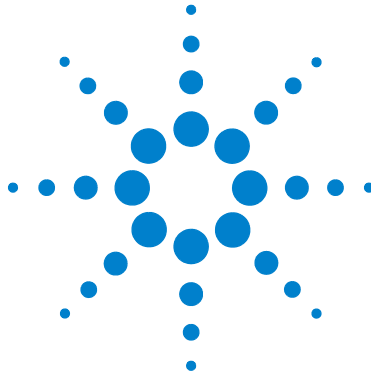




Agilent U3606B 멀티미 터 | DC 전원 공급기

사용 설명서



Agilent Technologies

고지

© Agilent Technologies, Inc. 2013

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

U3606-90059

판

초판 : 2013 년 3 월 29 일

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

품질보증

본 문서에 포함되어 있는 자료는 " 있는 그대로 " 제공되며 향후 버전에서 예고 없이 변경될 수 있습니다 . 그리고 Agilent 는 해당 법규가 허용하는 범위 내에서 본 설명서 및 여기 포함된 모든 정보 (상품성 및 특정 목적에의 적합성을 포함하며 이에 제한되지 않음) 에 대한 명시적 또는 묵시적인 모든 보증을 부인합니다 . Agilent 는 본 문서 또는 여기 포함된 정보의 제공 , 사용 또는 실시와 관련된 모든 오류 또는 부수적 또는 파생적 손상에 대해 책임을 지지 않습니다 . Agilent 와 사용자가 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 범위

미국 정부의 제한적 권리 연방 정부에 제공된 소프트웨어 및 기술 데이터 권리는 최종 사용자 고객에게 통상적으로 허용되는 권리만을 포함합니다 . Agilent 는 FAR 12.211(기술 데이터) 과 12.212(컴퓨터 소프트웨어) , 그리고 국방부에 관한 DFARS 252.227-7015(기술 데이터 - 상용 항목) 와 DFARS 227.7202-3(상용 컴퓨터 소프트웨어 또는 컴퓨터 소프트웨어 문서에 대한 권리) 에 의거해 소프트웨어 및 기술 정보에 관한 본 관습적 상용 라이선스를 제공합니다 .

안전 고지

주의

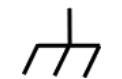
주의 고지는 위험 사항을 알려 줍니다 . 올바르게 수행하거나 준수하지 않으면 제품이 손상되거나 중요한 데이터가 손실될 수 있는 작동 절차와 실행 방식 등에 주의를 요합니다 . 발생한 상황을 완전히 이해하여 해결하기 전에는 주의 고지 이후 내용으로 넘어가지 마십시오 .

경고

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

안전 기호

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

	직류 (DC)		전원 차단
	교류 (AC)		전원 공급
	직류 및 교류		주의 , 위험 요소가 있음 (구체적인 경고 또는 주의 정보는 본 매뉴얼을 참조하십시오)
	접지 단자		2 단 누름 컨트롤이 눌리지 않은 상태
	프레임 또는 새시 단자		2 단 누름 컨트롤이 눌린 상태
CAT II 300V	범주 II 300V 과전압 보호		

안전 고려사항

이 장치를 사용하기 전에 아래 정보를 참고하십시오 .

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

경고

- 장치가 손상된 경우에는 장치를 사용하지 마십시오 . 장치를 사용하기 전에 케이스를 검사하십시오 . 균열이나 유실된 플라스틱이 있는지 확인하십시오 . 폭발성 가스 , 증기 또는 먼지 주변에서 장치를 조작하지 마십시오 .
- 항상 장치에 제공된 케이블을 사용하십시오 .
- 연결을 하기 전에 장치에 있는 모든 표시 내용을 준수하십시오 .
- I/O 단자에 연결하기 전에 장치와 응용 시스템의 전원을 끄십시오 .
- 장치에서 서비스를 수행할 때는 명시된 교체 부품만 사용하십시오 .
- 덮개를 제거하거나 열거게 된 상태에서 장치를 조작하지 마십시오 .
- 예상치 못한 위험을 피하기 위해 제조업체가 제공한 전원 어댑터만 사용하십시오 .

주의

- 장치를 제조업체가 정한 방식으로 사용하지 않으면 장치 보호가 저하될 수 있습니다 .
- 항상 마른 천을 사용하여 장치를 청소합니다 . 에틸 알코올 또는 다른 휘발성 액체를 사용하여 장치를 청소하지 마십시오 .
- 장치 통풍구가 막히지 않도록 하십시오 .

환경 조건

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

환경 조건	요구 사항
온도	• 운영 조건 • 0℃ ~ 55℃ • 저장 조건 • -40℃ ~ 70℃
습도	• 운영 조건 • 40℃ 에서 최고 80% RH(비응축) • 저장 조건 • 40℃ 에서 최고 95% RH(비응축)
높이	최대 2000m
오염도	2

참 고

U3606B 는 아래와 같은 안전 및 EMC 규정을 준수합니다 :

안전 적합성

- IEC 61010-1:2001/EN 61010-1:2001 (2 차 개정)
- 캐나다 : CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1-04
- 미국 : ANSI/UL 61010-1:2004

EMC 적합성

- IEC 61326-1:2005/EN 61326-1:2006
- CISPR11:2003/EN55011:2007, Group 1 Class A
- 캐나다 : ICES/NMB-001:4 판 , 2006 년 6 월
- 호주 / 뉴질랜드 : AS/NZS CISPR11:2004

규제 표시

	CE 마크는 EC 의 등록 상표입니다 . CE 마크는 제품이 관련된 모든 유럽 법적 지침을 준수함을 나타냅니다 .	 N10149	C-tick 마크는 Spectrum Management Agency of Australia 의 등록 상표입 니다 . 이는 1992 년의 Radio Communication Act 조항 하의 호주 EMC 프레임워크 규정을 준수함을 나타냅니다 .
ICES/NMB-001	ICES/NMB-001 은 본 ISM 장치가 캐 나다 ICES-001 에 부합함을 나타냅 니다 . Cet appareil ISM est conforme a la norme NMB-001 du Canada.		이 계측기는 WEEE 지침 (2002/96/EC) 마크 요구사항을 준수합니다 . 부착 된 제품 라벨은 본 전자 / 전기 제품 을 국내 가정용 폐기물로 폐기할 수 없음을 나타냅니다 .
	CSA 마크는 Canadian Standards Association 의 등록 상표입니다 .		이 기호는 정상 사용 중에 어떤 위 험 물질이나 독성 물질도 누출되거 나 오염되지 않는 지속 시간을 나타 냅니다 . 제품의 기대 수명은 40 년 입니다 .

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

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

제품 범주 :

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

별첨된 제품 라벨은 아래와 같이 표시됩니다 .



가정용 쓰레기로 버리지 마십시오 .

필요 없는 계측기를 반환하려면 가까운 Agilent 서비스 센터로 문의 하거나 방문하시기 바랍니다 .

www.agilent.com/environment/product

를 방문하십시오 .

적합성 선언 (Declaration of Conformity, DoC)

이 계측기의 적합성 선언 (Declaration of Conformity, DoC) 은 Agilent 웹 사이트에서 확인할 수 있습니다 . 제품 모델별 DoC 를 검색하거나 아래 웹 주소에서 설명을 볼 수 있습니다 .

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

참 고

해당 DoC 를 찾을 수 없는 경우에는 지역 Agilent 영업 사원에게 문의 하십시오 .

목차

1 소개

이 매뉴얼 정보	2
설명서 맵	2
안전 참고사항	2
U3606B 준비	3
배송물 확인	3
계측기에 전원을 연결합니다	5
운반용 손잡이 조정	7
계측기 랙에 장착	8
여러 대의 U3606B 장치 쌓기	10
U3606B 요약	11
크기	11
개요	12
디스플레이 스크린	15
키패드	18
입력 / 출력 단자	24

2 작동 및 기능

전압 측정	30
전류 측정	33
저항 측정	36
연속성 검사	39
저저항 측정	42
캐패시턴스 측정	47
다이오드 테스트	50

주파수 / 펄스 폭 / 듀티 사이클 (전압 경로) 측정	53
주파수 / 펄스 폭 / 듀티 사이클 (전류 경로) 측정	56
범위 선택	59
분해능 설정	61
수학 연산	62
Null	63
dBm 측정	66
dB 측정	67
최대 / 최소	69
Limit	70
보류	73
멀티미터 트리거링	75
전면판 트리거링	76
원격 인터페이스 트리거링	77

3 DC 전원 공급기 작동

정전압 작동	80
정전류 작동	83
보호 기능	86
과전압 보호 (OVP)	86
과전류 보호 (OCP)	90
과전압 제한 (OV)	94
과전류 제한 (OC)	97
사각파 작동	100
스윙프 기능	106
램프 신호	106
스캔 신호	109

범위 선택	113
출력 활성화	114
원격 감지	115

4 시스템 관련 작업

유틸리티 메뉴 사용	124
유틸리티 메뉴 요약	126
유틸리티 메뉴 항목	129
오류 메시지 읽기	129
데이터 로깅 파라미터 구성	130
측정 데이터 기록 (데이터 로깅)	131
새로고침 보류 활성화	132
smooth 기능 설정	133
스캔 신호 파라미터 구성	136
램프 신호 파라미터 구성	138
출력 보호 상태 설정	140
소프트 시작 출력 조정	141
dBm 기준 저항값 선택	142
자가 테스트 수행	142
원격 인터페이스에 접속	143
비퍼 구성	144
가동 상태 변경	145
디스플레이 밝기 조절	146
프로그램 코드 버전 읽기	146
계측기 상태 저장 및 호출	147
상태 저장	148
저장한 상태 호출	149
원격 작동	150

GPIB 인터페이스 구성 및 연결	151
USB 인터페이스 구성 및 연결	152
SCPI 명령어	152

5 특성 및 사양

제품 특성	156
DMM 사양	158
사양 전제조건	158
DC 사양	159
AC 사양	163
주파수 사양	165
듀티 사이클과 펄스 폭 사양	167
작동 사양	167
추가 사양	169
DC 전원 공급기 사양	173
안전성 고려사항	173
사양 전제 조건	173
성능 사양	174
추가 사양	176

6 오류 메시지 목록

오류 메시지	182
명령어 오류	183
실행 오류	184
내부 오류	185
조회 오류	185
장치별 오류	185
자가 테스트 오류	186
교정 오류	187

그림 목록

그림 1-1	단일 랙 장착 U3606B	8
그림 1-2	나란히 장착된 2 개의 U3606B 랙	8
그림 1-3	랙 장착 크기	9
그림 1-4	U3606B 크기	11
그림 1-5	전면판 개요	12
그림 1-6	후면판 개요	13
그림 1-7	VFD 디스플레이 개요	15
그림 1-8	키패드 개요	18
그림 1-9	입력 / 출력 단자 개요	24
그림 3-1	원격 감지 연결	116
그림 3-2	로컬 감지 연결	116

이 페이지는 비어 있습니다.

표 목록

표 1-1	전면판 설명	12
표 1-2	후면판 설명	14
표 1-3	VFD 디스플레이 설명	15
표 1-4	키패드 설명	19
표 1-5	입력 단자 연결	25
표 1-6	출력 단자 연결	26
표 2-1	전압 측정 요약	31
표 2-2	전류 측정 요약	34
표 2-3	저항 측정 요약	38
표 2-4	연속성 테스트 요약	41
표 2-5	저저항 측정 요약	44
표 2-6	저저항 테스트 전류 값	45
표 2-7	캐패시턴스 측정 요약	49
표 2-8	다이오드 테스트 요약	52
표 2-9	주파수 / 펄스 폭 / 듀티 사이클 (전압 경로) 요약	55
표 2-10	주파수 / 펄스 폭 / 듀티 사이클 측정 (전류 경로) 요약	58
표 2-11	수학 연산 요약	62
표 3-1	CC 모드 과전압 보호 범위 및 값	88
표 3-2	CV 모드 과전류 보호 범위 및 값	92
표 3-3	CC 모드 과전압 범위 및 값	96
표 3-4	CV 모드 과전류 범위 및 값	99
표 3-5	사각파 진폭 최소값 및 최대값	105
표 3-6	DC 전원공급 기능을 위한 사용 가능 범위	113
표 4-1	유틸리티 메뉴 요약	126
표 4-2	스캔 신호 파라미터	136
표 4-3	램프 신호 파라미터	138
표 4-4	시스템 보호 값	140
표 5-1	DC 정확성 사양 $\pm$ (판독값의 % + 범위의 %)	159
표 5-2	AC 정확성 사양 $\pm$ (판독값의 % + 범위의 %)	163
표 5-3	주파수 정확성 사양 $\pm$ (판독값의 % + 범위의 %)	165
표 5-4	전압 측정을 위한 주파수 감도	166
표 5-5	전류 측정 시 주파수 감도	166

표 5-6	듀티 사이클과 펄스 폭 분해능과 정확성	167
표 5-7	판독 속도 (일반)	167
표 5-8	DC 전원 공급기 성능 사양	174
표 5-9	DC 전원 공급 추가 사양	176
표 5-10	사각파 출력 사양	177
표 5-11	스캔 출력 사양	179
표 5-12	램프 출력 사양	179
표 6-1	명령어 오류 목록	183
표 6-2	실행 오류 목록	184
표 6-3	내부 오류 목록	185
표 6-4	조회 오류 목록	185
표 6-5	장치별 오류 목록	185
표 6-6	자가 테스트 오류 목록	186
표 6-7	교정 오류 목록	187



U3606B 멀티미터 | DC 전원 공급기 사용 설명서

1 소개

이 매뉴얼 정보	2
설명서 맵	2
안전 참고사항	2
U3606B 준비	3
배송물 확인	3
계측기에 전원을 연결합니다	5
운반용 손잡이 조정	7
계측기 랙에 장착	8
여러 대의 U3606B 장치 쌓기	10
U3606B 요약	11
크기	11
개요	12
디스플레이 스크린	15
키패드	18
입력 / 출력 단자	24

이 장에서는 U3606B 를 처음 설정하는 방법에 대해 알려줍니다.
U3606B 의 모든 기능에 대한 요약도 있습니다.



이 매뉴얼 정보

이 매뉴얼에 있는 설명 및 지침은 Agilent U3606B 멀티미터 |DC 전원 공급기에 적용됩니다 (이후 *U3606B* 또는 *계측기*로 칭함).

설명서 맵

다음 매뉴얼이 계측기에 사용될 수 있습니다 . 최신 버전은 아래에 나오는 당사 웹 사이트에서 확인하십시오 .

<http://www.agilent.com/find/U3606B>.

각 매뉴얼의 첫 페이지에서 매뉴얼 버전을 확인하십시오 .

- **사용 설명서** 본 매뉴얼 .
- **빠른 시작 안내서** . 인쇄본 , 배송 품목에 포함됨
- **프로그래머 참고 자료** Agilent 웹 사이트에서 무료로 다운로드 받으십시오 .

안전 참고사항

안전 참고 사항은 이 매뉴얼 전반에 사용됩니다 (형식 예제는 “**안전 고지**” 단원 참조). 계측기를 사용하기 전에 모든 참고 사항과 그 의미를 익히십시오 .

본 제품 사용과 관련한 기타 안전 참고 사항은 “**안전 고려사항**” 단원에서 찾아볼 수 있습니다 .

발생한 상황을 완전히 이해하여 해결하기 전에는 안전 고지 이후 내용으로 넘어가지 마십시오 .

U3606B 준비

배송물 확인

계측기를 받으면 다음 절차에 따라 배송물을 확인합니다

- 1 배송 상자의 손상 여부를 검사합니다. 손상으로는 배송 상자나 완충재가 움푹 들어가거나 찢어진 것 등이 있으면 이는 비정상적인 하중이나 충격이 전달된 것임을 말해줍니다. 계측기를 반품할 경우에 대비해 포장재는 잘 보관해 둡니다.
- 2 배송 상자로부터 내용물을 조심스럽게 꺼낸 후, 아래에 나와 있는 표준 배송 품목에 따라 표준 액세스리 및 주문한 옵션 품목들이 들어있는지 확인합니다.
- 3 궁금한 점이나 문제가 있을 경우, 본 매뉴얼 뒷면에 적힌 Agilent 연락처로 문의하시기 바랍니다.

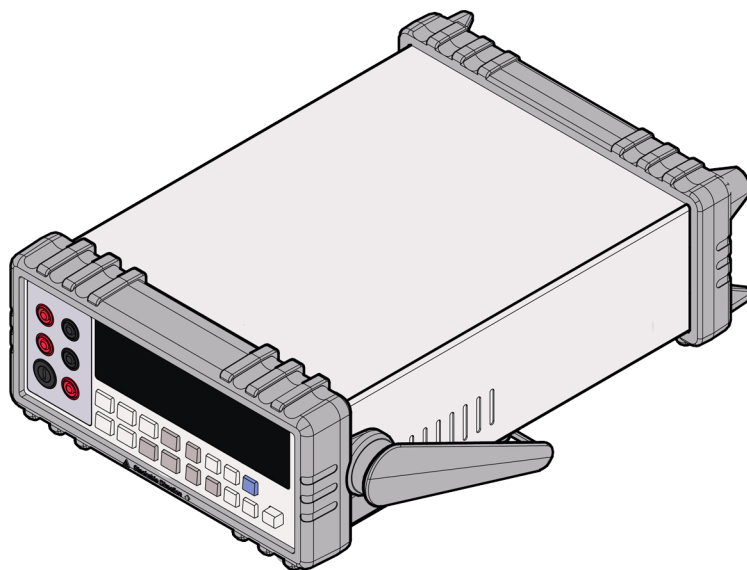
표준 배송 품목

수령한 U3606B의 배송물에 아래 항목이 들어 있는지 확인하십시오. 빠지거나 손상된 품목이 있으면 가장 가까운 Agilent 영업 사무소로 연락하십시오.

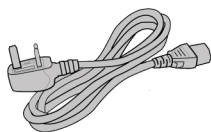
U3606B를 향후 Agilent로 반품할 경우에 대비하여 원래의 포장은 잘 보관해둡니다. U3606B를 수리 받기 위해 반송할 경우, 소유자와 모델 번호가 적힌 태그를 부착하십시오. 그리고 문제에 대한 간략한 설명도 적어주십시오.

1 소개

U3606B 준비



Agilent U3606B 멀티미터 | DC 전원 공급기



전원 코드



U8201A 콤보 테스트 리드 키트



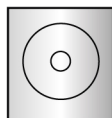
표준 -A 와 B 타입 인터페이스를 연결하는 USB 케이블



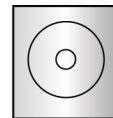
교정 인증서



Agilent U3606B 빠른 시작 설명서



Agilent Automation-Ready CD-ROM

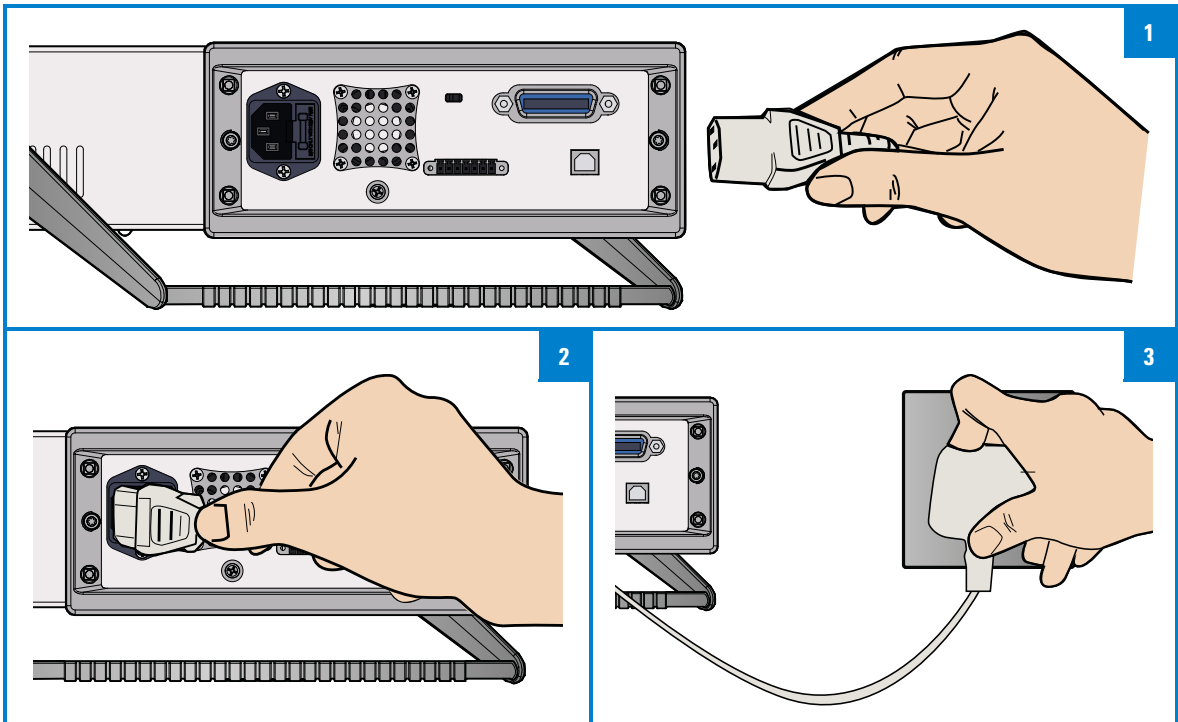


Agilent U3606B 제품 참조 CD-ROM

계측기에 전원을 연결합니다

참고

U3606B 는 해당 위치에 적합한 플러그가 달린 전원 코드와 함께 공장에서 배송됩니다 . U3606B 에는 3 선 접지 유형의 전원 코드가 장착되어 있습니다 . 3 번째 도체가 접지됩니다 .



경고

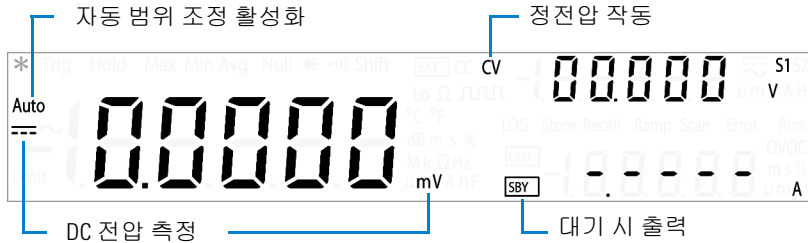
주 전원 플러그는 보호 접지가 되어 있는 콘센트에만 꽂아야 합니다 .

주의

U3606B 는 전원 코드를 올바른 콘센트에 꽂았을 경우에만 접지가 이루어집니다 . 적절한 접지 연결 없이 계측기를 작동하지 마십시오 .

1 소개

U3606B 준비



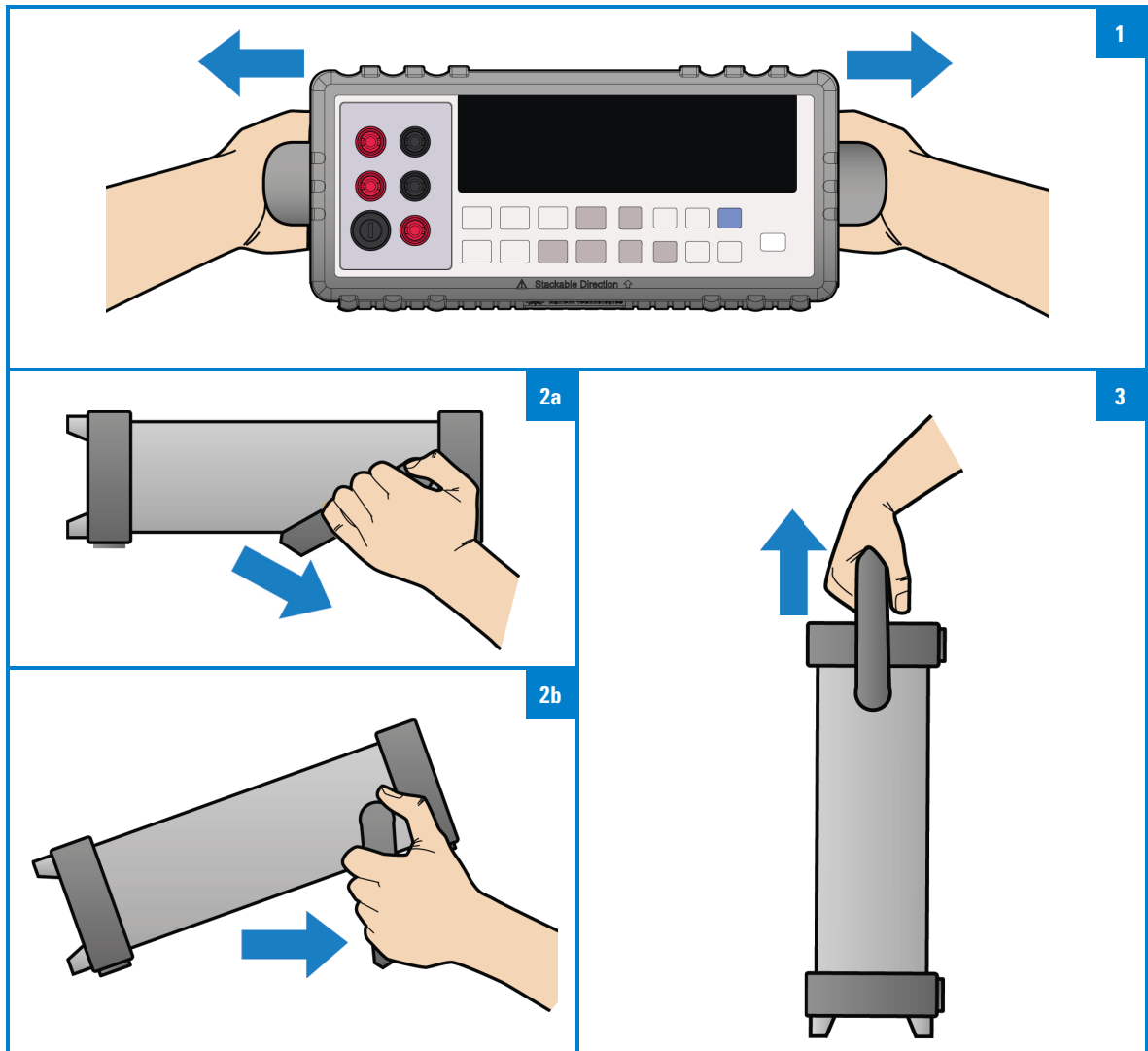
위 이미지는 처음 전원이 켜진 후 **U3606B** 상태를 보여줍니다.

- 자동 범위 조정을 활성화한 DC 전압 측정 기능 및
- 출력을 비활성화한 (대기 상태) 정전압 (CV) 작동

참고

- 이후에 다시 전원을 켜면, 기본적으로 **U3606B**가 마지막으로 전원을 끈 상태로 돌아갑니다. 이 동작은 유틸리티 메뉴에서 변경할 수 있습니다.
- 자가 테스트에 실패한 경우, **Error**가 디스플레이 오른쪽에 표시됩니다. 유틸리티 메뉴에서 오류 번호를 확인하려면 **[Shift]>[Utility]**를 누릅니다.
- 좀 더 강력한 자가 테스트는 유틸리티 메뉴에서도 실행할 수 있습니다.

운반용 손잡이 조정



계측기 랙에 장착

두 가지 옵션 키트 중 하나를 사용해 U3606B 를 표준 19 인치 랙 캐비닛에 장착할 수 있습니다. 각 랙 장착 키트에는 지침서와 장착 기재가 들어있습니다.

계측기 한 대를 랙에 장착하려면 34190A 를 주문하십시오 .

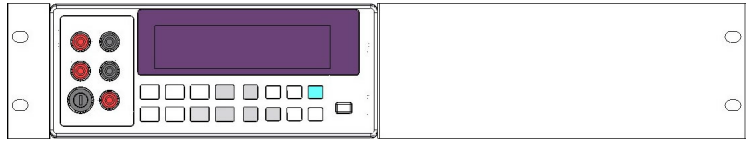


그림 1-1 단일 랙 장착 U3606B

계측기 2 대를 나란히 장착하려면 1CM011A 를 주문하십시오 . 랙 캐비닛 안에 있는 지지 레일을 사용하십시오 . 이 구성은 나란히 장착된 2 개의 U3606B 에서만 작동합니다 .

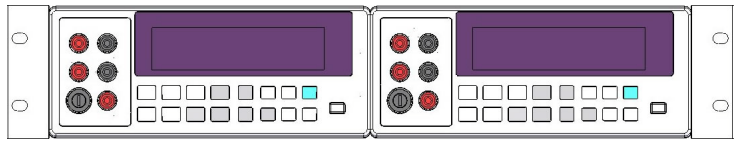


그림 1-2 나란히 장착된 2 개의 U3606B 랙

계측기를 랙에 장착하려면 먼저 운반용 손잡이와 전면 및 후면 고무 범퍼를 제거합니다 .

- 1 손잡이를 떼어내려면 수직 방향으로 돌려 끝 부분을 바깥쪽으로 당깁니다 .
- 2 고무 범퍼를 제거하려면 모서리 부분을 눌러 빼냅니다 .

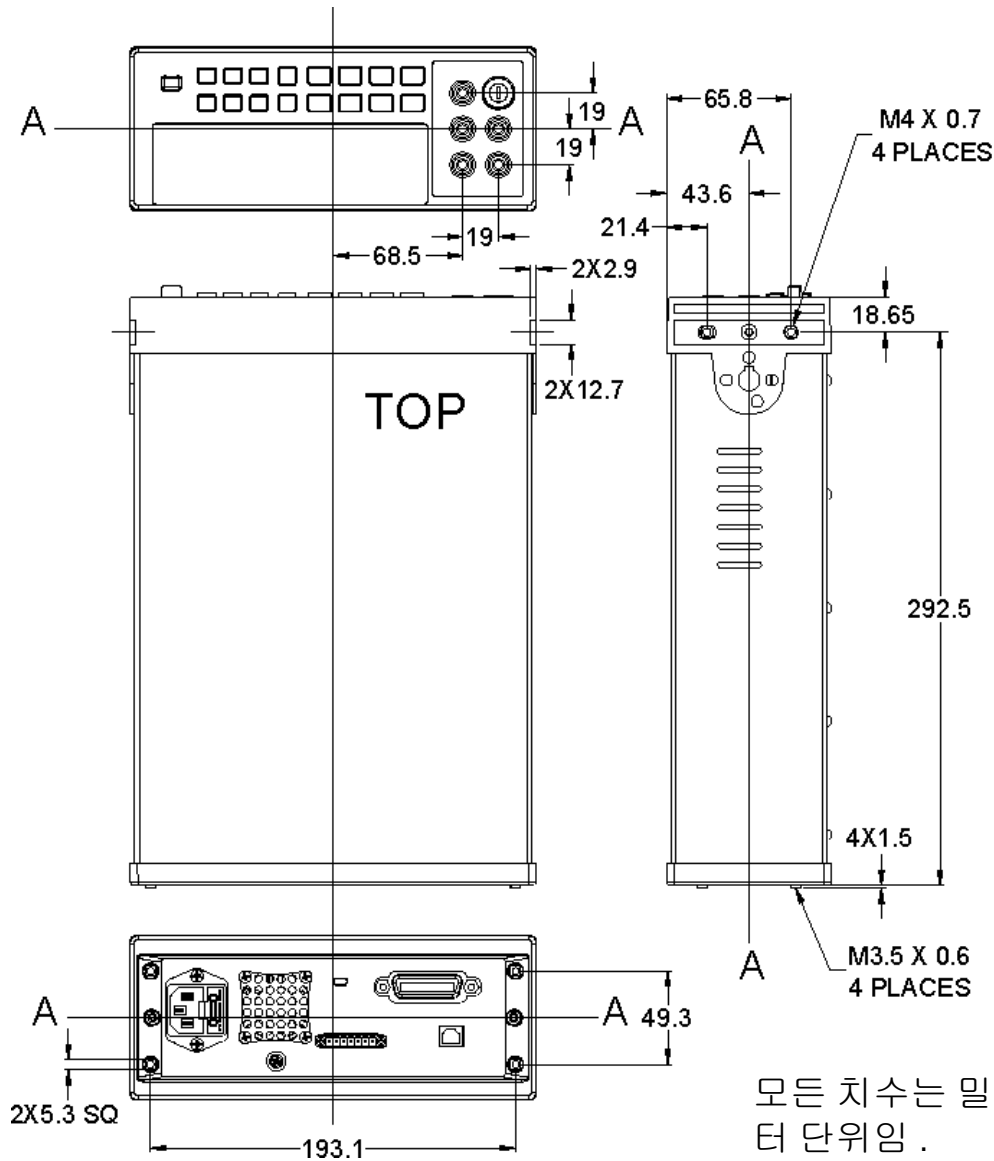
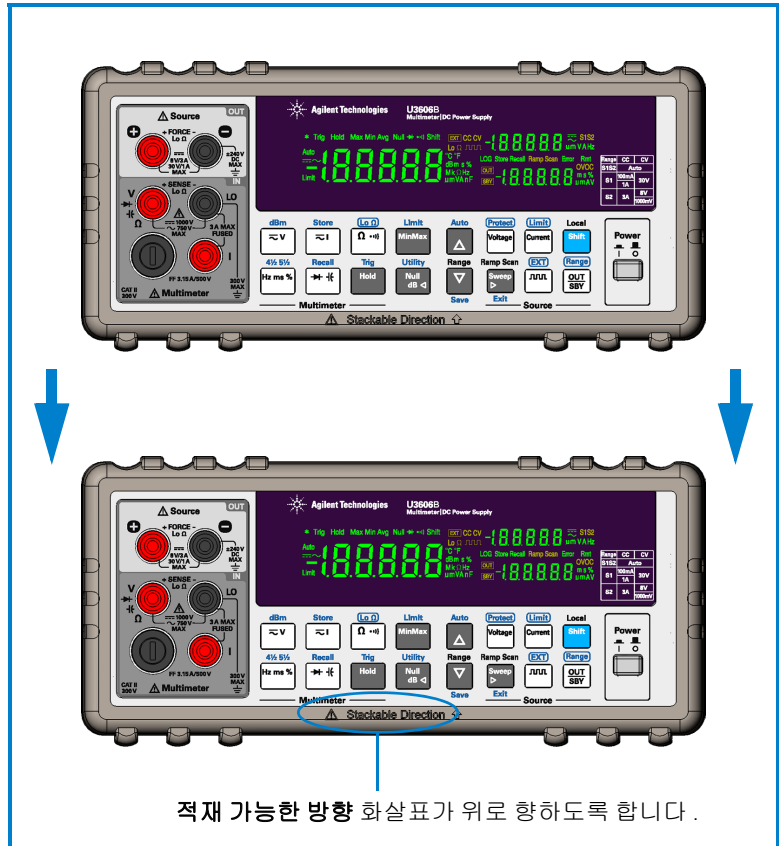


그림 1-3 랙 장착 크기

여러 대의 U3606B 장치 쌓기

여러 대의 U3606B 장치를 서로 포개어 쌓을 수 있습니다.

고무 범퍼는 장치를 서로 포개 놓을 때 단단히 고정되어 불필요하게 움직이지 않도록 하기 위해 특별히 설계되었습니다.



U3606B 요약

크기

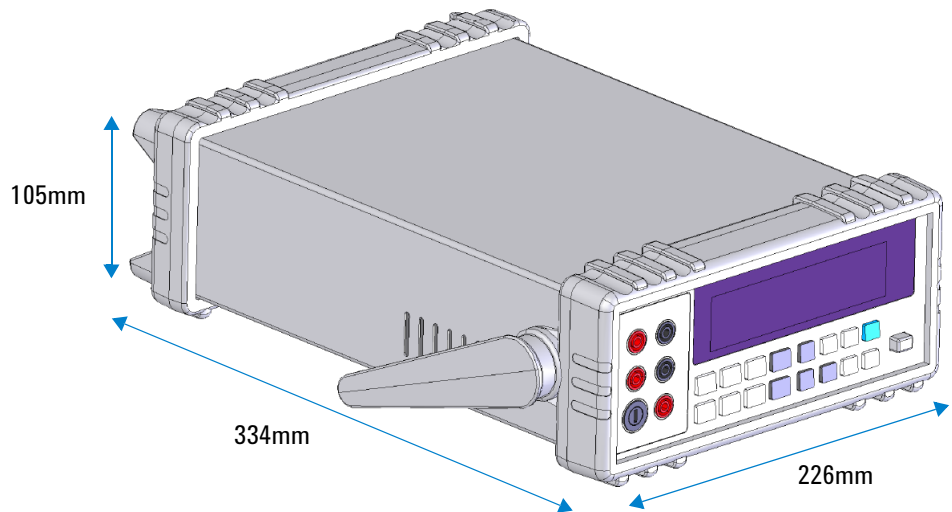


그림 1-4 U3606B 크기

개요

전면판

이 단원에서는 U3606B의 전면판 부분을 설명합니다.

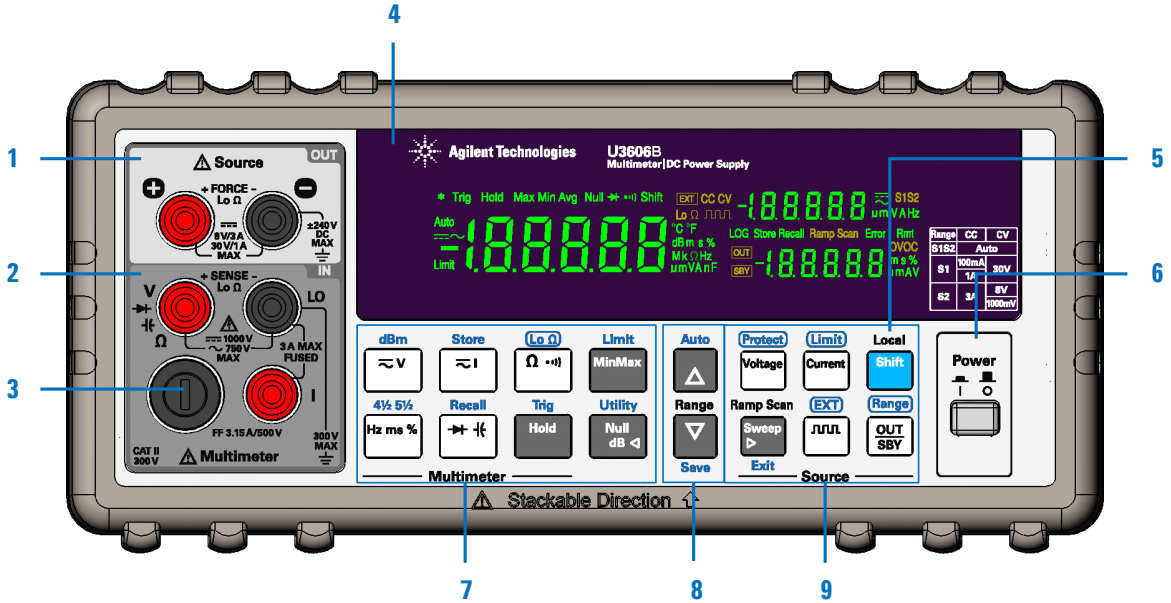


그림 1-5 전면판 개요

표 1-1 전면판 설명

범례	설명
1 출력 단자	출력연결용 양극 단자 및 음극 단자
2 입력 단자	입력연결용 양극 단자 및 음극 단자 (공용)
3 전류 퓨즈	3.15A/500V F/B 6.3 × 32mm 퓨즈
4 VFD 디스플레이	계측기 설정 및 판독값 표시
5 [Shift]/[Local]	Shift 기능을 선택하고 원격 잠금 시 전면판 작동을 활성화합니다.

표 1-1 전면판 설명 (계속)

범례	설명
6 [Power]	계측기를 켜거나 끕니다
7 멀티미터 작동 키	멀티미터 작동 기능 키
8 자동 범위 및 수동 범위	멀티미터 작동을 위해 수동 범위를 선택하거나 자동 범위 조정을 활성화합니다
9 소스 작동 키	소스 작동 기능 키

후면판

이 단원에서는 U3606B의 후면판 부분을 설명합니다.

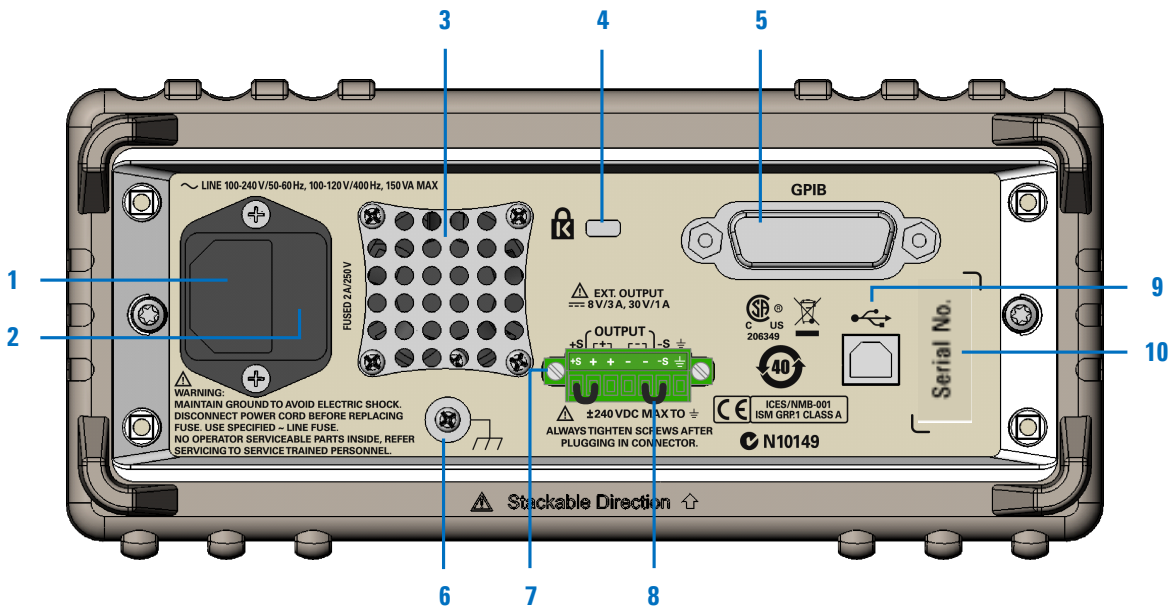


그림 1-6 후면판 개요

표 1-2 후면판 설명

범례	설명
1 AC 인렛	AC 전원 라인 연결 — 전원 코드를 여기에 단단히 꽂습니다.
2 AC 라인 퓨즈	보호 상태를 유지하려면 퓨즈를 지정된 종류와 정격에 맞는 퓨즈로만 교체해야 합니다.
3 환기 팬	계측기로부터 열기와 공기를 배출하는 환기 팬
4 컨싱턴 보안 슬롯	컨싱턴 록을 사용하는 도난 방지 시스템
5 GPIB 인터페이스 커넥터	GPIB (IEEE-488) 커넥터의 물리적 인터페이스
6 새시 접지 러그	접지 루프에 의한 노이를 제거하려면 접지나 장치 새시에 연결합니다.
7 후면 출력 단자	원격 감지용 양극 단자 및 음극 단자
8 바 단락	후면 출력 (+ 및 -) 과 감지 (+S 및 - S) 단자를 단락시킴
9 USB 인터페이스 커넥터	B 타입 USB 커넥터 물리적 인터페이스
10 일련 번호	계측기의 일련 번호 표시

디스플레이 스크린

이 단원에서는 U3606B의 디스플레이 표시 기호에 대해 설명합니다.

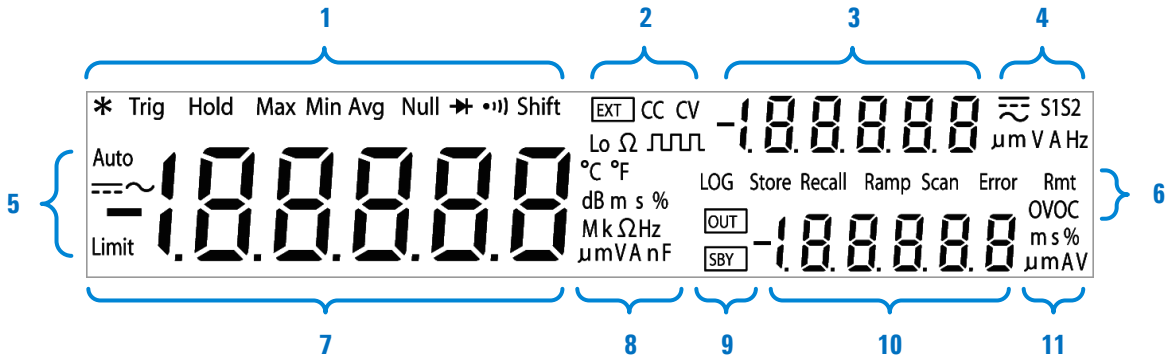


그림 1-7 VFD 디스플레이 개요

표 1-3 VFD 디스플레이 설명

범례	설명
*	임의 단자로부터 단일 판독값을 취합니다.
Trig	단일 트리거 작동이 활성화되어 있음
Hold	보류 산술 연산 활성화
MinMaxAvg	최대 / 최소 산술 연산 활성화
1 Avg	Avg 가 깜박이면 smooth 기능이 활성화됨
Null	Null 산술 연산 활성화
→))	다이오드 테스트 기능 선택
))	연속성 테스트 기능 선택
Shift	Shift 모드 선택

표 1-3 VFD 디스플레이 설명 (계속)

범례	설명
EXT	원격 감지 작동 활성화
CC	정전류 작동 선택
2 CV	정전압 작동 선택
Lo Ω	저저항 (4- 와이어) 측정 선택
⏏	사각파 출력 선택
3 -1.8.8.8.8.8	소스 작동을 위한 두 번째 디스플레이
S1	출력 범위 S1 선택 —30V/1A 또는 30V/100mA
S2	출력 범위 S2 선택 —8V/3A 또는 100mV/3A
S1S2	정전압 , 정전류 및 사각파 출력 작동을 위한 자동 범위 조정 활성화
V	전압 단위 : 정전압 작동을 위한 V
4 A	전류 단위 : 정전류 작동을 위한 A
Hz	주파수 단위 : 사각파 출력의 Hz
—	DC 기호
~	AC 기호
Limit	한계 산술 연산 활성화
Auto	자동 범위 조정 선택
5 —	DC 측정 선택
~	AC 측정 선택
— ~	AC+DC 측정 선택

표 1-3 VFD 디스플레이 설명 (계속)

범례	설명
LOG	데이터 로깅 진행중
Store	선택한 계측기 상태를 저장
Recall	선택한 계측기 상태를 불러옴
Ramp	선택한 램프 신호 출력
6 Scan	선택한 스캔 신호 출력
Error	오류 대기열에 오류가 있음
Rmt	원격 인터페이스 제어 작동 중
OV	과전압 조건 활성화
OC	과전류 조건 활성화
7 -1.8.8.8.8.8	멀티미터 작동을 위한 주 디스플레이
°C	섭씨 온도 단위
°F	화씨 온도 단위
dB	1 dBm 에 상대적인 데시벨 단위
dBm	1mW 에 상대적인 데시벨 단위
ms	펄스 폭 단위
8 %	듀티 사이클 단위
MkΩ	저항 단위 : Ω, kΩ, MΩ
MkHz	주파수 단위 : Hz, kHz, MHz
mV	전압 단위 : mV, V
mA	전류 단위 : mA, A
μnF	캐패시턴스 단위 : nF, μF
9 OUT	출력 단자 및 원격 감지 (후면 출력) 단자로부터 출력이 활성화됨
SBY	출력 대기 상태 (비활성화)
10 -1.8.8.8.8.8	소스 작동을 위한 2 차 디스플레이

표 1-3 VFD 디스플레이 설명 (계속)

범례	설명
ms	사각파 출력의 펄스 폭 단위
%	사각파 출력의 듀티 사이클 단위
V	전압 단위 : 과전압 보호를 위한 V
A	전류 단위 : 과전류 보호를 위한 A

키패드

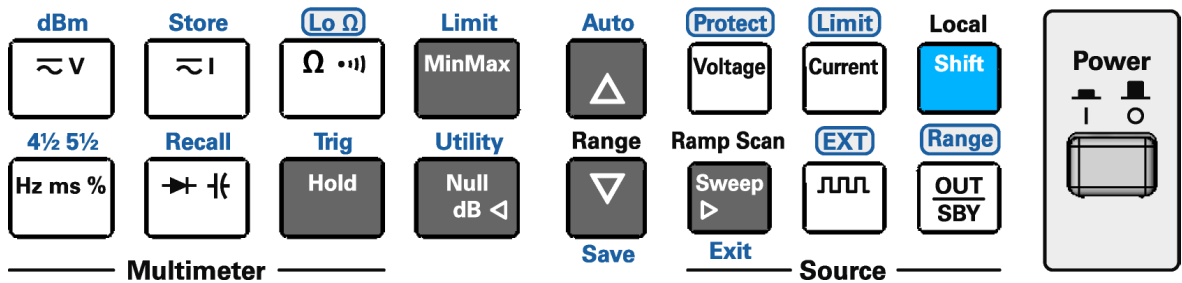


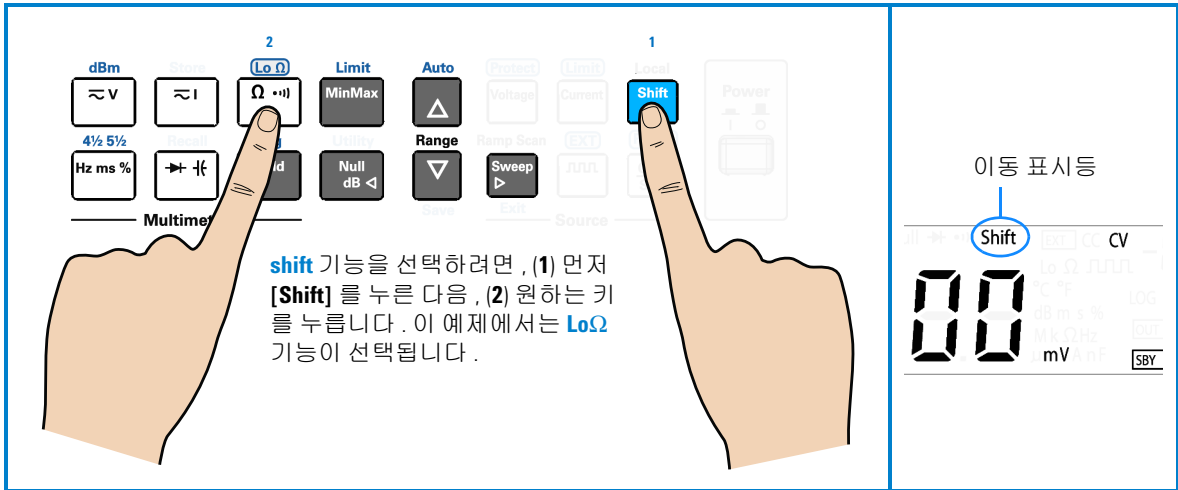
그림 1-8 키패드 개요

참고

키를 누르면 현재 작동 모드가 바뀌고 디스플레이에 관련 표시 기호가 나타나며 키 클릭 사운드 (신호음) 가 발생합니다 .

Shift 키 사용

Shift 기능 선택 방법: 먼저 **[Shift]** 를 누릅니다 (Shift 표시등에 불이 켜짐). 그런 다음 원하는 라벨이 표시되어 있는 키를 누릅니다.



참고

- 실수로 **[Shift]** 를 눌렀지만, **Shift** 기능을 원치 않을 경우 **[Shift]** 를 다시 눌러 Shift 표시등을 끄면 됩니다.
- **[Shift]** 를 누른 후 3 초 동안 아무 키도 누르지 않으면, 계측기가 정상 작동 상태로 돌아갑니다 (Shift 표시등이 꺼집니다).

표 1-4 키패드 설명

범례	설명
시스템 관련 작동	
Power 	U3606B 를 켜거나 끄려면 [Power] 를 누릅니다.

표 1-4 키패드 설명 (계속)

범례	설명
Local Shift	• shift 기능을 선택하려면 [Shift] 를 누릅니다 . • 원격 작업 잠금 시 전면판 키를 해제하려면 [Local] 을 누릅니다 .
Utility Shift Null dB <	[Shift]>[Utility] 를 눌러 유틸리티 메뉴에 액세스합니다 .
Null dB < Sweep >	• 유틸리티 메뉴의 항목을 살펴보려면 [<] 또는 [>] 를 누릅니다 . • 커서를 왼쪽이나 오른쪽으로 옮기려면 [<] 또는 [>] 를 누릅니다 .
< >	• 유틸리티 메뉴에서 편집 모드로 들어가 설정을 구성하려면 [Δ] 또는 [▽] 를 누릅니다 . • 두 값 사이에서 전환하거나 , 목록에서 값을 선택하거나 , 값을 높이거나 낮추려면 [Δ] 또는 [▽] 를 누릅니다 .
Shift > Save	편집 모드에서 변경한 내용을 저장하려면 [Shift] > [Save] 를 누릅니다 .
Shift Sweep > Exit	• 저장하지 않고 편집 모드나 유틸리티 메뉴를 종료하려면 [Shift] > [Exit] 를 누릅니다 . • 연산 작업을 전환하려면 [Shift] > [Exit] 를 누릅니다 (Null, dBm, dB, MinMax, Limit, Hold).
Store Shift ~I	계측기 상태를 저장하려면 [Shift] > [Store] 를 누릅니다 .
Recall Shift → ↶	이전에 저장해 둔 계측기 상태를 불러오려면 [Shift] > [Recall] 을 누릅니다 .
멀티미터 작동	
~V	[~V] 를 누를 때마다 DC, AC, AC+DC 전압 측정 기능이 순서대로 표시됩니다 .
~I	[~I] 를 누를 때마다 DC, AC, AC+DC 전류 측정 기능이 순서대로 표시됩니다 .

표 1-4 키패드 설명 (계속)

범례	설명
	- 저항 (2- 와이어) 측정 기능을 선택하려면 [Ω ~] 를 누릅니다 . - 연속성 테스트 기능을 선택하려면 [Ω ~] 를 다시 누릅니다 .
 	[Shift] > [Lo Ω] 을 눌러 저저항 (4- 와이어) 측정 기능을 선택합니다 .
	[Hz ms %] 를 누르면 전압 또는 전류 경로와 관련된 주파수 (Hz), 펄스 폭 (ms), 듀티 사이클 (%) 측정 기능이 차례로 표시됩니다 . ^[1] 주파수 측정 디스플레이가 표시되기 전에 AC 전압 및 AC 전류 측정 디스플레이가 잠시 깜박입니다 .
	- 다이오드 테스트 기능을 선택하려면 [$\rightarrow$ ∇] 를 누릅니다 . - 캐패시턴스 기능을 선택하려면 [$\rightarrow$ ∇] 를 다시 누릅니다 .
	[Null] 을 누르면 Null 연산 기능이 활성화됩니다 .
 	[Shift] > [dBm] 을 누르면 측정된 전압 값이 dBm 으로 환산됩니다 .
  	[Shift] > [dBm] > [dB] 를 누르면 측정된 전압 값이 dB 로 환산됩니다 .
	[MinMax] 를 누르면 현재 판독값의 통계 데이터가 저장됩니다 .
 	[Shift] > [Limit] 를 누르면 한계 연산 기능이 활성화됩니다 .
	[Hold] 를 누르면 지정한 변동 및 임계 값 내에서 판독값을 캡처해 보류합니다 . ^[2]

표 1-4 키패드 설명 (계속)

범례	설명
 Range 	• 보다 높은 범위를 선택하고 자동 범위 조정을 비활성화하려면 [Δ] 를 누릅니다 . • 보다 낮은 범위를 선택하고 자동 범위 조정을 비활성화하려면 [▽] 를 누릅니다 .
 	자동 범위 조정을 활성화하고 수동 범위 조정을 비활성화하려면 [Shift] > [Auto] 를 누릅니다 .
 	[Shift] > [4½ 5½] 을 누르면 4½ 디지털과 5½ 디지털 모드가 번갈아가며 표시됩니다 . ^[3]
 	단일 트리거 작동을 활성화하려면 [Shift] > [Trig] 를 누릅니다 .
소스 작동	
	CV 출력을 선택하려면 [Voltage] 를 누릅니다 . 화살표 키를 사용해 적당한 전압 값을 선택합니다 .
	CC 출력을 선택하려면 [Current] 를 누릅니다 . 화살표 키를 사용해 적당한 전류 값을 선택합니다 .
	• 사각파 출력을 선택하려면 [⏏] 를 누릅니다 . 화살표 키를 사용해 전압 진폭을 설정합니다 . • [⏏] 를 다시 누르면 듀티 사이클 , 펄스 폭 , 전압 진폭 설정이 차례로 표시됩니다 .
 	⏏ 표시 기호가 깜박이면 , [◀] 또는 [▶] 를 눌러 사용 가능 주파수를 차례로 확인합니다 .
 	⏏ 표시 기호가 깜박이면 [Δ] 또는 [▽] 를 눌러 전압 진폭을 설정하거나 사용 가능한 듀티 사이클 값이나 펄스 폭 값을 차례로 확인합니다 .
Ramp Scan 	[Sweep] 를 누르면 램프와 스캔 스위프 기능이 번갈아가며 표시되거나 선택한 출력 (CV 또는 CC) 에 대해 스위프 작동이 비활성화됩니다 . ^[4]

표 1-4 키패드 설명 (계속)

범례	설명
 	CV 출력에 대한 과전류 한계 값이나 CC 출력에 대한 과전압 한계 값을 설정하려면 [Shift] > [Limit] 를 누릅니다 .
 	CV 출력에 대한 과전류 보호 값이나 CC 출력에 대한 과전압 보호 값을 설정하려면 [Shift] > [Protect] 를 누릅니다 ^[5] .
 	• CV 작동 : [Shift] > [Range] 를 누르면 범위 S1(30V/1A), 범위 S2(8V/3A), 범위 S2m(1000mV/3A), 또는 S1S2(자동 범위 조정) 이 번갈아가며 표시 됩니다^[6] . • CC 작동 : [Shift] > [Range] 를 누르면 범위 S1(30V/1A), 범위 S1m(30V/100mA), 범위 S2(8V/3A) 또는 S1S2(자동 범위 조정) 이 번갈아가며 표시 됩니다^[6] .
	[OUT SBY] 를 누르면 소스 출력 (OUT) 및 소스 대기 (SBY) 사이에서 전환됩니다 .
 	원격 감지를 활성화하려면 [Shift] > [EXT] 를 누릅니다 .

- [1] 전압 경로는 주파수 측정 기능 선택 시 기본 경로입니다 . 주파수 , 펄스 폭 , 듀티 사이클 측정을 위해 전류 경로로 전환하려면 먼저 **[$\sim$ I]** 를 누른 다음 , **[Hz ms %]** 를 누릅니다 .
- [2] 새로고침 보류 변화 및 임계값은 유틸리티 메뉴에서 구성할 수 있습니다 .
- [3] 연속성 및 다이오드 테스트 기능의 분해능은 4½ 디지털로 고정됩니다 . 캐패시턴스 측정 분해능은 3½ 디지털로 고정됩니다 .
- [4] 스위프 기능은 U3606B 가 정전압이나 정전류 작동으로 되어 있을 경우에만 이용할 수 있습니다 . U3606B 가 사각파 출력 작동으로 되어 있을 때에는 스위프 기능을 이용할 수 없습니다 .
- [5] 과전류 및 과전압 보호 기능은 출력 보호 상태를 활성화할 경우에만 활성화됩니다 .
- [6] 계측기 출력이 " 대기 " 상태 (SBY 표시등 켜짐) 이어야만 범위를 변경할 수 있습니다 .

입력 / 출력 단자

경고

테스트 리드를 전면 출력 단자에 연결하기 전에, 연결될 회로에 손상이 가지 않도록 먼저 **U3606B** 출력이 비활성화 상태인지 확인합니다.

주의

장치가 손상되지 않게 하려면 정격 입력 제한을 초과하지 마십시오.

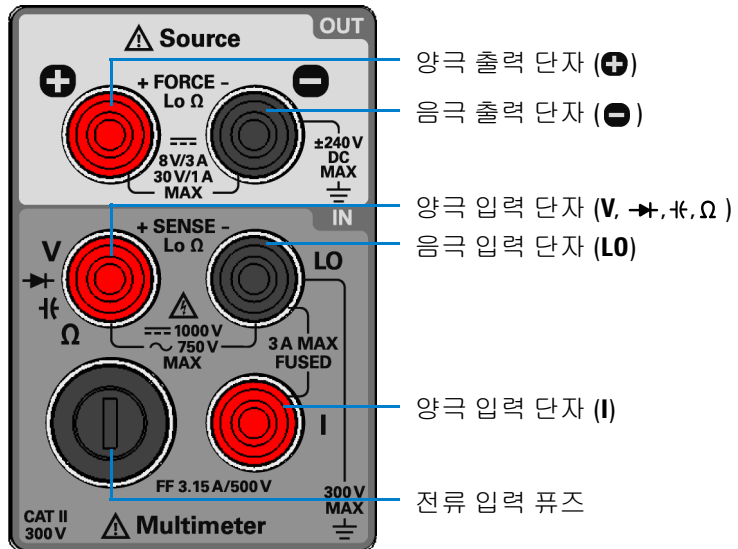


그림 1-9 입력 / 출력 단자 개요

표 1-5 입력 단자 연결

기능	입력 단자 (+ SENSE -)		입력 보호
DC 전압 측정	V	LO	모든 범위에서 1000V _{rms}
AC 전압 측정			모든 범위에서 750V _{rms}
전압 경로를 통한 주파수, 듀티 사이클, 펄스 폭 측정			
캐패시턴스 측정		LO	모든 범위에서 1000V _{rms} , < 0.3A 단락 회로
다이오드 테스트		LO	모든 범위에서 1000V _{rms} , < 0.3A 단락 회로
저항 (2- 와이어) 측정	Ω	LO	모든 범위에서 1000V _{rms} , < 0.3A 단락 회로
연속성 테스트			
저저항 (4- 와이어) 측정	Ω	LO	모든 범위에서 1000V _{rms} , < 0.3A 단락 회로
			3.15A/250V FF 퓨즈
DC 전류 측정	I	LO	3.15A/500 V FF 퓨즈
AC 전류 측정			
전류 경로를 통한 주파수, 듀티 사이클, 펄스 폭 측정			

표 1-6 출력 단자 연결

기능	출력 단자 (+ FORCE -)		최대 출력
정전압 출력			• 진폭 : 0V ~ 30V^[1] • OCP • S1: 0A ~ 1.1A • S2: 0A ~ 3.3A • S2m: 0A ~ 3.3A • S1S2: 0A ~ 3.3A • OC: • S1: 0A to 1.05A • S2: 0A ~ 3.15A • S2m: 0A ~ 3.15A • S1S2: 0A ~ 3.15A
정전류 출력			• 진폭 : 0A ~ 3A^[2] • OVP: • S1: 0V ~ 33V • S2: 0V ~ 8.8V • S1m: 0V ~ 33V • S1S2: 0V ~ 33V • OV: • S1: 0V ~ 31.5V • S2: 0V ~ 8.4V • S1m: 0V ~ 31.5V • S1S2: 0V ~ 31.5V
램프 출력			• 진폭 : • CV: 0V ~ 31.5V^[1] • CC: 0A ~ 3.15A^[2] • 스텝 수 : 1~10000 스텝
스캔 출력			• 진폭 : • CV: 0V ~ 31.5V^[1] • CC: 0A ~ 3.15A^[2] • 스텝 수 : 1~100 스텝 • 드웰 시간 : 1 초 ~99 초

표 1-6 출력 단자 연결 (계속)

기능	출력 단자 (+ FORCE -)		최대 출력
사각파 출력			- 진폭 : 0V ~ 30V^[1] - 주파수 : 다중 사전 정의 값^[3] - 듀티 사이클 : 256 스텝 - 펄스 폭 : 256 스텝

[1] 선택 범위에 따라 제한됨 . S1(30V/1A), S2(8V/3A), S2m(1000mV/3A) 또는 S1S2(자동 범위 조정).

[2] 선택된 범위에 따라 제한됨 . S1(30V/1A), S1m(30V/100mA), S2(8V/3A) 또는 S1S2(자동 범위 조정).

[3] 주파수 범위 : S1 또는 S2 선택 시 0.5Hz ~ 4800Hz, S1S2(자동 범위 조정) 선택 시 10Hz ~ 4800Hz(듀티 사이클 50%로 고정)

이 페이지는 비어 있습니다.



2 작동 및 기능

전압 측정	30
전류 측정	33
저항 측정	36
연속성 검사	39
저저항 측정	42
캐패시턴스 측정	47
다이오드 테스트	50
주파수 / 펄스 폭 / 듀티 사이클 (전압 경로) 측정	53
주파수 / 펄스 폭 / 듀티 사이클 (전류 경로) 측정	56
범위 선택	59
분해능 설정	61
수학 연산	62
Null	63
dBm 측정	66
dB 측정	67
최대 / 최소	69
Limit	70
보류	73
멀티미터 트리거링	75
전면판 트리거링	76
원격 인터페이스 트리거링	77

본 장에서는 U3606B 에서의 다양한 멀티미터 기능과 특징을 설명합니다.

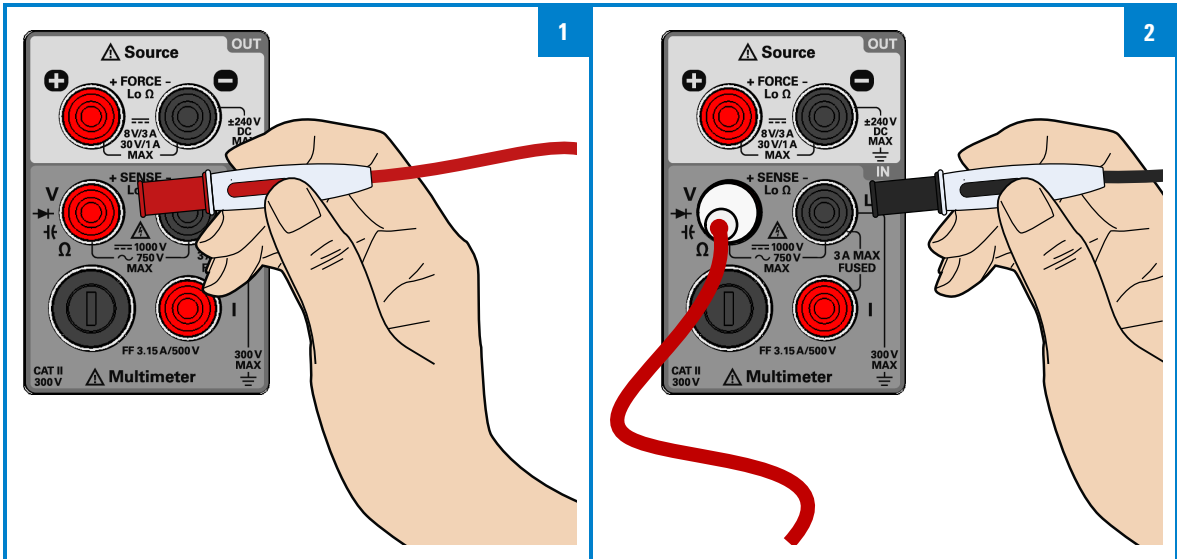


2 작동 및 기능

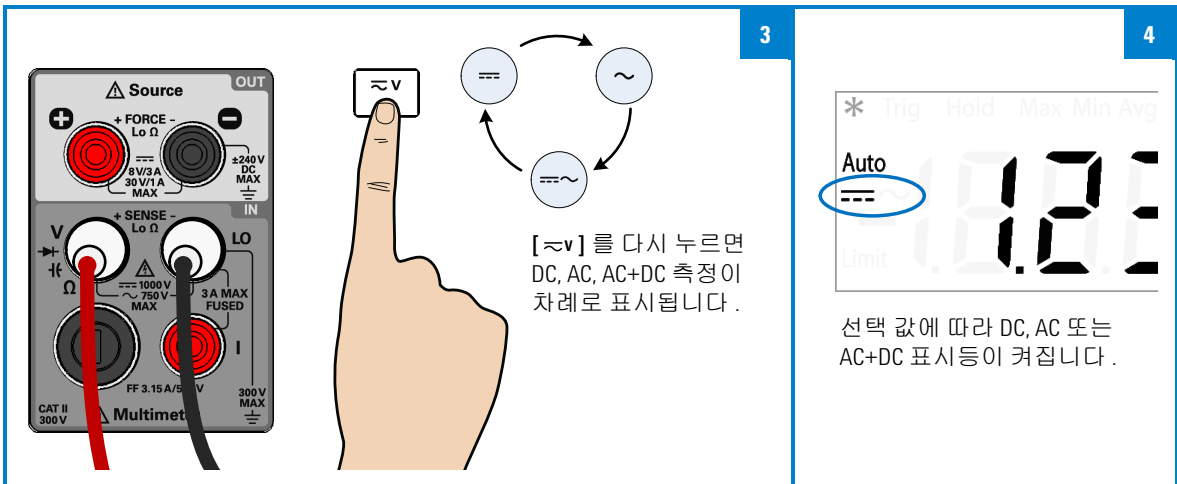
전압 측정

전압 측정

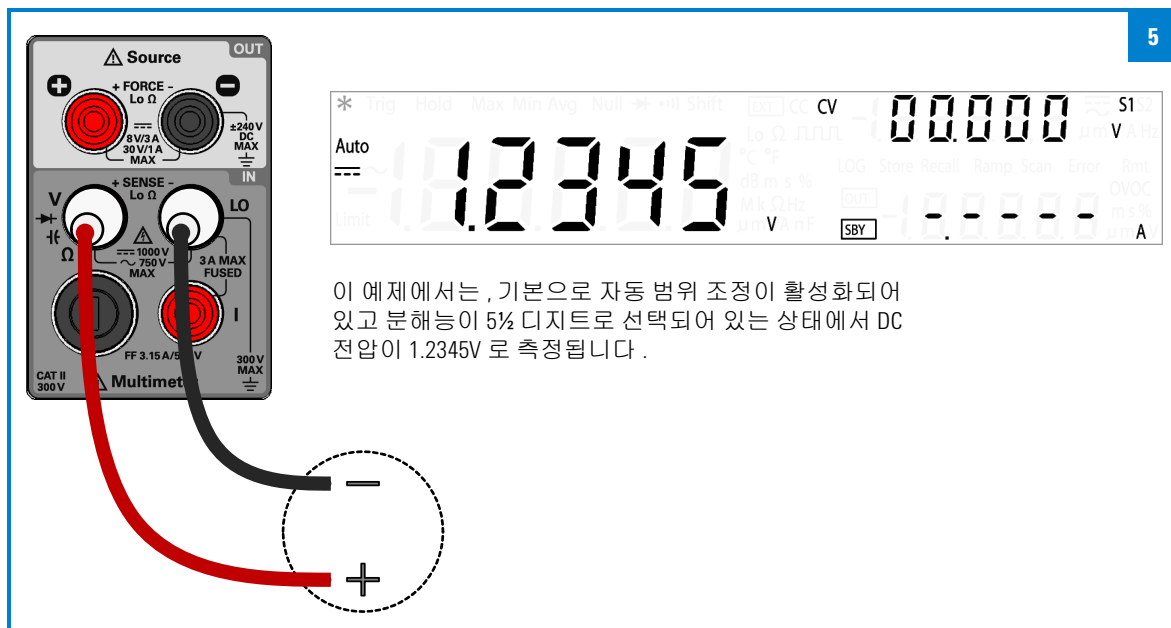
테스트 리드 연결



전압 측정 기능 선택



테스트 포인트 프로빙 및 디스플레이 판독



전압 측정 요약

표 2-1 전압 측정 요약

항목	설명
DC 전압 측정	
사용 가능한 범위	19.9999mV, 100.000mV, 1.00000V, 10.0000V, 100.000V, 1000.00V
측정 방법	시그마 델타 A-D 변환기
입력 임피던스	10MΩ ± 2% 범위 (일반) - 캐패시턴스 (< 120pF)와 병렬
입력 보호	모든 범위에서 1000V _{rms}

표 2-1 전압 측정 요약 (계속)

항목	설명
AC 전압 측정	
사용 가능한 범위	100.000mV, 1.00000V, 10.0000V, 100.000V, 750.00V
측정 방법	AC 커플링 true rms
입력 임피던스	1M Ω $\pm$ 2% 범위 (일반) - 캐패시턴스 (< 120pF) 와 병렬
입력 보호	모든 범위에서 750V _{rms}
파고율	포함된 오류가 < 5:1 인 경우 피크 입력과 100kHz 대역폭으로 제한 풀 스케일에서 최고 3.0
피크 입력	범위의 300% 최대 입력으로 제한

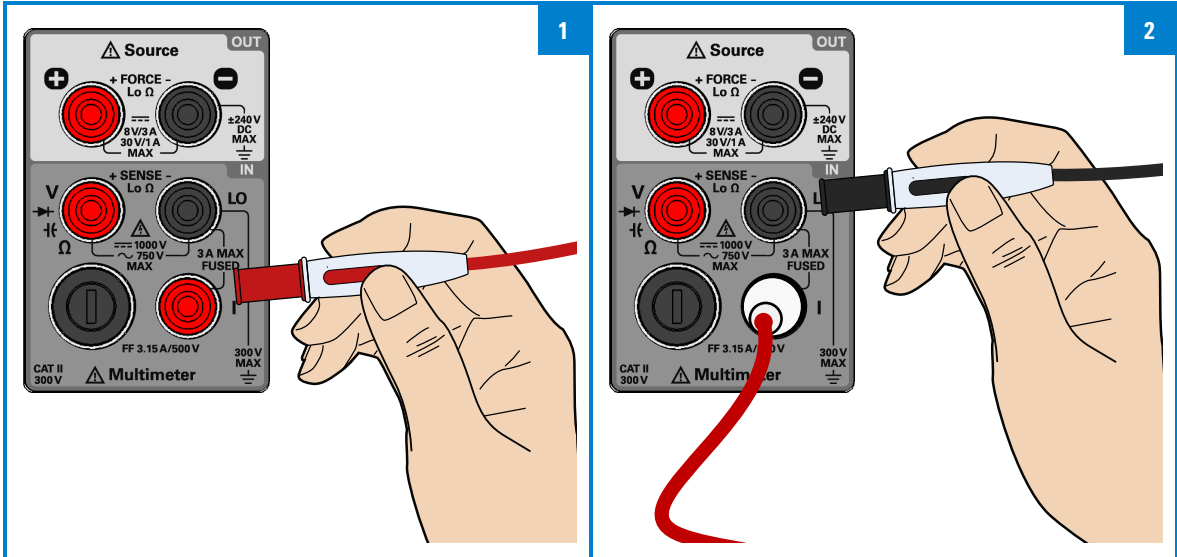
참고

AC+DC 기능 사용

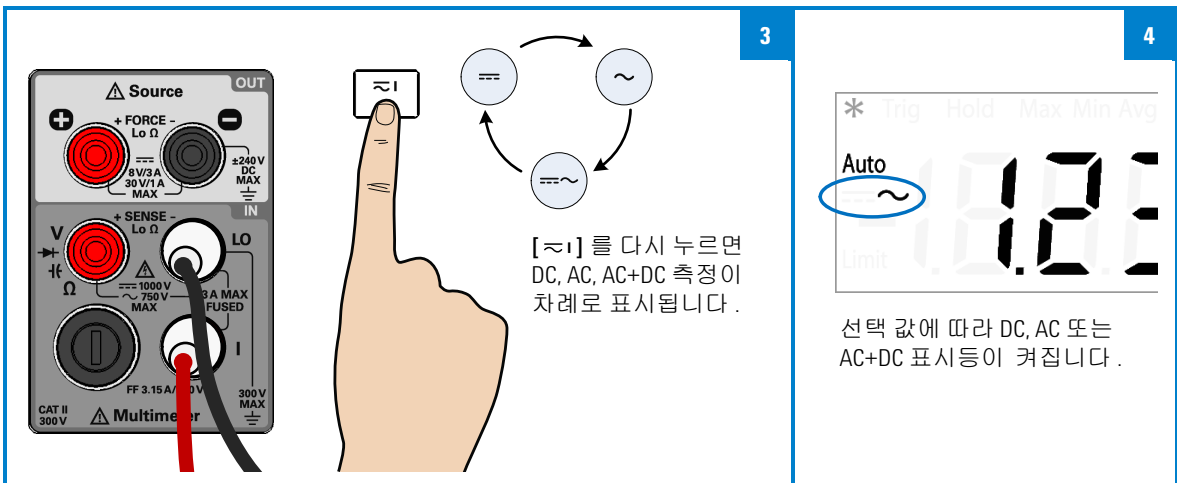
U3606B는 사인파뿐만 아니라 사각파, 삼각파, 계단파 등 다른 AC 신호에 대해서도 DC 오프셋 없이 정확한 rms 판독값을 반환하는 true-rms 멀티미터입니다. 하지만, AC+DC 기능으로 DC 오프셋을 포함한 측정된 AC 신호를 반환하도록 선택할 수도 있습니다.

전류 측정

테스트 리드 연결



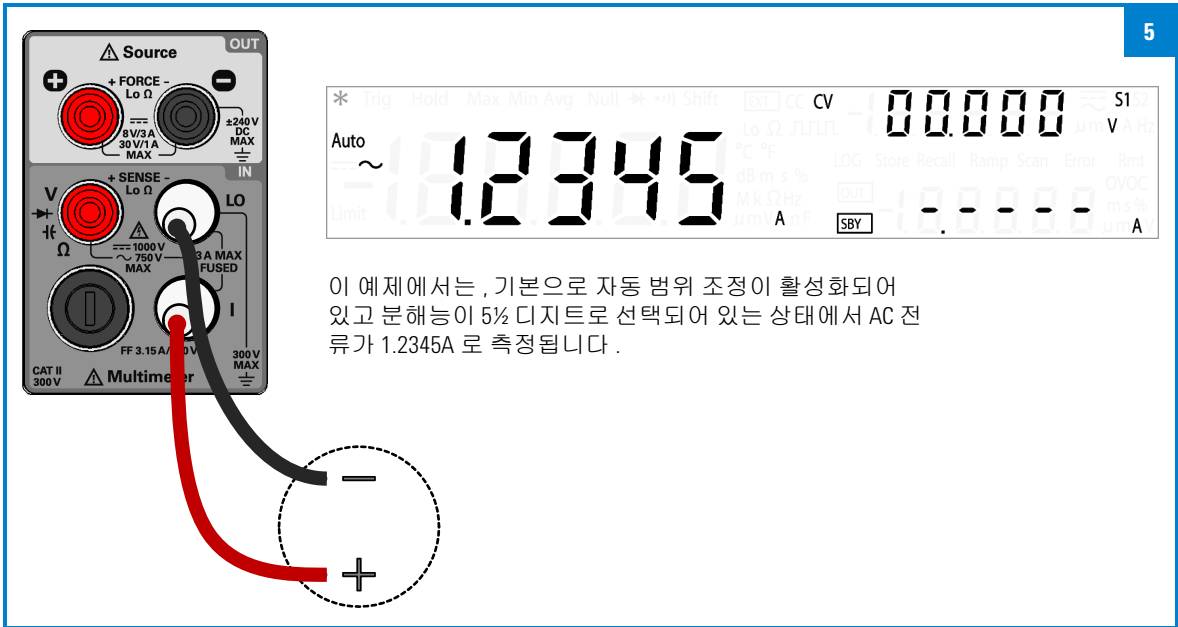
전류 측정 기능 선택



2 작동 및 기능

전류 측정

테스트 포인트 프로빙 및 디스플레이 판독



전류 측정 요약

표 2-2 전류 측정 요약

항목	설명
DC 전류 측정	
사용 가능한 범위	10.0000mA, 100.000mA, 1.00000A, 3.0000A
측정 방법	시그마 델타 A-D 변환기
부담 전압 및 갈래 저항	• < 0.2V, 10Ω (10mA 범위일 경우) • < 0.2V, 1Ω (100mA 범위일 경우) • < 0.3V, 0.05Ω (1A 범위일 경우) • < 0.7V, 0.05Ω (3A 범위일 경우)
입력 보호	3.15A/500V, FF 퓨즈로 보호

표 2-2 전류 측정 요약 (계속)

항목	설명
AC 전류 측정	
사용 가능한 범위	10.0000mA, 100.000mA, 1.00000A, 3.0000A
측정 방법	AC 커플링 true rms
부담 전압 및 갈래 저항	• < 0.2V/10Ω (10mA 범위일 경우) • < 0.2V/1Ω (100mA 범위일 경우) • < 0.3V/0.05Ω (1A 범위일 경우) • < 0.7V/0.05Ω (3A 범위일 경우)
입력 보호	3.15A/500V, FF 퓨즈로 보호
파고율	포함된 오류가 < 5:1 인 경우 피크 입력과 100kHz 대역폭으로 제한 풀 스케일에서 최고 3.0
피크 입력	범위의 300% 최대 입력으로 제한

참고

AC+DC 기능 사용

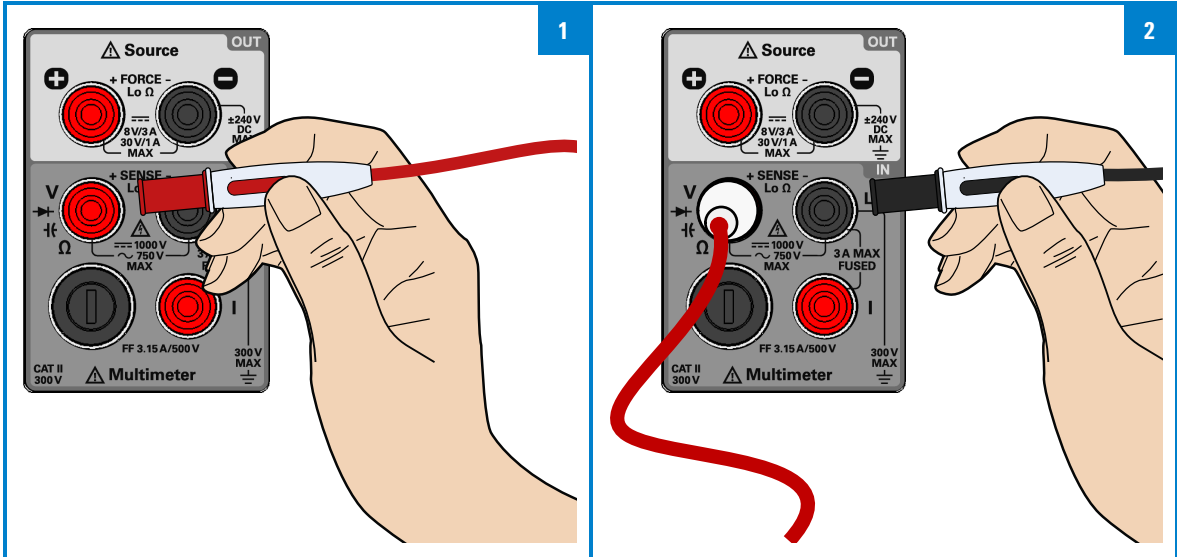
U3606B는 사인파뿐만 아니라 사각파, 삼각파, 계단파 등 다른 AC 신호에 대해서도 DC 오프셋 없이 정확한 rms 판독값을 반환하는 true-rms 멀티미터입니다. 하지만, AC+DC 기능으로 DC 오프셋을 포함한 측정된 AC 신호를 반환하도록 선택할 수도 있습니다

2 작동 및 기능

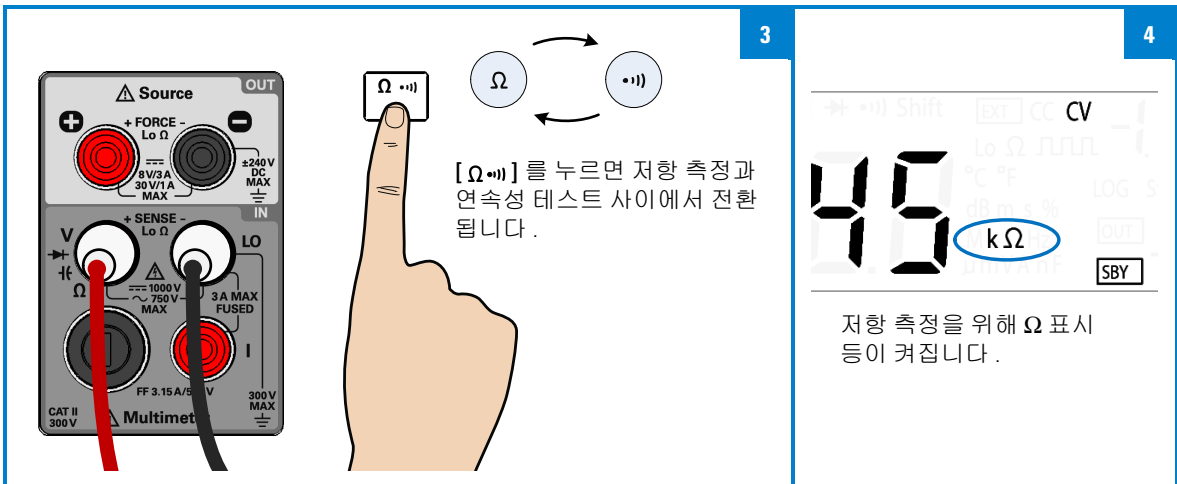
저항 측정

저항 측정

테스트 리드 연결



저항 측정 기능 선택



테스트 포인트 프로빙 및 디스플레이 판독



주의

저항이나 컨덕턴스를 측정하거나 회로 연속성을 테스트하려면 먼저 회로 전원을 차단하고 모든 고전압 캐패시터를 방전시켜야 U3606B 나 DUT 의 손상을 피할 수 있습니다.

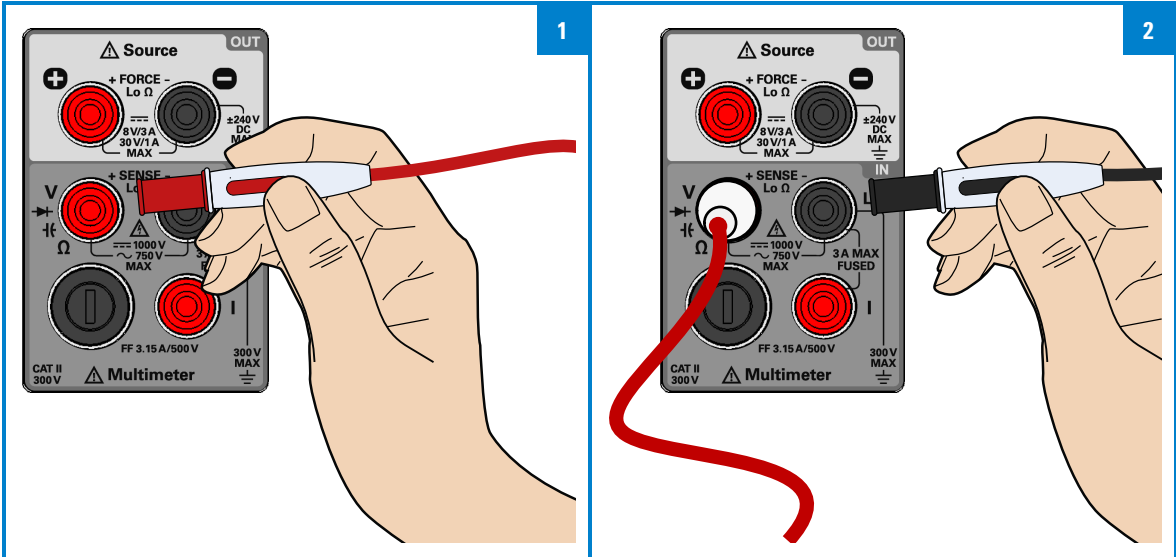
저항 측정 요약

표 2-3 저항 측정 요약

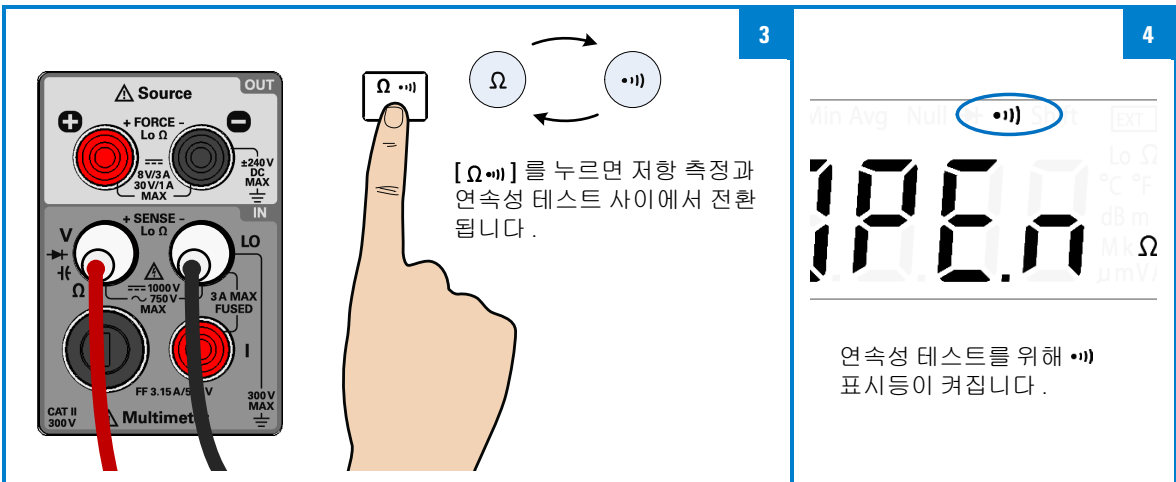
항목	설명
사용 가능한 범위	100.000Ω, 1.00000kΩ, 10.0000kΩ, 100.000kΩ, 1.00000MΩ, 10.0000MΩ, 100.000MΩ
측정 방법	2- 와이어 , 개방 회로 전압 : < 5V 으로 제한
입력 보호	모든 범위에서 $1000V_{rms}$, < 0.3 A 단락 회로

연속성 검사

테스트 리드 연결



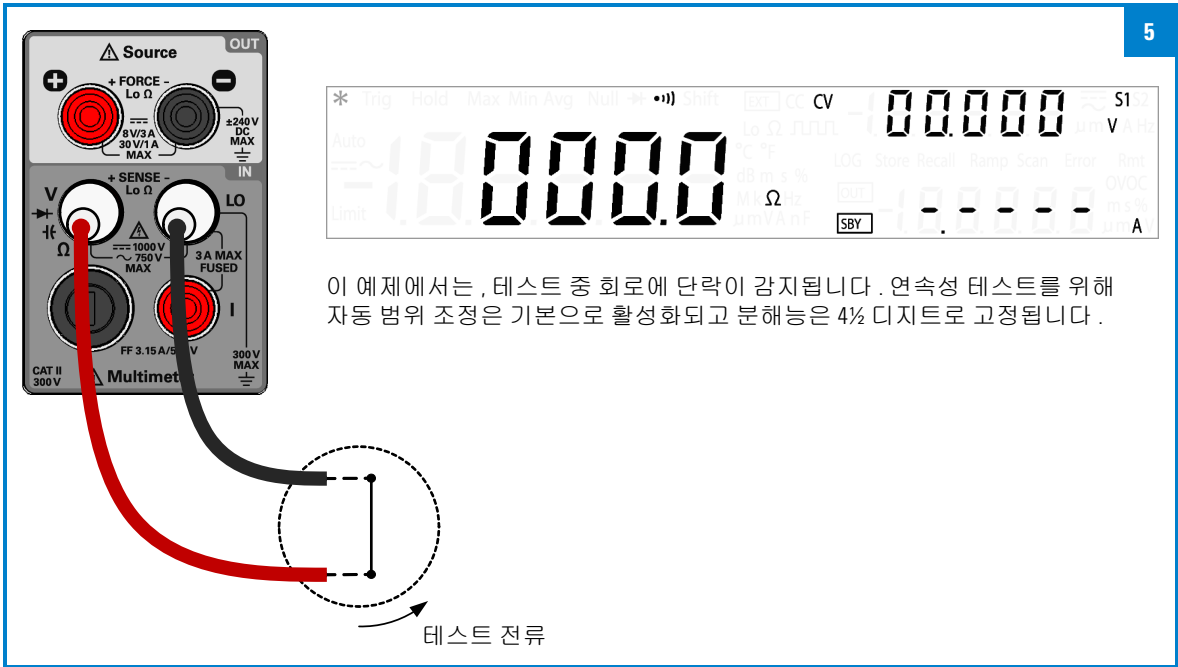
연속성 테스트 기능 선택



2 작동 및 기능

연속성 검사

테스트 포인트 프로빙 및 디스플레이 판독



주의

저항이나 컨덕턴스를 측정하거나 회로 연속성을 테스트하려면 먼저 회로 전원을 차단하고 모든 고전압 캐패시터를 방전시켜야 U3606B 나 DUT 의 손상을 피할 수 있습니다.

참고

단락 감지 시 비프음 울림

연속성 측정값이 연속성 임계값 이하일 경우 U3606B 가 울립니다. 이를 통해 디스플레이를 확인하지 않고 테스트 중인 현재 회로의 단락을 신속하게 결정할 수 있습니다.

연속성 테스트 요약

표 2-4 연속성 테스트 요약

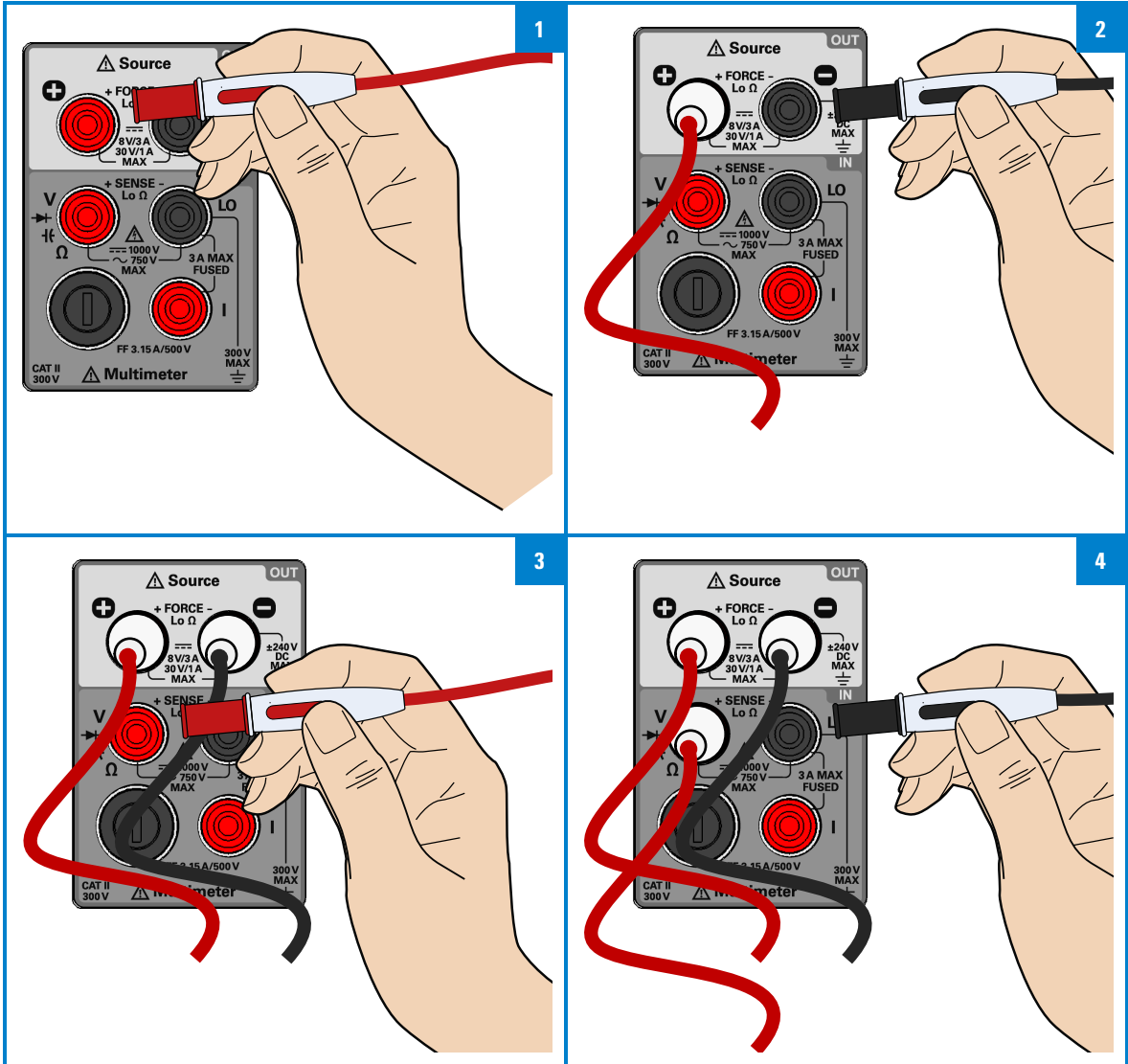
항목	설명
측정 방법	$0.83\text{mA} \pm 0.2\%$ 정전류 소스, 개방 회로 전압 $< 5\text{V}$ 로 제한
가청 톤	$1.0\text{k}\Omega$ 범위에서 판독값이 임계 저항 10Ω 미만일 경우 연속음
입력 보호	모든 범위에서 $1000\text{V}_{\text{rms}}$, $< 0.3\text{A}$ 단락 회로

2 작동 및 기능

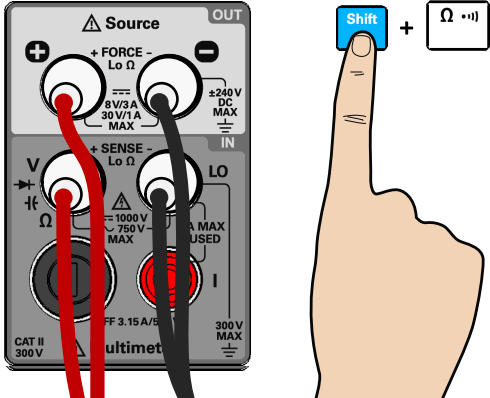
저저항 측정

저저항 측정

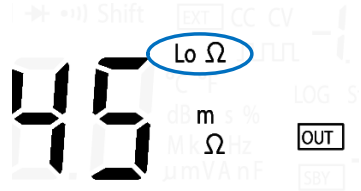
테스트 리드 연결



저저항 측정 기능 선택

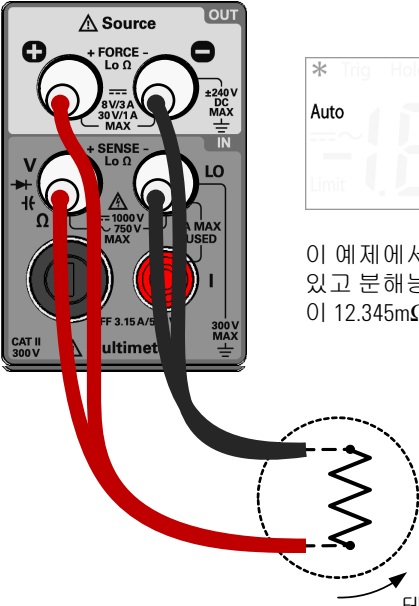


6

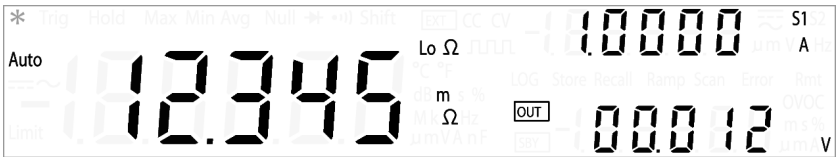


저저항 측정값이 낮을 경우
Lo Ω 표시등이 켜집니다.

테스트 포인트 프로빙 및 디스플레이 판독



7



이 예제에서는, 기본으로 자동 범위 조정이 활성화되어
있고 분해능이 5½ 디지털로 선택되어 있는 상태에서 저저항
이 12.345mΩ으로 측정됩니다.

주의: 부하 와트수는 가해진 전류를 처리할 수 있어야 합니다.

주의

저항이나 컨덕턴스를 측정하거나 회로 연속성을 테스트하려면 먼저 회로 전원을 차단하고 모든 고전압 캐패시터를 방전시켜야 U3606B 나 DUT 의 손상을 피할 수 있습니다 .

참고

DC 전원 공급 기능 잠금

DC 전원 공급 기능은 저저항 ($Lo\ \Omega$) 측정 선택 시 잠깁니다 . 4- 와이어 저저항 측정 기능 사용 시 DC 전원 공급 모듈과 디지털 멀티미터 모듈을 동시에 사용할 수 없습니다 .

DC 전원 공급 기능을 잠금해제하려면 다른 멀티미터 측정을 선택하여 저저항 ($Lo\ \Omega$) 측정을 종료합니다 .

참고

저저항 판독값에 대한 지연 응답

저저항을 측정하려면 전면판 디스플레이에서 응답이 지연될 수 있습니다 . 원격 인터페이스 작동의 경우 SCPI 쿼리 시간 초과 값을 높입니다 (일반적으로 15,000ms).

저저항 측정 요약

표 2-5 저저항 측정 요약

항목	설명
사용 가능한 범위	100m Ω , 1000m Ω , 10 Ω , 100 Ω , 1000 Ω
측정 방법	FORCE 에서 4- 와이어 테스트 전류를 전송하면 SENSE 단자에서 저항을 측정합니다 .
입력 보호	- FORCE 단자 : 3.15A/250V FF 퓨즈로 보호 - SENSE 단자 : 모든 범위에서 1000V_{rms}, < 0.3A 단락 회로

표 2-6 저저항 테스트 전류 값^[1]

범위	감지 전류	테스트 전류 ^[2]			
		기본값	범위	Min	Max
100MΩ	0.015A	1.0000A	S2(A)	1.0000A	3.0000A
1000mΩ	0.015A	0.1000A	S1(A)	0.1000A	0.3000A
10Ω	XmA ^[3]	50.0mA	S1(mA)	50.0mA	100.0mA
100Ω	XmA ^[3]	10.0mA	S1(mA)	4.0mA	30.0mA
1000Ω	XmA ^[3]	6.0mA	S1(mA)	4.0mA	10.0mA

[1] 디스플레이에 “OL” 이 표시되면 항상 감지 전류를 적용하십시오 .

[2] **[Current]** 를 눌러 선택된 테스트 전류를 변경합니다 (페이지 46 참조).

[3] “X” 는 1000W 범위의 테스트 전류 설정값을 따릅니다 .

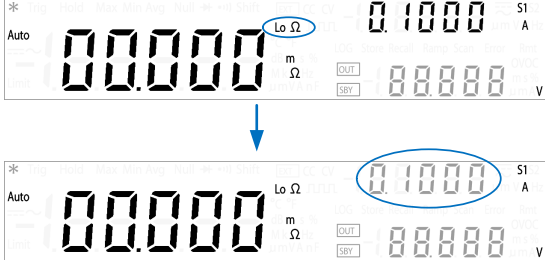
2 작동 및 기능

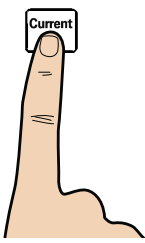
저저항 측정

저저항 테스트 전류 변경

1

먼저 저저항 기능을 활성화합니다 .





2

화살표 키를 사용하여 편집 모드를 탐색합니다 .

Utility

Null
dB ◀

Auto

Range
Save

Ramp Scan

Sweep
Exit

- 디지트 위치나 범위를 선택하려면 [◀] 또는 [▶] 를 누릅니다 .
- 선택된 값을 높이거나 낮추려면 [▲] 또는 [▽] 를 누릅니다 .

3a

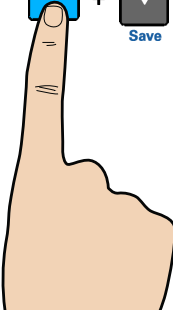
변경 사항 저장 방법

Shift

+

▽

Save



3b

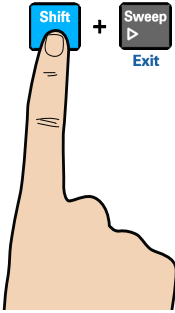
저장 없이 편집 모드 종료 방법

Shift

+

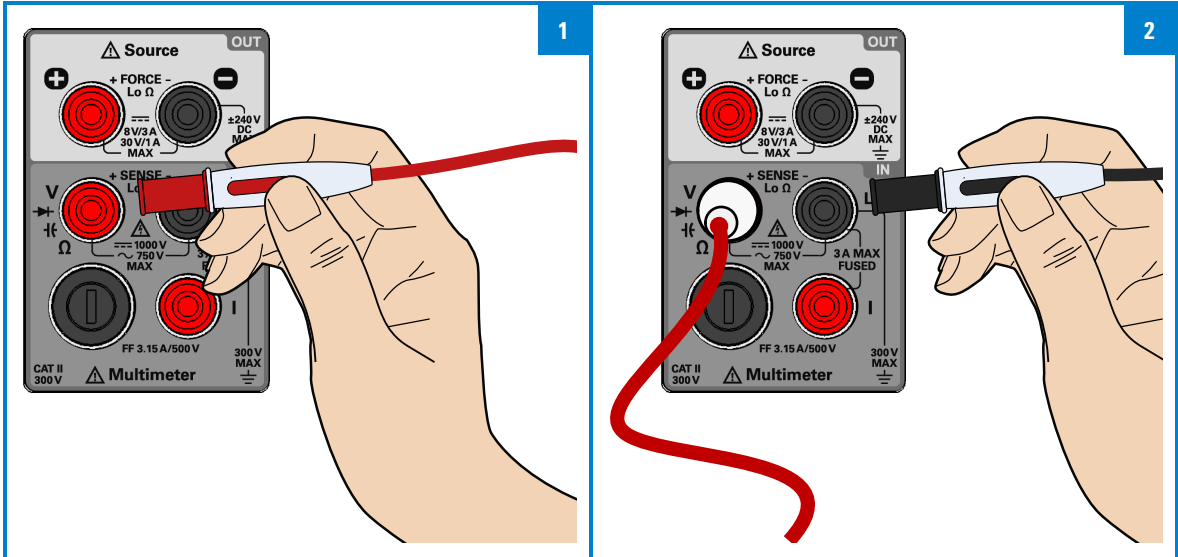
Sweep ▶

Exit

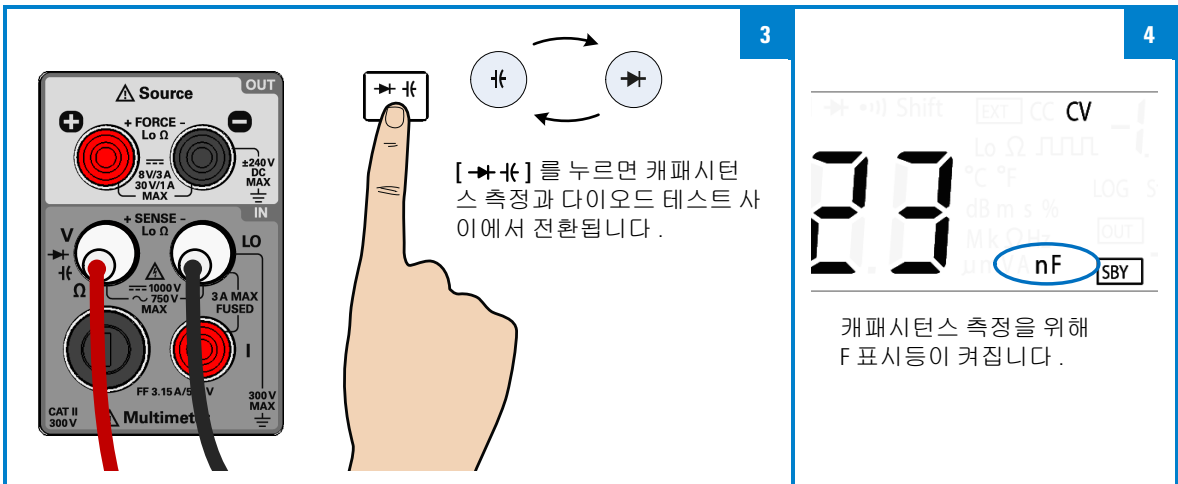


캐패시턴스 측정

테스트 리드 연결



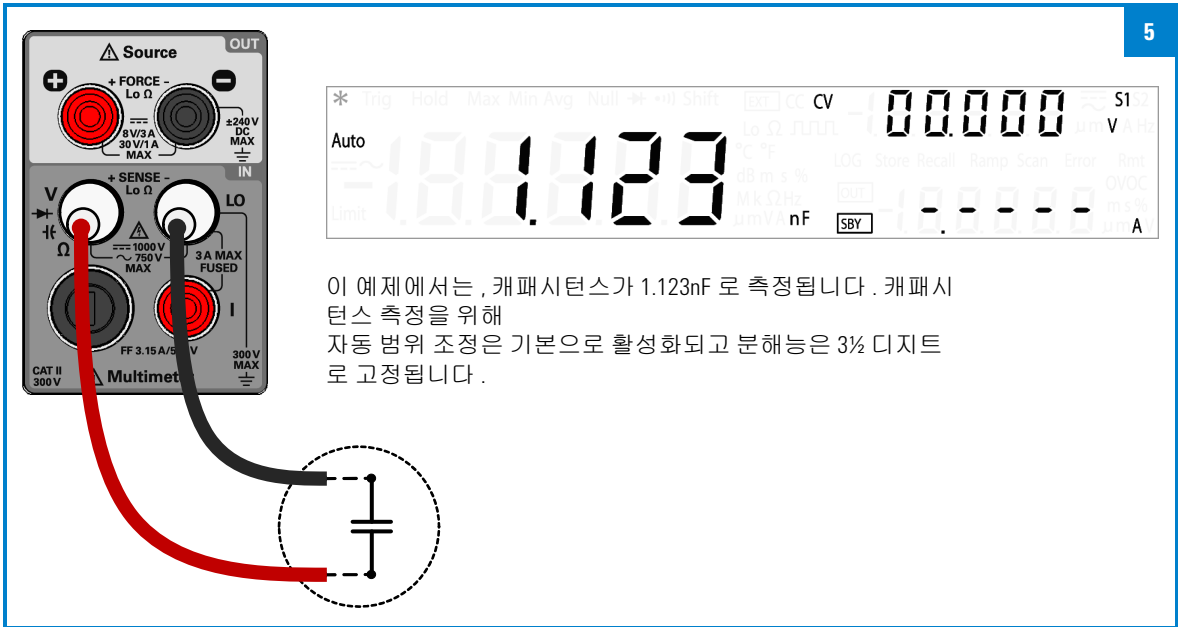
캐패시턴스 측정 기능 선택



2 작동 및 기능

캐패시턴스 측정

테스트 포인트 프로빙 및 디스플레이 판독



주의

캐패시턴스를 측정하려면 먼저 회로의 전원을 차단하고 모든 고전압 캐패시터를 방전시켜야 U3606B 나 DUT 손상을 피할 수 있습니다. 캐패시터가 완전히 방전되었는지 확인하려면 DC 전압 측정을 사용하십시오.

참고

측정 팁

- U3606B 는 일정 시간 동안 이미 알고 있는 전류로 캐패시터를 충전한 다음, 전압을 측정해 캐패시턴스를 계산합니다.
- 10000 μ F 가 넘는 캐패시턴스 값을 측정하려면 먼저 캐패시터를 방전시키고 알맞은 측정 범위를 선택합니다. 그래야 측정 시간을 줄이고 올바른 캐패시턴스 값을 구할 수 있습니다.
- 1mF 보다 큰 캐패시턴스 값을 측정할 경우 전면판 디스플레이의 응답이 지연될 수 있습니다. 원격 인터페이스 작동의 경우 SCPI 쿼리 시간 초과 값을 높입니다. (일반적으로 1,000ms 초과)
- 작은 캐패시턴스 값을 측정할 경우, 테스트 리드를 개방한 상태에서 [Null] 을 눌러 계측기와 리드의 잔류 캐패시턴스를 차감합니다.

캐패시턴스 측정 요약

표 2-7 캐패시턴스 측정 요약

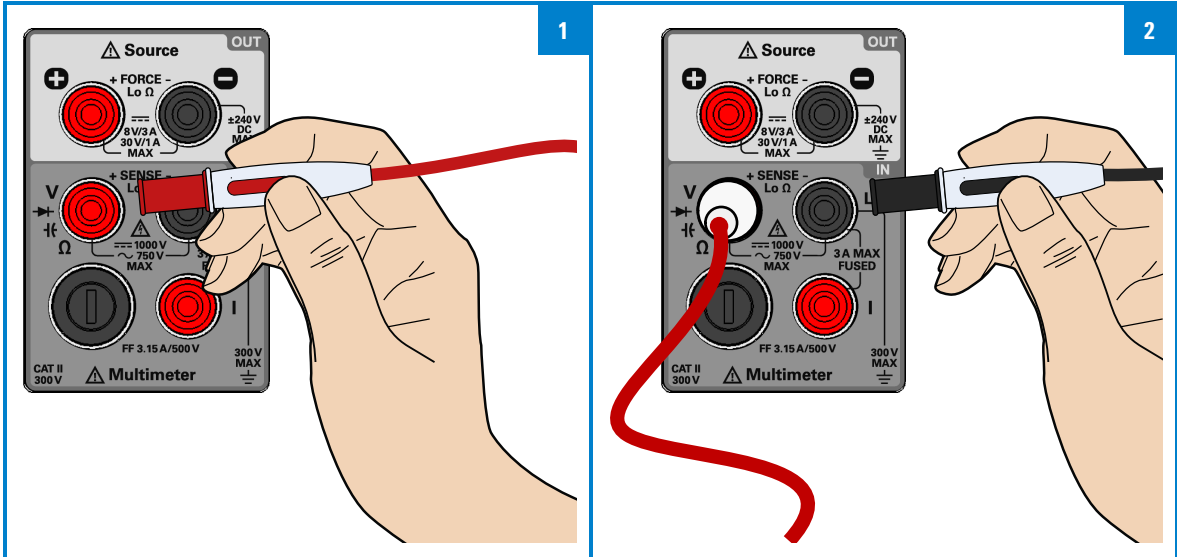
항목	설명
사용 가능한 범위	1nF, 10nF, 100nF, 1 μ F, 10 μ F, 100 μ F, 1000 μ F, 10000 μ F
측정 방법	정전류 소스 충전 시간으로부터 계산 : 보통 0.2V ~ 1.4V 신호 레벨
입력 보호	모든 범위에서 1000V _{rms} , < 0.3A 단락 회로

2 작동 및 기능

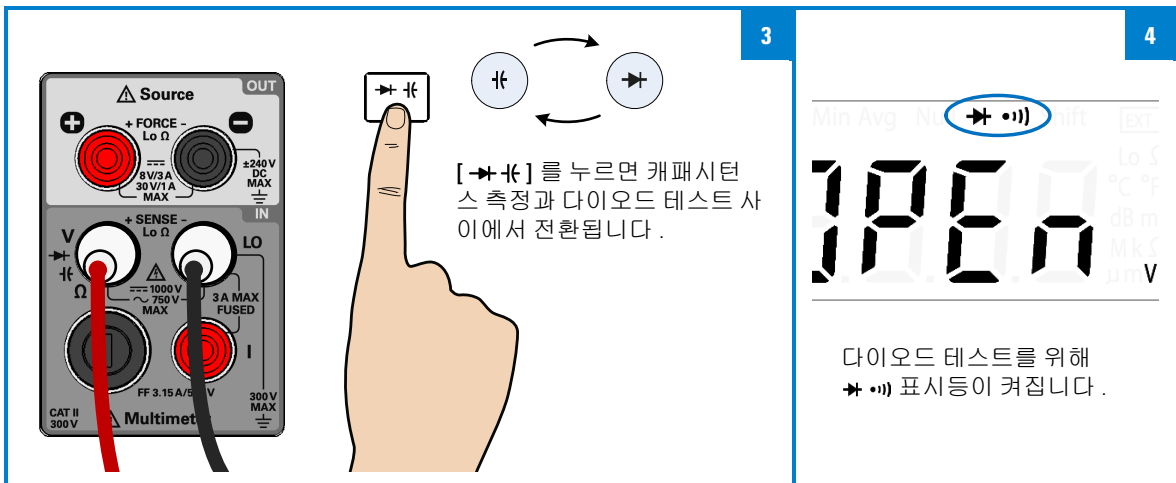
다이오드 테스트

다이오드 테스트

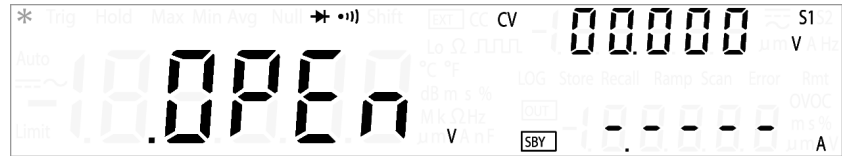
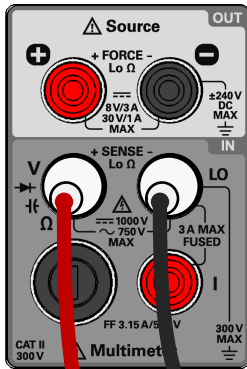
테스트 리드 연결



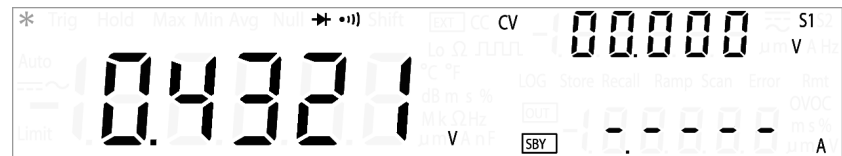
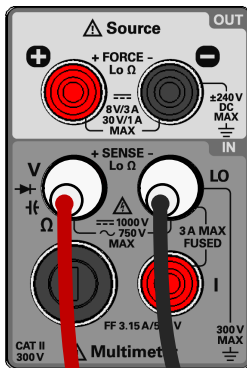
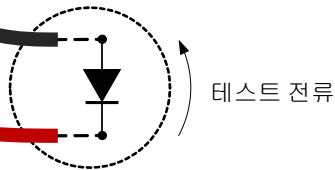
다이오드 테스트 기능 선택



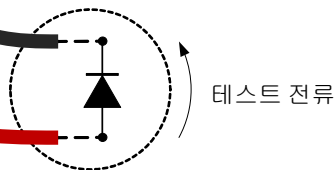
테스트 포인트 프로빙 및 디스플레이 판독



이 예제에서는, 역방향 바이어스 다이오드에서 오픈 결과로 측정됩니다. 이 응답은 다이오드가 양호하다는 것을 나타냅니다.



이 예제에서는, 순방향 바이어스 다이오드에서 전압이 0.4321V로 측정됩니다. 이 응답은 다이오드가 양호하다는 것을 나타냅니다. 다이오드 테스트를 위해 분해능은 4% 디지털로 고정됩니다.



주의

다이오드를 측정하려면 먼저 회로의 전원을 차단하고 모든 고전압 캐패시터를 방전시켜야 **U3606B** 나 **DUT** 손상을 피할 수 있습니다.

참고

테스트 팁

- 순방향 바이어스 다이오드를 측정하려면 빨간색 테스트 리드의 반대쪽 끝을 다이오드의 양극 단자에, 검정색 테스트 리드를 음극 단자에 각각 연결합니다. 다이오드의 음극에는 줄무늬가 있습니다.
- **U3606B** 는 최고 약 **1.2V** 까지의 다이오드 순방향 바이어스를 표시할 수 있습니다. 일반 다이오드의 순방향 바이어스 범위는 **0.3V ~ 0.8V** 입니다.
- 역방향 바이어스 모드에서 멀티미터에서 "**OPEn**" 을 표시하면 다이오드 상태가 양호한 것입니다.
- 순방향과 역방향 바이어스 모드 모두에서 멀티미터에 약 **0V** 가 표시되면 다이오드 상태가 단락된 것이며 **U3606B** 에서 연속적으로 신호음이 울립니다.
- 순방향과 역방향 바이어스 모드 모두에서 멀티미터에 "**OPEn**" 이 표시되면 다이오드가 개방된 것입니다.

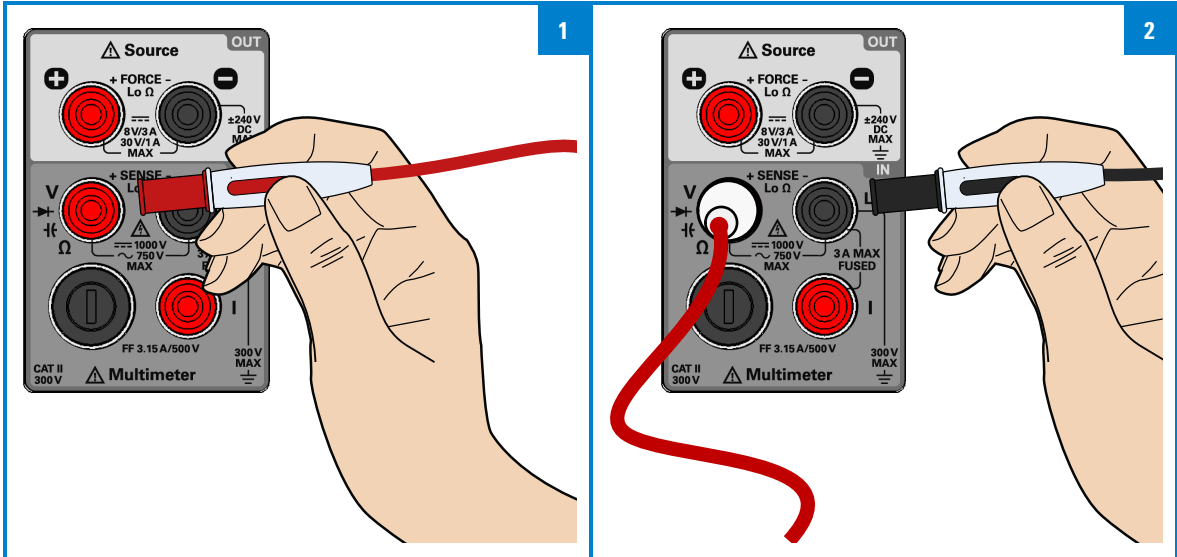
다이오드 테스트 요약

표 2-8 다이오드 테스트 요약

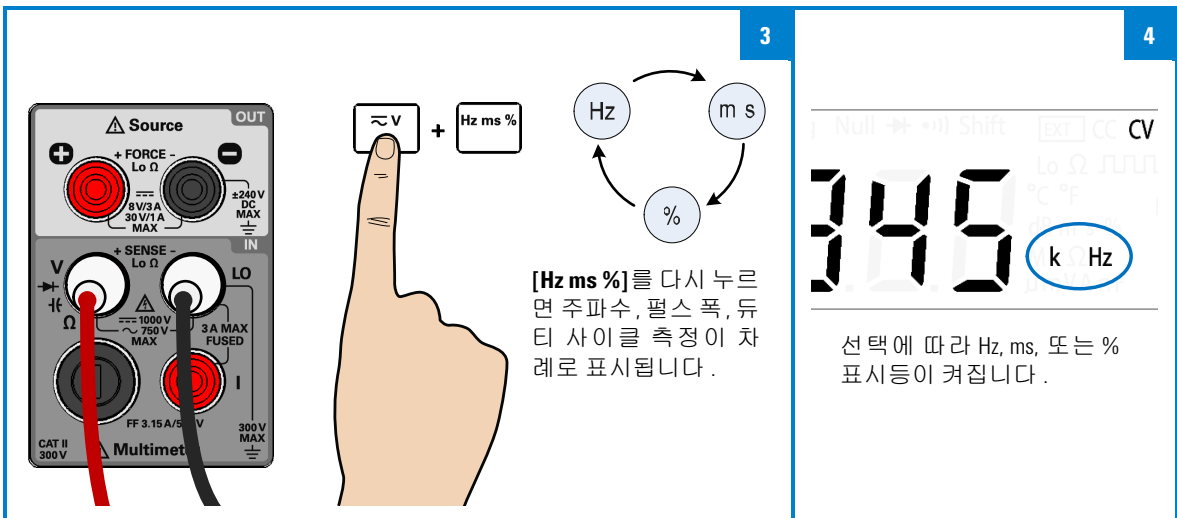
항목	설명
측정 방법	0.83 mA ± 0.2% 정전류 소스
가청 톤	• 레벨이 +50mV DC 미만일 경우 연속음 • 0.3V ≤ 판독값 ≤ 0.8V 일 경우 정상 순방향 바이어스 다이오드 또는 반도체 접합 시 단음
입력 보호	모든 범위에서 1000V_{rms} , < 0.3 A 단락 회로

주파수 / 펄스 폭 / 듀티 사이클 (전압 경로) 측정

테스트 리드 연결



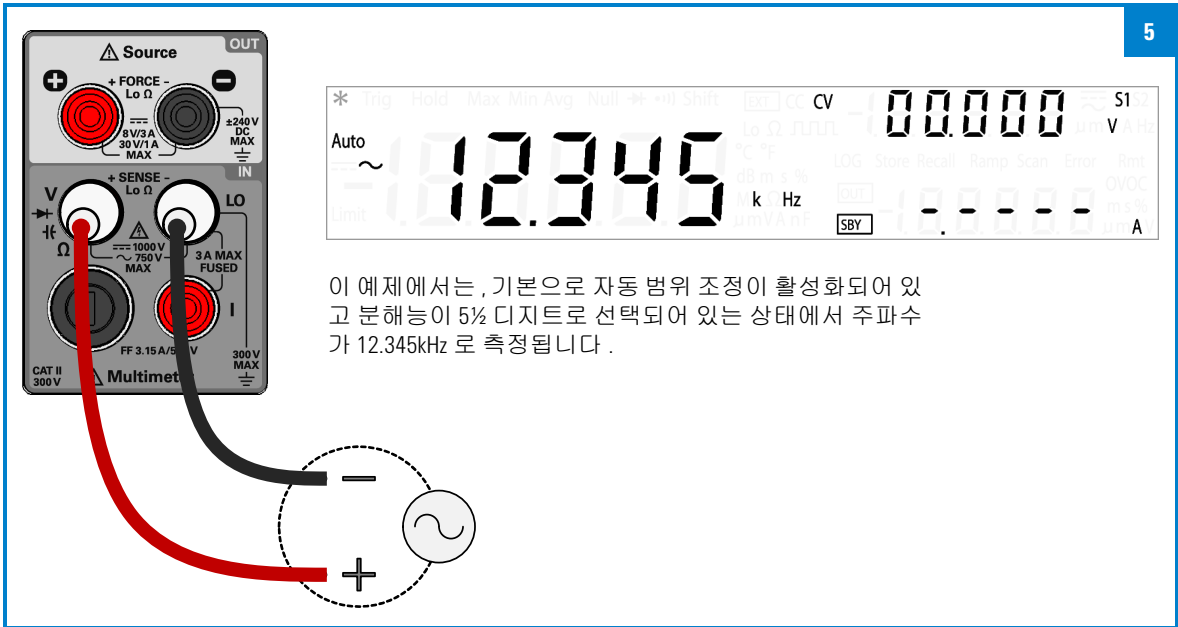
주파수 측정 기능 선택



2 작동 및 기능

주파수 / 펄스 폭 / 듀티 사이클 (전압 경로) 측정

테스트 포인트 프로빙 및 디스플레이 판독



주의

측정한 주파수 신호가 20Hz 미만일 경우, AC 전압이나 AC 전류 측정 범위를 직접 설정해 안정적인 판독값을 구할 수 있도록 해야 합니다.

참고

- 주파수, 펄스 폭, 듀티 사이클 측정의 범위와 해상도는 AC 전압이나 AC 전류 측정의 구성을 따릅니다 (선택한 경로에 따라 다름).
- 주파수 측정 디스플레이가 표시되기 전에 AC 전압 또는 AC 전류 측정 디스플레이가 잠시 깜박입니다.

주파수 / 펄스 폭 / 듀티 사이클 (전압 경로) 요약

표 2-9 주파수 / 펄스 폭 / 듀티 사이클 (전압 경로) 요약

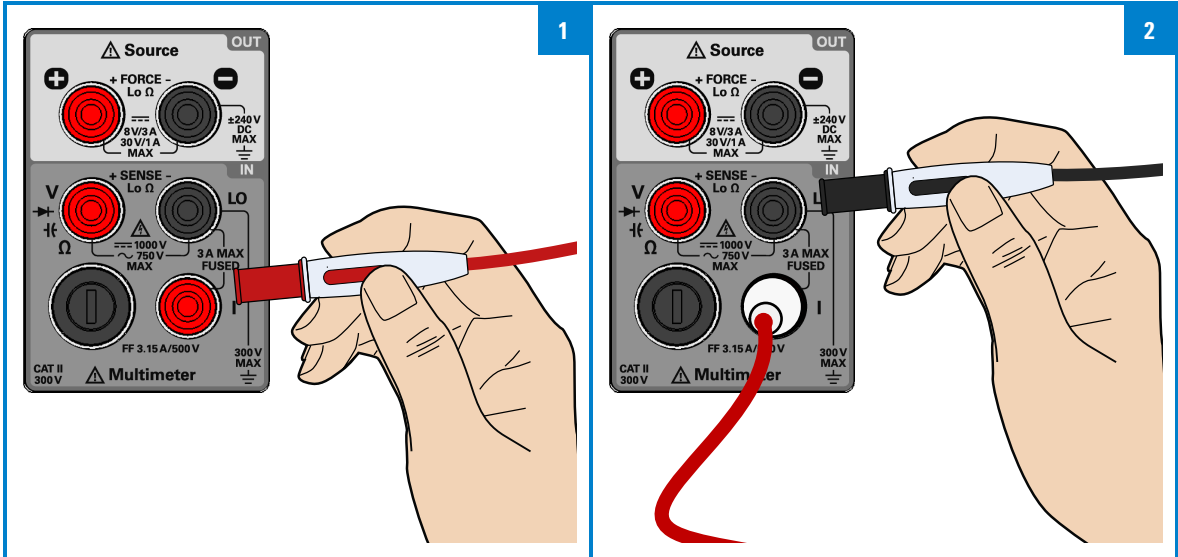
항목	설명
사용 가능한 범위	100.000mV, 1.00000V, 10.0000V, 100.000V, 750.00V — 범위는 주파수가 아니라 신호의 전압 레벨에 따라 달라집니다 .
측정 방법	역수 카운팅 기법
신호 레벨	모든 범위에서 풀 스케일 입력까지의 범위 중 10%
입력 보호	모든 범위에서 750V _{rms}

2 작동 및 기능

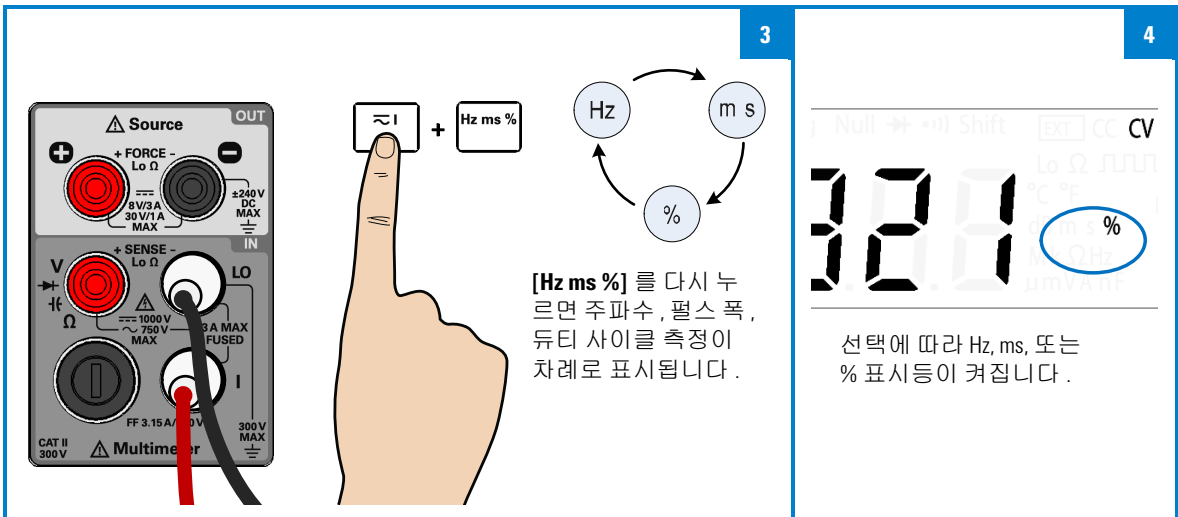
주파수 / 펄스 폭 / 듀티 사이클 (전류 경로) 측정

주파수 / 펄스 폭 / 듀티 사이클 (전류 경로) 측정

테스트 리드 연결



주파수 측정 기능 선택



테스트 포인트 프로빙 및 디스플레이 판독



주의

측정한 주파수 신호가 20Hz 미만일 경우, AC 전압이나 AC 전류 측정 범위를 직접 설정해 안정적인 판독값을 구할 수 있도록 해야 합니다.

참고

- 주파수, 펄스 폭, 듀티 사이클 측정의 범위와 해상도는 AC 전압이나 AC 전류 측정의 구성을 따릅니다 (선택한 경로에 따라 다름).
- 주파수 측정 디스플레이가 표시되기 전에 AC 전압 또는 AC 전류 측정 디스플레이가 잠시 깜박입니다.

2 작동 및 기능

주파수 / 펄스 폭 / 듀티 사이클 (전류 경로) 측정

주파수 / 펄스 폭 / 듀티 사이클 측정 (전류 경로) 요약

표 2-10 주파수 / 펄스 폭 / 듀티 사이클 측정 (전류 경로) 요약

항목	설명
사용 가능한 범위	10.0000mA, 100.000mA, 1.00000A, 3.0000A — 범위는 주파수가 아니라 신호의 전류 레벨에 따라 달라집니다 .
측정 방법	역수 카운팅 기법
신호 레벨	모든 범위에서 풀 스케일 입력까지의 범위 중 10%
입력 보호	3.15A/500V, FF 퓨즈로 보호

범위 선택

U3606B가 자동 범위 조정(기본 설정)을 이용해 자동으로 범위를 선택하거나 사용자가 수동 범위 조정을 이용해 고정 범위를 선택할 수 있습니다.

참고

- 자동 범위 조정은 **U3606B** 가 각 측정에 알맞은 범위를 알아서 선택하기 때문에 편리합니다.
- 하지만 ,수동 범위 조정에서는 **U3606B** 가 각 측정 시 사용할 범위를 결정할 필요가 없기 때문에 성능이 더 좋아집니다.

키	설명
 Range 	보다 높은 범위를 선택하고 자동 범위 조정을 비활성화하려면 [▲]를 누릅니다. 보다 낮은 범위를 선택하고 자동 범위 조정을 비활성화하려면 [▼]를 누릅니다.
 	[Shift] > [Auto]를 누르면 자동 범위 조정과 수동 범위 조정 사이에서 전환됩니다.

참고

- 가동 시 그리고 원격 재설정 후 기본적으로 자동 범위가 선택됩니다.
- 수동 범위 조정 — 입력 신호가 선택한 범위에서 측정할 수 있는 값을 초과할 경우, 멀티미터가 다음과 같은 과부하 표시를 나타냅니다. 전면판에 “+/-OL” 또는 원격 인터페이스에 “ $\pm 9.9E+37$ ”.
- 주파수, 펄스 폭, 듀티 사이클 측정 시, 범위 조정은 주파수가 아니라 신호의 입력 전압 또는 입력 전류에 적용됩니다.
- 다이오드 ($1V_{dc}$ 범위) 테스트의 범위는 고정됩니다.
- **U3606B** 는 각 측정 기능에서 선택한 범위 조정 방법 (자동 또는 수동) 과 선택한 수동 범위를 저장합니다.
- 자동 범위 임계값 — **U3606B** 는 다음과 같이 범위를 바꿉니다.

전류 범위를 10% 미만의 범위로 낮추고
전류 범위를 120% 초과로 범위를 높임

분해능 설정

AC 전압, DC 전압, AC+DC 전압, AC 전류, DC 전류, AC+DC 전류, 저항, 저저항, 주파수, 펄스 폭 및 듀티 사이클 측정 시 4½ 디지털과 5½ 디지털 분해능 중 하나를 선택할 수 있습니다.

참고

- 5½ 디지털 분해능이 최고의 정확성과 노이즈 제거를 보장합니다.
- 4½ 디지털 분해능은 보다 빠른 판독을 보장합니다.
- 주파수, 펄스 폭, 듀티 사이클 측정의 범위와 분해능은 AC 전압 또는 AC 전류 기능의 구성을 따릅니다.
- 연속성 및 다이오드 테스트 분해능은 4½ 디지털로 고정됩니다.
- 캐패시턴스 측정 분해능은 3½ 디지털로 고정됩니다.

키	설명
Shift 4½ 5½ Hz ms %	[Shift] > [4½ 5½] 을 누르면 4½ 디지털과 5½ 디지털 모드가 번갈아가며 표시됩니다.

수학 연산

U3606B는 여섯 가지 수학 연산 기능을 지원합니다. Null 측정, dB 측정, dBm 측정, 집계한 관독값들에 대한 통계 (MinMax), 한계 테스트, 보류 기능. 아래 표에서는 각 측정 기능과 함께 사용할 수 있는 수학 연산을 설명합니다.

표 2-11 수학 연산 요약

측정 기능	허용되는 수학 연산					
	Null	dBm	dB	Min Max	한계	보류
DC 전압	✓	✓	✓	✓	✓	✓
DC 전류	✓	-	-	✓	✓	✓
AC 전압	✓	✓	✓	✓	✓	✓
AC 전류	✓	-	-	✓	✓	✓
AC+DC 전압	✓	✓	✓	✓	✓	✓
AC+DC 전류	✓	-	-	✓	✓	✓
저항	✓	-	-	✓	✓	✓
저저항	✓	-	-	✓	✓	✓
주파수	✓	-	-	✓	✓	✓
펄스 폭	✓	-	-	✓	✓	✓
듀티 사이클	✓	-	-	✓	✓	✓
캐패시턴스	✓	-	-	✓	✓	✓
연속성	-	-	-	-	-	-
다이오드	-	-	-	-	-	-

참고

- 모든 수학 연산 기능은 **[Shift]** > **[Exit]** 를 눌러 전환할 수 있습니다.
- 측정 기능 변경 시 모든 수학 연산 기능이 자동으로 해제됩니다.
- 범위 변경은 **Hold** 기능을 제외하고 모든 수학 연산에서 허용됩니다.
- 원격 작동에 대해서는 *U3606B 프로그래머 설명서*에 있는 CALCulate 서브시스템을 참조하십시오.

Null

상대값이라고도 하는 **Null** 측정 시, 각 판독값은 저장 (선택 또는 측정) 해 둔 **Null** 값과 입력 신호의 차이입니다. 한 가지 가능한 방법은 테스트 리드 저항을 **0** 으로 해 2- 와이어 저항 측정의 정확성을 높이는 것입니다. 리드를 제로화하는 것은 캐패시턴스 측정에 앞서서도 특히 중요합니다. **Null** 측정값 계산 공식은 다음과 같습니다.

$$Result = reading - null\ value$$

Null 값은 조정 가능합니다. 현 기능에 대해 **0 ~ ±120%** 범위에서 아무값으로나 설정할 수 있습니다.

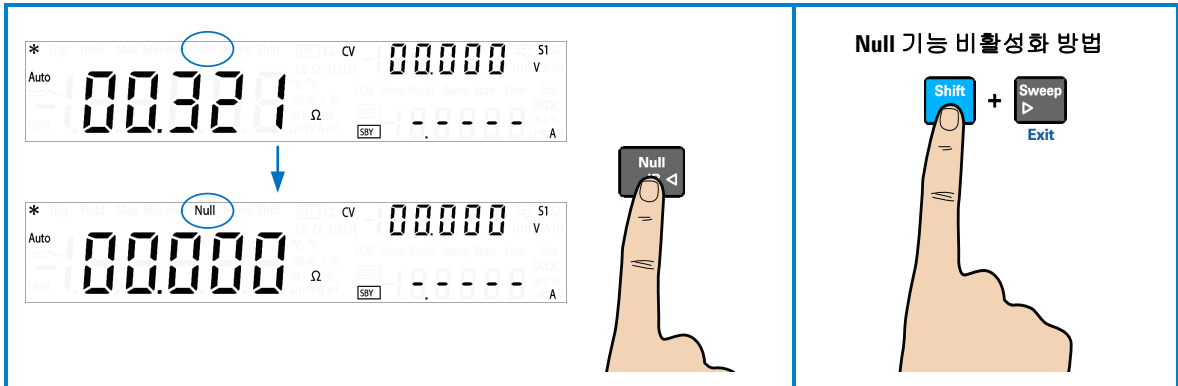
참고

- **Null** 은 자동 및 수동 범위 설정 모두에 설정할 수 있지만 과부하가 발생한 경우에는 설정할 수 없습니다.
- 저항 측정 시, **U3606B** 는 두 테스트 리드가 직접 접촉하더라도 이 두 리드의 저항 때문에 **0** 이외의 값을 판독합니다. **NULL** 기능을 사용하여 디스플레이를 영점 조정합니다.
- **DC** 전압 측정 모드에서, 열 자극에 의해 정확도가 영향을 받습니다. 표시된 값이 안정되면 테스트 리드를 단락시키고 **[Null]** 을 눌러 디스플레이를 영점 조정합니다.

2 작동 및 기능

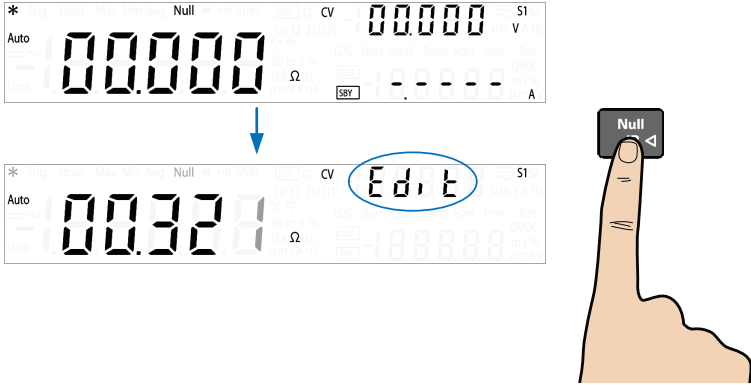
수학 연산

Null 기능 활성화



Null 값 편집

1



2

화살표 키를 사용하여 편집 모드를 탐색합니다.

Utility

Null
dB ◀

Auto

▲
Range
▼
Save

Ramp Scan

Sweep
▶
Exit

- 디지트 위치나 범위를 선택하려면 [◀] 또는 [▶]를 누릅니다.
- 선택된 값을 높이거나 낮추려면 [▲] 또는 [▼]를 누릅니다.

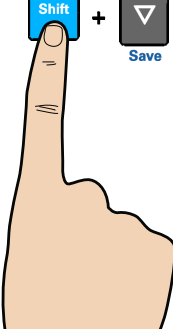
3a

변경 사항 저장 방법

Shift

+

▼
Save



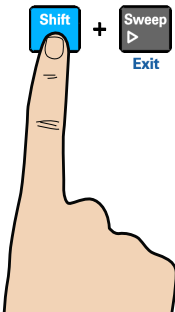
3b

저장없이 편집 모드 종료 방법

Shift

+

Sweep
▶
Exit



U3606B 사용 설명서

65

dBm 측정

RF 신호 측정 시에는 보통 대수 dBm(1mW 를 기준으로 한 데시벨) 스케일을 사용합니다. U3606B 가 측정값을 취해 기준 저항 (보통 50Ω, 75Ω 또는 600Ω) 으로 전달할 전력을 계산합니다. 그런 다음 전압 측정값을 dBm 으로 변환합니다.

참고

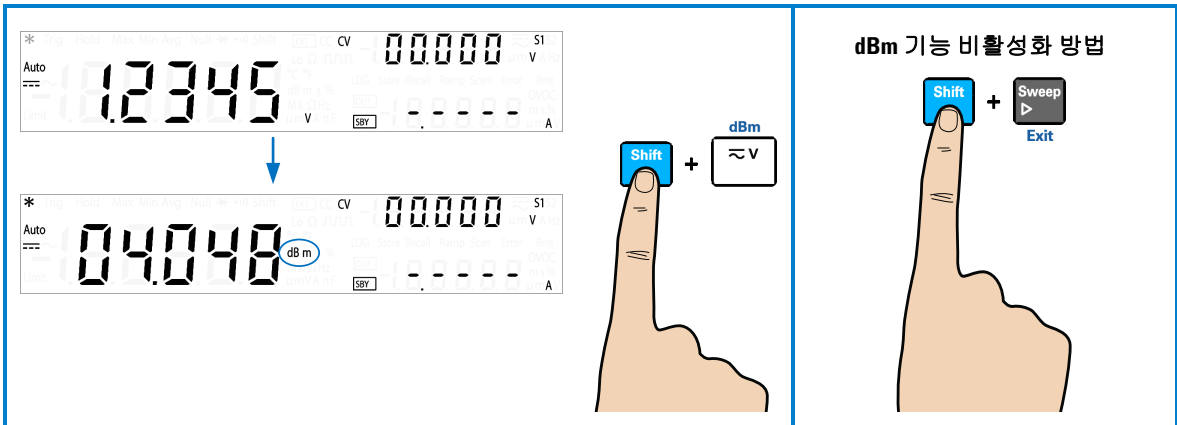
이 수학 연산은 전압 측정에만 적용됩니다.

dBm 기능은 대수 기능이며 1mW 를 기준으로 해서 기준 저항으로 보내는 전력을 근거로 합니다. dBm 측정값 계산 공식은 다음과 같습니다.

$$dBm = 10 \times \log_{10}(\text{reading}^2 / (\text{reference resistance}) / (1 \text{ mW}))$$

기준 저항 값은 유틸리티 메뉴에서 선택할 수 있습니다. 기본 설정은 600Ω 입니다.

dBm 기능 활성화



dB 측정

dBm 측정값은 입력 신호와 저장해 둔 상대 값 간 차이이며 두 값 모두 dBm 으로 환산합니다. 활성화하면, dB 연산이 다음 판독을 위한 dBm 값을 산출해 dBm 결과를 상대 값 레지스터에 저장하고 즉시 dB 를 산출합니다. dB 측정값 계산 공식은 다음과 같습니다.

$$dB = \text{reading in dBm} - \text{relative value in dBm}$$

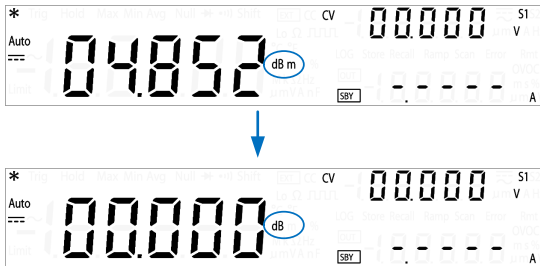
취할 수 있는 상대 값 범위는 0dBm ~ ±120.000dBm 입니다. 기본 상대 값은 0dBm 입니다. 계측기가 자동으로 이 값을 측정하도록 하거나 본인이 직접 특정 값을 입력할 수 있습니다.

참고

이 수학 연산은 전압 측정에만 적용됩니다.

dB 기능 활성화

먼저 dBm 기능을 활성화합니다.



처음 표시되는 판독값은 항상 정확히 00.000dB 입니다.

dB 기능 비활성화 방법



2 작동 및 기능

수학 연산

상대값 편집

1

2

화살표 키를 사용하여 편집 모드를 탐색합니다.

Utility

Null
dB ◀

Auto

▲

Range

▼

Save

Ramp Scan

Sweep
▶

Exit

- 디지털 위치나 범위를 선택하려면 [◀] 또는 [▶]를 누릅니다.
- 선택된 값을 높이거나 낮추려면 [▲] 또는 [▼]를 누릅니다.

3a

변경 사항 저장 방법

Shift

+

▼
Save

3b

저장없이 편집 모드 종료 방법

Shift

+

Sweep
▶
Exit

68

U3606B 사용 설명서

최대 / 최소

최대 / 최소 연산은 일련의 측정 과정에서 최소값과 최대값, 평균, 판독값을 저장합니다. 어떠한 판독값에 대해서도 전면판에서 다음과 같은 통계 자료를 확인할 수 있습니다. 평균 (Avg), 최대 (Max), 최소 (Min) 또는 현재 판독값 (MaxMinAvg).

참고

- 이 수학 연산은 연속성과 다이오드 테스트를 제외한 모든 측정 기능에 적용됩니다.
- 통계를 활성화하거나, CALCulate:STATE 를 ON 으로 한 상태에서 CALCulate:FUNCTION 명령을 전송하거나, 전원을 끄거나, Factory Reset (*RST command) 다음이나, Instrument Preset (SYSTem:PRESet command) 다음이나 측정 기능 변경 후에는 저장해 둔 통계 자료가 지워집니다.
- 평균 기능은 [MinMax] 를 1 초 이상 눌러 다시 시작할 수 있습니다.

MinMax 기능 활성화

MinMax 기능 비활성화 방법

참고

새로운 최소값, 최대값 또는 평균값을 저장할 때마다 계측기에서 신호음이 한 번 울립니다 (비퍼를 활성화한 경우). **U3606B** 가 모든 판독값의 평균을 산출하고 최대 / 최소 기능을 활성화한 이후 취한 판독 횟수를 기록합니다.

누적 통계는 다음과 같습니다.

- **Max:** 최대 / 최소 기능을 활성화한 이후 취한 최대 판독 횟수
- **Min:** 최대 / 최소 기능을 활성화한 이후 취한 최소 판독 횟수
- **Avg:** 최대 / 최소 기능을 활성화한 이후 취한 모든 판독값의 평균
- **MaxMinAvg:** 현재 판독값 (실제 입력 신호 값)

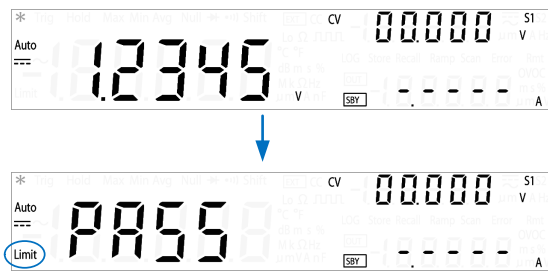
Limit

한계 테스트 기능으로는 지정한 상한값과 하한값을 기준으로 통과 / 실패 테스트를 수행할 수 있습니다. 상한값과 하한값을 현재 측정 기능의 최고 범위의 $0 \sim \pm 120\%$ 범위에서 아무 값으로나 설정할 수 있습니다. 선택한 상한값은 하한값보다 커야 합니다. 두 값의 초기 기본 설정 값은 **0** 입니다.

참고

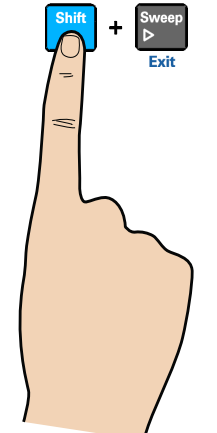
- 이 수학 연산은 연속성과 다이오드 테스트를 제외한 모든 측정 기능에 적용됩니다.
- **Factory Reset (*RST command)** 또는 **Instrument Preset (SYSTEM:PRESet command)** 이후 또는 측정 기능 변경 시 계측기에서 모든 한계값이 지워집니다.

Limit 기능 활성화



- **PASS**: 판독값이 규정된 범위 내에 있습니다.
- **HI**: 판독값이 상한값 초과입니다.
- **LO**: 판독값이 하한값 미만입니다.

Limit 기능 비활성화 방법



참고

입력값이 "PASS" 에서 "HI" 로 또는 "PASS" 에서 "LO" 로 바뀔 때마다 또는 "HI" 에서 "LO" 로 또는 "LO" 에서 "HI" 로 직접 변할 때마다 U3606B 신호음이 한 번 울립니다 (비퍼를 활성화한 경우).

2 작동 및 기능

수학 연산

상한값과 하한값 편집

1

다음 한계값을 편집하려면 변경 사항을 저장합니다 .

2

화살표 키를 사용하여 편집 모드를 탐색합니다 .

Utility

Null
dB ◀

Auto

Range
Save

Ramp Scan

Sweep
Exit

- 디지털 위치나 범위를 선택하려면 [◀] 또는 [▶]를 누릅니다 .
- 선택된 값을 높이거나 낮추려면 [Δ] 또는 [▽]를 누릅니다 .

3a

변경 사항 저장 방법

3b

저장없이 편집 모드 종료 방법

보류

새로고침 보류 기능으로는 전면판 디스플레이에서 지정한 변동폭이나 기준값 내에 해당하는 판독값을 캡처해 보류할 수 있습니다. 이 기능은 판독값을 취하고, 테스트 프로브를 제거하고, 디스플레이에 판독값이 계속 표시되도록 할 때 유용합니다.

안정적인 판독값을 감지하면, 계측기에서 신호음이 한 번 울리고 (비퍼를 활성화한 경우) 주 디스플레이에서 판독값을 보류합니다. 유틸리티 메뉴에서 변동폭을 선택할 수 있습니다. 기본 설정은 풀 스케일의 10%입니다.

측정값의 변동폭이 유틸리티 메뉴에서 사전 설정한 변동폭을 초과할 경우 주 디스플레이에서 새로운 판독값으로 업데이트됩니다. 판독값을 업데이트하면 계측기에서 신호음이 한 번 울립니다 (비퍼를 활성화한 경우).

참고

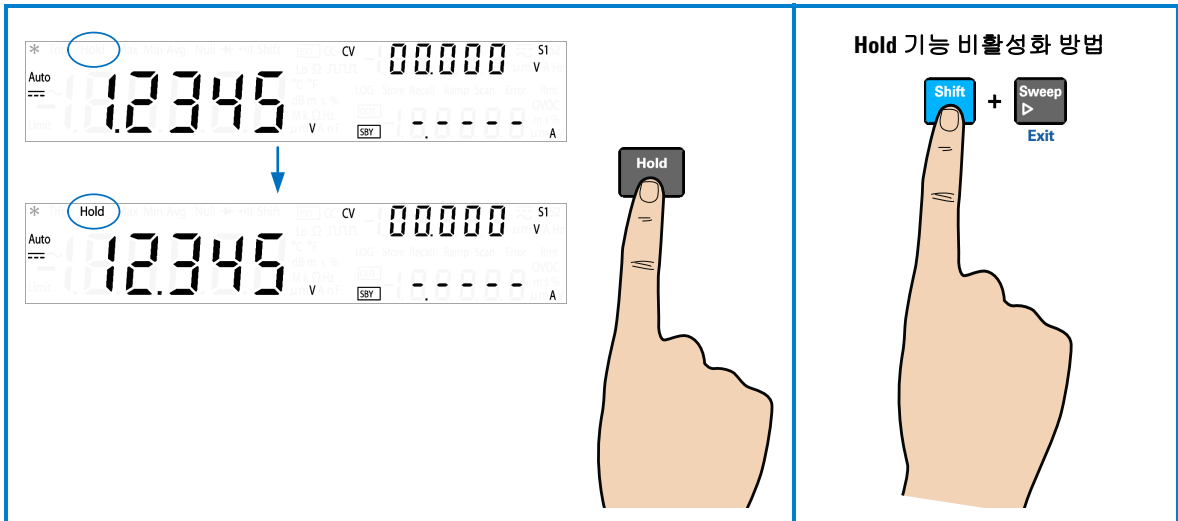
- 판독값이 안정적인 상태에 도달하지 못하는 경우 (사전 설정 변동폭을 초과할 경우) 판독값이 업데이트되지 않습니다.
- 전압, 전류 및 캐패시턴스 측정 시, 판독값이 유틸리티 메뉴에서 사전 설정한 임계값보다 작을 경우에는 판독값이 업데이트되지 않습니다.
- 연속성과 다이오드 테스트 시, 개방 상태를 감지하면 판독값이 업데이트되지 않습니다.

데이터 보류를 활성화하려면 유틸리티 메뉴에서 변동폭을 “OFF”로 설정합니다. 데이터 보류 모드에서는 입력 신호 값을 변경하더라도 판독값이 업데이트되지 않습니다. 보류된 판독값은 보류 모드를 종료할 때까지 디스플레이에 계속 표시됩니다.

2 작동 및 기능

수학 연산

Hold 기능 활성화



멀티미터 트리거링

U3606B 트리거링 시스템에서는 전면판의 **[Trig]** 키를 사용하거나 원격 인터페이스를 통해 *TRG 명령을 전송해 자동 또는 수동으로 트리거를 발생시킬 수 있습니다.

전면판 (로컬 인터페이스)에서는 기본적으로 멀티미터가 항상 자동 트리거링합니다. 자동 트리거링에서는 선택한 측정 구성에서 가장 빠른 속도로 판독값을 연속적으로 취합니다.

단일 트리거 기능을 활성화해 U3606B 판독값을 수동으로 트리거링할 수 있습니다 (페이지 76 참조).

원격 인터페이스에서는 U3606B 트리거링이 세 단계로 이루어집니다.

- 1 기능, 범위, 분해능 등을 선택해 측정에 맞게 U3606B를 구성합니다.
- 2 U3606B 트리거 소스를 지정합니다. U3606B가 소프트웨어 (버스) 명령을 수신하거나 즉시 (연속) 트리거링을 수행합니다.
- 3 U3606B가 지정한 소스로부터 트리거를 수신할 준비가 되었는지 확인합니다 (트리거 대기 상태).

소프트웨어 (버스)나 즉시 트리거링 소스에 대한 자세한 내용은 페이지 77을 참조하십시오.

전면판 트리거링

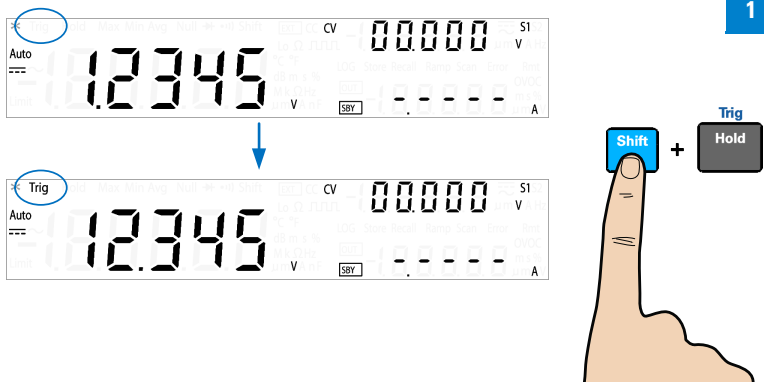
싱글 트리거링

U3606B 는 **[Trig]** 를 누를 때마다 판독값을 한 개씩 취합니다 .

참고

단일 트리거 모드는 로컬 인터페이스에서만 사용할 수 있습니다 .

단일 트리거 기능 활성화



1

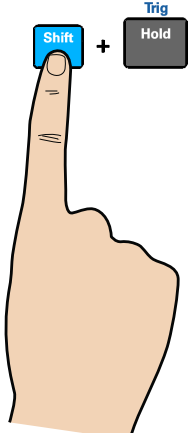


2

다른 판독값을 캡처하려면 **[Trig]** 를 다시 누릅니다 .
[Shift] 를 다시 누를 필요는 없습니다 .

3

Trig 기능 바활성화 방법



원격 인터페이스 트리거링

즉시 트리거링

즉시 트리거 모드에서는 항상 트리거 신호가 존재합니다. 멀티미터를 트리거 대기 상태로 두면 즉시 트리거가 시작됩니다. 이것이 U3606B의 기본 트리거 소스입니다.

참고

즉시 트리거 모드는 원격 인터페이스에서만 사용할 수 있습니다.

원격 인터페이스 작동:

- TRIGger:SOURce IMMEDIATE 명령은 즉시 트리거 소스를 선택합니다.
- 트리거 소스를 선택한 다음, INITiate[:IMMEDIATE] 또는 READ? 명령을 사용해 계측기를 "트리거 대기" 상태로 두어야 합니다. 계측기를 "트리거 대기" 상태로 둘 때까지 선택한 트리거 소스에서 트리거를 수신하지 않습니다.

이 명령어 구문과 전체 설명에 대해서는 *U3606B 프로그래머 설명서*를 참조하십시오.

소프트웨어 (버스) 트리거링

버스 트리거 모드는 기능상 [싱글 트리거링](#) 모드에 해당하는데, BUS를 트리거 소스로 선택한 후 버스 트리거 명령을 전송함으로써 트리거를 시작한다는 점만 다릅니다.

참고

버스 트리거 모드는 원격 인터페이스에서만 사용할 수 있습니다.

2 작동 및 기능

멀티미터 트리거링

원격 인터페이스 작동 :

- TRIGger:SOURce BUS 명령은 버스 트리거 소스를 선택합니다.
- MEASure? 명령은 버스 트리거를 덮어쓰며 U3606B 를 트리거링해 측정값을 반환합니다.
- READ? 명령은 버스 트리거를 덮어쓰지 않으며, 선택 시 오류가 발생합니다. IMMEDIATE 트리거를 선택한 경우에만 계측기를 트리거링해 측정값을 반환합니다.
- INITiate 명령은 측정을 시작하기만 하므로 실제 측정을 하려면 트리거 (*TRG 명령)가 필요합니다.

이 명령어 구문과 전체 설명에 대해서는 *U3606B 프로그래머 설명서*를 참조하십시오.



3

DC 전원 공급기 작동

정전압 작동	80
정전류 작동	83
보호 기능	86
과전압 보호 (OVP)	86
과전류 보호 (OCP)	90
과전압 제한 (OV)	94
과전류 제한 (OC)	97
사각파 작동	100
스위프 기능	106
램프 신호	106
스캔 신호	109
범위 선택	113
출력 활성화	114
원격 감지	115

이 장에서는 전면판에서 DC 전원 공급기를 작동시키는 방법을 예를 들어 설명합니다.

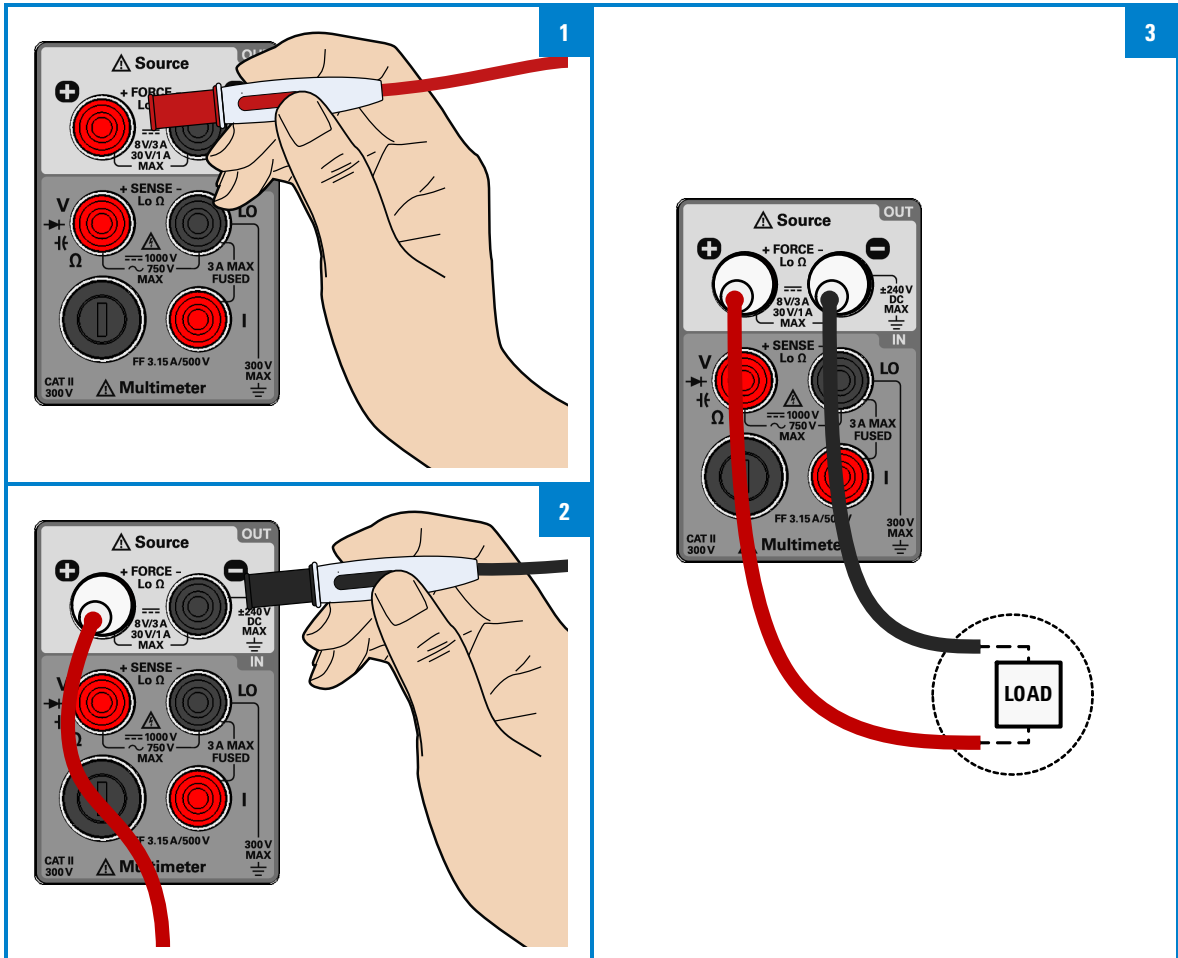


3 DC 전원 공급기 작동

정전압 작동

정전압 작동

부하 연결



정전압 기능 선택

4

5

선택에 따라 CV 표시등이 켜집니다.

정전압 값 조정

6

화살표 키를 사용하여 값을 변경합니다.

- 디지털 위치나 범위를 선택하려면 [◀] 또는 [▶]를 누릅니다.
- 선택된 값을 높이거나 낮추려면 [▲] 또는 [▼]를 누릅니다.

참고: CV 표시등이 깜박이지 않을 경우 [Voltage]를 다시 누릅니다. 출력을 활성화 (OUT) 하거나 비활성화 (SBY) 하면 출력 전압을 프로그래밍할 수 있습니다.

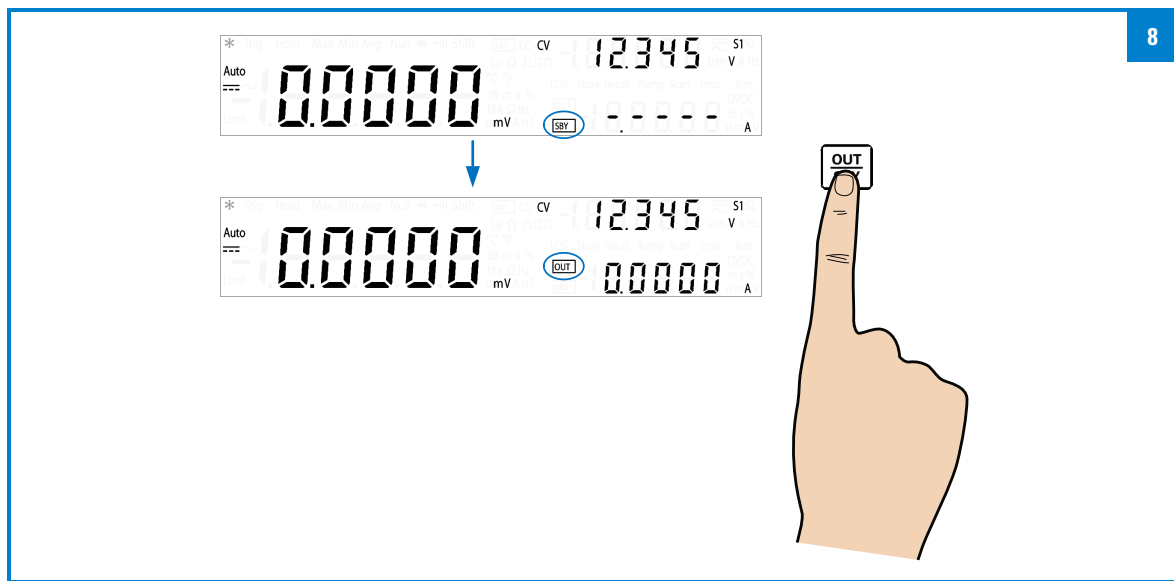
7

편집 모드 종료 방법

3 DC 전원 공급기 작동

정전압 작동

출력 활성화

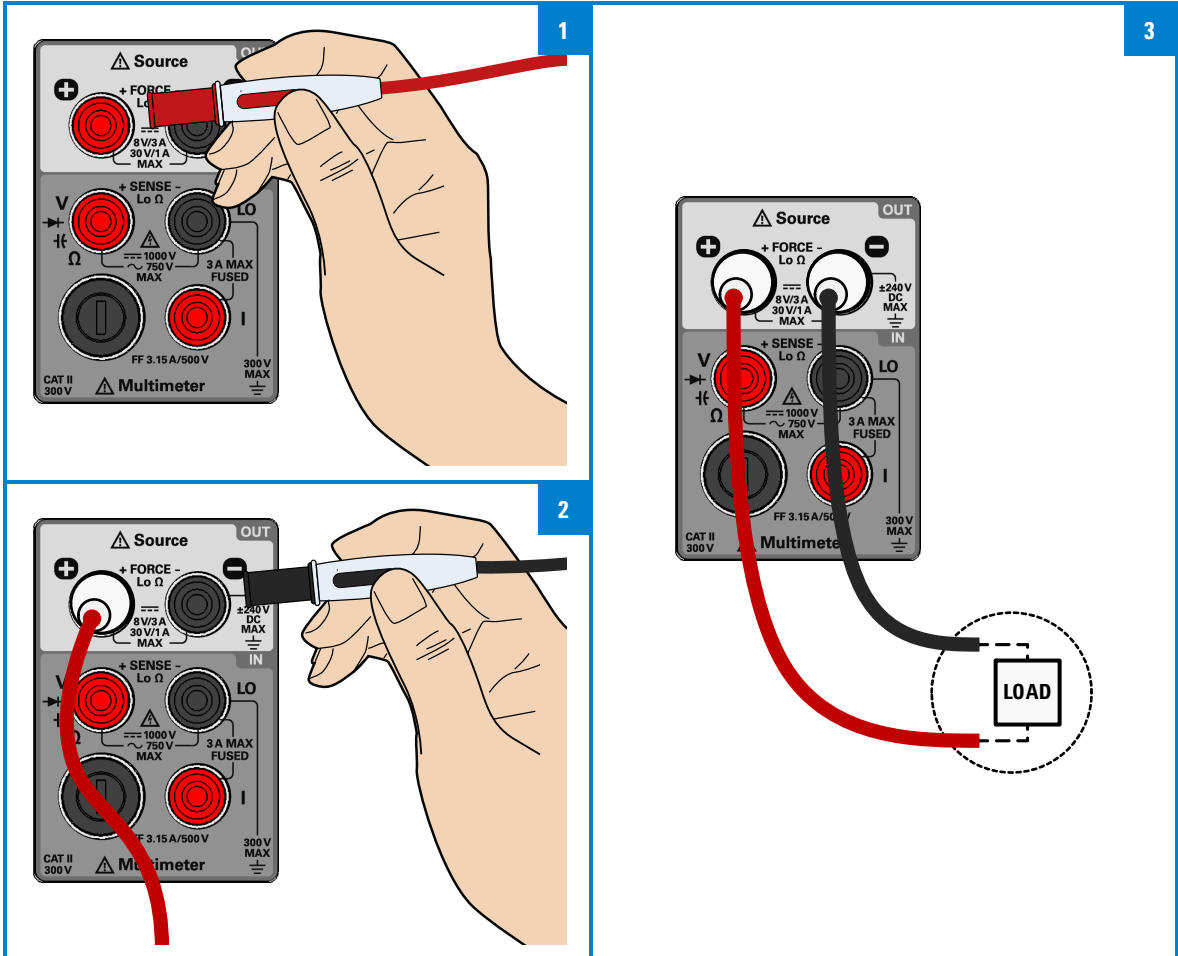


참고

- 출력 전압은 선택한 범위의 제한을 받습니다. **[Shift] > [Range]**를 눌러 적절한 범위를 선택합니다. 출력을 비활성화한 상태에서 서만 범위를 선택할 수 있습니다 (SBY 표시 기호).
- 정전압 값을 조정할 때는 **[Voltage]**를 다시 누르거나 **[Shift] > [Exit]**를 눌러 편집 모드를 종료할 수도 있습니다.

정전류 작동

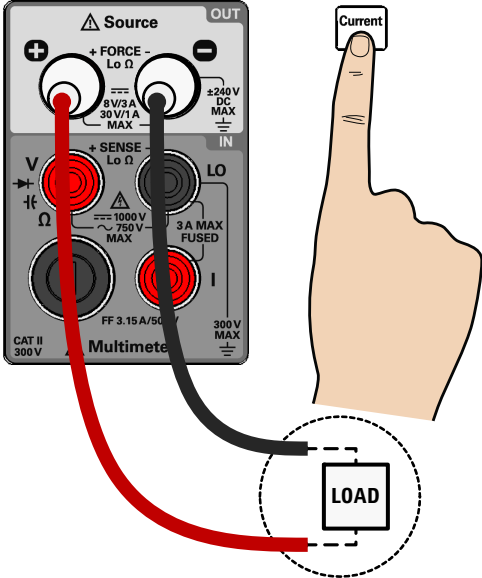
부하 연결



3 DC 전원 공급기 작동

정전류 작동

정전류 기능 선택



4



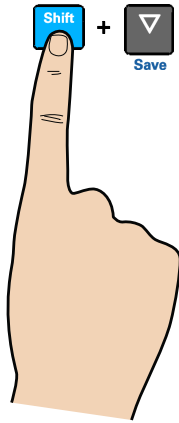
5

선택에 따라 CC 표시등이 켜집니다.

정전류 값 조정



6



7

편집 모드 종료 방법

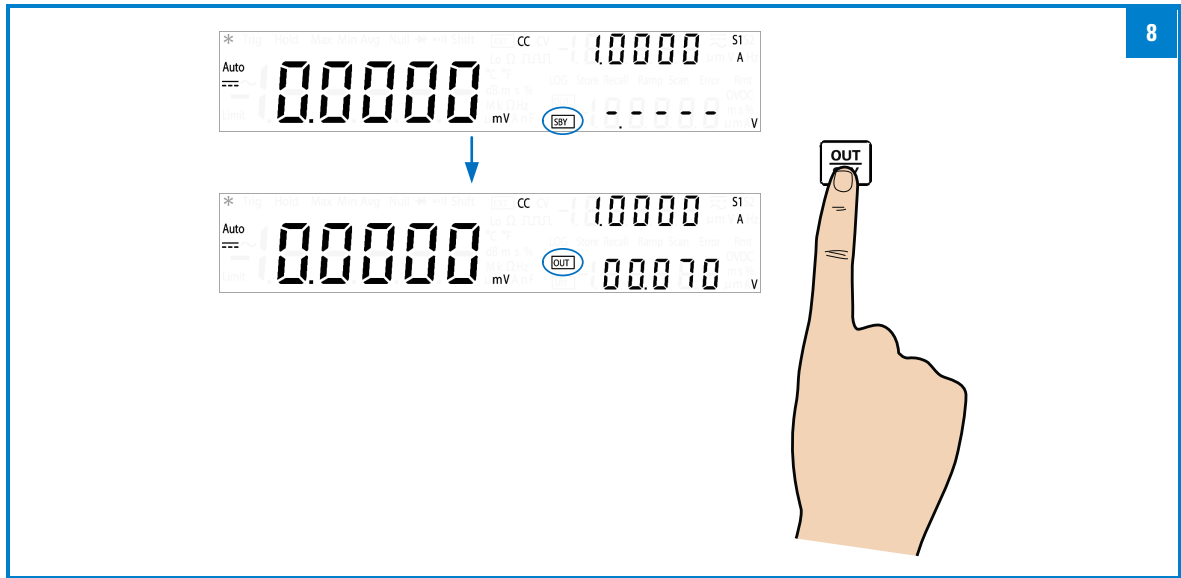
Shift + Save

화살표 키를 사용하여 값을 변경합니다.

- 디지털 위치나 범위를 선택하려면 [◀] 또는 [▶] 를 누릅니다.
- 선택된 값을 높이거나 낮추려면 [▲] 또는 [▼] 를 누릅니다.

참고 : CC 표시등이 깜박이지 않을 경우 [Current] 를 다시 누릅니다. 출력을 활성화 (OUT) 하거나 비활성화 (SBY) 하면 출력 전류를 프로그래밍할 수 있습니다.

출력 활성화



참고

- 출력 전류는 선택한 범위의 제한을 받습니다. **[Shift] > [Range]**를 눌러 적절한 범위를 선택합니다. 출력을 비활성화한 상태에서만 범위를 선택할 수 있습니다 (SBY 표시 기호).
- 정전류 값을 조정할 때는 **[Current]**를 다시 누르거나 **[Shift] > [Exit]**를 눌러 편집 모드를 종료할 수도 있습니다

보호 기능

과전압 보호 (OVP)

정전류 모드에서는 U3606B 가 선택한 값에서 출력 전류를 조절하고 전압이 부하에 필요한 대로 변경됩니다. 과전압 보호는 과전압 상태에서부터 출력을 보호합니다. 부하가 필요량보다 더 많은 전압을 끌어오려고 해, 설정한 보호 값을 초과할 우려가 있는 경우에는 과전압 보호 회로가 출력을 비활성화해 부하를 보호합니다.

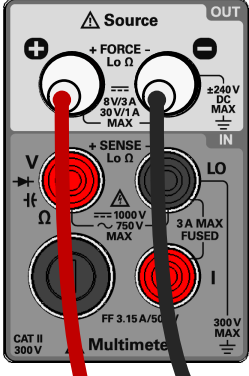
다음 절차에서는 OVP 트립 레벨 설정 방법, OVP 작동 점검 방법, OVP 상태 해제 방법을 설명합니다.

참고

OVP 트립 레벨을 설정해도 OVP 기능이 활성화되지 않습니다. OVP 기능을 활성화하려면 유틸리티 메뉴에서 출력 보호 상태를 활성화해야 합니다.

정전류 기능 선택

1



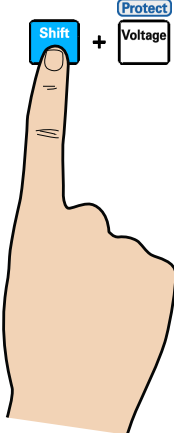
2



선택에 따라 CC 표시등이 켜집니다.

OVP 기능 선택

3



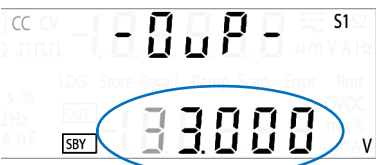
4



선택에 따라 OVP 표시등이 켜집니다.

OVP 값을 조정하고 변경 사항 저장

5



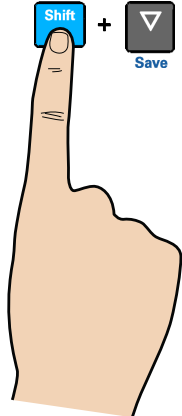
화살표 키를 사용하여 값을 변경합니다.

- 디지털 위치나 범위를 선택하려면 [◀] 또는 [▶] 를 누릅니다.
- 선택된 값을 높이거나 낮추려면 [▲] 또는 [▼] 를 누릅니다.

참고: 기본적으로 OVP 값은 최대 보호 값으로 설정되어 있습니다.

6

변경 사항 저장 방법



P-on 유틸리티 메뉴 항목 (페이지 145) 에서 "LAST" 를 선택하면 OVP 값 설정을 호출할 수 있습니다.

참고

- OVP 값을 조정한 후, **[Protect]** 를 다시 눌러 변경 사항을 저장하거나 **[Shift] > [Exit]** 를 눌러 변경 사항을 저장하지 않을 수도 있습니다.
- 정전류 모드를 선택할 때마다 **OVP** 기능이 항상 기본적으로 활성화되어 있습니다. 유틸리티 메뉴에서 출력 보호 상태를 해제하여 **OVP** 기능을 비활성화할 수 있습니다.
- OVP 값을 0V 값보다 낮게 설정하면 0V 값이 OVP 값으로 조정됩니다.
- 사각파 출력에는 **OVP** 값이 적용되지 않습니다.
- OVP 값은 선택한 범위의 제한을 받습니다. **[Shift] > [Range]** 를 눌러 적절한 범위를 선택합니다. 출력을 비활성화한 상태에서 만 범위를 선택할 수 있습니다 (SBY 표시 기호).

표 3-1 CC 모드 과전압 보호 범위 및 값

범위	과전압 보호 값	
	최소	최대
S1(30V/1A)	0V	33V
S1m(30V/100mA)	0V	33V
S2(8V/3A)	0V	8.8V
S1S2(자동 범위 조정)	N/A ^[1]	

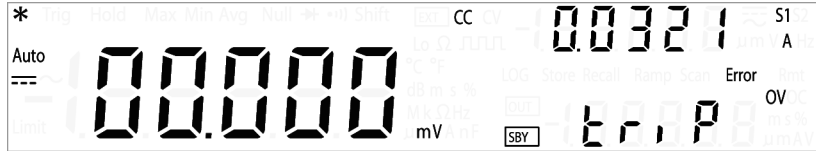
[1] S1S2(자동 범위 조정) 범위가 선택된 경우 OVP 값을 조정할 수 없습니다.

OVP 작동 상태 확인

OVP 작동 상태를 확인하려면 조절한 출력 전류를 천천히 높입니다. 트립 지점에 가까워지면서 부하가 끌어들이는 전압을 관찰합니다. 그리고 나서 OVP 회로가 작동할 때까지 화살표 키를 사용해 출력 전류를 매우 조금씩 높입니다.

그러면 U3606B 출력이 비활성화 되고, CC 표시 기호가 깜박이며 OV 및 Error 표시 기호가 나타납니다.

몇 초 동안 아무 작동이 없으면 디스플레이에 “triP” 메시지가 나타납니다.



참고

OVP 회로가 작동하면 오류 번호 510 "Voltage output over protection" 이 오류 대기열에 기록됩니다. 유틸리티 메뉴로 이동해 오류 메시지를 읽고 지웁니다.

OVP 상태 재설정

OVP 회로 작동 후 이 회로를 재설정하려면 다음 방법 중 하나를 이용합니다. 과전압 차단을 초래한 상태가 지속되는 경우, OVP 회로가 출력을 다시 끕니다.

- OVP 회로가 작동하면 U3606B 에서 즉시 OVP 트립 레벨을 변경하라는 메시지를 표시합니다. 화살표 키를 사용해 보다 높은 OVP 트립 레벨을 선택하고 [Shift] > [Save] 또는 [Protect] 를 눌러 변경 사항을 저장합니다.
- 다른 방법으로 [Shift] > [Exit]를 눌러 OVP 트립 레벨을 변경하지 않고 편집 모드를 종료합니다.
- 유틸리티 메뉴에 들어가서 오류 메시지를 읽고 지울 수 있습니다.

OVP 가 계속 작동하면, 조절한 출력 전류를 낮추거나 OVP 트립 레벨을 높여 보십시오.

과전류 보호 (OCP)

정전압 모드에서는 U3606B 가 선택한 값에서 출력 전압을 조절하고 부하 전류는 부하에 필요한 대로 변경됩니다. 부하 효과가 프로그래밍한 보호 값을 초과할 경우 과전류 보호 기능이 출력을 비활성화합니다. 이 보호 기능은 부하가 과전류 상태에 민감할 경우에 유용합니다.

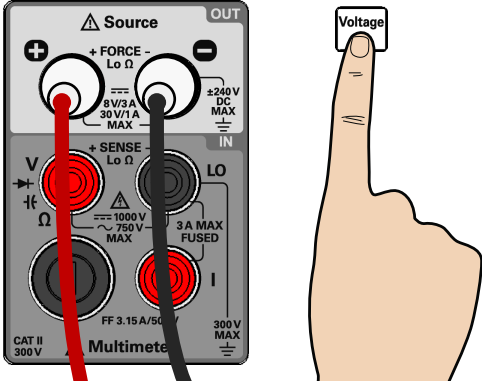
다음 절차에서는 OCP 트립 레벨 설정 방법, OCP 작동 점검 방법, OCP 상태 해제 방법을 설명합니다.

참고

OCP 트립 레벨을 설정해도 OCP 기능이 활성화되지 않습니다. OCP 기능을 활성화하려면 유틸리티 메뉴에서 출력 보호 상태를 활성화해야 합니다.

정전압 기능 선택

1



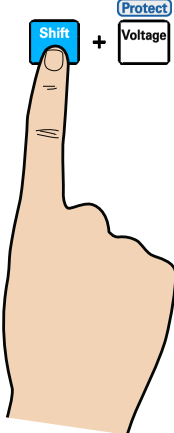
2



선택에 따라 CV 표시등이 켜집니다.

OCp 기능 선택

3



4



선택에 따라 OVP 표시등이 켜집니다.

OCp 값 조정 및 변경 사항 저장

5



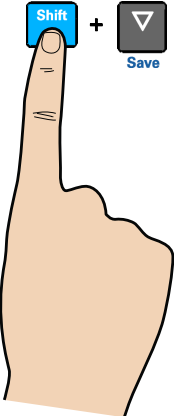
화살표 키를 사용하여 값을 변경합니다.

- 디지털 위치나 범위를 선택하려면 [$\triangleleft$] 또는 [$\triangleright$]를 누릅니다.
- 선택된 값을 높이거나 낮추려면 [$\triangle$] 또는 [∇]를 누릅니다.

참고: 기본적으로 OCP 값은 최대 보호 값으로 설정되어 있습니다.

6

변경 사항 저장 방법



P-on 유틸리티 메뉴 항목 (페이지 145)에서 "LAST"를 선택하면 OCP 값 설정을 호출할 수 있습니다.

참고

- OCP 값을 조정한 후 **[Protect]**를 다시 눌러 변경 사항을 저장하거나 **[Shift] > [Exit]**를 눌러 변경 사항을 저장하지 않을 수도 있습니다.
- 정전류 모드를 선택할 때마다 OCP 기능이 항상 기본적으로 활성화되어 있습니다. 유틸리티 메뉴에서 출력 보호 상태를 해제하여 OCP 기능을 비활성화할 수 있습니다.
- OCP 값을 OC 값보다 낮게 설정하면 OC 값이 OCP 값으로 조정됩니다.
- 사각파 출력에는 OCP 값이 적용되지 않습니다.
- OCP 값은 선택한 범위의 제한을 받습니다. **[Shift] > [Range]**를 눌러 적절한 범위를 선택합니다. 출력을 비활성화한 상태에서만 범위를 선택할 수 있습니다 (SBY 표시 기호).

표 3-2 CV 모드 과전류 보호 범위 및 값

범위	과전류 보호 값	
	최소	최대
S1(30V/1A)	0A	1.1A
S2(8V/3A)	0A	3.3A
S2m(1000mV/3A)	0A	3.3A
S1S2(자동 범위 조정)	N/A ^[1]	

[1] S1S2(자동 범위 조정) 이 선택된 경우, OCP 값을 조정할 수 없습니다.

OCP 작동 상태 확인

OCP 작동 상태를 확인하려면 조절한 출력 전류를 천천히 높입니다. 트립 지점에 가까워지면서 부하가 끊어 들이는 전압을 관찰합니다. 그리고 나서 OCP 회로가 작동할 때까지 화살표 키를 사용해 출력 전류를 매우 조금씩 높입니다.

그러면 U3606B 출력이 비활성화 되고, CC 표시등이 깜박이며 OC 및 Error 표시등이 켜집니다.

몇 초 동안 아무 작동이 없으면 디스플레이에 “triP” 메시지가 나타납니다.



OCP 회로가 작동하면 오류 번호 511 "Current output over protection" 이 오류 대기열에 기록됩니다. 유틸리티 메뉴로 들어가 오류 메시지를 읽고 지웁니다.

OCP 회로 작동 후 이 회로를 재설정하려면 다음 방법 중 하나를 이용합니다. 과전류 차단을 초래한 상태가 지속되는 경우, OCP 회로가 출력을 다시 끕니다.

- OCP 회로가 작동하면 U3606B에서 즉시 OCP 트립 레벨을 변경하라는 메시지를 표시합니다. 화살표 키를 사용해 보다 높은 OCP 트립 레벨을 선택하고 [Shift] > [Save] 또는 [Protect]를 눌러 변경 사항을 저장합니다.
- 다른 방법으로, OCP 트립 레벨을 변경하지 않고 편집 모드를 종료하려면 [Shift] > [Exit]를 누릅니다.
- 유틸리티 메뉴에서 오류 메시지를 읽고 지울 수 있습니다.

큰 전류 값 (시스템 보호 값을 초과) 이 감지되면, 유틸리티 메뉴에서 트립 옵션 ([페이지 140](#)) 이 비활성화되어 있더라도 보호를 위해 U3606B 가 트립됩니다 .

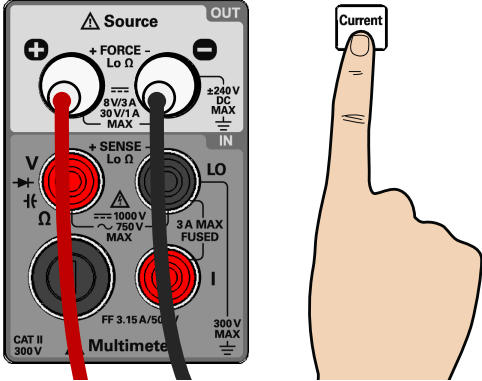
큰 전류 값 (시스템 보호 값을 초과) 이 감지되면, 유틸리티 메뉴에서 트립 옵션 ([페이지 140](#)) 이 비활성화되어 있더라도 보호를 위해 U3606B 가 트립됩니다 .

과전압 제한 (OV)

과전압 한계는 부하 전체에 존재하는 출력 전압이 프로그래밍한 과전압 한계값을 초과하지 않도록 방지합니다. 부하 효과가 프로그래밍한 과전압 한계를 초과할 경우, CC 출력이 낮아져 부하 전체에 걸쳐 출력 전력이 유지됩니다. OV와 OVP 보호 기능의 조합으로 민감한 부하 기능에 대한 폐쇄 루프 회로 보호가 만들어집니다.

정전류 기능 선택

1



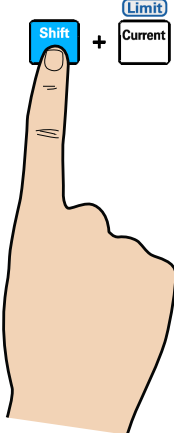
2



선택에 따라 CC 표시등이 켜집니다.

OV 기능 선택

3



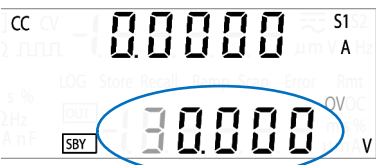
4



선택에 따라 OV 표시등이 켜집니다.

OV 값 조정 및 변경 사항 저장

5



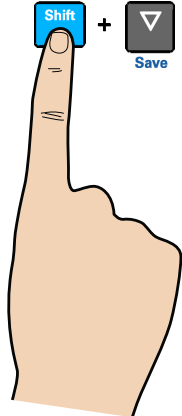
화살표 키를 사용하여 값을 변경합니다.

- 디지털 위치나 범위를 선택하려면 [**<**] 또는 [**>**]를 누릅니다.
- 선택된 값을 높이거나 낮추려면 [**▲**] 또는 [**▼**]를 누릅니다.

참고: 기본적으로 OV 값은 최대 보호 값으로 설정되어 있습니다.

6

변경 사항 저장 방법



P-on 유틸리티 메뉴 항목(페이지 145)에서 "LAST"를 선택하면 OV 값 설정을 호출할 수 있습니다.

참고

- 0V 값 조정 후, **[Limit]** 를 다시 눌러 변경 사항을 저장하거나 **[Shift] > [Exit]** 를 눌러 변경 사항을 저장하지 않을 수도 있습니다.
- 정전류 모드를 선택할 때마다 0V 기능이 항상 기본적으로 활성화됩니다. 0V 기능을 비활성화할 수 없습니다.
- 0V 값을 OVP 값보다 높게 설정하면 OVP 값이 0V 값으로 조정됩니다.
- 0V 값을 0 으로 설정하면, 출력 전류가 0 으로 떨어집니다.
- 사각파 출력에는 0V 값이 적용되지 않습니다.
- 0V 값은 선택한 범위의 제한을 받습니다. **[Shift] > [Range]** 를 눌러 적절한 범위를 선택합니다. 출력을 비활성화한 상태에서만 범위를 선택할 수 있습니다 (SBY 표시 기호).

표 3-3 CC 모드 과전압 범위 및 값

범위	과전압 값	
	최소	최대
S1(30V/1A)	0V	31.5V
S1m(30V/100mA)	0V	31.5V
S2(8V/3A)	0V	8.4V
S1S2(자동 범위 조정)	N/A ^[1]	

[1] S1S2 (자동 범위 조정) 이 선택된 경우, 0V 값을 조정할 수 없습니다.

과전류 제한 (OC)

과전류 한계 기능은 부하를 통해 흐르는 출력 전류가 프로그래밍한 과전류 한계값을 초과하지 않도록 방지합니다. 부하 효과가 프로그래밍한 과전류 한계를 초과할 경우, CV 출력이 낮아져 부하 전체에 걸쳐 출력 전력이 유지됩니다. OC와 OCP 기능의 조합으로 민감한 부하 기능에 대한 폐쇄 루프 회로 보호가 만들어집니다.

정전류 기능 선택

1

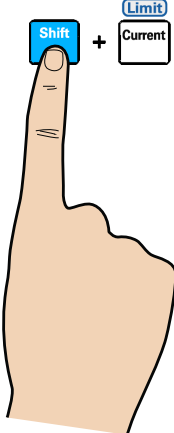
2

선택에 따라 CV 표시등이 켜집니다.

3 DC 전원 공급기 작동 보호 기능

OC 기능 선택

3



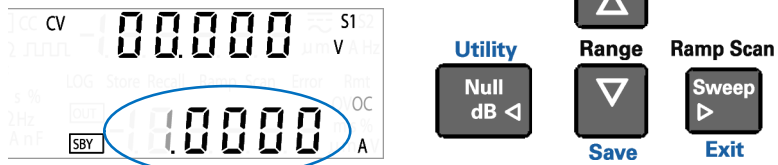
4



선택에 따라 OC 표시등이 켜집니다.

OC 값 조정 및 변경 사항 저장

5



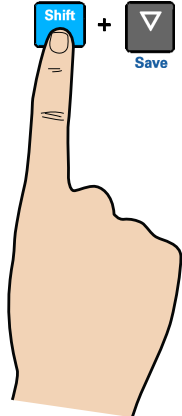
화살표 키를 사용하여 값을 변경합니다.

- 디지털 위치나 범위를 선택하려면 [**<**] 또는 [**>**]를 누릅니다.
- 선택된 값을 높이거나 낮추려면 [**Δ**] 또는 [**▽**]를 누릅니다.

참고: 기본적으로 OC 값은 최대 보호 값으로 설정되어 있습니다.

6

변경 사항 저장 방법



P-on 유틸리티 메뉴 항목 (페이지 145)에서 "LAST"를 선택하면 OC값 설정을 호출할 수 있습니다.

참고

- OC 값 조정 후, **[Limit]** 를 다시 눌러 변경 사항을 저장하거나 **[Shift] > [Exit]** 를 눌러 변경 사항을 저장하지 않을 수도 있습니다.
- 정전류 모드를 선택할 때마다 OC 기능이 항상 기본적으로 활성화되어 있습니다. OC 기능을 비활성화할 수 없습니다.
- OC 값을 OCP 값보다 높게 설정하면 OCP 값이 OC 값으로 조정됩니다.
- OC 값을 0 으로 설정하면, 출력 전압이 0 으로 떨어집니다.
- 사각파 출력에는 OC 값이 적용되지 않습니다.
- OC 값은 선택한 범위의 제한을 받습니다. **[Shift] > [Range]** 를 눌러 적절한 범위를 선택합니다. 출력을 비활성화한 상태에서만 범위를 선택할 수 있습니다 (SBY 표시 기호).

표 3-4 CV 모드 과전류 범위 및 값

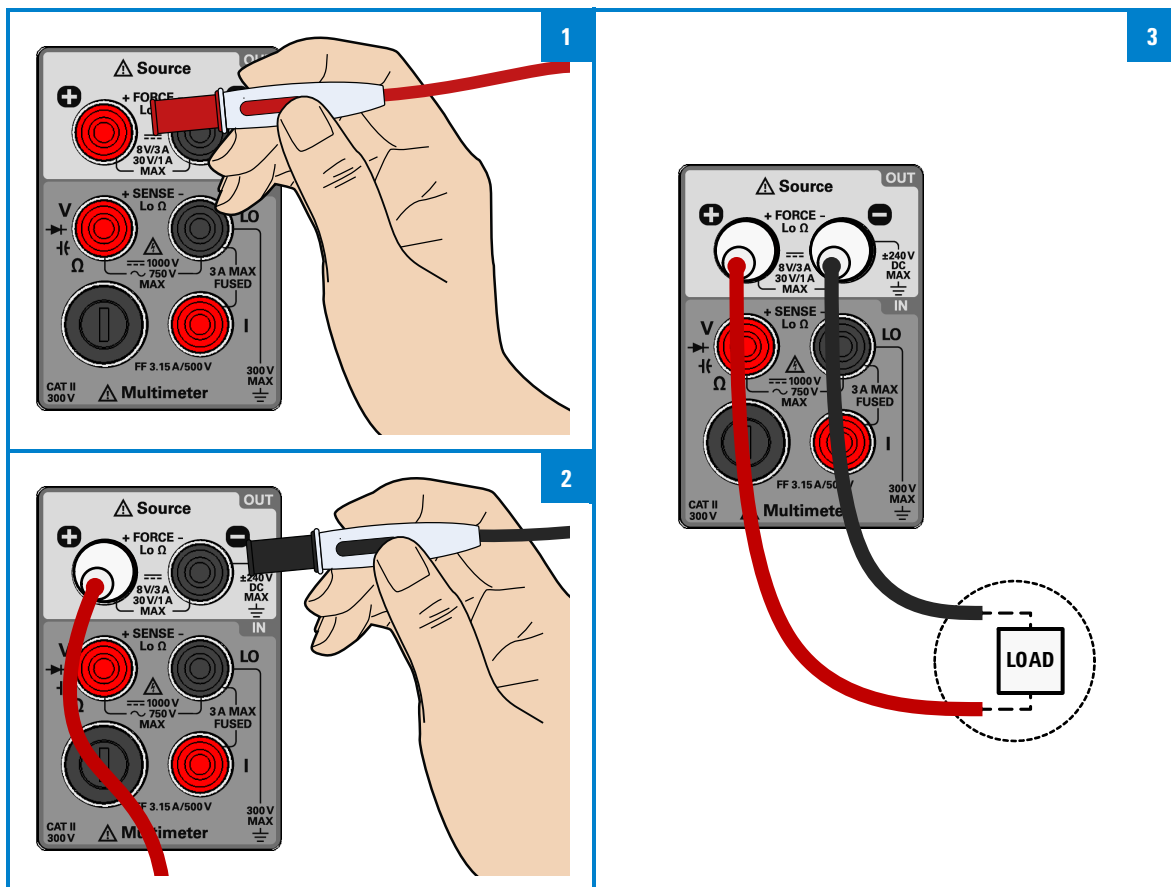
범위	과전류 값	
	최소	최대
S1(30V/1A)	0A	1.05A
S2(8V/3A)	0A	3.15A
S2m(1000mV/3A)	0A	3.15A
S1S2(자동 범위 조정)	N/A ^[1]	

[1] S1S2(자동 범위 조정) 이 선택된 경우, OC 값을 조정할 수 없습니다.

사각파 작동

사각파 기능은 PWM (Pulse Width Modulation) 출력, 조정 가능한 전압 제어 및 동기식 클럭 (전송 속도 발생기) 과 같은 많은 애플리케이션을 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.

부하 연결



사각파 기능 선택

4

5

선택에 따라 $\square$ 표시등이 켜집니다.

진폭, 듀티 사이클, 펄스 폭 값 보기

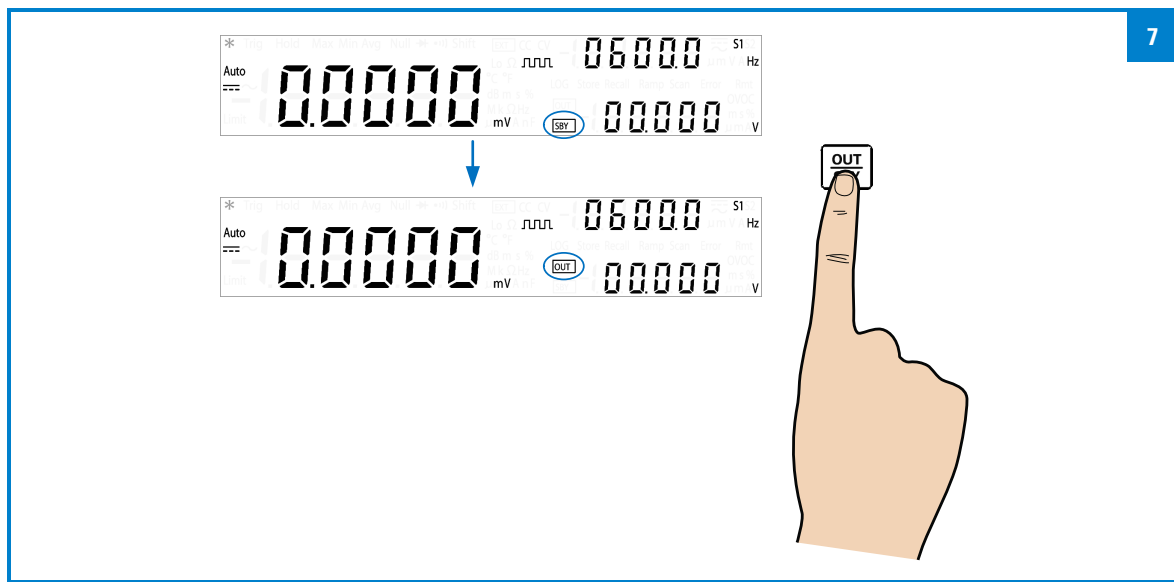
6

[$\square$] 를 다시 누르면 진폭, 듀티 사이클, 펄스 폭 값이 돌아가며 표시됩니다.

3 DC 전원 공급기 작동

사각파 작동

출력 활성화



진폭, 듀티 사이클, 펄스 폭 값 조정

1

[] 를 다시 누르면 진폭, 듀티 사이클, 펄스 폭 값이 돌아가며 표시됩니다.

진폭 값 조정 및 변경 사항 저장

2

화살표 키를 사용하여 값을 변경합니다.

- 디지털 위치나 범위를 선택하려면 [<] 또는 [>] 를 누릅니다.
- 선택된 값을 높이거나 낮추려면 [Δ] 또는 [▽] 를 누릅니다.

참고 : 표시등이 깜박이지 않을 경우, [] 를 다시 누릅니다.

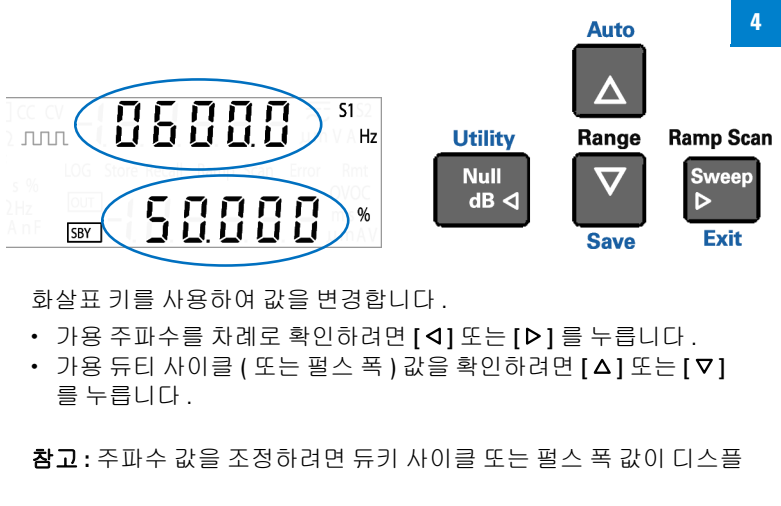
3

편집 모드 종료 방법

3 DC 전원 공급기 작동

사각파 작동

주파수, 듀티 사이클 또는 펄스 폭 값 조정 및 변경 사항 저장



화살표 키를 사용하여 값을 변경합니다.

- 가용 주파수를 차례로 확인하려면 [**<**] 또는 [**>**]를 누릅니다.
- 가용 듀티 사이클 (또는 펄스 폭) 값을 확인하려면 [**Δ**] 또는 [**▽**]를 누릅니다.

참고: 주파수 값을 조정하려면 듀티 사이클 또는 펄스 폭 값이 디스플레이

4

5

편집 모드 종료 방법

Shift + Save

참고

- [**⏏**]를 다시 누르면 변경 내용이 저장되고 다음 사각파 파라미터가 표시됩니다. (편집 모드일 경우)
- 진폭, 듀티 사이클 및 펄스 폭 값을 조정하는 동안, [**Shift**] > [**Exit**]를 눌러 편집 모드를 종료할 수도 있습니다.
- 사각파 진폭은 선택한 범위의 제한을 받습니다. [**Shift**] > [**Range**]를 눌러 적절한 범위를 선택합니다. 출력을 비활성화한 상태에서 서만 범위를 선택할 수 있습니다 (SBY 표시 기호).
- 사각파 주파수 값을 변경하면 서로 관련되어 있는 사각파 듀티 사이클과 펄스 폭 값에 영향을 미칩니다.

표 3-5 사각파 진폭 최소값 및 최대값

범위	사각파 진폭 값	
	최소	최대
S1(30V/1A)	0V	30V
S2(8V/3A)	0V	8V
S1S2(자동 범위 조정)	0V	30V

참고

- 주파수는 0.5Hz, 2Hz, 5Hz, ..., 4800Hz(또는 S1S2(자동 범위 조정) 선택 시 10Hz ~ 4800Hz) 를 통해 단계적으로 조절할 수 있습니다 .
- S1S2(자동 범위 조정) 선택 시 , 듀티 사이클로 50% 로 고정됩니다 .
- 듀티 사이클은 256 가지 스텝이 있으며 각 스텝은 이전 스텝보다 0.390625% 큼니다 . 디스플레이가 제공할 수 있는 최고 분해능은 0.001% 입니다 .
- 펄스 폭은 256 가지 스텝이 있으며 각 스텝은 이전 스텝보다 $1/(256 \times \text{주파수})$ 만큼 큼니다 . 디스플레이는 자동으로 5 자리 분해능으로 조정됩니다 (9.9999ms ~ 999.99ms).

스위프 기능

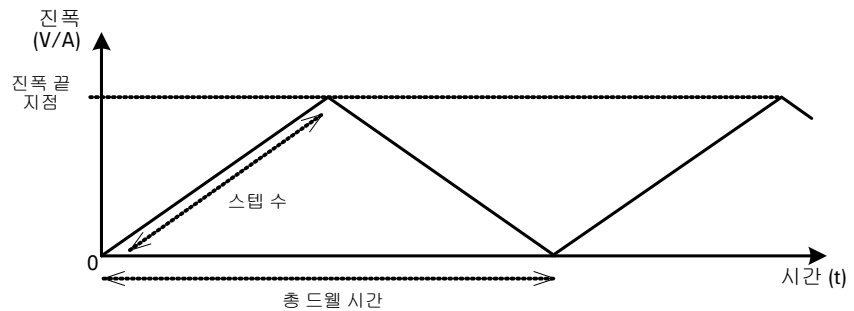
U3606B에는 램프 및 스캔 기능이 있습니다. 램프 기능으로는 사전 설정 입력 파라미터를 근거로 진폭 끝 지점과 스텝 수를 포함한 램프 신호를 발생시키고, 스캔 기능으로는 사전 설정 입력 파라미터를 근거로 진폭 끝 지점, 스텝 드웰 시간, 스텝 수를 포함하는 스캔 신호를 발생시킬 수 있습니다.

램프 신호

일반 램프 신호 길이는 다음과 같은 파라미터에 근거합니다.

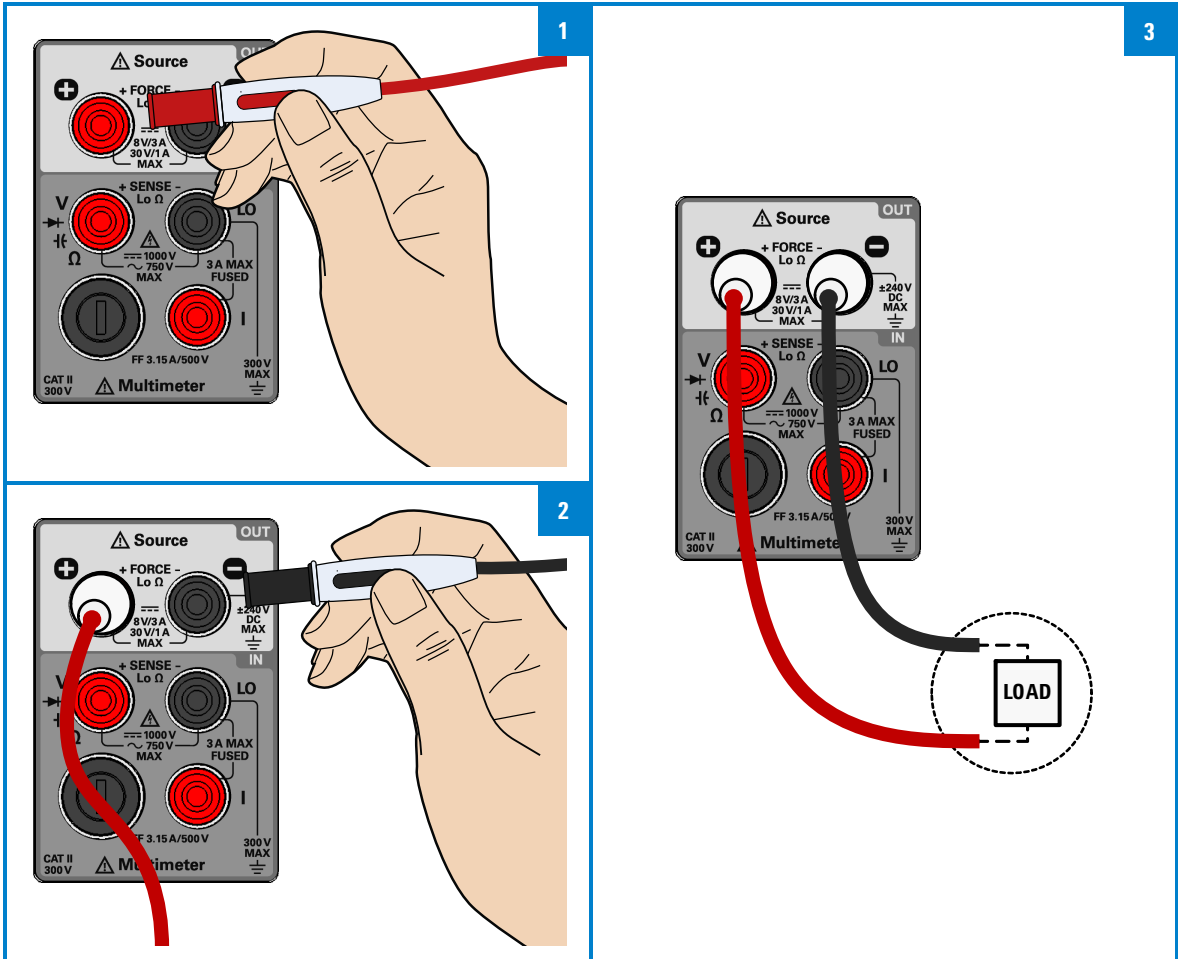
- 진폭 끝 지점,
- 진폭 끝 지점에 도달하는 데 필요한 스텝 수.

유틸리티 메뉴에서 램프 신호 진폭 끝 지점과 스텝 수를 구성할 수 있습니다.



램프 드웰 시간은 계측기에서 가장 빠른 값으로 설정됩니다 (보통 스텝 당 ~100 ms). 스텝 수가 많을수록 좀 더 선형에 가까운 램프 신호가 만들어집니다. 하지만 총 드웰 시간이 늘어납니다. 스텝 수가 적을수록 드웰 시간이 줄어들고 좀 더 계단형에 가까운 램프 신호가 만들어집니다.

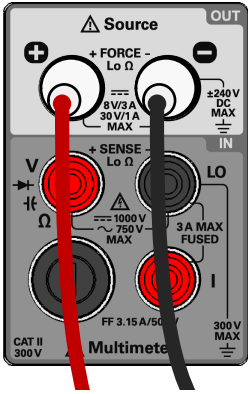
부하 연결



3 DC 전원 공급기 작동 스윙프 기능

정전압 또는 정전류 기능 선택

4



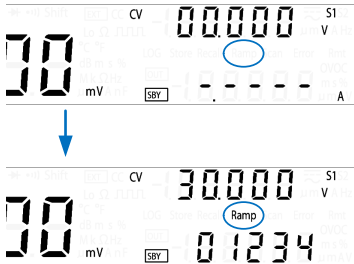
5



선택에 따라 CV 또는 CC 표시등이 켜집니다.

램프 기능 선택 및 출력 활성화

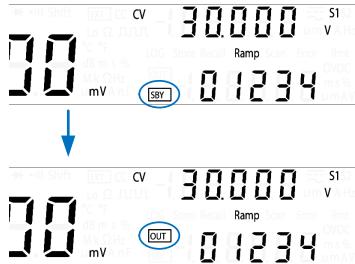
6



[Sweep] 을 누르면 램프 기능과 스캔 기능 사이에서 전환됩니다.

선택에 따라 Ramp 표시등이 켜집니다.

7



참고

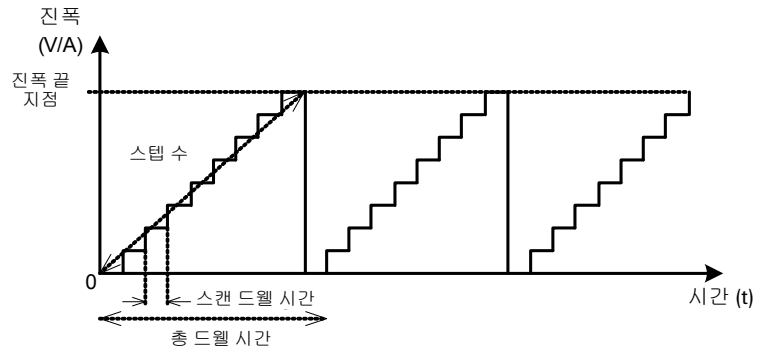
- U3606B 에서 스텝 당 일반 램프 드웰 시간은 100ms 입니다 . 스텝 수가 많으면 자연 시간이 길어질 수 있습니다 . 일례로 , 1000 스텝 램프 신호의 총 드웰 시간은 200 초 (1000 x 100ms x 2) 입니다 .
- 램프 신호 파라미터를 미세 조정하려면 [Shift] > [Utility] 를 눌러 유틸리티 메뉴로 들어갑니다 .
- 최대 진폭 끝 지점은 선택된 범위 및 기능 (CV 또는 CC) 에 따라 제한을 받습니다 .

스캔 신호

일반 스캔 신호 길이는 다음과 같은 파라미터에 근거합니다 .

- 진폭 끝 지점 ,
- 진폭 끝 지점에 도달하는 데 필요한 스텝 수 ,
- 각 스텝의 드웰 시간 .

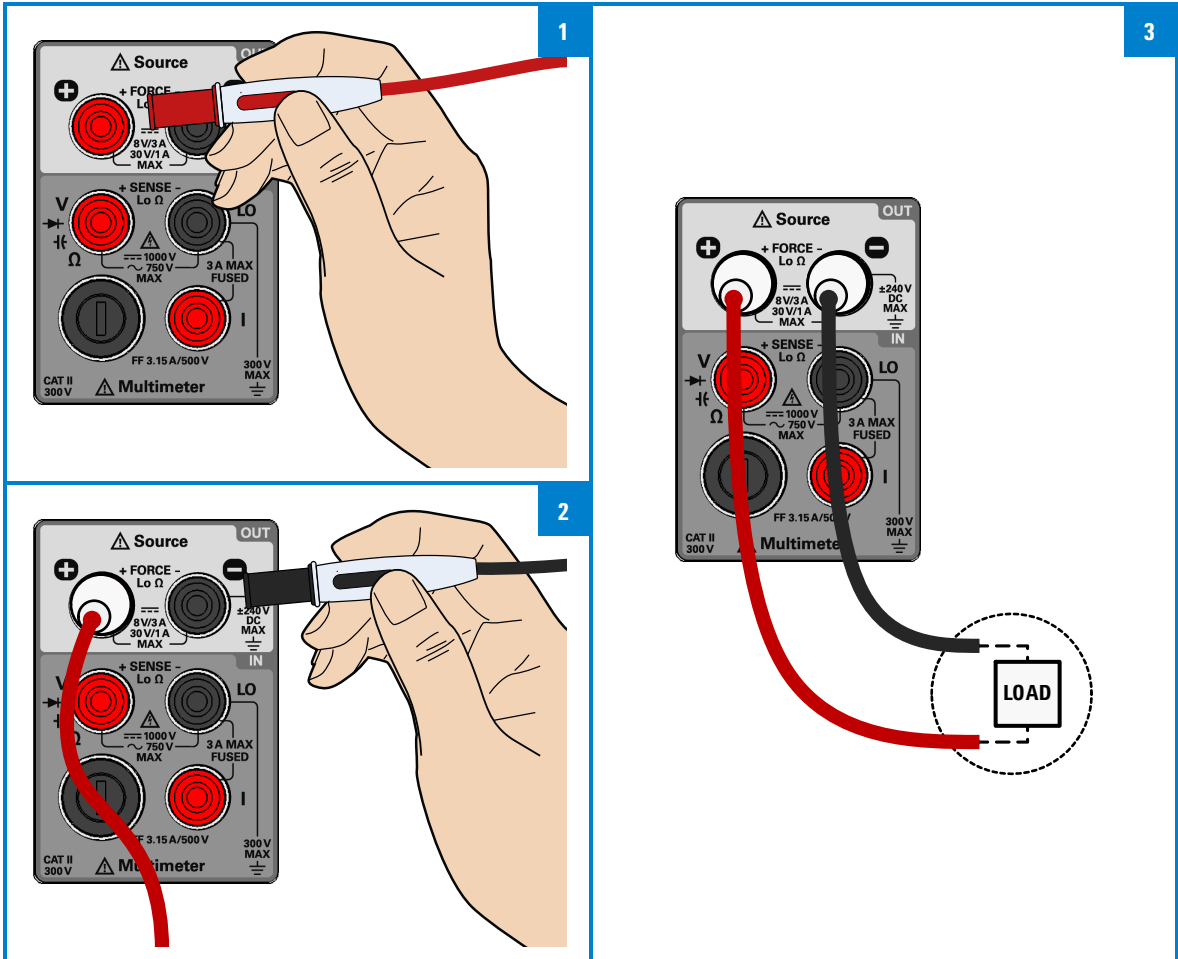
유틸리티 메뉴에서 스캔 신호 진폭 끝 지점 , 스텝 수 그리고 드웰 시간 길이를 구성할 수 있습니다 .



3 DC 전원 공급기 작동 스윙 기능

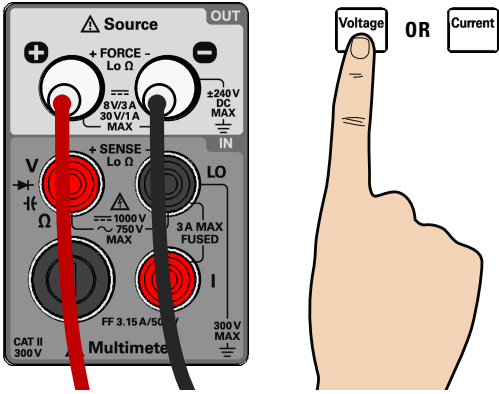
선택한 스텝 수와 스텝 당 스캔 드웰 시간을 기준으로 총 드웰 시간이 늘어납니다. 스캔 드웰 시간은 스캔 신호가 다음 스텝으로 넘어가기 전에 현 스텝에 "머무르는" 시간을 말합니다.

부하 연결



정전압 또는 정전류 기능 선택

4



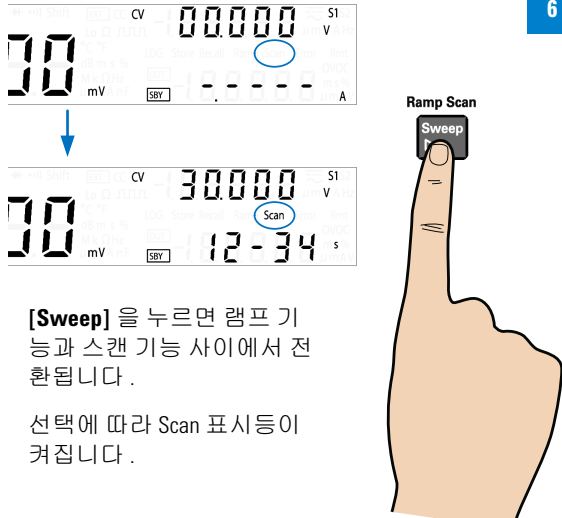
5



선택에 따라 CV 또는 CC 표시등이 켜집니다.

스캔 기능 선택 및 출력 활성화

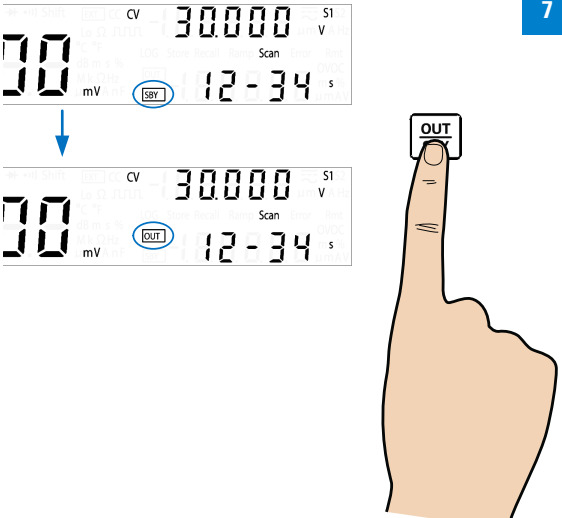
6



[Sweep] 을 누르면 램프 기능과 스캔 기능 사이에서 전환됩니다.

선택에 따라 Scan 표시등이 켜집니다.

7



3 DC 전원 공급기 작동

스위프 기능

참고

- 스캔 드웰 시간은 진폭이 0 인 최초 스텝에도 영향을 미칩니다 .
각 스캔 신호 스위프 시 사전 설정 스캔 드웰 시간을 가리키는 초기 지연이 예상됩니다 .
 - 스캔 신호 파라미터를 조정하려면 **[Shift]** > **[Utility]** 를 눌러 유틸리티 메뉴로 들어갑니다 .
 - 최대 진폭 끝 지점은 선택된 범위 및 기능 (CV 또는 CC) 에 따라 제한을 받습니다 .
-

범위 선택

U3606B가 자동 범위 조정을 이용해 자동으로 범위를 선택하거나 사용자가 수동 범위 조정을 이용해 고정 범위를 선택할 수 있습니다.

키	설명
 	[Shift] > [Range] 를 눌러 사용 가능한 범위 사이를 전환합니다.

표 3-6 DC 전원공급 기능을 위한 사용 가능 범위

범위	CV ^[1]	CC ^[2]	사각파
S1(30V/1A)	✓	✓	✓
S2(8V/3A)	✓	✓	✓
S1m(30V/100mA)	-	✓	-
S2m(1000mV/3A)	✓	-	-
S1S2(자동 범위 조정)	✓	✓	✓

[1] 사용 가능 범위는 스위프 기능 (램프 및 스캔), OCP, OC 값에 영향을 미칩니다.

[2] 사용 가능 범위는 스위프 기능 (램프 및 스캔), OVP, OV 값에 영향을 미칩니다.

참고

- 기본적으로 S1 범위가 선택되어 있습니다. 출력을 활성화 (OUT) 하면 범위를 변경할 수 없습니다. 범위나 출력 기능을 변경하려면 먼저 항상 출력을 대기상태 (SBY) 로 두어야 합니다.
- 범위 변경 시 선택한 범위를 기준으로 보호 및 한계 값이 항상 이전에 저장된 값으로 설정됩니다.

출력 활성화

[$\frac{OUT}{SBY}$] 를 누르면 U3606B 출력을 켜거나 끕니다.

출력을 끄면, 계측기에 공급되는 전원을 차단하지 않고 U3606B 또는 부하를 조절할 수 있습니다.

- 출력을 비활성화하면, 출력 전압과 전류가 0 이 되고 SBY 표시 기호가 나타납니다.
- 출력을 활성화하면, U3606B가 선택한 값에서 출력 전압과 전류를 조절하고 OUT 표시 기호가 나타납니다.

출력 상태는 휘발성 메모리에 저장되므로 전원을 끄거나 원격 인터페이스를 재설정 한 후에는 항상 출력이 비활성화 됩니다.

원격 감지

원격 감지는 부하에서 레귤레이션을 유지하고 전원 공급기와 부하 간 리드의 전압 강하로 인해 발생하는 레귤레이션 저하 폭을 줄입니다. 로드에서의 로드 조절이 중요한 경우에 원격 감지를 사용합니다.

원격 감지는 리드 저항을 변화시키거나 유효 리드 저항이 있는 부하 임피던스를 포함한 정전압 모드에서 특히 유용합니다. 정전류 모드에는 아무런 효과가 없습니다. 감지는 다른 **U3606B** 기능과 무관하므로 **U3606B** 프로그래밍 방식과 상관 없이 사용할 수 있습니다. 원격 감지를 통해 전압 리드백이 원격 감지 시점에 부하 전압을 모니터링합니다.

원격 전압 감지를 위해 전원 공급기를 연결하면 **U3606B** 출력 단자 (+ FORCE -) 가 아닌 부하에서 전압을 감지합니다. 그러면 **U3606B** 가 리드 길이가 긴 어플리케이션에서 발생하는 전압 강하를 자동 보정할 뿐만 아니라 부하 전체에 걸쳐 전압을 정확히 판독합니다.

부하 와이어에서 발생할 수 있는 최대 허용 전압 강하에 대해서는 155 페이지 5 장, "특성 및 사양" 을 참조하십시오.

연선이나 차폐선을 사용해 노이즈 픽업을 최소화합니다. 차폐선을 사용할 경우, 전원 공급기 새시나 부하 접지 중 한 쪽의 어느 한 지점에서 차폐를 접지에 연결해야 합니다. 차폐 접지를 위한 최적의 지점은 실험을 통해 확인할 수 있습니다.

참고

원격 감지를 설정하는 동안 예기치 않는 부하 또는 **U3606B** 의 손상을 방지하기 위해 계측기 전원을 끄는 것이 좋습니다.

원격 감지 연결

원격 감지를 위해서는 아래 그림과 같이 후면 출력단에서 부하로 부하 리드를 연결해야 합니다. 감지 리드를 부하에 연결할 때 극성에 주의하십시오.

참고

원격 감지 연결을 위해 후면 출력 및 감지 단자로부터 금속성 쇼팅 바 (Shorting Bar) 를 떼어 내야 합니다. 로컬 전압 감지 연결 시에는 감지 리드를 출력단에 연결해야 합니다.

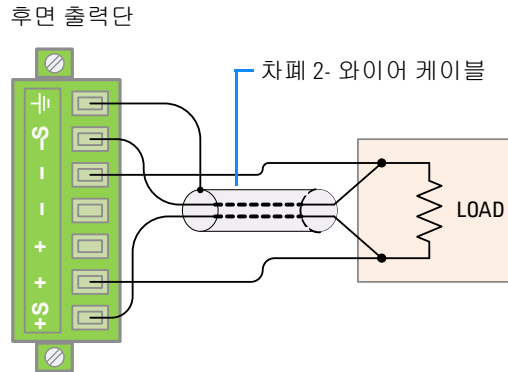


그림 3-1 원격 감지 연결

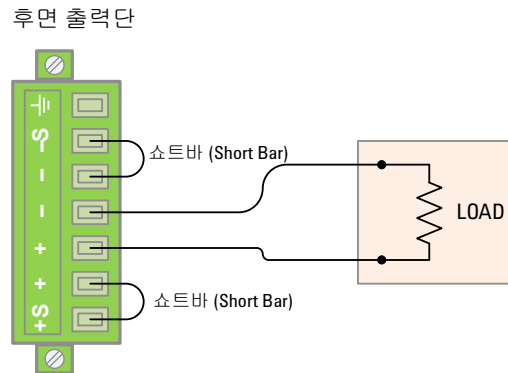
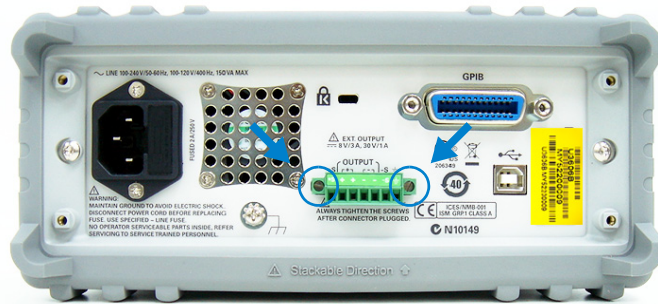


그림 3-2 로컬 감지 연결

부하 리드를 후면 터미널 블록에 연결

- 1 전원을 끕니다. 전면 출력단과 부하 사이의 모든 연결을 끊습니다. 후면 출력단에 연결되어 있는 금속성 쇼팅 바 (Shorting Bar)가 있으면 모두 떼어냅니다.
- 2 슬롯 스크류드라이버로 후면 출력단 블록에 있는 캡티브 나사 2개를 풀습니다.



- 3 후면 출력단 블록을 조심스럽게 당겨 분리합니다.



3 DC 전원 공급기 작동

원격 감지

- 4 슬롯 스크류드라이버로 위에 있는 나사를 풀고 차폐 2- 와이어 케이블을 사용해 [그림 3-1](#) 에서와 같이 후면 출력 단자 블록 감지 (S+ 와 S-) 와 출력 단자 (+ 와 -) 을 연결합니다 .

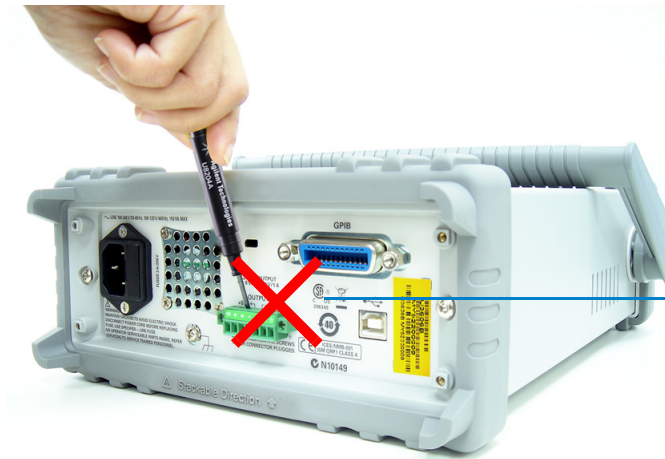


감지 도체 중 하나로 차폐를 사용해서는 안 됩니다. 차폐는 U3606B 끝에만 접지시킵니다. 차폐의 다른 쪽 끝은 연결하지 않은 상태로 놔두어야 합니다. 감지 리드를 부하에 연결할 때 극성에 주의하십시오. 출력 리드를 + 또는 - 단자에 연결할 수 있습니다. 내부적으로 단락됩니다.

참고

감지 출력 (S+ 와 S-) 은 연결하지 않은 상태로 놔두어야 합니다 . 로컬 ([그림 3-2](#)) 또는 원격 ([그림 3-1](#)) 에서 연결해야 합니다 .

- 5 후면 출력단 블록의 위에 있는 나사를 조여 감지 및 출력 연결을 단단히 연결합니다.
- 6 후면 출력단 블록을 다시 제 위치에 넣고 캡티브 나사 2 개를 다시 조입니다.



기울인 상태에서 후
면 출력단 상단 나사
를 풀지 마십시오.

주의

위 그림에서와 같이 후면 터미널 블록과 부하를 부하 리드로 연결하면 안 됩니다. 기울인 상태에서 위에 있는 나사를 풀면 터미널 블록 나사가 손상될 수 있습니다.

원격 감지 활성화

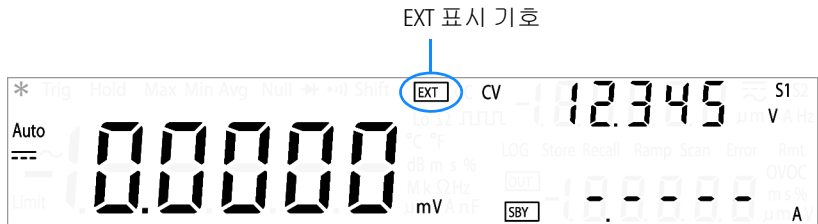
원격 감지에 맞게 U3606B 를 구성하는 방법

- 1 U3606B 전원을 끕니다 .
- 2 U3606B 감지(S+와 S-)와 출력 단자(+와 -) 사이의 연결을 끊습니다 . 차폐 2- 와이어 케이블을 사용해 그림 3-1 에서와 같이 U3606B 감지 터미널을 부하에 연결합니다 . 감지 리드를 부하에 연결할 때 극성에 주의하십시오 .

주의

감지 도체 중 하나로 차폐를 사용해서는 안 됩니다 . 차폐 2- 와이어 케이블의 다른 쪽 끝은 연결하지 않은 상태로 놔두어야 합니다 .

- 3 U3606B 를 켭니다 .
- 4 정전압 모드를 선택하려면 [Voltage]를 누릅니다 . 올바른 정전압 값을 선택하려면 화살표 키를 사용합니다 .
- 5 원격 감지를 활성화하려면 [Shift] > [EXT] 를 누릅니다 . U3606B 가 원격 감지 모드로 작동할 경우 , 전면판에 EXT 표시 기호가 나타납니다 .



- 6 $\left[\frac{OUT}{SBY}\right]$ 를 눌러 출력 전압을 조절합니다 .
- 7 출력 상태가 대기 상태인 경우 원격 감지 기능을 비활성화 하려면 [Shift] > [EXT] 를 다시 누릅니다 .

참고

전원 공급기를 원격 감지용으로 사용하고 + 또는 - 부하 와이어를 연결하지 않았다면, 내부 보호 회로가 작동해 전원 공급기를 끕니다. 작업을 재개하려면 전원 공급기를 끄고 개방 부하 와이어를 연결하고 전원 공급기 전원을 켭니다.

안정성

특정 부하 리드 길이와 큰 부하 캐패시턴스에서 원격 감지를 사용하면 어플리케이션이 필터를 만들어 전압 피드백 루프의 일부로 사용할 수 있습니다. 이 필터 때문에 별도의 위상 변화가 생겨 계측기 안정성이 떨어지고 과도 응답 불량 또는 루프 불안정성 등으로 이어질 수 있습니다. 심각한 경우에는 진동이 발생할 수도 있습니다.

이러한 가능성을 최소화하려면 부하 리드를 최대한 짧게 유지하고 서로 꼬아 놓아야 합니다. 감지 리드는 계측기 프로그래밍 피드백 루프의 일부이므로, 원격 감지 작동 중 실수로 감지 또는 부하 리드의 연결을 끊을 경우 여러 가지 원치 않는 결과를 낳을 수 있습니다. 안전하고 영구적인 연결 지원

CV 레귤레이션

155 페이지 5 장, “특성 및 사양”의 전압 부하 레귤레이션 사양은 U3606B의 출력단에 적용됩니다. 원격 감지 시, 양의 감지 지점 (S+) 과 출력단 (+) 사이에 부하 전류 변화로 인해 발생하는 각 1V 강하 당 5mV 가 이 사양에 추가됩니다. 감지 리드는 U3606B 피드백 경로의 일부이므로, 감지 리드의 저항을 부하 당 0.5 Ω 으로 유지해 위에 적혀 있는 성능을 유지해야 합니다.

출력 정격

155 페이지 5 장, “특성 및 사양”의 정격 출력 전압과 전류 사양은 전원 공급기의 출력단에 적용됩니다. 원격 감지 시, 최대 출력 전압을 산출하려면 부하 리드에서 강하한 전압을 부하 전압에 더해야 합니다. 최대 출력 전압을 초과할 경우 성능 사양을 보장할 수 없습니다.

출력 노이즈

감지 리드에서 픽업한 노이즈는 U3606B의 출력에도 나타나 전압 부하 레귤레이션에 심각한 영향을 미칠 수 있습니다. 감지 리드를 꼬아 외부 노이즈 픽업을 최소화하고 평행을 유지해 부하 리드에 가까이 놓습니다. 감지 리드를 차폐하려면 노이즈가 많은 환경이 필요할 수도 있습니다. 차폐는 U3606B 끝에만 접지시킵니다. 감지 도체 중 하나로 차폐를 사용해서는 안 됩니다.

4

시스템 관련 작업

유틸리티 메뉴 사용	124
유틸리티 메뉴 요약	126
유틸리티 메뉴 항목	129
오류 메시지 읽기	129
데이터 로깅 파라미터 구성	130
측정 데이터 기록 (데이터 로깅)	131
새로고침 보류 활성화	132
smooth 기능 설정	133
스캔 신호 파라미터 구성	136
램프 신호 파라미터 구성	138
출력 보호 상태 설정	140
소프트 시작 출력 조정	141
dBm 기준 저항값 선택	142
자가 테스트 수행	142
원격 인터페이스에 접속	143
비퍼 구성	144
가동 상태 변경	145
디스플레이 밝기 조절	146
프로그램 코드 버전 읽기	146
계측기 상태 저장 및 호출	147
상태 저장	148
저장한 상태 호출	149
원격 작동	150
GPIO 인터페이스 구성 및 연결	151
USB 인터페이스 구성 및 연결	152
SCPI 명령어	152

본 장에서는 유틸리티 메뉴의 다양한 항목과 그 밖의 시스템 관련 작동에 관해 설명합니다.



유틸리티 메뉴 사용

유틸리티 메뉴에서는 다양한 비휘발성 계측기 구성을 사용자 정의할 수 있습니다. 이러한 설정을 수정하면 계측기의 일부 기능에 영향을 미칩니다. 편집하려는 설정을 선택해 다음과 같이 합니다.

- "켜기 / 끄기"와 같이 두 값 사이에서 전환합니다.
- 목록에서 값을 선택합니다.
- 방향 키를 사용해 값을 높이거나 낮춥니다.

유틸리티 메뉴에서는 오류 메시지와 하드웨어 버전 코드도 표시합니다. 유틸리티 메뉴의 항목은 [표 4-1](#)에 요약되어 있습니다.

키	설명
	[Shift] > [Utility] 를 눌러 유틸리티 메뉴에 액세스합니다.
	[<] 또는 [>] 를 눌러 메뉴 항목을 살펴봅니다.
	두 값 사이에서 전환하거나, 목록에서 값을 선택하거나, 값을 높이거나 낮추려면 [Δ] 또는 [∇] 를 누릅니다.
	[Shift] > [Save] 를 눌러 설정을 저장합니다.
	[Shift] > [Exit] 를 눌러 저장하지 않고 편집 모드를 종료하거나 유틸리티 메뉴를 종료합니다.

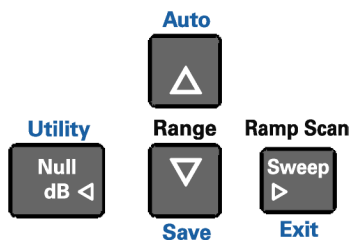
Shift > **[Utility]** 를 눌러 유틸리티 메뉴에 들어갑니다. 첫 번째 메뉴 항목에서 오류 메시지를 읽을 수 있습니다.

1



화살표 키를 사용하여 유틸리티 메뉴를 탐색합니다.

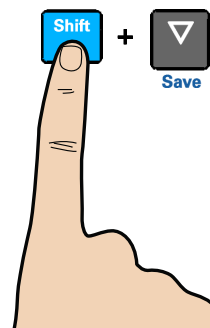
2



- [**<**] 또는 [**>**] 를 눌러 사용 가능한 메뉴 항목을 살펴봅니다.
- 두 값 사이에서 전환하거나, 목록에서 값을 선택하거나, 값을 높이거나 낮추려면 [**Δ**] 또는 [**▽**] 를 누릅니다.

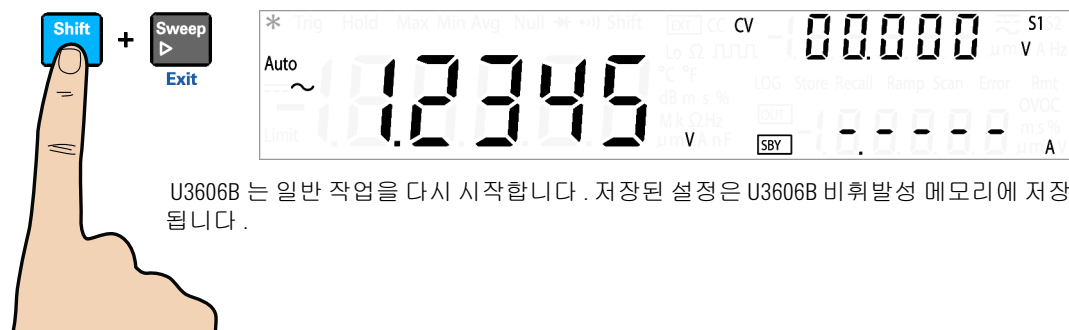
[Shift] > **[Save]** 를 눌러 변경된 설정을 저장합니다.

3



[Shift] > **[Exit]** 를 눌러 유틸리티 메뉴를 종료합니다.

4



유틸리티 메뉴 요약

유틸리티 메뉴 항목은 아래 표에 요약되어 있습니다. 유틸리티 메뉴에 있는 다양한 항목에 대한 자세한 설명은 각 메뉴 항목의 명칭을 참조하십시오.

표 4-1 유틸리티 메뉴 요약

항목	사용 가능한 설정			설명	링크
Error	nonE	(-)Er.NNN		- 마지막에 기록한 오류 메시지를 검토합니다 (최고 20 개). - 기록된 오류 메시지를 모두 확인해 Error 표시 기호를 지웁니다 .	페이지 129
dAtA	NNNNN	NNNNNs		- 데이터 로깅 루프 번호 (NNNNN) 를 1 에서 29000 까지로 설정합니다 . - 데이터 로깅 간격 시간 (NNNNNs) 을 1s 에서 99999s 까지로 설정합니다 .	페이지 130
LoG FILE	StoP	Cont	StArt	“StArt” 를 선택하면 데이터 로깅 작동이 시작됩니다 (이 작동은 이전의 로그 데이터에 겹쳐 씁). “StoP”을 선택하면 데이터 로깅 작동이 중단됩니다 . “Cont” 를 선택하면 최종 중단된 지점에서 데이터 로깅 데이터 작동을 재개합니다	페이지 131
rHoLd	t - NNN %	nH - N.N %		- 새로고침 보류 변동폭 (t - NNN %) 은 비율로 설정합니다 . 측정값의 변동폭이 사전 설정한 값을 초과하면 새로고침 보류가 트리거될 준비가 됩니다 . - 데이터 보류 모드를 활성화하려면 변동폭을 “oFF” 로 설정합니다 . - 전압 , 전류 및 캐패시턴스 측정 시 새로고침 보류 임계값 (nH - N.N %) 을 비율로 설정합니다 . 판독값이 임계값 미만이면 판독값이 업데이트되지 않습니다 .	페이지 132
SMoth	oF	on		“oF” 를 선택하여 smooth 기능을 비활성화하거나 “on” 을 선택하여 smooth 기능을 활성화하십시오 .	페이지 133
	FC-N.N %			- 불규칙 카운트를 0.0% 에서 9.9% 까지로 설정합니다 . - 카운트가 0.0% 로 설정되면 불규칙 기능이 비활성화됩니다 .	
	NNNN			포인트 수를 2 에서 1999 까지로 설정합니다 .	

표 4-1 유틸리티 메뉴 요약 (계속)

항목	사용 가능한 설정			설명	링크
SCAn	CV	CC		- CV 에 대한 스캔 설정을 선택하려면 [Voltage] 를 누릅니다 . - CC 에 대한 스캔 설정을 선택하려면 [Current] 를 누릅니다 .	페이지 136
	S1/S2/S2m	S1/S1m/S2		범위 S1(30V/1A), S1m(30V/100mA), S2(8V/3A) 또는 S2m(1000mV/3A) 사이에서 전환하려면 [Shift] > [Range] 를 누릅니다 .	
	NN.NNN V	N.NNNN A	NNN-NN s	- 각 스텝의 증분은 진폭 끝 지점 (NNNN.NmV/NNN.NNmA) 을 스텝 수 (NNN) 로 나눈 값입니다 . - 스캔 드웰 시간 (NN s) 은 1 s ~ 99 s 범위 안에서 설정합니다 .	
rAMP	CV	CC		- CV 에 대한 램프 설정을 선택하려면 [Voltage] 를 누릅니다 . - CC 에 대한 램프 설정을 선택하려면 [Current] 를 누릅니다 .	페이지 138
	S1/S2/S2m	S1/S1m/S2		범위 S1(30V/1A), S1m(30V/100mA), S2(8V/3A) 또는 S2m(1000mV/3A) 사이에서 전환하려면 [Shift] > [Range] 를 누릅니다 .	
	NN.NNN V	N.NNNN A	NNNNN	- 각 스텝의 증분은 진폭 끝 지점 (NNNN.NmV/NNN.NNmA) 을 스텝 수 (NNNNN) 로 나눈 값입니다 . - 램프 드웰 시간은 출력 기능 중 가장 빠른 값입니다 (보통 스텝 당 100ms).	
triP	YES	no		“YES” 를 선택하여 출력 보호를 활성화하거나 “no”를 선택하여 출력 보호를 비활성화합니다 . - 출력 보호 상태에 대한 제조 시 기본 값이 “YES” 입니다 .	페이지 140
SoFt.S StEP	NNNNN			소프트 시작 상승 단계를 1 에서 10000 까지로 설정합니다 .	페이지 141
db.rEF	NNNN Ω			dB 기준 임피던스 값은 1 Ω ~ 9999 Ω 범위 안에서 설정합니다 .	페이지 142
SELF.t	no	YES		“YES” 를 선택하면 계측기가 유틸리티 메뉴를 종료하고 즉시 자가 테스트를 실행합니다 . - 자가 테스트가 끝나면 계측기가 정상 작동 상태로 돌아갑니다 .	페이지 142

표 4-1 유틸리티 메뉴 요약 (계속)

항목	사용 가능한 설정			설명	링크
iob	GPiB	U-CdC	U-tMC	- 원하는 원격 인터페이스 연결로 “GPiB”, “U-tMC” 또는 “U-CdC” 를 선택합니다 . “USB-tMC” 는 USB-TMC 규격에 따라 USB 인터페이스를 시뮬레이션합니다 . “USB-CdC” 는 통신 포트를 시뮬레이션하는 데 사용합니다 .	페이지 143
	NN			GPiB 주소를 1~30 범위 안에서 설정합니다 .	
bEEP	2400 Hz	3840Hz	꺼짐	- 신호음 작동 주파수를 “2400 Hz” 또는 “3840 Hz” 로 설정합니다 . - 신호음을 해제하려면 “oFF” 를 설정합니다 .	페이지 144
P-on	rESEt	LASt		- 전원을 켜면 마지막으로 전원을 껐을 때의 상태를 불러오도록 하려면 “LASt” 를 설정합니다 . - 전원을 켜면 제조 시 기본 가동 상태를 불러오도록 하려면 “rESEt” 를 설정합니다 .	페이지 145
diSP	L-03	L-02	L-01	VFD 디스플레이 밝기 레벨을 차례로 확인합니다 .	페이지 146
P.CodE	NN.NN iob	NN.NN Sb	NN.NN Mb	- 인터페이스 보드 프로그램 코드 버전을 보려면 “iob” 를 선택합니다 . - 소스 보드 프로그램 코드 버전을 보려면 “Sb” 를 선택합니다 . - 측정 보드 프로그램 코드 버전을 보려면 “Mb” 를 선택합니다 .	페이지 146

유틸리티 메뉴 항목

오류 메시지 읽기



오류 대기열에 아무런 오류가 없으면, 주 디스플레이에 “nonE”가 표시됩니다.

오류가 있을 경우에는, 주 디스플레이에 “totAL”이, 아래 있는 보조 디스플레이에 “NN”이 각각 표시됩니다 (여기서 “NN”은 오류 대기열에 있는 총 오류 개수임). 예를 들어, 대기열에 오류가 7개 있다면 아래 있는 보조 디스플레이에 “07”이 나타납니다.



오류는 발생한 순서대로 번호가 붙어 대기열에 저장됩니다.

오류 대기열에 오류가 있다면 [▽]를 눌러 첫 번째 오류를 확인합니다. 주 디스플레이에는 대기열의 오류 번호 즉, “(-)Er.NNN”가 표시되는데, 여기서 “NNN”은 실제 오류 번호입니다.



[▽]를 다시 눌러 남아 있는 오류를 확인합니다. 오류를 모두 확인하면 오류 대기열이 자동으로 지워집니다 (주 디스플레이에 “nonE” 표시).

데이터 로깅 파라미터 구성



데이터 로깅 기능은 향후 검토 또는 분석 시 이용할 테스트 데이터를 기록하는 데 편리합니다. 데이터는 비휘발성 메모리에 저장되므로, 데이터는 U3606B가 꺼져도 저장된 상태로 남게됩니다.

데이터 로깅 기능은 사용자가 지정한 시간 동안 측정 정보를 수집합니다.

[Δ] 또는 [∇]를 눌러 데이터 로깅 루프 번호를 변경합니다 (1 ~ 29000).

커서의 위치가 데이터 로깅 간격 위에 올 때까지 [$\blacktriangleleft$] 또는 [$\blacktriangleright$]를 누릅니다. [Δ] 또는 [∇]를 눌러 데이터 로깅 간격을 변경합니다 (1 ~ 99999s).

참고

- 최대 28,800(8 시간 x 60 분 x 60 초) 개의 데이터를 기록할 수 있습니다.
- 데이터 로깅 작동은 데이터 로깅이 완료되거나 U3606B의 메모리가 꽉 찰 경우 자동으로 멈춥니다.

측정 데이터 기록 (데이터 로깅)



[△] 또는 [▽]를 누르면 “StoP”, “Cont” 또는 “StArt” 사이에서 전환합니다.

데이터 로깅 작동을 시작하려면 “StArt”를, 데이터 로깅 작동을 멈추려면 “StoP”을, 그리고 최종적으로 멈춘 지점에서 재개하려면 “Cont”를 각각 선택합니다.



“StArt”가 선택되면 U3606B은 즉시 유틸리티 메뉴에서 빠져나와 데이터 로깅 작동을 시작합니다. 데이터 로깅이 작동하는 동안에는 계속해서 LOG 표시등이 켜집니다.



참고

- “StArt”를 선택하면 이전 저장된 데이터에 겹쳐 씁니다. 데이터 로깅 작동이 시작된 후, 데이터 로깅 작동을 멈추려면 [Local]을 눌러야 합니다.
- 데이터 로깅 작동은 데이터 로깅이 완료되거나 U3606B의 메모리가 꽉 찰 경우 자동으로 멈춥니다.
- 저장된 데이터를 다운로드하려면 원격 작동을 통해 PC를 U3606B에 연결해야 합니다. 자세한 내용은 *U3606B 프로그래머 참고자료*를 참조하십시오.

새로고침 보류 활성화



새로고침 보류 변동폭 (001% ~ 100%) 을 변경하려면 [Δ] 또는 [▽]를 누릅니다.

커서를 새로고침 보류 기준값 (nH - N.N%) 으로 가져가려면 [◀] 또는 [▶] 를 누릅니다. 전압, 전류, 캐패시턴스 측정 시, 새로고침 보류 기준값 (0.0% ~ 9.9%) 을 변경하려면 [Δ] 또는 [▽] 를 누릅니다.

참고

- 측정값의 변동폭이 사전 설정한 비율을 초과하면 새로고침 보류가 트리거될 준비가 됩니다.
- 전압, 전류 및 캐패시턴스 측정 시, 판독값이 기준값보다 작을 경우에는 판독값이 업데이트되지 않습니다.

smooth 기능 설정



smooth 기능은 MinMax 연산의 평균 기능에 따라 달라지는 특별 단기 평균입니다. smooth 기능은 소음을 차단하고 판독값을 안정화합니다. MinMax 연산의 평균 기능은 평균값을 산출하기 위해 모든 판독값을 사용하므로 장기 평균입니다.

smooth 기능은 평균화에 사용되는 판독값의 고정된 숫자를 보유합니다. 고정된 숫자는 유틸리티 메뉴에서 설정할 수 있는 포인트 수로 알려져 있습니다. smooth 기능에는 또한 평균화에 사용될 수 있는 판독값의 범위를 제한하는 불규칙 카운트가 들어 있습니다. smooth 기능을 사용하여 나온 판독값은 안정화되어 판독하기 더욱 쉽습니다.

MinMax 연산의 smooth 기능 및 평균 기능은 동시에 발생할 수 없는 상호 배타적이며 독립적인 기능입니다.

smooth 기능이 활성화되면, AVG 표시 기호는 켜짐 상태를 나타내기 위해 깜박이게 될 것입니다. smooth 기능은 유틸리티 메뉴에서 설정된 파라미터를 사용하여 계산을 시작합니다.

참고

smooth 기능 계산은 [MinMax] 를 1 초 이상 눌러 다시 시작할 수 있습니다.

[Δ] 또는 [▽] 를 눌러 smooth 기능을 활성화 또는 비활성화 ("on" 또는 "oF") 합니다.

포인트 수를 설정하려면 커서 위치가 주 디스플레이의 포인트 수에 올때까지 [◀]를 누릅니다. [◀] 또는 [▶]를 눌러 커서 위치를 변경하고 [Δ] 또는 [▽]를 눌러 포인트 수에 대한 값을 변경합니다 (2 ~ 1999).

참고

- 포인트 수에 대한 값의 범위는 2에서 1999까지고 기본값은 10입니다.
- **smooth** 기능 계산을 수행하는데 사용되는 판독값의 수는 포인트 수에 따라 달라집니다. 예를 들면 포인트 수가 10 ($N = 10$)으로 설정되는 경우, **smooth** 기능은 **MinMax** 연산의 평균 기능에 사용되는 것으로 점증적인 값 대신에 평균화에 대한 최대 10 판독값만을 사용합니다. 계측기가 11번째 이상의 판독에 도달할 때, 이전 평균값에 ($N-1$)을 곱하고 현재값에 평균값을 산출합니다. 판독값 x 개에 대해 **smooth** 기능과 평균 기능 사이에 아래에 제시된 차이를 참고하십시오.

Smooth 기능

$$V_1 = r_1$$

$$V_2 = (r_1 + r_2)/2$$

$$V_3 = (r_1 + r_2 + r_3)/3$$

...

$$V_{10} = (r_1 + r_2 + \dots + r_{10})/10$$

$$V_{11} = (V_{10} * 9 + r_{11})/10$$

$$V_{12} = [(V_{11} * 9) + r_{12}]/10$$

...

$$V_{x-1} = [(V_{x-2} * 9) + r_{x-1}]/10$$

$$V_x = [(V_{x-1} * 9) + r_x]/10$$

평균 기능

$$V_1 = r_1$$

$$V_2 = (r_1 + r_2)/2$$

$$V_3 = (r_1 + r_2 + r_3)/3$$

...

$$V_{10} = (r_1 + r_2 + \dots + r_{10})/10$$

$$V_{11} = (r_1 + r_2 + \dots + r_{10} + r_{11})/11$$

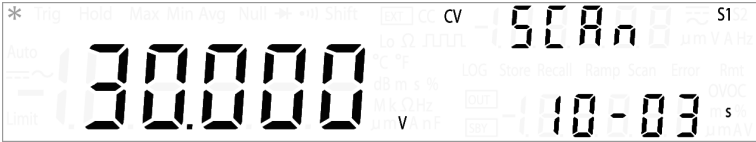
$$V_{12} = (r_1 + r_2 + \dots + r_{11} + r_{12})/12$$

...

$$V_{x-1} = [r_1 + r_2 + \dots + r_{x-2} + r_{x-1}]/(x-1)$$

$$V_x = [r_1 + r_2 + \dots + r_{x-1} + r_x]/x$$

스캔 신호 파라미터 구성



CV 또는 CC 출력에 대한 스캔 신호 파라미터를 구성하려면
[Voltage] 또는 [Current] 를 누릅니다 .

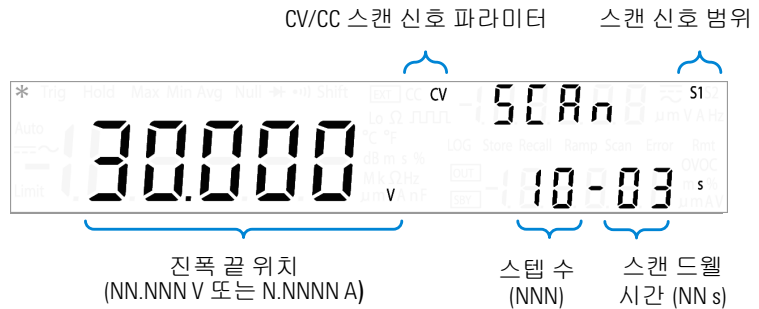
[Shift] > [Range] 를 눌러 알맞은 출력 범위를 선택합니다 . 스캔 신호 진폭 끝 지점은 선택한 범위의 제한을 받습니다 .

표 4-2 스캔 신호 파라미터

스캔 신호		출력				
항목		정전압			정전류	
범위 ^[1]	S1	S2	S2m	S1	S2	S1m
진폭 끝 지점 ^[2]	0V ~ 31.500V	0V ~ 8.400V	0V ~ 1050.0mV	0A ~ 1.0500A	0A ~ 3.1500A	0A ~ 105.00mA
스텝 수	1~100					
드웰 시간	1s~99s					

[1] 범위 S1S2(자동 범위 조정) 은 스캔 기능에서 지원되지 않습니다 .

[2] 진폭 시작 지점은 기본적으로 0(V 또는 A) 로 고정됩니다 .



스캔 신호 진폭 끝 지점을 변경하려면 [Δ] 또는 [▽] 를 누릅니다.

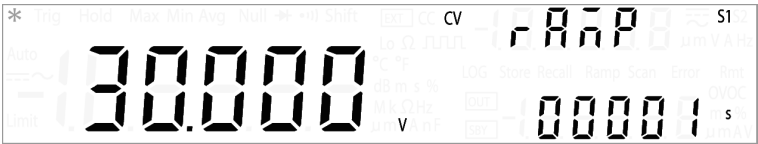
커서를 스캔 신호의 스텝 수로 가져가려면 [◀] 또는 [▶] 를 누릅니다. 스캔 신호가 0 부터 진폭 끝 지점까지 증분하는 데 포함되는 스텝 수를 변경하려면 [Δ] 또는 [▽] 를 누릅니다.

커서를 스캔 신호의 드웰 시간으로 가져가려면 [◀] 또는 [▶] 를 누릅니다. 스캔 신호 드웰 시간을 변경하려면 [Δ] 또는 [▽] 를 누릅니다.

참고

- 스캔 신호에서 각 스텝의 증분 값은 진폭 끝 지점을 스텝 수로 나눈 값입니다. 예를 들어, 15V 진폭 끝 지점을 100 스텝으로 나누면 증분값은 스텝 당 0.15V 가 됩니다.
- 스캔 신호는 다음 스텝으로 증분될 때까지 스캔 드웰 시간에서 지정한 시간 동안 현 스텝에 “머무릅니다”.

램프 신호 파라미터 구성



CV 또는 CC 출력에 대한 스캔 신호 파라미터를 구성하려면
[Voltage] 또는 [Current] 를 누릅니다 .

[Shift] > [Range] 를 눌러 알맞은 출력 범위를 선택합니다 . 램프 신호
진폭 끝 지점은 선택한 범위의 제한을 받습니다 .

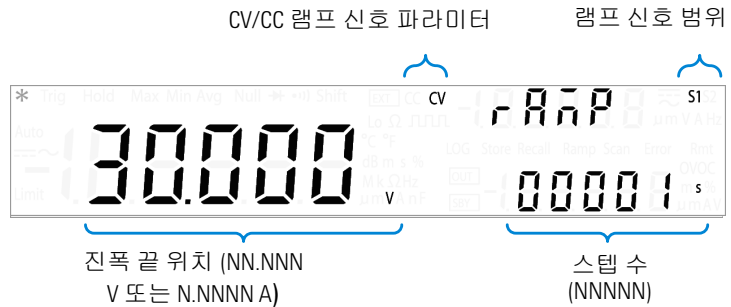
표 4-3 램프 신호 파라미터

램프 신호		출력				
항목	정전압			정전류		
범위 ^[1]	S1	S2	S2m	S1	S2	S1m
진폭 끝 지점 ^[2]	0V ~ 31.500V	0V ~ 8.400V	0V ~ 1050.0mV	0A ~ 1.0500A	0A ~ 3.1500A	0A ~ 105.00mA
스텝 수	1~10000					
드웰 시간	계측기 출력 기능 중 가장 빠른 값 ^[3]					

[1] 범위 S1S2(자동 범위 조정) 은 램프 기능에서 지원되지 않습니다 .

[2] 진폭 시작 지점은 기본적으로 0(V 또는 A) 로 고정됩니다 .

[3] 보통 스텝 당 최고 100ms.



램프 신호 진폭 끝 지점을 변경하려면 [Δ] 또는 [▽]를 누릅니다.
커서를 램프 신호의 스텝 수로 가져가려면 [◀] 또는 [▶]를 누릅니다.
램프 신호가 0부터 진폭 끝 지점까지 증분하는 데 포함되는 스텝 수를 변경하려면 [Δ] 또는 [▽]를 누릅니다.

참고

- 램프 신호에서 각 스텝의 증분 값은 진폭 끝 지점을 스텝 수로 나눈 값입니다. 예를 들어, 15V 진폭 끝 지점을 100 스텝으로 나누면 증분값은 스텝 당 0.15V가 됩니다.
- 선택한 램프 드웰 시간은 계측기 출력 기능 중 가장 빠른 값입니다. (보통 스텝 당 최고 100ms.)

출력 보호 상태 설정



OVP 및 OCP 기능은 출력 보호 상태 기능에 따라 달라집니다. 회로에서 작동하려면 출력 보호 상태는 OVP 및 OCP 기능에 대해 활성화되어야 합니다. 트립 레벨이 OVP 또는 OCP 중 하나로 설정되더라도, 출력 보호 상태를 비활성화하면 OVP와 OCP 기능을 모두 비활성화합니다.

참고

출력 보호 상태는 과전압 및 과전류 및 과전류 제한에 영향을 끼치지 않습니다.

주의

- 과전압 또는 과전류 상태가 발생할 경우 출력 보호 상태를 비활성화하면 장비가 손상될 수 있습니다. 출력 보호 상태를 활성화하도록 권장합니다.
- 시스템 보호 값을 초과하는 큰 전류 (표 4-4)가 흐를 경우, U3606B는 유틸리티 메뉴의 triP 옵션이 "no"로 설정되어 있더라도 자신을 보호하기 위해 트립합니다.

표 4-4 시스템 보호 값

범위	시스템 보호 (대략)
S1(30V/1A)	1.3A
S1m(30V/100mA)	230mA
S2(8V/3A)	3.5A
S2m(1000mV/3A)	3.5A
S1S2(자동 범위 조정)	3.5A

“YES” 와 “no” 간에 전환하려면 [Δ] 또는 [▽] 를 누르십시오 .
“YES” 를 선택하여 출력 보호 상태를 활성화하거나 “no” 를 선택하여 출력 보호 상태를 비활성화합니다 .



소프트 시작 출력 조정



U3606B 는 소프트 시작 옵션을 DC 전원공급 출력으로 설정할 수 있도록 합니다 . 소프트 시작 출력 값은 1 ~ 10000 스텝으로 선택할 수 있습니다 . 이 기능은 DC 모터 시동 시 유용합니다 . 제조 시 기본 소프트 시작 스텝 값은 1 입니다 .

[Δ] 또는 [▽] 를 눌러 소프트 시작 스텝 값을 변경합니다
(1 ~ 10000).

참고

신속한 DC 모터 시동에 성공하려면 (1 스텝), 먼저 출력 보호 (페이지 140) 을 비활성화시킨 후 정전압 범위를 S1S2(자동 범위 조정) 로 변경해야 합니다 . 30 ~ 50 스텝과 같은 더 긴 상승 스텝은 DC 모터의 시작 전류를 감소시킬 수 있습니다 .

dBm 기준 저항값 선택



dBm 기능은 대수 기능이며 1mW 를 기준으로 해서 기준 저항으로 보내는 전력을 근거로 합니다. 다음 절차에서는 알맞은 dBm 기준 저항값을 선택하는 방법을 설명합니다. 제조 시 기본 dBm 기준 저항값은 600Ω 입니다.

dBm 기준 저항값 (0001Ω ~ 9999Ω) 을 변경하려면 [Δ] 또는 [▽] 를 누릅니다.

자가 테스트 수행



POST 는 계측기 전원을 켤 때 바로 시작됩니다. 이 제한 테스트에서는 U3606B 가 작동 가능한지 확인할 수 있습니다.

다음 절차에서는 좀 더 강화된 자가 테스트 수행 방법을 설명합니다. 전체 자가 테스트는 일련의 내부 검사를 수행하는데 소요 시간은 30 초 이하입니다. 원격 인터페이스 작동일 경우, *TST 명령 (U3606B 프로그래머 설명서) 을 참조하십시오.

주의

전체 자가 테스트를 수행하려면 먼저 입력단과 출력단에서 테스트 리드를 모두 분리합니다.



[△] 또는 [▽] 을 눌러 "YES" 를 선택한 후 [Shift] > [Save] 를 눌러 저장합니다. 그러면 계측기가 자동으로 유틸리티 메뉴를 종료하고 자가 테스트를 실행합니다.

자가 테스트를 통과하면 U3606B 가 정상 작동 상태로 돌아갑니다.

POST 나 전체 자가 테스트를 통과하지 못하면 Error 표시 기호가 나타나고 오류가 오류 대기열에 저장됩니다.

원격 인터페이스에 접속



원격 인터페이스 연결 방식 (GPIB, U-CdC, U-tMC) 을 변경하려면 [△] 또는 [▽] 를 누릅니다.

GPIB 주소를 변경하려면 메뉴 항목 "GPIB" 가 깜박일 때까지 [△] 또는 [▽] 를 누릅니다.

커서를 GPIB 주소 번호로 가져가려면 [▷] 를 누릅니다. 방향 키를 사용해 GPIB 주소를 1~30 범위 안에서 설정합니다.

참고

원격 인터페이스 연결에 대한 자세한 내용은 150 페이지의 "원격 작동" 을 참조하십시오.

비퍼 구성



보통, 특정 조건을 충족할 경우 U3606B 에서 신호음이 울립니다 (예를 들어, 읽기 보류 모드에서 안정적인 판독값을 캡처했을 때 U3606B 에서 신호음이 울림). 신호 작동 주파수는 기본적으로 “3840Hz” 로 설정되어 있으나 전면판에서 비활성화할 수 있습니다 .

신호음 작동 주파수를 “2400Hz” 나 “3840Hz” 로 설정하면, 다음과 같은 경우에 신호음이 한 번 울립니다 (비퍼를 “oFF” 로 하면 다음과 같은 경우에 신호음이 울리지 않음).

- 최소값 (Min) 이나 최대값 (Max) 을 저장할 경우
- 보류 작동 시 디스플레이에서 새로운 안정적인 판독값을 업데이트한 경우
- 측정값이 상한값 (HI) 이나 하한값 (LO) 을 초과한 경우
- 다이오드 기능에서 순방향 바이어스 다이오드를 측정한 경우
- 연속성 측정값이 연속성 기준값 이하일 경우
- 원격 인터페이스에서 SYSTem:BEEPer 명령을 전송할 경우
- 오류가 발생할 경우

신호음 작동 주파수를 변경하려면 $[\Delta]$ 또는 $[\nabla]$ 를 누릅니다. 비
퍼를 비활성화하려면 “oFF” 를 선택합니다.

가동 상태 변경



다음 절차에서는 전원을 켤 때 마지막으로 전원을 껐을 때의 상태를 자동으로 불러오는 기능을 활성화 또는 비활성화하는 방법을 설명합니다. 원격 인터페이스 작동일 경우, **MEMory:STATe:RECall:AUTO** 명령 (*U3606B 프로그래머 설명서*)을 참조하십시오.

가동 상태를 변경하려면 [Δ] 또는 [▽]를 누릅니다.

- 전원을 켤 때 자동으로 계측기를 제조 시 기본 상태로 재설정하려면 “rESEt”를 선택합니다.
- 전원을 켤 때 마지막으로 전원을 껐을 때의 상태를 자동으로 불러오려면 “LAST”를 선택합니다.



참고

전원 꺼짐 상태에는

- 멀티미터 기능, 자동 범위 설정 상태, 측정 범위 및 분해능, 주파수 경로
- DC 전원 공급 기능, 범위, 원격 감지, 사각퍼, 진폭, 주파수, 듀티 사이클 및 펄스 폭이 포함됩니다.

전원 꺼짐 상태에는

- 수학 연산
- 램프, 스캔, 보호 및 제한^[1] 기능이 포함되지 않습니다.

[1] U3606B 이 전원 꺼짐 보호 및 소스 제한을 저장하지 않더라도, “LAST”를 선택하면 원격 또는 로컬 작동을 통해 저장된 설정값을 호출할 수 있습니다.

디스플레이 밝기 조절



사용 가능한 밝기 레벨 (L-01, L-02, L-03) 을 확인하려면 [Δ] 또는 [▽] 를 누릅니다 .

프로그램 코드 버전 읽기



인터페이스 보드 (IOb), 소스 보드 (Sb), 측정 보드 (Mb) 프로그램 코드 버전을 차례로 확인하려면 [Δ] 또는 [▽] 를 누릅니다 .

계측기 상태 저장 및 호출

전체 계측기 상태를 저장 및 호출할 수 있습니다.

1 부터 16 까지 16 가지 스토리지 레지스터가 있습니다. 추가 상태 0 은 계측기가 관리하며 마지막 전원을 켜고 꺼질 때의 상태를 저장합니다. 전원을 끌 때마다 계측기가 자동으로 전체 계측기 구성을 State 00 에 자동으로 저장합니다.

원격 작동일 경우, *U3606B 프로그래머 설명서*에서 MEMory:STATe:RECall:AUTO, *SAV, *RCL 명령을 참조하십시오.

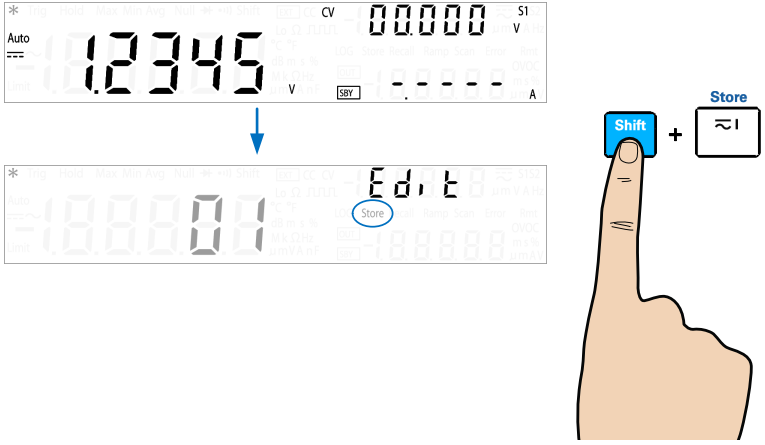
4 시스템 관련 작업

계측기 상태 저장 및 호출

상태 저장

계측기 상태 저장 방법

1



2

화살표 키를 사용하여 편집 모드를 탐색합니다.

Utility

Null
dB ◀

Auto

▲

Range

▼

Ramp Scan

▶

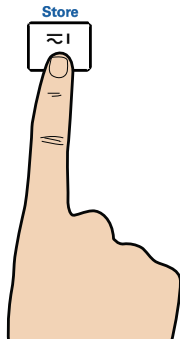
Save

Exit

주 디스플레이에 저장하려는 상태 번호 (01~16) 가 나타날 때까지 [▲] 또는 [▼] 를 누릅니다.

3

선택된 상태로 저장 방법



참고

[Shift] > [Save] 를 눌러 선택된 상태를 저장할 수도 있습니다.

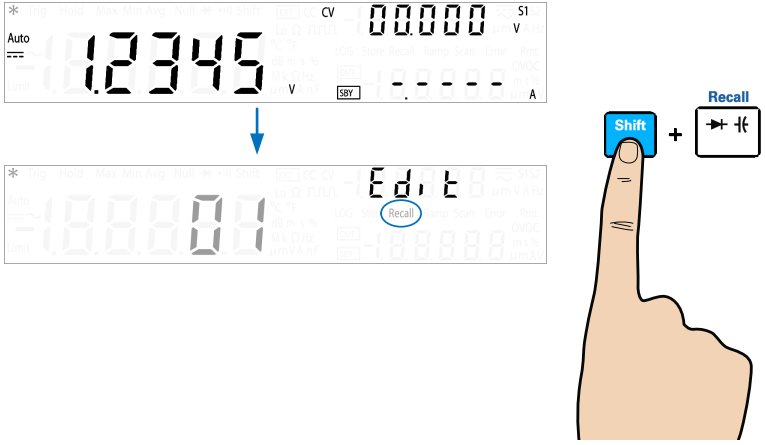
148

U3606B 사용 설명서

저장한 상태 호출

계측기 상태 호출 방법

1



2

화살표 키를 사용하여 편집 모드를 탐색합니다.

Utility

Null
dB ◀

Auto

▲

Range

▼

Ramp Scan

▶

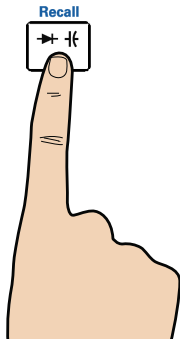
Save

Exit

주 디스플레이에 호출하려는 상태 번호 (00~16) 가 나타날 때까지 [▲] 또는 [▼] 를 누릅니다.

3

선택한 상태 호출 방법



참고

- [Shift] > [Save] 를 눌러 선택된 상태를 호출할 수도 있습니다.
- 마지막으로 계측기 전원을 켤 때의 상태를 호출하려면 상태 00 을 선택합니다.

U3606B 사용 설명서

149

원격 작동

U3606B의 후면판에는 GPIB (IEEE-488) 인터페이스와 USB 2.0 인터페이스가 모두 장착되어 있습니다. 인터페이스는 한 번에 한 개만 활성화할 수 있습니다. U3606B 납품 시 기본적으로 GPIB 인터페이스가 선택되어 있습니다.

원격 인터페이스는 전면판에서만 선택할 수 있습니다.

- 인터페이스 선택은 비휘발성 메모리에 저장되므로 전원을 끄거나 원격 인터페이스를 재설정 한 후에도 바뀌지 않습니다.
- GPIB 인터페이스를 선택하려면 U3606B에 고유한 주소를 선택해야 합니다. 유틸리티 메뉴의 아래 있는 보조 디스플레이에 U3606B의 현재 주소가 표시됩니다.
- 두 가지 USB 클래스 중 하나를 선택할 수 있습니다: USB-TMC 또는 USB-CDC. USB-TMC는 기본 USB 2.0 full speed 통신 프로토콜 인터페이스로서 USB 규격에 부합하는 반면, USB-CDC는 물리적 USB 포트 연결을 통해 PC에서 직렬 통신 (RS-232) 인터페이스를 시뮬레이션합니다.

GPIB나 USB 인터페이스를 통해 SCPI 명령어를 수신할 때마다 계측기가 자동으로 원격 상태로 들어갑니다. 원격 상태에서는 Rmt 표시 기호가 나타나고 전면판 키가 잠깁니다. [Local]을 누르면 U3606B가 전면판 작동 상태로 돌아갑니다.

GPIB 인터페이스 구성 및 연결

후면판의 GPIB (IEEE-488) 커넥터는 U3606B 를 컴퓨터와 기타 GPIB 장치에 연결합니다. 다음과 같은 규칙을 준수하는 한 GPIB 시스템은 어떠한 구성 (별형, 선형, 모두) 으로도 연결할 수 있습니다.

- 컴퓨터를 포함해 총 장치 대수는 15 대 이하입니다.
- 사용한 모든 케이블의 총 길이는 2m x 연결한 장치 대수 이하로 최대값은 20m 입니다.

참고

IEEE-488 에서는 각 케이블 길이가 4m 를 초과할 경우 주의를 기울일 것을 요구하고 있습니다.

어떠한 GPIB 구성에서도 커넥터 블록을 4 개 이상 적재하지 마십시오. 모든 커넥터를 완벽히 장착하고 잠금 나사를 손으로 꼭 조입니다.

GPIB 주소

GPIB 인터페이스에 있는 각 장치마다 고유한 주소가 있어야 합니다. U3606B 주소는 1~30 범위 안에서 아무 값으로나 설정할 수 있습니다. 왼쪽 아래 있는 보조 디스플레이에 현재 주소가 표시됩니다. U3606B 출고 시, 이 주소는 "01" 로 설정되어 있습니다.

GPIB 주소는 전면판에서만 설정할 수 있습니다.

- 이 주소는 비휘발성 메모리에 저장되므로 전원을 끄거나 원격 인터페이스를 재설정 한 후에도 바뀌지 않습니다.
- GPIB 버스 컨트롤러에는 자체 주소가 있습니다. 인터페이스 버스에 있는 계측기에 대해 버스 컨트롤러 주소를 사용하지 마십시오. Agilent Technologies 컨트롤러는 보통 "21" 을 주소로 사용합니다.

USB 인터페이스 구성 및 연결

유틸리티 메뉴에서 통신용 USB 클래스를 선택합니다.

- USB-TMC 는 "USB Test and Measurement Class" 의 약어입니다 . USB-TMC 는 USB 위에 구축한 프로토콜로서 USB 장치와 GPIB 같은 통신이 가능합니다 .
- USB-CDC 는 "USB Communications Device Class" 의 약어입니다 . USB-CDC 는 복합 USB 장치 클래스입니다 . 단일 장치 클래스를 지원하지만 사용자 정의 제어 인터페이스 , 데이터 인터페이스 , 오디오 , 대용량 저장 관련 인터페이스 등 두 가지 이상 인터페이스를 구현할 수 있습니다 . USB-CDC 드라이버를 설치하려면 *U3606B Product Reference CD-ROM* 에 들어있는 *USB-CDC 드라이버 설치 설명서*를 참조하십시오 .

그런 다음 , 계측기에 함께 들어있는 USB 2.0 케이블을 사용해 계측기를 PC 에 연결합니다 .

참고

- U3606B 와 PC 간 인터페이스 연결을 쉽게 구성하고 확인하려면 계측기와 함께 제공 받은 *Automation-Ready CD-ROM* 에서 *AgilentUSB/LAN/GPIB 인터페이스 연결 가이드*를 참조하십시오 .
- 이 CD 에는 Agilent IO Libraries Suite 와 Agilent Connection Expert 어플리케이션이 들어있습니다 . Agilent's I/O 연결 소프트웨어에 대한 자세한 내용은 www.agilent.com/find/iolib 에서 확인할 수 있습니다 .

SCPI 명령어

U3606B 는 SCPI(Standard Commands for Programmable Instruments) 구문 규칙과 규약을 준수합니다 .

참고

사용할 수 있는 U3606B SCPI 구문에 대한 전체 설명은 *U3606B 프로그래머 설명서*를 참조하십시오 . 본 문서는 계측기와 함께 제공 받은 *U3606B Product Reference CD-ROM* 에 들어 있습니다 .

SCPI 언어 버전

원격 인터페이스에서 `SYSTem:VERSion?` 명령을 전송해 계측기의 SCPI 언어 버전을 확인할 수 있습니다.

- SCPI 버전은 원격 인터페이스에서만 조회할 수 있습니다.
- SCPI 버전은 “YYYY.V” 형식으로 반환되는데, 여기서 “YYYY”는 버전 연도, “V”는 당해년도 버전 번호를 각각 나타냅니다 (예: 1994.0).

SCPI 쿼리 시간 초과

SCPI 쿼리 시간 초과는 이 명령이 오류를 반환하기 전에 리소스가 장치의 응답을 기다리는 절대 시간 (ms 단위) 을 나타냅니다 (기본값 = 5000ms).

일부 측정 시 U3606B 의 응답이 지연될 수 있습니다. SCPI 쿼리 시간 초과 오류를 피하려면 SCPI 쿼리 시간 초과 값을 15000ms 이상으로 높이는 것이 좋습니다.

SCPI 명령어를 사용한 원격 프로그래밍

원격 프로그래밍 중, 여러 SCPI 명령어가 단일 프로그래밍 모듈 안에 배열됩니다. 프로그래밍 모듈이 각 SCPI 명령어를 순차적으로 실행할 때, U3606B 에 충분한 명령어 처리 시간을 보장하려면 각 SCPI 명령어 간 권장 주기를 1ms 로 설정하는 것이 좋습니다.

이 페이지는 비어 있습니다.

5 특성 및 사양

제품 특성	156
DMM 사양	158
사양 전제조건	158
DC 사양	159
AC 사양	163
주파수 사양	165
듀티 사이클과 펄스 폭 사양	167
작동 사양	167
추가 특성	169
DC 전원 공급기 사양	173
안전성 고려사항	173
사양 전제 조건	173
성능 사양	174
추가 특성	176

이 장에는 U3606B의 특성, 환경 조건 및 사양이 명시되어 있습니다.



제품 특성

전원 공급기

- 범용 $100V_{ac} \sim 240V_{ac} \pm 10\%$
- AC 라인 주파수 45Hz ~ 66Hz(100/120V 작동일 경우 360Hz ~ 440Hz)

전력 소비

최대 150VA

전류 입력 퓨즈

3.1A, 500V FF 퓨즈 (전면판)

디스플레이

가시성 높은 VFD(Vacuum-Fluorescent Display)

작동 환경

V 페이지의 " 환경 조건 " 참조

보관 적합성

V 페이지의 " 환경 조건 " 참조

안전 및 EMC 준수

V 페이지의 " 환경 조건 " 참조

충격 및 진동

IEC/EN 60068-2 를 기준으로 테스트를 거침

원격 인터페이스

- GPIB IEEE-488 호환
- Full Speed USB 2.0 (표준 A ~ B 타입)
- USB-TMC 488.2 클래스 장치 호환
- USB-CDC

측정 범주

- CAT II 300V
- CAT I $1000V_{dc}$, $750V_{ac\ rms}$
- $2500V_{pk}$ 일시적 과전압

크기 (W×H×D)

- $226 \times 105 \times 334\text{mm}$ (고무 범퍼 포함)
- $215 \times 87 \times 312\text{mm}$ (고무 범퍼 제외)

무게

- 3.77kg, 대략 (고무 범퍼 포함)
- 3.54kg, 대략 (고무 범퍼 제외)

보증

- http://www.agilent.com/go/warranty_terms 를 참조하십시오 .
 - 제품에 대해서는 3 년
 - 별도의 명시 사항이 없을 경우 표준 액세서리에 대해서는 3 개월
- 제품에 대해 다음 사항에 대해서는 보증이 적용되지 않는 점을 참고하십시오 .
 - 오염으로 인한 손상
 - 기계 구성 요소의 일반적인 마모
 - 매뉴얼 또는 퓨즈

교정 주기

1 년

예열 시간

60 분

DMM 사양

사양 전제조건

- 기재되어 있는 사양은 60 분간 예열한 상태이며 분해능이 5½ 디지털인 경우에 해당합니다.
- 1 년 교정 주기 (교정 온도는 $23\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$)
- 작동 온도 $18\text{ }^{\circ}\text{C} \sim 28\text{ }^{\circ}\text{C}$
- 정확도는 다음과 같이 표현합니다. $\pm$ (판독값의 % + 범위의 %)
- 온도 계수 : $0\text{ }^{\circ}\text{C} \sim 18\text{ }^{\circ}\text{C}$ 및 $28\text{ }^{\circ}\text{C} \sim 55\text{ }^{\circ}\text{C}$ 일 경우 $[0.1 \times (\text{해당 정확성}) / ^{\circ}\text{C}]$ 추가
- 상대 습도 : $30\text{ }^{\circ}\text{C}$ 에서 최고 80%, $30\text{ }^{\circ}\text{C} \sim 55\text{ }^{\circ}\text{C}$ 에서는 50% 로 비례함

DC 사양

표 5-1 DC 정확성 사양 ± (판독값의 % + 범위의 %)

기능	범위 ^[1]	분해능	전류 또는 부담 전압 테스트	24 시간 ^[2] 23°C ± 5°C	90 일 23°C ± 5°C	1 년 23°C ± 5°C	온도 계수 0°C ~ 18°C, 28°C ~ 55°C
DC 전압	19.9999mV	0.1μV	-	0.012 + 0.04	0.015 + 0.04	0.025 + 0.04	0.0015 + 0.0040
	100.000mV	1μV	-	0.012 + 0.008	0.015 + 0.008	0.025 + 0.008	0.0015 + 0.0008
	1.00000V	10μV	-	0.012 + 0.005	0.015 + 0.005	0.025 + 0.005	0.0010 + 0.0005
	10.0000V	100μV	-	0.012 + 0.005	0.015 + 0.005	0.025 + 0.005	0.0020 + 0.0005
	100.000V	1mV	-	0.012 + 0.005	0.015 + 0.005	0.025 + 0.005	0.0015 + 0.0005
	1000.00V	10mV	-	0.012 + 0.005	0.015 + 0.005	0.025 + 0.005	0.0015 + 0.0005
DC 전류 ^[3]	10.0000mA	0.1μA	< 0.2V	0.05 + 0.015	0.05 + 0.015	0.05 + 0.015	0.0060 + 0.0005
	100.000mA	1μA	< 0.2V	0.05 + 0.005	0.05 + 0.005	0.05 + 0.005	0.0060 + 0.0005
	1.00000A	10μA	< 0.3V	0.05 + 0.007	0.05 + 0.007	0.15 + 0.007	0.0100 + 0.0005
	3.0000A	100μA	< 0.7V	0.05 + 0.007	0.05 + 0.007	0.15 + 0.007	0.0150 + 0.0010

표 5-1 DC 정확성 사양 ± (판독값의 % + 범위의 %) (계속)

기능	범위 ^[1]	분해능	전류 또는 부담 전압 테스트	24 시간 ^[2] 23°C ± 5°C	90 일 23°C ± 5°C	1 년 23°C ± 5°C	온도 계수 0°C ~ 18°C, 28°C ~ 55°C
저항 ^[4]	100.000Ω	1mΩ	0.83mA	0.04 + 0.008	0.04 + 0.008	0.05 + 0.008	0.0050 + 0.0005
	1000.00Ω	10mΩ	0.83mA	0.04 + 0.005	0.04 + 0.005	0.05 + 0.005	0.0050 + 0.0005
	10.0000kΩ	100MΩ	100μA	0.04 + 0.005	0.04 + 0.005	0.05 + 0.005	0.0050 + 0.0005
	100.000kΩ	1Ω	10μA	0.04 + 0.005	0.04 + 0.005	0.05 + 0.005	0.0050 + 0.0005
	1.00000MΩ	10Ω	900nA	0.05 + 0.005	0.05 + 0.005	0.06 + 0.005	0.0050 + 0.0005
	10.0000MΩ	100Ω	205nA	0.20 + 0.005	0.20 + 0.005	0.25 + 0.005	0.0150 + 0.0005
	100.000MΩ	1kΩ	205nA 10MΩ	1.60 + 0.005	1.60 + 0.005	2.00 + 0.005	0.1500 + 0.0005
저저항 ^[5]	100MΩ	0.01/ 0.001mΩ	1.0000A	-	-	0.25 + 0.05	-
	1000mΩ	0.1/0.01mΩ	100.00mA	-	-	0.25 + 0.03	-
	10Ω	1/0.1mΩ	100.00mA	-	-	0.09 + 0.03	-
	100Ω	10/1mΩ	10.00mA	-	-	0.09 + 0.03	-
	1000Ω	0.1/10mΩ	10.00mA	-	-	0.09 + 0.03	-
연속성	1.0000kΩ	100MΩ	0.83mA	0.04 + 0.005	0.04 + 0.005	0.05 + 0.005	0.0050 + 0.0005
다이오드 ^[6]	1.0000V	0.0001V	0.83mA	0.04 + 0.005	0.04 + 0.005	0.05 + 0.005	0.0050 + 0.0005

표 5-1 DC 정확성 사양 ± (판독값의 % + 범위의 %) (계속)

기능	범위 ^[1]	분해능	전류 또는 부담 전압 테스트	24 시간 ^[2] 23°C ± 5°C	90 일 23°C ± 5°C	1 년 23°C ± 5°C	온도 계수 0°C ~ 18°C, 28°C ~ 55°C
캐패시 턴스 ^[7]	1.000nF	0.001nF	0.75μA 전류 소스	-	-	2.0 + 0.8	0.02 + 0.001
	10.00nF	0.01nF	0.75μA	-	-	1.0 + 0.5	0.02 + 0.001
	100.00nF	0.1nF	8.3μA	-	-	1.0 + 0.5	0.02 + 0.001
	1.000μF	0.001μF	83μA	-	-	1.0 + 0.5	0.02 + 0.001
	10.00μF	0.01μF	83μA	-	-	1.0 + 0.5	0.02 + 0.001
	100.0μF	0.1μF	83μA	-	-	1.0 + 0.5	0.02 + 0.001
	1000μF	1μF	0.83 mA	-	-	1.0 + 0.5	0.02 + 0.001
	10000μF	1μF	0.83 mA	-	-	2.0 + 0.5	0.02 + 0.001

[1] 20mV 를 제외한 모든 범위에서 20% 초과 범위 V_{dc} , 1000V_{dc} 및 3A_{dc} 범위 .

[2] 교정 규격을 기준으로 함 .

[3] 전류 측정값이 500mA 를 넘으면 임시 열 효과가 발생합니다 . 높은 전류 측정 직후 보다 낮은 전류 또는 오프셋 전류를 측정하려면 U3606B 가 식을 때까지 기다립니다 .

[4] 기술한 사양은 Null 수학 연산을 이용해 2- 와이어 저항을 측정한 경우에 해당합니다 . Null 이 없다면 0.2Ω 오차를 더합니다 . 테스트 리드 때문에 발생할 수 있는 노이즈 간섭을 제거하려면 차폐 테스트 케이블을 사용해 100kΩ 이 넘는 저항을 측정하는 것이 좋습니다 .

5 특성 및 사양

DMM 사양

[5] 기재되어 있는 사양은 4- 와이어 저저항 측정에 해당합니다 . **FORCE** 단자에서 테스트 전류를 전송하면 **SENSE** 단자에서 저항을 측정합니다 .

접촉 강도는 측정 결과에 중요한 영향을 미칠 수 있습니다 접촉 리드로 인한 저항을 방지하기 위해 테스트 지점은 단단히 연결해야 합니다 .

정확도는 환경적 온도 변화로 인해 소스 보상 후에 규정됩니다 . **Lo-Ω** 기능 종료 후 다시 들어가거나 출력을 활성화 후 비활성화시킴으로서 보상을 초기화합니다 .

테스트 전류와 저항의 곱이 7.5V 를 초과할 경우 측정 전류는 자동으로 감소합니다 . 아래의 테스트 전류 및 저항을 참조하십시오 :

테스트 전류	최대 테스트 저항	테스트 전류	최대 테스트 저항
4mA	200Ω 미만	8mA	938Ω 미만
5mA	1200Ω 미만	9mA	834Ω 미만
6mA	1200Ω 미만	10mA	750Ω 미만
7mA	1072Ω 미만	-	-

[6] 기재되어 있는 사양은 입력단에서 측정한 전압에만 해당합니다 . 테스트 전류 (1mA) 가 일반적입니다 . 전류 소스가 바뀌면 다이오드 접합에서 전압 강하가 달라질 수 있습니다 .

[7] 기재되어 있는 사양은 개방 테스트 리드 측정과 필름 캐패시터 등 **Null** 수학 연산을 이용한 경우에 해당합니다 .

참고

전체 측정 정확성을 구하려면 프로브 오차를 더합니다 . 접촉 강도는 측정 결과에 커다란 영향을 미칩니다 . 측정하려는 테스트 지점에 접촉이 올바른지 확인합니다 .

AC 사양

AC 정확성 사양

표 5-2 AC 정확성 사양 $\pm$ (판독값의 % + 범위의 %)

기능	범위 ^[1]	주파수 범위	1 년 23 °C $\pm$ 5 °C	온도 계수 0 °C ~ 18 °C 28 °C ~ 55 °C
True rms AC 전압 ^[2]	100.000 mV ^[3]	20 Hz ~ 45 Hz	1 + 0.1	0.02 + 0.02
		45 Hz ~ 10 kHz	0.2+ 0.1	0.02 + 0.02
		10 kHz ~ 30 kHz	1.5 + 0.3	0.02 + 0.02
		30 kHz ~ 100 kHz ^[4]	5 + 0.3	0.02 + 0.02
	1.00000 V ~ 750.00 V ^{[5][6]}	20 Hz ~ 45 Hz ^[7]	1 + 0.1	0.02 + 0.02
		45 Hz ~ 10 kHz	0.2+ 0.1	0.02 + 0.02
		10 kHz ~ 30 kHz	1 + 0.1	0.02 + 0.02
		30 kHz ~ 100 kHz ^{[4][8]}	3 + 0.2	0.02 + 0.02
True rms AC 전류	10.0000 mA ~ 3.0000 A ^[9]	20 Hz ~ 45 Hz	1.5 + 0.1 ^[10]	0.02 + 0.02
		45 Hz ~ 1 kHz	0.5 + 0.1	0.02 + 0.02
		1 kHz ~ 10 kHz	2 + 0.2 ^[11]	0.02 + 0.02

[1] 모든 범위에서 20% 초과 범위 , 750V_{ac} 범위는 제외 .

[2] 설명된 사양은 100mV 범위를 제외하고 범위 5% 를 초과하는 입력 신호에 해당합니다 . 비 사각파 출력은 신호 출력으로 사용될 수 있습니다 .

[3] 100mV 범위 : 설명된 사양은 범위 10% 를 초과하는 입력 신호에 해당합니다 .

[4] 신호 입력 변화가 범위의 10% 만큼 작으면 kHz 당 풀 스케일의 0.003% 를 추가 오차로 더해야 합니다 .

[5] 사용 가능한 범위 : 1.00000V, 10.0000V, 100.000V, 750.00V.

[6] 750V 범위에서 847V 를 판독할 수 있습니다 .

[7] 750V 범위의 정확성은 200V_{rms} 보다 낮은 입력에 해당됩니다 .

[8] 750V 범위의 정확성은 300V_{rms} 낮은 입력에 해당합니다 .

[9] 사용 가능한 범위 : 10.0000mA, 100.000mA, 1.00000A, 3.0000A.

5 특성 및 사양

DMM 사양

[10] 3A 범위의 정확성은 3A 보다 낮은 입력에 해당됩니다 .

[11] 1A 및 3A 범위일 경우에는 정확성이 5kHz 낮은 주파수일 경우에 해당합니다 .

참고

AC+DC 측정 사양은 AC 와 DC 정확성을 합한 것입니다 . 주파수 범위는 5½ 디지털 분해능에서는 50Hz, 4½ 디지털 분해능에서는 225Hz 입니다 .

주파수 사양

표 5-3 주파수 정확성 사양 $\pm$ (판독값의 % + 범위의 %)

기능	범위	주파수 범위	1 년 23°C $\pm$ 5°C	온도 상관계수 0°C ~ 18°C 28°C ~ 55°C
주파수 ^[1]	전압 경로 : 100mV ~ 750V	< 2Hz	0.18 + 0.003	0.005
		< 20Hz	0.04 + 0.003	0.005
		100Hz ~ 20kHz	0.02 + 0.003	0.005
		100kHz ~ 300kHz	0.02 + 0.003	0.005
	전류 경로 : 10mA ~ 3A	< 2Hz	0.18 + 0.003	0.005
		< 20Hz	0.04 + 0.003	0.005
		10Hz ~ 20kHz	0.02 + 0.003	0.005

[1] 100mV 및 1V 범위일 경우, 측정 가능한 주파수는 0.5V 신호에서 최고 1MHz 까지입니다. 최소 입력 주파수는 1Hz 입니다.

참고

저전압, 저주파수 신호를 측정할 때에는 모든 주파수 성분에서 오차가 발생하기 쉽습니다. 측정 오류를 최소화하려면 외부 노이즈 픽업으로부터 입력을 차폐시키는 것이 중요합니다.

표 5-4 전압 측정을 위한 주파수 감도

입력 범위 ^[1]	최소 감도 (rms 사인파)		
	100Hz ~ 20kHz	100kHz ~ 300kHz	300kHz ~ 1MHz
100mV	50mV	50mV	0.5V
1.0V	100mV	120mV	0.5V
10V	1V	1.2V	-
100V	10V	12V	-
750V	100V	-	-

[1] 지정 정확성에 대한 최대 입력 = 10 x 범위 또는 750V_{rms} 또는 1000V_{dc}

표 5-5 전류 측정 시 주파수 감도

입력 범위	최소 감도 (rms 사인파)	
	10Hz ~ 20kHz	
10mA	1mA	
100mA	10mA	
1.000A	100mA	
3A	300mA	

듀티 사이클과 펄스 폭 사양

표 5-6 듀티 사이클과 펄스 폭 분해능과 정확성

기능	범위	분해능	풀 스케일의 정확도
듀티 사이클	100.000% ^[1]	0.001%	kHz 당 0.3% + 0.2%
펄스 폭	199.999ms ^[2]	0.001ms	듀티 사이클 / 주파수
	1999.99ms ^[2]	0.01ms	듀티 사이클 / 주파수

[1] 범위는 $\{10\mu s \times \text{주파수} \times 100\%$ } 부터 $\{[1 - (10\mu s \times \text{주파수})] \times 100\%$ } 까지 범위에서 계산됩니다. 예를 들어, 1kHz 신호는 1% ~ 99% 범위에서 측정할 수 있습니다.

[2] 정극성 또는 부극성 펄스 폭은 10 μs 보다 커야 합니다. 펄스 폭 범위는 신호의 주파수에 따라 결정됩니다.

작동 사양

표 5-7 판독 속도 (일반)^[1]

기능	속도	판독 속도 ^[2] (판독횟수 / 초)	USB 에서의 판독 속도 ^[3] (판독횟수 / 초)	GPIOB 에서의 판독 속도 ^[4] (판독횟수 / 초)
DC 전압 (10V)	느림 (5% 디지털)	17	8	8
	빠름 (4% 디지털)	70	23	22
DC 전류 (1A)	느림 (5% 디지털)	17	8	8
	빠름 (4% 디지털)	70	26	24
AC 전압 (1kHz 에서 10V)	느림 (5% 디지털)	17	8	8
	빠름 (4% 디지털)	70	23	22
AC 전류 (1kHz 에서 1A)	느림 (5% 디지털)	17	8	8
	빠름 (4% 디지털)	70	26	24
AC+DC 전압 (1kHz 에서 10V)	느림 (5% 디지털)	4	2.9	2.9
	빠름 (4% 디지털)	17	10	10

표 5-7 판독 속도 (일반)^[1] (계속)

기능	속도	판독 속도 ^[2] (판독횟수 / 초)	USB 에서의 판독 속도 ^[3] (판독횟수 / 초)	GPIB 에서의 판독 속도 ^[4] (판독횟수 / 초)
AC+DC 전류 (1kHz 에 서 1A)	느림 (5½ 디지털)	4	2.9	2.9
	빠름 (4½ 디지털)	17	10	10
저항 (100kΩ)	느림 (5½ 디지털)	17	8	8
	빠름 (4½ 디지털)	70	22	22
Lo-Ω (1kΩ)	느림 (5½ 디지털)	17	0.8	0.8
	빠름 (4½ 디지털)	70	0.8	0.8
캐패시턴스 (10 μF)	느림 / 빠름 (3½ 디지털)	5	1.4	1.4
다이오드 (1V)	느림 / 빠름 (4½ 디지털)	70	26	23
주파수 (10V, 1kHz 에 서의 전압 경로)	느림 (5½ 디지털)	9	8	8
	빠름 (4½ 디지털)	9	8	8
주파수 (1A, 1kHz 에 서의 전류 경로)	느림 (5½ 디지털)	9	8	8
	빠름 (4½ 디지털)	9	8	8

[1] 평균 500 회의 판독에 근거 .

[2] A/D 변환기의 판독 속도

[3] SCPI "READ?" 명령어를 사용해 USB 에서 판독할 수 있는 초 당 측정 횟수

[4] SCPI "READ?" 명령어를 사용해 GPIB 에서 판독할 수 있는 초 당 측정 횟수

추가 특성

DC 전압

측정 방법 :	시그마 델타 A-D 변환기
최대 입력 전압 :	모든 범위에서 1000V _{dc}
입력 임피던스 :	10MΩ ± 2% 범위 (일반) - 캐패시턴스 (< 120pF) 와 병렬
입력 보호 :	모든 범위에서 1000V _{rms}
응답 시간 :	표시된 판독값이 동일 범위에서 테스트한 입력 신호의 99.9% DC 값에 도달할 때 약 0.15 s

DC 전류

측정 방법 :	시그마 델타 A-D 변환기
최대 입력 전류 :	10mA ~ 3.0A DC ^[1]
부담 전압 및 갈래 저항 :	• < 0.2V, 10 Ω (10mA 범위일 경우) • < 0.2V, 1Ω (100mA 범위일 경우) • < 0.3V, 0.05Ω (1A 범위일 경우) • < 0.7V, 0.05Ω (3A 범위일 경우)
입력 보호 :	3.15A/500 V, FF 퓨즈로 보호
응답 시간 :	표시된 판독값이 동일 범위에서 테스트한 입력 신호의 99.9% DC 값에 도달할 때 약 0.15 s.

AC 전압

측정 방법 :	AC 커플링 true rms
최대 입력 전압 :	750V _{rms} /1200V _{peak} /3x10 ⁷ V-Hz(제품의)
입력 임피던스 :	1MΩ ± 2% 범위 (일반) - 캐패시턴스 (< 120pF) 와 병렬
입력 보호 :	모든 범위에서 750V _{rms}
파고율 :	포함된 오류가 < 5:1 인 경우 피크 입력과 100kHz 대역폭으로 제한 풀 스케일에서 최고 3.0
피크 입력 :	범위의 300% 최대 입력으로 제한
응답 시간 :	표시된 판독값이 동일 범위에서 테스트한 입력 신호의 99.9% AC 값에 도달할 때 약 2.5 s.

과부하 범위 :	자동 범위 도중 피크 입력 과부하가 감지되면 보다 높은 범위를 선택함 . 수동 범위에서는 과부하를 보고함 .
----------	--

AC 전류

측정 방법 :	AC 커플링 true rms
최대 입력 전류 :	10mA ~ 3.0A DC 또는 AC rms ^[1]
부담 전압 및 갈래 저항 :	• < 0.2V, 10 Ω (10mA 범위일 경우) • < 0.2V, 1Ω (100mA 범위일 경우) • < 0.3V, 0.05Ω (1A 범위일 경우) • < 0.7V, 0.05Ω (3A 범위일 경우)
입력 보호 :	3.15A/500V, FF 퓨즈로 보호
파고율 :	포함된 오류가 < 5:1 인 경우 피크 입력과 100kHz 대역폭으로 제한 풀 스케일에서 최고 3.0
피크 입력 :	범위의 300% 최대 입력으로 제한
응답 시간 :	표시된 판독값이 동일 범위에서 테스트한 입력 신호의 99.9% AC 값에 도달할 때 약 2.5 s.

[1] 전류 측정값이 500mA를 넘으면 임시 열 효과가 발생합니다. 높은 전류 측정 직후 보다 낮은 전류나 오프셋 전류를 측정하려면 U3606B 가 식을 때까지 기다립니다 .

저항

측정 방법 :	2- 와이어 , 개방 회로 전압 : < 5 V 으로 제한
개방 회로 전압 :	< +5.0V _{dc}
입력 보호 :	모든 범위에서 1000V _{rms} , < 0.3A 단락 회로
응답 시간 :	1M Ω 및 1M Ω 미만의 범위에서 약 0.15 초 .

저저항

측정 방법 :	FORCE 에서 4- 와이어 테스트 전류를 전송하면 SENSE 단자에서 저항을 측정합니다 .
입력 보호 :	• FORCE 단자 : 3.15A/250V FF 퓨즈로 보호 • SENSE 단자 : 모든 범위에서 $1000V_{rms}$, < 0.3A 단락 회로
개방 회로 전압 :	+8.6VDC 미만

연속성

측정 방법 :	$0.83mA \pm 0.2\%$ 정전류 소스
개방 회로 전압 :	< +5.0V _{dc}
가청 톤 :	1.0k Ω 범위에서 판독값이 임계 저항 10 Ω 미만일 경우 연속음
입력 보호 :	모든 범위에서 $1000V_{rms}$, < 0.3A 단락 회로

다이오드

측정 방법 :	$0.83mA \pm 0.2\%$ 정전류 소스
개방 회로 전압 :	< +5.0V _{dc}
가청 톤 :	• 레벨이 +50mV DC 미만일 경우 연속음 • $0.3V \leq$ 판독값 $\leq 0.8V$ 일 경우 정상 순방향 바이어스 다이오드 또는 반도체 접합 시 단음
입력 보호 :	모든 범위에서 $1000V_{rms}$, 0.3A 미만 단락 회로

캐패시턴스

측정 방법 :	정전류 소스 충전 시간으로부터 계산 : 보통 0.2V ~ 1.4V 신호 레벨
풀스케일에서 최대 전압 :	• 1nF ~ 10μF 일 경우 : < 1.5V • 100μF ~ 10000μF 일 경우 : < 0.33V
입력 보호 :	모든 범위에서 $1000V_{rms}$, < 0.3A 단락 회로
응답 시간 :	100 μ F 및 100 μ F 미만의 범위일 경우 약 1 초
전압 충전 및 방전 :	5V _{pp} (약 +3V ~ -2V)

주파수	
측정 방법 :	역수 카운팅 기법
신호 레벨 :	모든 범위에서 풀 스케일 입력까지의 범위 중 10%
입력 보호 :	- 전압 경로 : 모든 범위에서 750V_{rms} - 전류 경로 : 3.15A/500V, FF 퓨즈로 보호
최대 디스플레이 카운트 (주파수 제외)	
5½ 디지털트 :	120,000
4½ 디지털트 :	12,000
측정 노이즈 제거	
LO 리드에서 1kΩ(언밸런스) 일 경우 CMRR(Common Mode Rejection Ratio):	- DC: 140dB - AC: 70dB
NMRR(Normal Mode Rejection Ratio):	60Hz ± 0.1% 5½ 디지털트 : 65dB 4½ 디지털트 : 0dB 50Hz ± 0.1% 5½ 디지털트 : 55dB 4½ 디지털트 : 0dB

DC 전원 공급기 사양

안전성 고려사항

U3606B 는 안전 I 등급 계측기로서 보호용 접지 단자가 있습니다. 3-와이어 접지 콘센트의 전원을 통해 단자를 접지에 연결해야 합니다.

DC 전원 공급기 성능 사양은 다음 페이지에 기재되어 있습니다. 사양은 고정 저항 부하를 포함한 온도 범위 0 °C ~ 55 °C 에서 보장합니다. 보장하는 것은 아니나 성능에 대한 설명이 될 수 있는 추가 특성은 디자인이나 테스트 방식에 따라 결정됩니다.

사양 전제 조건

- 기재되어 있는 사양은 부하 없이 60분간 예열을 거친 후 측정된 내용입니다.
- 작동 온도 18 °C ~ 28 °C
- 정확도는 다음과 같이 표현합니다. 23 °C ± 5 °C 에서 ± (출력의 % + 오프셋)
- 온도 계수 : 0 °C ~ 18 °C 및 28 °C ~ 55 °C 의 경우 $[0.1 \times (\text{지정 정확성}) / ^\circ\text{C}]$ 를 더함
- 상대 습도 : 30 °C 에서 최고 80%, 30 °C ~ 55 °C 에서는 50% 로 비례함

성능 사양

표 5-8 DC 전원 공급기 성능 사양

파라미터		사양				
		S1S2	S1	S1m	S2	S2m
출력 정격		AUTO	30V/1A	100mA/30V	8V/3A	1000mV/3A
프로그래밍 정확성 1년 (@ 23 °C ± 5 °C), ±(출력의 % + 오프셋)	전압	0.05% + 5mV	0.05% + 5mV	0.05% + 5mV	0.05% + 5mV	0.05% + 0.5mV
	전류	0.15% + 3mA	0.15% + 3mA	0.05% + 0.15mA	0.15% + 3mA	0.15% + 3mA
리드백 정확성 GPIB 와 USB 또는 전면판에서 실제 출력 (@ 23 °C ± 5 °C), ± (출력의 % + 오프셋) 을 기준으로 1년	전압	0.05% + 5mV	0.05% + 5mV	0.05% + 5mV	0.05% + 5mV	0.05% + 0.5mV
	전류	0.15% + 3mA	0.15% + 3mA	0.05% + 0.15mA	0.15% + 3mA	0.15% + 3mA
리플 및 노이즈 출력을 접지하지 않았거나 어느 한 쪽 출력단만 접지한 경우 20Hz ~ 20MHz	정상 모드 전압	< 2mV _{rms} , < 30mV _{pp}				
	정상 모드 전류	< 1mA _{rms}				
전면 단자 부하 레귤레이션 ^[1] ±(출력의 % + 오프셋)	전압	3mV + (6mV/A) 미만	3mV + (6mV/A) 미만	3mV + (6mV/A) 미만	3mV + (6mV/A) 미만	0.3mV + (6mV/A) 미만
	전류	< 0.03% + 0.3mA	< 0.03% + 0.3mA	< 0.03% + 0.03mA	< 0.03% + 0.3mA	< 0.03% + 0.3mA
후면 단자 부하 레귤레이션 ±(출력의 % + 오프셋)	전압	< 0.01% + 3mV	< 0.01% + 3mV	< 0.01% + 3mV	< 0.01% + 3mV	< 0.01% + 0.3mV
	전류	< 0.03% + 0.3mA	< 0.03% + 0.3mA	< 0.03% + 0.03mA	< 0.03% + 0.3mA	< 0.03% + 0.3mA
라인 레귤레이션	전압	3mV(일반)	3mV(일반)	3mV(일반)	3mV(일반)	0.3mV (일반)
	전류	1.5mA (일반)	1.5mA (일반)	0.15mA (일반)	1.5mA (일반)	1.5mA (일반)

표 5-8 DC 전원 공급기 성능 사양 (계속)

파라미터		사양				
		S1S2	S1	S1m	S2	S2m
출력 정격		AUTO	30V/1A	100mA/30V	8V/3A	1000mV/3A
프로그래밍 분해능	전압	1mV	1mV	1mV	1mV	0.1mV
	전류	0.1mA	0.1mA	0.01mA	0.1mA	0.1mA
리드백 분해능	전압	1mV	1mV	1mV	1mV	0.1mV
	전류	0.1mA	0.1mA	0.01mA	0.1mA	0.1mA
전면판 분해능	전압	1mV	1mV	1mV	1mV	0.1mV
	전류	0.1mA	0.1mA	0.01mA	0.1mA	0.1mA
과도 응답 시간		출력 전류가 최대 부하에서 반 부하로 또는 그 반대로 변한 다음 출력이 15mV 이내로 회복되는데 걸리는 시간은 100μs 미만 소요 .				
명령어 처리 시간		계측기를 USB 나 GPIB 에 직접 연결하고 디지털 데이터를 수신한 후 출력 전압이 변하기 시작하는 데 걸리는 평균 시간은 100ms 미만입니다 .				
과전압 보호 (CC 모드)		정확성 : 0.5% + 0.5V 활성 시간 ^[2] : < 2ms				
과전류 보호 (CV 모드)		정확성 : 0.5% + 0.05A 활성 시간 ^[2] : < 2ms				

[1] 단자 감지는 접촉점이나 리드의 저항과 관련되어 있으며 부하 상태에 비례합니다 .

[2] OVP 또는 OCP 상태를 감지하는 데 걸리는 평균 시간 . 출력이 강하되고 20ms 내 대기 상태가 됩니다 .

추가 특성

표 5-9 DC 전원 공급기 추가 특성

파라미터		특성			
		S1	S1m	S2	S2m
출력 정격		30V/1A	100mA/30V	8V/3A	1000mV/3A
최대 출력 프로그래밍 범위	전압	CV: 31.500V		CV: 8.4V	CV: 1050mV
		OC: 1.05A	-	OC: 3.15A	OC: 3.15A
		OCP: 1.1A		OCP: 3.3A	OCP: 3.3A
	전류	CC: 1.05A	CC: 105mA	CC: 3.15A	
		OV: 31.500V	OV: 31.500V	OV: 8.4V	-
		OCP: 33.000V	OCP: 33.000V	OCP: 8.8V	
온도 계수 ± (출력의 % + 오프셋) 0 °C ~ 18 °C/28 °C ~ 55 °C 일 경 우 1°C 당 출력 / 리드백의 최대 변화	전압	0.005% + 0.5mV	-	0.005% + 0.5mV	0.005% + 0.05mV
	전류	0.02% +1mA	0.02% +0.01mA	0.02% +1mA	-
원격 감지 기능	부하 리드 당 전압 강하	최고 0.75V			
	부하 레 귤레이션	< 0.01% + 3mV	< 0.01% + 3mV	< 0.01% + 3mV	< 0.01% + 0.3mV
	최대 부하 전압	부하 리드 당 전압 강하 차감			
전압 프로그래밍 속도 (명령어 처리 시간 제외)	최대 부하	높임 : 50ms 낮춤 : 50ms			
	부하 없음	높임 : 50ms 낮춤 : 50ms			

사각파 출력 특성

표 5-10 사각파 출력 특성

파라미터	범위	특성
진폭 정확성 ± (오프셋)	S1(30V/1A) & S1S2(자동)	0.2V
	S2(8V/3A) & S1S2(자동)	0.2V
진폭 분해능	S1(30V/1A)	1mV
	S2(8V/3A)	1mV
주파수 정확도 ± (주파수 설정의 % + 오프셋)	(27 스텝 ^[1])	0.005% + 0.01Hz
주파수 분해능	-	0.01Hz
듀티 사이클 정확성 ± (듀티 사이클 설정의 %)	(256 스텝 : 0.39% ~ 99.60%)	0.4% ^[2] ^[3]
듀티 사이클 분해능	-	0.39% ^[3]
펄스 폭 정확성 ^[3] ^[4] ± (오프셋)	(256 스텝 : 1/ 주파수)	듀티 사이클 / 주파수
펄스 폭 분해능	-	범위 /256

[1] 사용 가능한 주파수 : 0.5, 2, 5, 6, 10, 15, 25, 30, 40, 50, 60, 75, 80, 100, 120, 150, 200, 240, 300, 400, 480, 600, 800, 1200, 1600, 2400, 4800(Hz).

범위가 S1S2(자동) 로 선택된 경우 , 가용 주파수는 범위는 10 ~ 4800Hz 이며 듀티 사이클은 50% 로 고정됩니다 .

출력	범위	조정가능 스텝	정확도
주파수	10.0Hz ~ 4800.0Hz	10Hz/100Hz/ 1000Hz 부근	0.005% + 0.1Hz (주파수 표시 디스플레이에 따름)

5 특성 및 사양

DC 전원 공급기 사양

[2] 주파수 신호가 100Hz 보다 클 경우 , 100Hz 당 0.1% 씩 더해집니다 . 듀티 사이클 정확성은 다음과 같이 계산해야 합니다 .

$$Accuracy = \left(0.4\% + \left[\left(\frac{frequency}{100} - 1 \right) \times 0.1\% \right] \right)$$

예제 : 주파수 설정 = 4800Hz, 듀티 사이클 설정 = 50%

$$Charateristics\ of\ duty\ cycle = \pm 0.4\% + \left[\left(\frac{4800}{100} - 1 \right) \times 0.1\% \right] = \pm \frac{5.1}{100} = \pm 5.1\%$$

듀티 사이클 정확성 (주파수 설정 4800Hz 인 경우) 은 $50\% \pm 5.1\%$ 입니다 .

[3] 특성은 정극성 또는 부극성 펄스 폭이 50 μs 보다 클 경우에 해당합니다 .

[4] 주파수 신호가 100Hz 보다 클 경우 , 100Hz 당 0.1% 씩 더해집니다 . 펄스 폭의 정확성은 다음과 같이 계산해야 합니다 .

$$Accuracy = \frac{\left(0.4\% + \left[\left(\frac{frequency}{100} - 1 \right) \times 0.1\% \right] \right)}{frequency}$$

예제 : 주파수 설정 = 4800Hz, 듀티 사이클 설정 = 50%

$$Characteristics\ of\ pulse\ width = \pm \left(\left(0.4\% + \left[\left(\frac{4800}{100} - 1 \right) \times 0.1\% \right] \right) \times \frac{1}{4800} \right) = \pm \left(\frac{5.1}{100} \times \frac{1}{4800} \right) = \pm 10.625\ \mu s$$

펄스 폭 정확성 (주파수 설정이 4800Hz 고 듀티 사이클 설정이 50% 인 경우) 은 $0.1042ms \pm 10.625\ \mu s$ 입니다 .

참고

- 상승 및 하강 시간은 10% 및 90% 의 신호 진폭 사이에서 25 μs (일반) 입니다 .
- 추가 부하 레귤레이션은 0.15V/A 입니다 .

스위프 특성

표 5-11 스캔 출력 특성

스캔	정전압			정전류		
범위	S1	S2	S2m	S1	S1m	S2
최대 진폭 ^[1]	31.500V	8.400V	1050.0mV	1.0500A	105.00mA	3.1500A
스텝	1~100			1~100		
드웰 시간	1s~99s			1s~99s		

[1] 진폭 시작 지점은 기본적으로 0(V 또는 A) 로 고정됩니다 .

표 5-12 램프 출력 특성

램프	정전압			정전류		
범위	S1	S2	S2m	S1	S1m	S2
최대 진폭 ^[1]	31.500V	8.400V	1050.0mV	1.0500A	105.00mA	3.1500A
스텝	1~10000			1~10000		
드웰 시간	스텝 당 100ms(일반)			스텝 당 100ms(일반)		

[1] 진폭 시작 지점은 기본적으로 0(V 또는 A) 로 고정됩니다 .

5 특성 및 사양

DC 전원 공급기 사양

이 페이지는 비어 있습니다.



6

오류 메시지 목록

오류 메시지	182
명령어 오류	183
실행 오류	184
내부 오류	185
조회 오류	185
장치별 오류	185
자가 테스트 오류	186
교정 오류	187

이 장에서는 U3606B 오류 메시지를 요약합니다.



오류 메시지

오류 메시지는 오류 상태가 감지될 때 한 번만 작성됩니다.

오류는 `SYSTem:ERRor?` 쿼리를 사용해 **FIFO** 순서로 검색하거나 전면판에서 확인할 수 있습니다 ([페이지 129](#) 참조).

처음 반환되는 오류가 처음 저장된 오류입니다. 이 오류를 읽으면 오류가 지워지고 다음에 저장한 오류를 읽을 수 있습니다 (저장되어 있는 다른 오류가 있는 경우). 인터페이스별 오류를 모두 읽었으면, 글로벌 오류 대기열에 있는 오류가 열립니다.

발생한 오류가 20 건이 넘으면, 대기열에 마지막에 저장된 오류 (가장 최근에 발생한 오류) 는 오류 번호로 대체됩니다. -350, "Queue overflow". 대기열에서 앞서 저장된 오류를 제거할 때까지 추가 오류가 저장되지 않습니다.

오류 대기열을 읽을 때 발생한 오류가 없으면 계측기가 다음과 같은 메시지를 나타냅니다. +0, "No error" 또는 전면판에서 읽을 경우에는 "nonE".

상태 지우기 (*CLS) 명령어를 사용하거나 계측기 전원을 껐다 켜면 인터페이스별 오류 대기열과 글로벌 오류 대기열 안의 내용이 모두 지워집니다. 하지만 **Factory Reset** (*RST 명령어) 이나 **Instrument Preset** (SYSTem:PRESet 명령어) 으로는 오류 대기열을 지울 수 없습니다.

명령어 오류

다음 표에는 명령어 오류 목록이 적혀 있습니다. 이러한 오류는 표준 이벤트 상태 레지스터 비트 5를 설정합니다.

표 6-1 명령어 오류 목록

오류 코드	오류 메시지
+0	오류 없음
-100	명령어 오류
-101	잘못된 문자
-102	구문 오류
-103	잘못된 구분 기호
-104	데이터 유형 오류
-108	허용되지 않는 파라미터
-109	파라미터 누락
-112	프로그램 니모닉이 너무 긴 경우
-113	정의되지 않은 헤더
-120	숫자 데이터 오류
-121	숫자에 잘못된 문자가 있는 경우
-123	지수가 너무 긴 경우
-128	허용되지 않는 수치 데이터
-130	접미사 오류
-131	잘못된 접미사
-134	접미사가 너무 긴 경우
-138	허용되지 않는 접미사
-141	잘못된 문자 데이터
-144	너무 긴 문자 데이터
-148	허용되지 않는 문자 데이터

표 6-1 명령어 오류 목록 (계속)

오류 코드	오류 메시지
-150	문자열 데이터 오류
-151	잘못된 문자열 데이터
-158	허용되지 않는 문자열 데이터

실행 오류

다음 표에는 실행 오류 목록이 적혀 있습니다. 이러한 오류는 표준 이벤트 상태 레지스터 비트 4 를 설정합니다.

표 6-2 실행 오류 목록

오류 코드	오류 메시지
-200	실행 오류
-211	트리거 무시됨
-213	INIT 무시됨
-214	트리거 교착 상태
-220	파라미터 오류
-221	설정 충돌
-222	범위를 벗어난 데이터
-223	너무 많은 데이터
-230	데이터 손상 또는 유효기간 만료

내부 오류

다음 표에는 내부 오류 목록이 적혀 있습니다.

표 6-3 내부 오류 목록

오류 코드	오류 메시지
-350	대기열 꽂 참

조회 오류

다음 표에는 조회 오류 목록이 적혀 있습니다. 이러한 오류는 표준 이벤트 상태 레지스터 비트 2를 설정합니다.

표 6-4 조회 오류 목록

오류 코드	오류 메시지
-410	조회 중단
-420	종료되지 않은 조회

장치별 오류

다음 표에는 장치별 오류 목록이 적혀 있습니다. 이러한 오류는 표준 이벤트 상태 레지스터 비트 3를 설정합니다.

표 6-5 장치별 오류 목록

오류 코드	오류 메시지
510	보호 한계를 초과한 전압 출력
511	보호 한계를 초과한 전류 출력
512	한계 설정을 초과한 전압 출력

표 6-5 장치별 오류 목록 (계속)

오류 코드	오류 메시지
513	한계 설정을 초과한 전류 출력
521	입력 버퍼 오버플로
532	요청한 분해능을 얻을 수 없음
540	과부하를 수학 기준으로 사용할 수 없음

자가 테스트 오류

다음 오류는 자가 테스트 도중 발생할 수 있는 장애를 나타냅니다.

표 6-6 자가 테스트 오류 목록

오류 코드	오류 메시지
630	EEPROM 읽기 실패
631	프로그램 ROM 체크섬 실패
632	프로그램 RAM 실패
633	디스플레이 보드 실패
634	ADC 실패
635	인터페이스 보드 실패
636	소스 보드 실패
637	I/O 프로세서가 자가 테스트에 실패
638	소스 프로세스가 자가 테스트에 실패
639	DC 경로 오류
640	AC 경로 감쇄 오류
641	AC 경로 감쇄 10 오류
642	AC 경로 감쇄 100 또는 증폭 10 오류
643	주파수 측정 경로 실패

표 6-6 자가 테스트 오류 목록 (계속)

오류 코드	오류 메시지
644	정전류 0.2V/1kohm 오류
645	정전류 0.2V/10kohm 또는 증폭 11 오류
646	정전류 0.8V/100kohm 또는 증폭 11 오류
647	정전류 0.8V/1.1Mohm 또는 증폭 11 오류

교정 오류

아래의 오류는 교정 도중 발생할 수 있는 장애를 나타냅니다.

표 6-7 교정 오류 목록

오류 코드	오류 메시지
701	교정 보안 패드 단락
702	교정 (Cal) 에 보안이 걸려 있음
703	잘못된 보안 코드
704	보안 코드가 너무 김
705	교정 중단
706	교정 값이 범위를 벗어남
707	범위를 벗어난 교정 신호 측정
708	범위를 벗어난 교정 신호 주파수
709	교정 소스 미완료
710	EEPROM 쓰기 실패
720	범위를 벗어난 교정 DCV 오프셋
721	범위를 벗어난 교정 DCI 오프셋
722	범위를 벗어난 교정 RES 오프셋
723	범위를 벗어난 교정 CAP 오프셋

표 6-7 교정 오류 목록 (계속)

오류 코드	오류 메시지
726	범위를 벗어난 교정 RES 개방
742	교정 체크섬 실패 , DCV 보정
743	교정 체크섬 실패 , DCI 보정
744	교정 체크섬 실패 , RES 보정
745	교정 체크섬 실패 , ACV 보정
746	교정 체크섬 실패 , ACI 보정
747	교정 체크섬 실패 , FREQ 보정
748	교정 체크섬 실패 , CAP 보정
750	읽는 도중 소스 보드 장애
751	감지 도중 소스 보드 장애

www.agilent.com

연락처

서비스나 보증 또는 기술 지원을 받으려면 아래 전화번호 또는 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. 2013

초판 : 2013 년 3 월 29 일
U3606-90059



Agilent Technologies