz ~ 30kHz
True RMS AC 전압 ^{[1][2]}	50.000mV	0.001mV	1+60	0.6+40	1.0+40	1.6+60
	500.00mV	0.01mV	1+60	0.6+25	1.0+40	1.6+60
	1000.0mV	0.1mV	1+60	0.6+25	1.0+25	3.5+120
	5.0000V	0.0001V	1+60	0.6+25	1.0+25	3.5+120
	50.000V	0.001V	1+60	0.6+25	1.0+25	3.5+120
	500.00V	0.01V	1+60	0.6+25	1.0+25	N/A
	1000.0V	0.1V	1+60	0.6+40	1.0+40	N/A

기능	범위	분해능	주파수		
			30Hz ~ 45Hz	45Hz ~ 2kHz	2kHz ~ 20kHz
True RMS AC 전류 ^[2]	500.00µA ^[3]	0.01µA	1.5+50	0.8+20	3+80
	5000.0µA	0.1µA	1.5+40	0.8+20	3+60
	50.000mA	0.001mA	1.5+40	0.8+20	3+60
	440.00mA	0.01mA	1.5+40	0.8+20	3+60
	5.0000A	0.0001A	2+40 ^[5]	0.8+20	3+60
	10.000A ^[4]	0.001A	2+40 ^[5]	0.8+20	< 3A/5kHz

[1] 입력 임피던스 : 표 7-6 를 참조하십시오 .

[2] AC mV/V 및 AC µA/mA/A 사양은 True RMS AC 와 커플링되며 유효 범위는 5% ~ 100% 입니다 . 파고율이 폴 스케일에서 1.5, 하프 스케일에서 3 인 1000mV 및 1000V 범위를 제외하고 폴 스케일에서 최대 3, 하프 스케일에서 5 일 수 있습니다 .

[3] 입력 전류 > 35µArms.

[4] 전류는 2.5A 부터 최대 10A 까지 연속적으로 측정할 수 있습니다 . 10A 에서 20A 의 범위에서 30 초 동안 신호가 측정된 경우 지정된 정확도에 0.5% 를 더합니다 . 10A 이상의 전류를 측정 한 후 저전류 측정에 적용하기 전에 측정 시간의 2 배에 해당하는 시간 동안 미터기를 식혀야 합니다 .

[5] 입력 전류 <3Arms.

U1252B AC 사양

표 7-3 U1252B AC 정확도 ± (판독값의 % + LSD(최하위 수) 번호)

기능	범위	분해능	주파수				
			20Hz ~ 45Hz	45Hz ~ 1kHz	1kHz ~ 5kHz	5kHz ~ 15kHz	15kHz ~ 100kHz ^[1]
True RMS AC 전압 ^{[2][6]}	50.000mV	0.001mV	1.5+60	0.4+40	0.7+40	0.75+40	3.5+120
	500.00mV	0.01mV	1.5+60	0.4+25	0.4+25	0.75+40	3.5+120
	1000.0mV	0.1mV	1.5+60	0.4+25	0.4+25	0.75+40	3.5+120
	5.0000V	0.0001V	1.5+60	0.4+25	0.6+25	1.5+40	3.5+120
	50.000V	0.001V	1.5+60	0.4+25	0.4+25	1.5+40	3.5+120
	500.00V	0.01V	1.5+60	0.4+25	0.4+25	N/A	N/A
	1000.0V	0.1V	1.5+60	0.4+40	0.4+40	N/A	N/A

기능	범위	분해능	주파수 ^[6]			
			20Hz ~ 45Hz	45Hz ~ 1kHz	1kHz ~ 20kHz	20kHz ~ 100kHz ^{[1][7]}
True RMS AC 전류 ^[6]	500.00µA ^[3]	0.01µA	1.0+20	0.7+20	0.75+20	5+80
	5000.0µA	0.1µA	1.0+20	0.7+20	0.75+20	5+80
	50.000mA	0.001mA	1.0+20	0.7+20	0.75+20	5+80
	440.00mA	0.01mA	1.0+20	0.7+20	1.5+20	5+80
	5.0000A	0.0001A	1.5+20 ^[5]	0.7+20	3+60	N/A
	10.000A ^[4]	0.001A	1.5+20 ^[5]	0.7+20	< 3A/5kHz	

[1] >15 kHz의 주파수와 범위의 <10%의 신호 입력에 대해 다음과 같은 추가적인 오류를 더합니다. kHz 당 3 카운트의 LSD.

[2] 입력 임피던스 : 표 7-6 를 참조하십시오 .

[3] 입력 전류 > 35µArms.

[4] 전류는 2.5A 부터 최대 10A 까지 연속적으로 측정할 수 있습니다 . 10A 에서 20A 의 범위에서 30 초 동안 신호가 측정된 경우 지정된 정확도에 0.5% 를 더합니다 . 10A 이상의 전류를 측정 한 후 저전류 측정에 적용하기 전에 측정 시간의 2 배에 해당하는 시간 동안 미터기를 식혀야 합니다 .

[5] 입력 전류 <3Arms.

[6] 파고율이 풀 스케일에서 1.5, 하프 스케일에서 3.0 인 1000mV 및 1000V 범위를 제외하고 풀 스케일에서 ≤3.0, 하프 스케일에서 5.0 입니다 . 사인파가 아닌 경우 , 범위의 판독값 ± 0.3% 의 0.1% 를 추가합니다 .

[7] 디자인 및 유형 테스트로 확인됩니다 .

U1252B AC+DC 사양

표 7-4 U1252B AC 정확도 ± (판독값의 % + LSD(최하위 수) 번호)

기능	범위	분해능	주파수				
			30Hz ~ 45Hz	45Hz ~ 1kHz	1kHz ~ 5kHz	5kHz ~ 15kHz	15kHz ~ 100kHz ^[1]
전압 ^[2]	50.000mV	0.001mV	1.5+80	0.4+60	0.7+60	0.8+60	3.5+220
	500.00mV	0.01mV	1.5+65	0.4+30	0.4+30	0.8+45	3.5+125
	1000.0mV	0.1mV	1.5+65	0.4+30	0.4+30	0.8+45	3.5+125
	5.0000V	0.0001V	1.5+65	0.4+30	0.6+30	1.5+45	3.5+125
	50.000V	0.001V	1.5+65	0.4+30	0.4+30	1.5+45	3.5+125
	500.00V	0.01V	1.5+65	0.4+30	0.4+30	N/A	N/A
	1000.0V	0.1V	1.5+65	0.4+45	0.4+45	N/A	N/A

기능	범위	분해능	주파수		
			30Hz ~45Hz	45Hz ~ 1kHz	1kHz ~ 20kHz
전류	500.00µA ^[3]	0.01µA	1.1+25	0.8+25	0.8+25
	5000.0µA	0.1µA	1.1+25	0.8+25	0.8+25
	50.000mA	0.001mA	1.2+25	0.9+25	0.9+25
	440.00mA	0.01mA	1.2+25	0.9+25	0.9+25
	5.0000A	0.0001A	1.8+30 ^[5]	0.9+30	3.3+70
	10.000A ^[4]	0.001A	1.8+30 ^[5]	0.9+25	< 3A/5kHz

[1] >15 kHz의 주파수와 범위의 <10%의 신호 입력에 대해 다음과 같은 추가적인 오류를 더합니다. kHz 당 3 카운트의 LSD.

[2] 입력 임피던스 : 표 7-6 를 참조하십시오 .

[3] 입력 전류 > 35µArms.

[4] 전류는 2.5A 부터 최대 10A 까지 연속적으로 측정할 수 있습니다 . 10A 에서 20A 의 범위에서 30 초 동안 신호가 측정된 경우 지정된 정확도에 0.5% 를 더합니다 . 10A 이상의 전류를 측정 한 후 저전류 측정에 적용 하 기 전에 측정 시간의 2 배에 해당하는 시간 동안 미터기를 식혀야 합니다 .

[5] 입력 전류 < 3Arms.

온도 및 캐패시턴스 사양

기능	열전쌍 유형	범위	분해능	정확도 ± (판독값의 % + LSD(최하위 수) 번호)
온도 [1]	K	-200 – 1372°C/ -328 – 2502°F	0.1°C/ 0.1°F	0.3%+3°C/ 0.3%+6°F
	J[2]	-210 – 1200°C/ -346 – 2192°F	0.1°C/ 0.1°F	0.3%+3°C/ 0.3%+6°F

기능	범위	분해능	정확도 ± (판독값의 % + 오프셋 오류)	플 스킵에서 측정률	최대 디스플레이
캐패시턴스	10.000nF	0.001nF	1%+8	4 배 / 초	11000 카운트
	100.00nF	0.01nF	1% + 5		
	1000.0nF	0.1nF			
	10.000µF	0.001µF			
	100.00µF	0.01µF			
	1000.0µF	0.1µF			
	10.000mF	0.001mF			
	100.00mF	0.01mF	3%+10	0.01 배 / 초	

[1] 정확도는 다음과 같은 조건에 따라 정해집니다 .

정확도에는 열전쌍 프로브의 허용오차가 포함되지 않습니다 . 미터기에 연결된 열 센서는 1 시간 이상 작동 환경에 있어야 합니다 .

Null 기능을 사용해 열 자극을 감소시킵니다 . Null 기능을 사용하기에 앞서 , 미터기를 'no ambient compensation (0°C)' 모드로 설정하고 열전쌍 프로브를 최대한 미터기에 가깝게 해서 상온과 온도가 다른 표면에 접촉하지 않도록 합니다 .

온도 교정기와 관련해 온도를 측정할 때에는 (내부 상온 보상 없이) 교정기와 미터기를 외부 기준을 통해 설정합니다 . 교정기와 미터기가 모두 (내부 상온 보상이 포함된) 내부 기준을 통해 설정된 경우 , 교정기와 미터기 사이의 상온 보상의 차이로 인해 교정기와 미터기의 판독값 사이에 편차가 나타날 수 있습니다 .

[2] U1252B 에서만 사용 가능 .

U1251B & U1252B 주파수 사양 [1]

범위	분해능	정확도 ± (판독값의 % + LSD(최하위 수) 번호)	최소 입력 주파수
99.999Hz	0.001Hz	0.02%+3 <600kHz	1Hz
999.99Hz	0.01Hz		
9.9999 kHz	0.0001kHz		
99.999 kHz	0.001kHz		
999.99kHz	0.01kHz		

전압 측정 중의 U1251B 주파수 감도

입력 범위	최소 감도 (R.M.S. 사인파)		DC 커플링에 대한 트리거 레벨	
	20Hz ~ 100kHz	>100kHz ~ 200kHz	<100kHz	>100kHz ~ 200kHz
(지정 정확도에서의 최대 입력 = 10 x 범위 또는 1000V)				
50.000mV	10mV	15mV	10mV	15mV
500.00mV	25mV	35mV	60mV	70mV
1000.0mV	40mV	50mV	100mV	150mV
5.0000V	0.25V	0.5V	0.5V / 1.25V (< 100Hz)	0.6V
50.000V	2.5V	5V	5V	6V
500.00V	25V	N/A	50V	N/A
1000.0V	50V	N/A	300V	N/A

전압 측정 중의 U1252B 주파수 감도

입력 범위	최소 감도 (R.M.S. 사인파)		DC 커플링에 대한 트리거 레벨	
	20 Hz-200 kHz	>200kHz ~ 500kHz	<100kHz	>100kHz ~ 500kHz
(지정 정확도에서의 최대 입력 = 10 x 범위 또는 1000V)				
50.000mV	10mV	25mV	10mV	25mV
500.00mV	70mV	150mV	70mV	150mV
1000.0mV	120mV	300mV	120mV	300mV
5.0000V	0.3V	1.2V	0.6V	1.5V
50.000V	3V	5V	6V	15V
500.00V	30V < 100kHz	N/A	60V	N/A

1000.0V	50V < 100kHz	N/A	120V	N/A
---------	--------------	-----	------	-----

[1] 입력 신호는 20,000,000V-Hz 의 생성보다 낮습니다 .

전류 측정 중의 U1251B & U1252B 주파수 감도

입력 범위	최소 감도 (R.M.S. 사인파) 20Hz ~ 20kHz
500.00μA	100μA
5000.0μA	250μA
50.000mA	10mA
440.00mA	25mA
5.0000A	1A
10.000A	2.5A

듀티 사이클 [1]

MODE	RANGE	풀 스케일에서 정확도
DC 커플링	0.01% - 99.99%	kHz 당 0.3% + 0.3%

펄스 폭 [1]

MODE	RANGE	풀 스케일에서 정확도
500ms	0.01ms	0.2%+3
2000ms	0.1ms	0.2%+3

[1] 양 또는 음의 펄스 폭은 10μs 보다 커야 하며 듀티 사이클의 범위를 고려해야 합니다 . 펄스 폭의 범위는 신호의 주파수에 의해 결정됩니다 .

U1252B 주파수 카운터 사양

분할 1(보조 디스플레이 "-1-")

범위	분해능	정확도 ±(판독값의 % + LSD (최하위 수) 번호)	감도	최소 입력 주파수
99.999Hz	0.001Hz	0.02% + 3 ^[2] 0.002%+5, <985kHz	100mV R.M.S.	0.5Hz
999.99Hz	0.01Hz			
9.9999kHz	0.0001kHz			
99.999kHz	0.001kHz		200mV R.M.S.	
999.99kHz	0.01kHz			
9.9999MHz	0.0001MHz			

분할 100(보조 디스플레이 "-100-")

범위	분해능	정확도 ±(판독값의 % + LSD (최하위 수) 번호)	감도	최소 입력 주파수
9.9999MHz	0.0001MHz	0.002 %+5, < 20MHz	400mV R.M.S.	1MHz
99.99MHz	0.001MHz		600mV R.M.S.	

피크 홀드 (변경사항 포착)

신호 폭	DC mV/ 전압 / 전류의 정확도
단일 이벤트 > 1ms	모든 범위에서 2% + 400
반복 > 250µs	모든 범위에서 2% + 1000

[1] 최대 측정 레벨은 < 30Vpp 입니다 .

[2] 저전압, 저주파수 신호를 측정할 때에는 모든 주파수 카운터에서 오차가 발생하기 쉽습니다 . 입력이 외부 노이즈를 픽업하지 못하도록 차폐하는 것이 측정 오차를 최소화하는 데 있어서 절대적으로 중요합니다 . 사각파 외 신호일 경우 5 카운트를 추가해야 합니다 .

[3] 가동 옵션에서 저주파수의 최소 측정 주파수를 설정해 측정 속도를 높일 수 있습니다.

U1252B 사각파 출력

출력 [1]	RANGE	분해능	정확도
주파수	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, 4800Hz	0.01Hz	0.005%+2
듀티 사이클 [2] [4]	0.39% - 99.60%	0.390625%	플 스키텔의 0.4% ^[3]
펄스 폭 [2][4]	1/ 주파수	범위 /256	0.2ms + 범위 /256
진폭	0 ~ +2.8V 고정	0.1V	0.2V

[1] 출력 임피던스 : 3.5kΩ 최대 .

[2] 다른 주파수에서 듀티 사이클이나 펄스 폭을 조절하려면 정극성 또는 부극성 펄스 폭이 50μs 보다 커야 합니다 . 그렇지 않다면 정확도 및 범위는 정의와 달라집니다 .

[3] 신호 주파수가 1kHz 를 초과할 경우 정확도에 kHz 당 0.1% 를 더해야 합니다 .

[4] 듀티 사이클 및 펄스 폭의 정확도는 신호를 나누지 않은 5V 사각파 입력을 기준으로 합니다 .

작동 사양

측정 속도

표 7-5 측정 속도

기능	회수 / 초
ACV	7
ACV + dB	7
DCV	7
ACV	7
AC + DC V	2
Ω/nS	14
다이오드	14
캐패시턴스	4 (< 100 μ F)
DCI	7
ACI	7
AC + DC I	2
온도	6
주파수	1 (> 10Hz)
듀티 사이클	0.5 (> 10Hz)
펄스 폭	0.5 (> 10Hz)

입력 임피던스

표 7-6 입력 임피던스

기능	범위	입력 임피던스
DC 전압 [1]	50.000mV	10.00MΩ
	500.00mV	10.00MΩ
	1000.0mV	10.00MΩ
	5.0000V	11.10MΩ
	50.000V	10.10MΩ
	500.00V	10.01MΩ
	1000.0V	10.001MΩ
AC 전압 [2]	50.000mV	10.00MΩ
	500.00mV	10.00MΩ
	1000.0mV	10.00MΩ
	5.0000V	10.00MΩ
	50.000V	10.00MΩ
	500.00V	10.00MΩ
	1000.0V	10.00MΩ
AC + DC 전압 [2]	50.000mV	10.00MΩ
	500.00mV	10.00MΩ
	1000.0mV	10.00MΩ
	5.0000V	11.10MΩ 10MΩ
	50.000V	10.10MΩ 10MΩ
	500.00V	10.01MΩ 10MΩ
	1000.0V	10.001MΩ 10MΩ

[1] 5V ~ 1000V 범위의 경우, 듀얼 디스플레이에 10MΩ 과 병렬인 상태에서 지정된 입력 임피던스입니다.

[2] 100pF 미만과 병렬인 상태에서 지정된 입력 임피던스 (공칭) 입니다

일반 사양

디스플레이	<ul style="list-style-type: none"> 기본 및 보조 디스플레이는 모두 5 디지털 LCD 입니다. 5 디지털 LCD(liquid crystal display) 입니다. 자동 극성 표시.
전력 소비	<ul style="list-style-type: none"> 105mVA/ 최대 420mVA(배경조명 사용 시)(U1251B) 165mVA/ 최대 480mVA(배경조명 사용 시)(U1252B)
작동 환경	<ul style="list-style-type: none"> -20°C ~ 55°C 에서의 최대 정확도 35°C 이하에서 80% RH 까지의 최대 정확도를 보장하며 55°C 에서는 50% RH 까지 직선으로 떨어집니다. <p>고도 :</p> <ul style="list-style-type: none"> IEC 61010-1 2nd Edition CAT III, 1000V/CAT IV, 600V 에 대해 0 ~ 2000 미터
보관 적합성	<ul style="list-style-type: none"> -40°C ~ 70°C(배터리를 뺀 상태)
안전 적합성	<ul style="list-style-type: none"> EN/IEC 61010-1:2001, ANSI/UL 61010-1:2004 및 CAN/CSA-C22.2 No.61010-1-04
측정 범주	<ul style="list-style-type: none"> CAT III 1000V/ CAT IV 600V
EMC 적합성	<ul style="list-style-type: none"> IEC61326-1:2005/EN61326-1:2006 인증 CISPR 11:2003/EN 55011:2007, Group 1 Class A 캐나다 : ICES-001:2004 호주 / 뉴질랜드 : AS/NZS CISPR11:2004
일반 모드 제거비 (CMRR)	<ul style="list-style-type: none"> DC 에서 > 90dB, 50/60Hz + 0.1%(1kΩ 불균형)
정상 모드 제거비 (NMRR)	<ul style="list-style-type: none"> > DC, 50/60Hz + 0.1% 에서 60dB
온도 계수	<ul style="list-style-type: none"> 0.15 * (지정 정확도) /°C (-20°C ~ 18°C 또는 28°C ~ 55°C)
충격 및 진동	<ul style="list-style-type: none"> IEC/EN 60068-2 를 기준으로 테스트를 거침
크기 (HxWxD)	<ul style="list-style-type: none"> 203.5mm x 94.4mm x 59.0mm
무게	<ul style="list-style-type: none"> 배터리 포함 시 504±5g(U1251B) 배터리 포함 시 527±5g(U1252B)
충전 시간 (U1252 만 해당)	<ul style="list-style-type: none"> 약 220 분 미만 . 10°C ~ 30°C 의 환경에서 .

품질보증

- 기본 장치에 대해 3 년
 - 별도의 명시 사항이 없을 경우 표준 액세서리에 대해 3 개월
-

www.agilent.com

연락처

서비스, 보증 또는 기술 지원을 받으려면 아래 전화나 팩스번호로 연락하십시오.

미국 :

(전화) 800 829 4444 (팩스) 800 829 4433

캐나다 :

(전화) 877 894 4414 (팩스) 800 746 4866

중국 :

(전화) 800 810 0189 (팩스) 800 820 2816

유럽 :

(전화) 31 20 547 2111

일본 :

(전화) (81) 426 56 7832 (팩스) (81) 426 56 7840

한국 :

(전화) (080) 769 0800 (팩스) (080) 769 0900

라틴 아메리카 :

(전화) (305) 269 7500

대만 :

(전화) 0800 047 866 (팩스) 0800 286 331

기타 아시아 태평양 국가 :

(전화) (65) 6375 8100 (팩스) (65) 6755 0042

또는 다음 Agilent 웹사이트를 방문하십시오 .
www.agilent.com/find/assist

본 문서에 나오는 제품 사양과 설명은 예고 없이 변경될 수 있습니다 . 항상 Agilent 웹 사이트에서 최신 개정판을 참조하십시오 .

© Agilent Technologies, Inc. 2009, 2010

말레이시아에서 인쇄
제 2 판 , 2010 년 5 월 19 일

U1251-90043



Agilent Technologies