FLUKE
Calibration

8588A/8558A

Reference Multimeter and 8 ½ Digit Multimeter

작동 설명서

March 2019 Rev. 1, 3/25 (Korean)
© 2019-2025 Fluke Corporation. All rights reserved. 사양은 예고 없이 변경될 수 있습니다.
모든 제품명은 각 회사의 상표입니다.

제한적 품질 보증 및 배상 책임의 제한

모든 Fluke 제품은 정상적으로 사용하고 정비하는 한, 재료와 제작상에 하자가 없음을 보증합니다. 품질 보증 기간은 선적일로부터 1 년입니다. 부품, 제품 수리 및 서비스는 90 일 동안 보증됩니다. 이 보증은 원 구매자 또는 공인 Fluke 판매점의 최종 고객에게만 적용되며, 퓨즈, 일회용 배터리 또는 오용, 개조, 부주의한 취급, 오염, 사고 또는 비정상 상태에서의 작동 및 취급에 기인한 손상은 포함되지 않습니다. Fluke 는 90 일 동안 소프트웨어가 기능적 사양에 따라 작동할 것과 결함없는 매체에 올바로 기록되었음을 보증합니다. Fluke 는 소프트웨어가 오류나 중단 없이 작동할 것을 보증하지 않습니다.

공인 Fluke 판매점은 최종 고객에 한해 신제품에 대해 이 보증을 제공할 수 있지만 그 외의 어떤 보증도 Fluke 를 대신하여 추가로 제공할 수 없습니다. Fluke 의 공인 판매처에서 제품을 구입했거나 합당한 국제 가격을 지불한 경우에만 품질 보증 지원을 받을 수 있습니다. Fluke 는 제품을 구입한 국가가 아닌 다른 국가에서 서비스를 요청할 경우 구매자에게 수리/교체 부품 수입 비용을 청구할 권리를 보유합니다.

Fluke 의 품질 보증 책임은 보증 기간 내에 Fluke 서비스 센터에 반환된 결함 있는 제품에 한해 Fluke 의 결정에 따라 구입가 환불, 무상 수리 또는 결함 제품 대체에 한정됩니다.

품질 보증 서비스를 받으려면 가까운 Fluke 서비스 센터에 문의하여 인증 정보를 받은 다음, 문제점에 대한 설명과 함께 해당 서비스 센터로 제품을 보내시기 바랍니다. 이 때 우송료 및 보험료를 사용자가 선불(도착항 본선 인도)해야 합니다. Fluke 는 운송 시 발생하는 손상에 대해서는 책임을 지지 않습니다. 보증 수리가 끝난 제품은 운송료 발신자 부담으로(도착항 본선 인도) 구매자에게 반송됩니다. 제품에 지정된 정격 전압을 준수하지 않아서 생긴 과압 고장이나 정상적인 기계 부품의 마모로 인해 생긴 고장을 포함해서 부주의한 취급, 오용, 오염, 개조, 사고 또는 부적절한 상태에서의 작동이나 취급으로 인해 고장이 발생했다고 Fluke 가 판단한 경우 Fluke 는 수리비 견적을 내서 고객의 허가를 받은 후 작업을 시작합니다. 수리 후, 제품은 구매자에게 반송될 것이며 수리 비용과 반환 운송료(FOB 발송지)는 구매자에게 청구될 것입니다.

본 보증서는 구매자의 독점적이고 유일한 구제 수단이며 다른 모든 보증과 특정 목적에의 적합성과 같은 여타의 명시적, 암시적 보증을 대신합니다. Fluke 는 데이터 손실을 포함한 특별한, 간접적, 부수적 또는 결과적인 손상이나 손실에 대해서는 그것이 어떠한 원인이나 이론에 기인하여 발생하였든 책임을 지지 않습니다.

암시된 보증 또는 우발적 또는 결과적인 손상을 제외 또는 제한하는 것을 금지하는 일부 주나 국가에서는 이러한 배상 책임의 제한이 적용되지 않을 수도 있습니다. 만일 본 보증서의 일부 조항이 관할 사법 기관의 의사 결정권자나 법원에 의해 무효 또는 시행 불가능하게 되었다 해도 그 외 규정의 유효성 또는 시행성에는 영향을 미치지 않습니다.

Fluke Corporation
6920 Seaway Blvd.
Everett, WA 98203
U.S.A.

Fluke Europe B.V.
P.O. Box 1186
5602 BD Eindhoven
The Netherlands

11/99

목차

제목 페이지

개요 1
안전 정보 1
사양 1
지침 설명서 2
Fluke Calibration 연락처 2
서비스 정보 2
제품 기능 3
공통 기능 3
8588A Reference Multimeter 4
8558A 8 1/2 Digit Multimeter 4
설치 4
제품 포장 제거 및 검사 4
표준 장비 5
배치 및 랙 장착 5
냉각 고려사항 6
환경 및 입력 요구 사항 6
주 전력 전압 7
제품 접지 8
라인 전원 및 퓨즈 9
전면 및 후면 패널 9
전면 패널 기능 10
후면 패널 기능 14
작동 16
제품 전원 켜기 16
전원 켜기 상태 16
예열 요구 사항 17
기능 18
DC 전압 18
DC 전압 측정 19
간단한 리드 연결부 19
공통 모드 거부 - 외부 가드 연결 사용 20
AC 전압 20
AC 전압 측정 24
유도 간섭 24
공통 모드 거부 24
리드 고려 사항 24
DC 전류 25
AC 전류 27
ACI 측정 설정 28
AC 전류 측정 30
저항 31
저항 측정 36
2 와이어 측정 36

4 와이어 측정 36
4 와이어 고저항 측정 37
4 와이어 저항 제로 37
Ω 가드 38
디지털화 39
계속 48
정전 용량(8588A 전용) 48
RF 전원(8588A 전용) 50
RF 전원 소프트키 52
제품에 전원 센서 연결 53
테스트 중인 장치에 전원 센서 연결 54
측정 주파수 설정 54
주파수 카운터 55
주파수 측정 58
DCI 외부 션트(8588A 만 해당) 59
ACI 외부 션트(8588A 만 해당) 62
ACI 외부 션트로 AC 전류 측정 68
PRT 69
PRT 측정 69
열전쌍 71
열전대 측정 71
특징 74
입력 터미널 선택 74
스캔 작업 사용 75
스캔 순서 76
4W Tru Ω 스캔 모드(Tru Ω 비율) 76
외부 가드 78
출력 신호 79
TRIG OUT 80
Zero 83
수학 84
Analyze 87
메모리 설정 96
장비 설정 98
디스플레이 설정 하위 메뉴 99
장치 설정 100
원격 설정 100
보정 조정 101
마지막 교정 검증 날짜 103
Diagnostics(진단) 103
측정값 트리거 104
트리거 서브시스템 세부 정보 105
트리거 표시기 115
트리거 하위 시스템 사용 예 116
특수 이벤트 수식어 123
측정 오류 방지 지침 125
유지보수 127
퓨즈 교체 127
외부 청소 128
제품 폐기 128
액세서리 129

개요

Fluke Calibration 8558A 8 1/2 Digit Multimeter and 8588A Reference Multimeter(별도로 지정하지 않은 경우, 제품 또는 멀티미터)는 까다롭고 정밀한 측정 분야에 사용됩니다. 이 제품은 독립 실행형 환경과 시스템 환경 모두에서 작동합니다. 8 1/2 디지트 분해능은 우수한 성능을 제공하므로 본 제품은 표준 실험실, 교정 실험실, 엔지니어링 실험실, 시스템 등에 사용하는 데 적합합니다. 8588A 는 아무리 까다로운 계측 분야에서도 다양한 기능과 우수한 성능을 제공합니다. 본 제품은 정확하고, 안정적이고, 빠르며, 쉽게 사용할 수 있습니다.

안전 정보

일반 안전 정보는 제품과 함께 제공된 인쇄된 *안전 정보* 문서에 있습니다. 또한 온라인(www.fluke.com 에서도 확인할 수 있습니다. 해당하는 경우 구체적인 안전 정보가 나열됩니다.

경고는 사용자에게 위험한 상태 및 절차를 나타냅니다. **주의**는 테스트 중에 제품이나 장치가 손상될 수 있는 상태 및 절차를 나타냅니다.

사양

안전 사양은 *안전 정보* 인쇄본에 있습니다. 전체 사양은 www.fluke.com 의 ***8558A/8588A*** *사양* 온라인 문서에 있습니다.

지침 설명서

제품 사용 설명서:

- ***8588A/8558A** 안전 정보*(인쇄된 문서, 9 개 언어로 현지화됨)
- ***8588A/8558A*** 작동 설명서(온라인으로 제공되거나 Fluke Calibration 서비스 부서를 통해 인쇄된 사본을 구매할 수 있으며 9 개 언어로 현지화됨)
- ***8588A/8558A** 서비스 설명서*(온라인으로 제공됨)
- ***8588A/8558A** 원격 프로그래머 설명서*(온라인으로 제공되거나 Fluke Calibration 서비스 부서를 통해 인쇄된 사본 구매 가능)

주문하려면 Fluke Calibration 카탈로그를 참조하거나 Fluke Calibration 판매 담당자에게 문의하십시오. ***Fluke Calibration** 연락처를 참조하십시오.*

본 설명서는 전면 패널에서 제품을 설치 및 작동하기 위한 자세한 정보를 제공합니다.

***Fluke Calibration** 연락처*

Fluke Corporation 은 전 세계에서 사업을 운영하고 있습니다. 지역 연락처 정보는 www.fluke.com 웹 사이트에서 확인할 수 있습니다.

제품을 등록하거나, 최신 사용 설명서 또는 설명서의 추가 자료를 열람, 인쇄 또는 다운로드하려면 당사 웹 사이트를 방문하십시오.

+1-425-446-5500

info@flukecal.com

서비스 정보

보증 기간 내에 제품을 보정해야 하거나 수리해야 하는 경우 공인 Fluke Callibration 서비스 센터에 문의하십시오. ***Fluke Calibration** 연락처를 참조하십시오.* 수리 예약을 위해서는 구매 날짜 및 시리얼 번호와 같은 제품 정보를 알고 있어야 합니다.

제품을 다시 배송하려면 원래 배송 상자를 사용하십시오. 원래 상자를 사용할 수 없는 경우 Fluke Calibration 에서 새 상자를 주문하십시오. ***Fluke Calibration** 연락처*를 참조하십시오.

제품 기능

공통 기능

제품 간에 공통 섀시 및 표시/하드웨어 플랫폼을 공유합니다. 제품은 추가적인 정밀 부품 및 펌웨어로 구별됩니다.

제품 간에 공유되는 기능은 다음과 같습니다.

- 주기적 내부 자동 조정이 필요하지 않은 고유 정확도 및 안정성(예: ACAL 기능)
- 영어, 중국어, 프랑스어, 독일어, 일본어, 한국어, 러시아어 및 스페인어 사용자 인터페이스(UI)를 지원하는 컬러 디스플레이
- 시각적 연결 관리 활성 터미널 조명
- 다용도 분해능 및 읽기 속도 설정:
    - 8 1/2 ~ 4 1/2 디지트 분해능
    - 0ns ~ 10 초 개구 시간 설정(최소 분해능: 200ns)
    - 원격 작업 시 4 1/2 디지트(18 비트) 분해능에서 초당 100k 측정
- 내부 실시간 시계에 의해 타임스탬프와 날짜가 제공되는 특정 디지털화 응용 분야에 대한 디지털화 기능
- 18 비트 최대 20MHz 대역폭에서 초당 최대 500 만 샘플링 속도
- 전면/후면 입력을 사용하여 프로그래밍 가능한 전면/후면 입력, 자동 비율 옴, 전압 등
- null, 정규화, 눈금 및 평균을 사용하여 계산
- 그래프, 동향 및 통계를 사용하여 분석
- 주파수 측정 최대 100 MHz
- 다제품 교정기 교정을 위한 정전 용량 측정
- R&S NRP 시리즈 전원 센서를 위한 RF 파워 미터 판독값
- GPIB SCPI, 이더넷 및 USB 원격 인터페이스
    - 표준 IEEE-488(GPIB) 인터페이스(ANSI/IEEE 표준 488.1-1987 및 488.2-1987 준수)
    - USB TMC 를 통한 원격 제어용 USB(범용 직렬 버스) 2.0 고속 인터페이스 장치 포트
    - 네트워크 연결 원격 제어용 통합 10/100/1000BASE-T 이더넷 포트
- PRT 및 열전쌍 판독값
- 데이터 전송용 전면 및 후면 USB 메모리 포트

- 광범위한 트리거 모드
- Fluke 8508A 및 HP/Agilent/Keysight 3458A 원격 인터페이스의 소프트웨어 에뮬레이션
- 디지털 rms ac 기술
- 아날로그 및 디지털 기능의 광범위한 내부 소프트웨어 제어 자체 테스트 및 진단
- 아날로그 제로(예: 열화상 EMF 에서 잔류 오프셋 제거)

8588A Reference Multimeter

8588A 는 아무리 까다로운 교정 및 계측 분야에도 적합한 사양이 있습니다.

8558A 8 1/2 Digit Multimeter

8558A 사양은 8588A 사양에서 완화되었지만 다른 8 1/2 디지트 멀티미터의 사양에 필적합니다.

설치

⚠⚠ 경고

감전, 화재 또는 신체적 상해를 방지하려면 터미널 간 또는 각 터미널과 접지 간에 정격 전압 이상을 가하지 마십시오.

이 섹션에서는 제품을 설치하고 라인 전원에 연결하기 위한 지침을 제공합니다. 이 섹션에서는 융합 및 작동 환경 요구 사항을 설명하므로 제품을 작동하기 이전에 이 섹션을 읽어 보시기 바랍니다.

본 제품은 단락이 발생하지 않도록 보호되고 200mA 이하의 전류 제한이 있는 최대 1000V dc 또는 rms ac 소스를 측정하는 용도로만 사용해야 합니다. 작동 중에 다른 기기 및 시험 대상 장치(DUT)에 케이블을 연결하는 지침은 *기능* 섹션에 설명되어 있습니다.

제품 포장 제거 및 검사

본 제품은 배송 중 손상을 방지하는 상자에 넣어 배송됩니다. 제품이 손상되지 않았는지 세심하게 검사한 후 손상된 경우 배송업체에 즉시 보고하십시오. 검사 및 배상청구 지침은 배송 상자에 포함되어 있습니다.

제품 포장을 풀고 *표준 장비*에 나열된 표준 장비가 모두 있고 배송 주문에서 주문한 추가 항목이 있는지 확인합니다. 누락된 항목이 있는 경우 구입처나 가까운 Fluke Calibration 서비스 센터에 보고하십시오. 필요한 경우 ***Fluke Calibration*** *연락처*를 참조하십시오. 수용 절차상 성능 검사가 필요한 경우 제품 서비스 설명서의 지침을 참조하십시오.

_표준 장비_

표 1 에 나열된 모든 항목이 포함되어 있는지 확인합니다.

표 1. 표준 장비

항목	Fluke Calibration 부품 번호
8588A Reference Multimeter	4983182
8558A 8 ½ Digit Multimeter	4983194
주 전원 코드	_주 전력 전압_을 참조하십시오.
_8558A/8588A 안전 정보_(인쇄된 문서)	4769456
8588A-LEAD KIT-OSP General Purpose Probe Kit & Pouch	4951331
교정 인증서	-

_배치 및 랙 장착_

제품을 작업대 위에 놓거나 표준 48cm(19 인치) 폭, 61cm(24 인치) 깊이 장비 랙에 장착합니다. 벤치 위에서 사용할 경우 본 제품은 미끄럼 및 손상 방지용 다리가 있습니다.

제품을 장비 랙에 장착하려면 슬라이딩 옵션용 Y8588 또는 Y8588S 액세서리를 주문하십시오.

⚠⚠ 경고

감전, 화재 또는 신체적 상해의 위험을 방지하려면 제품의 주 전원 코드에 대한 접근을 제한하지 마십시오. 주 전원 코드는 주 전원 차단 장치입니다. 랙 장착으로 인해 전원 코드에 대한 접근이 제한되는 경우 접근할 수 있는 곳에 적절한 등급의 주 전원 차단 스위치를 설치해야 합니다.

냉각 고려사항

⚠주의

공기 흡입구 또는 배기구 주위가 비좁거나, 흡입 공기가 너무 뜨겁거나, 공기 필터가 막힌 경우 과열로 인해 손상이 발생할 수 있습니다.

본 제품의 중요한 기능은 내부 냉각 시스템입니다. 격벽은 팬을 통해 차가운 공기를 섀시 전체로 전달하여 작동 중에 열을 식힙니다. 내부 온도를 최대한 낮은 상태로 유지하여 제품의 모든 내부 부품의 정확성과 신뢰성을 보장합니다.

공기 필터 주변 영역(섀시의 전원 스위치 쪽)과 벽 또는 랙 외함 사이에 최소 7.5cm(3 인치)의 간격을 두어야 합니다. 제품 후면 배기구 주변 7.5cm(3 인치) 이내에 장애물이 없어야 합니다. 장애물로 인해 공기 흐름이 차단되면 제품 성능이 저하됩니다.

제품의 수명을 연장하고 성능을 보장하려면

- 공기 필터와 벽 또는 랙 외함 사이에 최소 7.5cm(3 인치)의 간격을 둡니다. *후면 패널 기능*을 참조하십시오.
- 제품 후면의 배기구가 막혀 있지 않은지 확인합니다.
- 다른 기기의 배기를 본 제품의 공기 주입구로 전달하지 마십시오. 제품에 주입되는 공기는 상온 상태여야 합니다.
- 먼지가 많은 환경에서 제품을 작동할 경우 30 일 이내에 한 번씩 공기 흡입구와 배기구를 진공 청소기로 청소하십시오.

환경 및 입력 요구 사항

최고의 정확성을 유지하려면 주변 온도가 마지막 교정 온도를 기준으로 ±5°C 이내인 환경에서 제품을 사용해야 합니다.

지정된 온도 범위를 벗어난 환경에서 제품을 작동하려면 온도 계수 사양을 참조하십시오. *사양*을 참조하십시오.

⚠⚠ 경고

감전, 화재 또는 신체적 상해의 위험을 방지하려면 제품에 연결되는 전원 전압을 ≤1050V dc 또는 rms ac 및 ≤200mA 로 제한합니다. 에너지가 높은 과도적 전압은 연결하지 마십시오.

주 전력 전압

⚠⚠ 경고

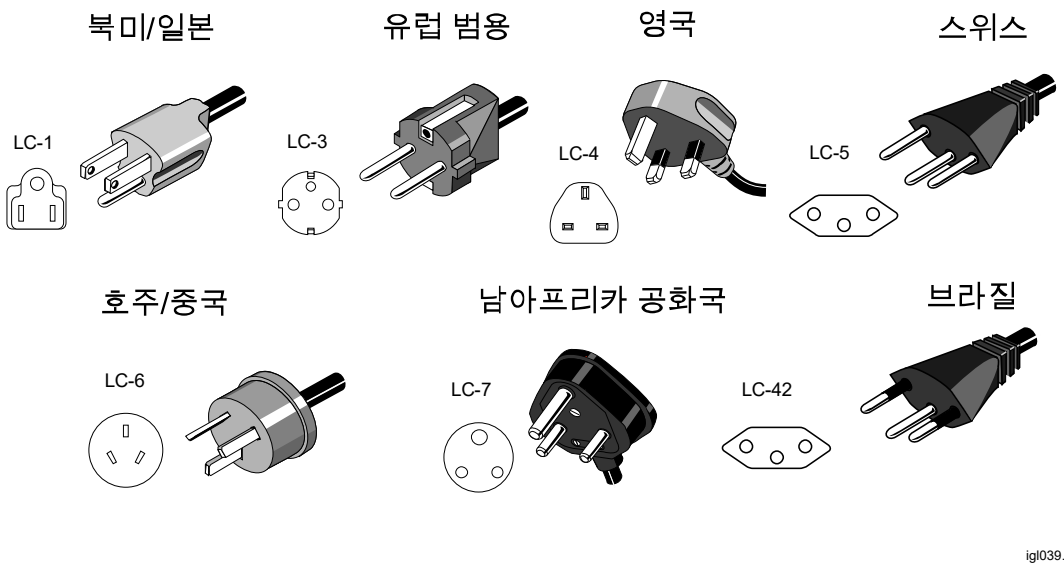
감전, 화재 및 상해를 방지하려면:

- **주 전력 코드에 접근할 수 없는 곳에 제품을 두지 마십시오.**
- **해당 국가에서 인증된 전압 및 전력 플러그 구성 또는 제품의 정격에 맞는 주 전원 코드 및 커넥터만 사용하십시오.**
- **주 전력 코드의 접지선이 보호 접지선에 연결되어 있는지 확인하십시오. 보호 접지선의 피복이 벗겨진 경우 사망에 이를 수 있는 전압이 새시에 흐를 수 있습니다.**
- **접지부가 손상되었거나 마모된 흔적이 보이는 경우 주 전원 코드를 교체하십시오.**
- **제품 엔클로저는 전원 코드의 접지 컨덕터 또는 후면 패널 접지 바인딩 포스트를 통해 접지해야 합니다.**

제품과 함께 구입 국가에 적합한 전원 플러그가 제공됩니다. 다른 유형이 필요한 경우 표 2 를 참조하십시오. 여기에는 Fluke Calibration 에서 지원 가능한 주 전원 플러그 유형이 나열 및 표시되어 있습니다.

본 제품은 전원을 켜면 주 라인 전압을 자동으로 감지하고 해당 전압 레벨에서 작동하도록 구성됩니다. 허용되는 공칭 주 전압 범위는 47Hz ~ 63Hz 주파수 범위에서 100V rms ~ 120V rms 및 220V rms ~ 240V rms(각각 ±10%)입니다.

표 2. 지원 가능한 주 전원 코드 유형



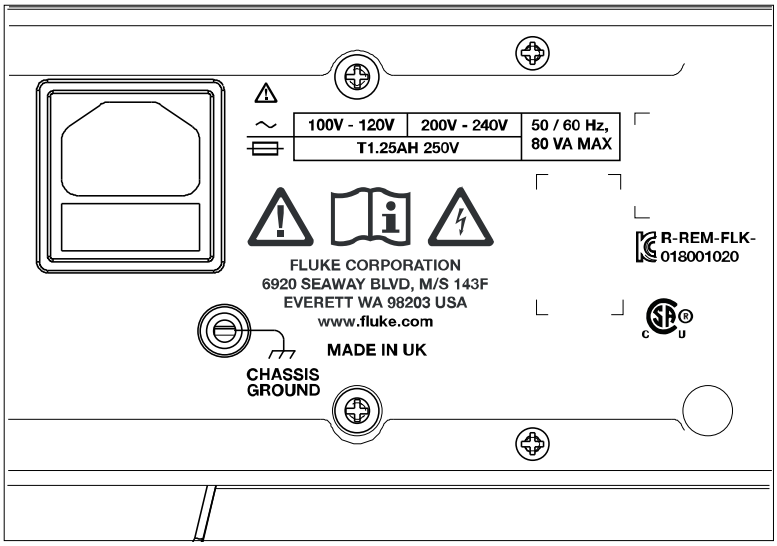
유형	Fluke Calibration 옵션 번호
북미	284174
유럽 범용	769422
United Kingdom	769455
스위스	769448
호주	658641
남아프리카 공화국	722771
브라질	3841347

제품 접지

전원 코드의 접지선이나 후면 패널 접지 바인딩 포스트를 통해 제품 외함을 접지해야 합니다.

라인 전원 및 퓨즈

라인 전원 콘센트와 퓨즈는 제품 후면에 있습니다. 그림 1 을 참조하십시오. Fluke Calibration 에서 권장하는 퓨즈만 사용하십시오.



iei003.emf

그림 1. 라인 전원 및 주전원 퓨즈 위치

전면 및 후면 패널

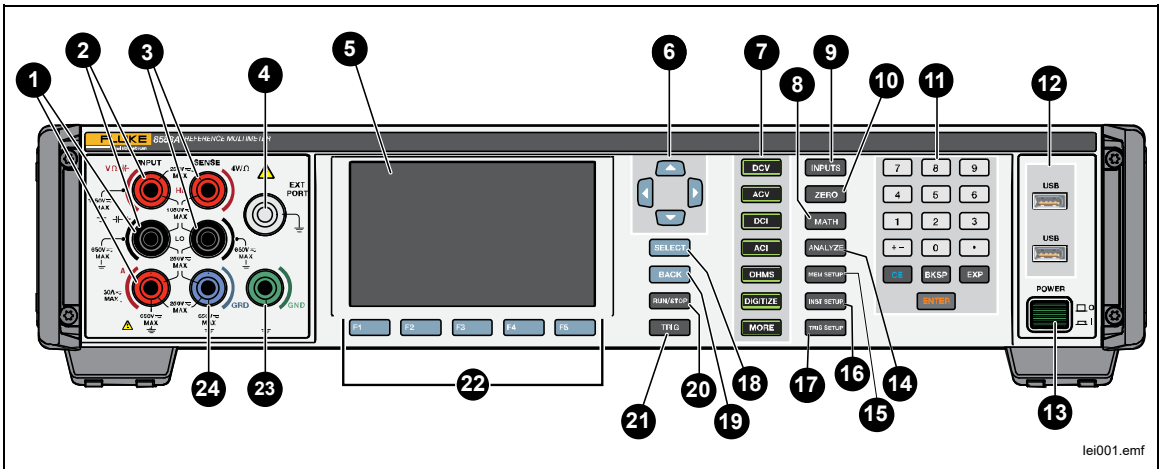
이 섹션에서는 각 패널 기능을 설명합니다. 제품을 사용하기 전에 이 정보를 읽어 보시기 바랍니다. 제품에 대한 전면 패널 작동 지침은 *전면 패널 조작*에 나와 있습니다. 원격 작업 지침은 *원격 프로그래머 설명서*를 참조하십시오.

8588A 또는 8558A 에 고유한 기능이 설명되어 있습니다.

전면 패널 기능

전면 패널 기능(모든 컨트롤, 디스플레이, 표시기 및 터미널)이 표 3 에 표시 및 설명되어 있습니다.

표 3. 전면 패널 기능



번호	이름	기능
1	**INPUT** 터미널 **A**, **HI** 및 **LO**	전류 측정을 위한 5 방향 바인딩 포스트 쌍입니다. 8588A 에서는 이러한 터미널에 최대 30A rms 신호를 적용하고 8558A 에서는 최대 2A 신호를 적용할 수 있습니다. 연결되면 터미널에 볼이 들어옵니다.
2	**INPUT** 터미널 **VΩ**, **HI** 및 **LO**	전압, 옴, 정전 용량, 2 와이어 PRT 및 열전쌍 측정을 위한 5 방향 바인딩 포스트 쌍입니다. 8588A 에서는 이러한 바인딩 포스트가 외부 전류 분류기의 출력에도 연결됩니다. 이러한 터미널을 통해 주파수를 측정할 수 있습니다. 최대 1050V rms 신호를 이러한 터미널에 적용할 수 있습니다. 연결되면 터미널에 볼이 들어옵니다.
3	**SENSE** 터미널 **V**, **HI** 및 **LO**	4 와이어 저항 측정을 위한 5 방향 바인딩 포스트 쌍이며, 4 와이어 Ω, 3 와이어 및 4 와이어 PRT 의 감지 터미널입니다. 연결되면 터미널에 볼이 들어옵니다.
4	**EXT PORT**	R&S(Rodhe & Schwarz) NRP RF 전원 센서를 사용하기 위한 커넥터입니다. 연결되면 이 터미널에 볼이 들어옵니다.
5	컬러 디스플레이	컬러 디스플레이에는 출력, 활성 상태 및 메시지가 표시됩니다. 또한 이 디스플레이는 F1 ~ F5 소프트키를 사용하여 키 단독으로 사용할 수 없는 컨트롤을 제공합니다. 현지화된 제품 인터페이스는 설명서에 설명된 다양한 메뉴로 구성됩니다. 이 디스플레이는 숫자 또는 그래픽 형식으로 출력됩니다.
6	(탐색 키)	디스플레이의 다양한 메뉴 옵션 간을 이동하는 데 사용되는 4 방향 탐색 키입니다(사용 가능한 경우). 활성 메뉴 항목이 강조 표시됩니다.

표 3. 전면 패널 기능(계속)

번호	이름	기능
7	기능 키:	이러한 키는 제품의 주요 기능 중 하나를 선택합니다. 기능 키 중 하나를 누르면 다른 디스플레이 화면에서 해당 기능의 최상위 레벨로 즉시 이동합니다.
	DCV	DCV(DC 전압) 기능에 액세스합니다. *DC 전압*을 참조하십시오.
	ACV	ACV(AC 전압) 기능에 액세스합니다. *AC 전압*을 참조하십시오.
	DCI	DCI(DC 전류) 기능에 액세스합니다. *DC 전류*를 참조하십시오.
	ACI	ACI(AC 전류) 기능에 액세스합니다. *AC 전류*를 참조하십시오.
	OHMS	옴 기능에 액세스합니다. *저항*을 참조하십시오.
	DIGITIZE	디지털화 기능에 액세스합니다. *디지털화*를 참조하십시오.
	MORE	누르면 제품에서 선택 가능한 정전 용량(8588A 전용), RF 전원(8588A 전용), 주파수 카운터, DCI 외부 션트(8588A 전용), ACI 외부 션트(8588A 전용), PRT 판독값, 열전쌍 판독값 등과 같은 기능이 표시됩니다. 이 키는 F5 **(상세)**와 함께 사용되며 사용 가능한 기능을 순환합니다. 상세에서 기능 중 하나를 선택하면 MORE 에 불이 들어옵니다. *상세*를 참조하십시오.
8	MATH	측정에 관한 수학 연산(예: 평균, M 으로 곱하기, C 빼기, Z 로 나누기)을 제공합니다. 디스플레이의 수학 표시기는 수학 연산이 활성 상태임을 나타냅니다. **마지막 판독값** 소프트키(F4)는 C, Z 또는 m 을 빠르게 설정하는 데 유용합니다. *수학*을 참조하십시오.
9	INPUTS	선택한 경우 전면/후면 비율 측정을 비롯하여 전면 및 후면 터미널을 구성하고 해당 상태를 표시할 수 있습니다. 외부 가드 터미널과 후면 TRIG OUT BNC 커넥터를 제어할 수 있습니다. 전면 및 후면 터미널, 외부 가드, 후면 TRIG OUT BNC 커넥터를 구성하는 소프트키를 표시합니다. F1 **(터미널)**을 사용하여 **전면** 및 **후면**을 선택하고 전면 및 후면 판독값을 수학적으로 서로 다르게 조합한 세 가지 스캔 모드와 **격리된** 구성을 표시할 수 있습니다. F2 **(전방 지연)**은 전면 터미널이 활성화될 때까지의 지연을 설정합니다. F3 **(후방 지연)**은 후면 터미널이 활성화될 때까지의 지연을 선택합니다. F4 **(외부 가드)**는 가드 터미널을 활성화하고(켜짐 또는 꺼짐). F5 **(출력 신호)**는 후면 TRIG OUT BNC 커넥터의 동작을 설정하는 데 사용됩니다. *입력 터미널 선택* 및 *TRIG OUT* 을 참조하십시오.

표 3. 전면 패널 기능(계속)

번호	이름	기능
⑩	ZERO	전체 기능의 아날로그 오프셋 오류 또는 특정 범위를 교정하는 프로세스를 시작합니다. *제로*를 참조하십시오.
⑪	숫자 키패드	숫자 키를 사용하여 다양한 제품 매개변수와 기타 데이터(예: 시간 및 날짜)를 입력합니다. EXP 키를 사용하여 지수를 입력할 수 있습니다. BKSP 키는 마지막 항목을 지우고 CE 키는 전체 항목을 지웁니다. ENTER 키를 사용하여 모든 숫자 항목을 확인합니다.
⑫	USB 유형 A 커넥터	이 두 USB 포트는 동일한 기능을 수행합니다. 즉, 제품의 판독값을 USB 메모리 스틱으로 전송할 수 있습니다. 각 포트는 최대 0.5A 에서 5V 를 제공할 수 있으며, 외부 키보드를 지원합니다(마우스 지원 안 함). 이 제품은 USB 포트를 고유하게 식별하지 않습니다. 데이터를 복사할 때 USB 메모리 장치를 하나만 삽입하십시오.
⑬	주 전원 스위치	0 위치에서 이 스위치는 모든 주 전원을 내부적으로 차단합니다. 1 위치로 눌러 제품을 켭니다.
⑭	ANALYZE	분석 기능은 측정값을 분석할 수 있는 통계, 추세, 히스토그램, 한도 등과 같은 도구를 제공합니다. *분석*을 참조하십시오.
⑮	MEM SETUP	이 키를 눌러 판독값이 저장되는 위치와 결과 형식을 변경하고 메모리 위치 간에 판독값을 전송합니다. *메모리 설정*을 참조하십시오.
⑯	INST SETUP	장비 설정 메뉴에 액세스합니다. *장비 설정*을 참조하십시오.
⑰	TRIG SETUP	메뉴에 액세스하여 다양한 트리거 모드를 설정합니다. *측정 트리거*를 참조하십시오.
⑱	SELECT	강조 표시된 메뉴 항목을 탐색 키와 함께 선택합니다. 화면에서 오른쪽을 가리키는 삼각형 ▶은 선택 가능한 추가 항목이 있음을 나타냅니다.
⑲	BACK	메뉴를 이전 선택으로 이동합니다.
⑳	RUN/STOP	트리거 하위 시스템이 지속적으로 트리거되는 경우(프리런) RUN/STOP을 한 번 눌러 제품을 비연속(대기) 트리거 상태로 전환합니다. 판독값은 트리거 이벤트(예: TRIGGER 누름)가 발생할 때까지 업데이트되지 않습니다. RUN/STOP을 다시 누르면 제품이 다시 연속 트리거(프리런) 상태로 전환됩니다. *측정 트리거*를 참조하십시오.

표 3. 전면 패널 기능(계속)

번호	이름	기능
21	TRIGGER	제품이 비연속 트리거(대기) 상태일 때 측정을 트리거합니다. 실행/중지 키를 한 번 누르면 대기 상태로 전환됩니다. TRIGGER 는 원격 작업 중에 비활성화되지 않는 몇 가지 키 중 하나입니다. 제품 트리거 하위 시스템에 대한 자세한 내용은 *측정 트리거*를 참조하십시오. 디지털화 중에 TRIGGER 를 누르면 데이터 캡처가 시작됩니다.
22	F1 F2 F3 F4 F5	해당 키 바로 위에 표시된 메뉴 항목을 선택하는 5 개 소프트키입니다.
23	GND (접지)	주 플러그의 접지 커넥터를 통해 접지에 연결되는 5 방향 바인딩 포스트입니다. 이 터미널은 불이 들어오지 않습니다.
24	GRD (가드)	외부 가드 꺼짐 상태이면 이 5 방향 바인딩 포스트는 내부 연결과 격리되고, 내부 가드 차폐가 내부 0V 에 연결됩니다. 외부 가드 켜짐 상태이면 내부 가드 차폐가 내부 0V 에서 분리되고 선택된 전면 또는 후면 입력의 가드 터미널에 연결됩니다. 옴 또는 PRT 기능에서 외부 가드 켜짐 선택은 옴 가드를 제공하도록 수정되었습니다. 외부 가드의 조건(켜짐 또는 꺼짐)을 설정하려면 INPUTS 을 눌러 F4 (**외부 가드**)에 액세스합니다. 가드에 대해서는 이 설명서 전체에 설명되어 있습니다. 외부 가드를 켜짐으로 설정한 경우 이 터미널에 불이 들어옵니다.

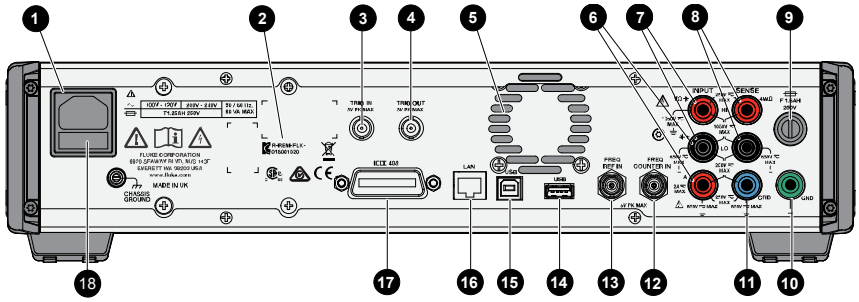
후면 패널 기능

후면 패널 기능(모든 터미널, 소켓, 커넥터 등)이 표 4 에 표시 및 설명되어 있습니다.

참고

후면 패널 터미널에는 시각적 연결 관리 활성 터미널 조명이 없습니다.

표 4. 후면 패널 기능



iei002.emf

번호	이름	기능
1	AC 전원 입력 커넥터	주전원 퓨즈를 수용하는 주 전원 코드용 접지형 3 날 수 커넥터입니다.
2	일련 번호	제품 일련 번호입니다.
3	**TRIG IN**	외부 트리거를 활성화한 경우 이 동축 BNC 소켓을 사용하여 측정을 트리거할 수 있습니다. 신호 트리거는 네거티브 또는 포지티브 슬로프에서 TTL 또는 이극입니다. *측정 트리거*를 참조하십시오.
4	**TRIG OUT**	이 동축 BNC 소켓은 지정된 측정 이벤트가 발생하면 신호를 출력합니다. 신호는 특정 프로세스 중에 활성화되는 TTL 에지 또는 사각파일 수 있습니다. 이 신호는 외부 장비를 제품과 동기화하는 데 사용되며 HP/Agilent/Keysight 3458A EXT OUT 출력과 비교할 수 있습니다. *입력 터미널 선택*을 참조하십시오.
5	팬 액세스 구멍	내부 팬을 위한 액세스 구멍입니다. 이 구멍을 통해 내부 냉각용 공기가 제품에서 배출됩니다. *냉각 고려 사항*을 참조하십시오.
6	**INPUT**, **A HI** and **LO**	전류 측정을 위한 5 방향 바인딩 포스트 쌍입니다. 최대 2A rms 신호를 이러한 터미널에 적용할 수 있습니다.
7	**INPUT**, **V HI** and **LO**	전압, 옴, 정전 용량, 2 와이어 PRT 및 열전쌍 측정을 위한 5 방향 바인딩 포스트 쌍입니다. 8588A 에서는 이러한 바인딩 포스트가 외부 전류 분류기의 출력에도 연결됩니다. 이러한 터미널을 통해 주파수를 측정할 수 있습니다. 최대 1050V rms 신호를 이러한 터미널에 적용할 수 있습니다.
8	**SENSE**, **V HI** and **LO**	4 와이어 저항 측정을 위한 5 방향 바인딩 포스트 쌍이며, 4 와이어 Ω, 3 와이어 및 4 와이어 PRT 의 감지 터미널입니다.

표 4. 후면 패널 기능(계속)

번호	이름	기능
❾	퓨즈 홀더	후면 Input A Hi 입력과 직렬로 퓨즈를 보유합니다. F1.6AH 250V 퓨즈는 신호 입력을 위해 후면 터미널을 사용할 때 전류 측정 회로를 보호합니다.
❿	**GND (접지)**	주 플러그의 접지 커넥터를 통해 접지에 연결되는 5 방향 바인딩 포스트입니다.
⓫	**GRD (가드)**	외부 가드 꺼짐 상태이면 이 5 방향 바인딩 포스트는 내부 연결과 격리되고, 내부 가드 차폐가 내부 0V 에 연결됩니다. 외부 가드 켜짐 상태이면 내부 가드 차폐가 내부 0V 에서 분리되고 선택된 전면 또는 후면 입력의 가드 터미널에 연결됩니다. 옴 또는 PRT 기능에서 외부 가드 켜짐 선택은 옴 가드를 제공하도록 수정되었습니다. 가드에 대해서는 이 설명서 전체에 설명되어 있습니다.
⓬	**FREQ COUNTER IN**	주파수 카운터 기능에 대한 50Ω 임피던스 입력입니다. *주파수 카운터*를 참조하십시오. Volt INPUT HI-LO 터미널 또는 이 BNC 커넥터를 통해 주파수 입력을 측정합니다.
⓭	**FREQ REF IN**	기준 10MHz 신호를 이 BNC 커넥터에 적용하여 제품에 외부 주파수 기준을 제공합니다. 여러 장치의 위상이 공통 기준으로 고정된 경우에 시스템에서 사용되며 트리거 지연을 줄일 수 있습니다.
⓮	USB 유형 A 커넥터	USB 포트를 사용하여 제품의 판독값을 USB 메모리 스틱으로 전송할 수 있습니다. 이 포트는 최대 0.5A 에서 5V 를 제공할 수 있으며, 외부 키보드를 지원합니다(마우스 지원 안 함). *메모리 설정*을 참조하십시오.
⓯	USB B 형 커넥터	제품 원격 제어를 위한 USB 포트입니다. ***USB 인터페이스***를 참조하십시오. *원격 프로그래머 설명서*를 참조하십시오.
⓰	LAN 커넥터	제품 원격 제어를 위한 10/100/1000 Base/T 이더넷 커넥터입니다. *원격 프로그래머 설명서*의 *원격 인터페이스 설정*에서는 적절한 케이블 연결, 인터페이스 설정 방법, 제품에서 데이터를 전송하는 방법을 설명합니다. 또한 *원격 인터페이스 설정*에서는 원격 제어를 위해 이더넷 인터페이스를 사용하는 방법을 설명합니다. *원격 프로그래머 설명서*를 참조하십시오.
⓱	IEEE-488 커넥터	원격 제어에서 제품을 IEEE-488 버스의 발신자 또는 수신자로 작동하는 데 사용되는 표준 GPIB 인터페이스 커넥터입니다. 버스 연결은 *원격 인터페이스 설정*을 참조하십시오. 원격 프로그래밍 지침은 *원격 프로그래머 설명서*를 참조하십시오.
⓲	AC 주전원 퓨즈	주 전원 코드를 분리한 이후에 T1.25AH 250V 주전원 퓨즈에 접근할 수 있습니다. *유지보수*를 참조하십시오.

작동

이 섹션에서는 제품 작동을 설명합니다. 키 및 기능 위치는 *전면 및 후면 패널*을 참조하십시오. 원격 인터페이스 설정은 *원격 프로그래머 설명서*를 참조하십시오. 이 섹션의 첫 번째 부분은 모든 작업 모드에 적용되는 일반적인 내용입니다.

작업 지침은 기능별로 별도로 설명됩니다.

제품 전원 켜기

⚠⚠ 경고

감전을 예방하려면 제품을 사용하기 전에 접지되었는지 확인하십시오.

제품을 켜기 전에 *제품 접지*를 참조하십시오.

제품을 켜려면 전면 패널의 전원 스위치를 누릅니다. 제품을 켜면 초기 프로세스를 완료할 때까지 약 20 초가 걸립니다. 전원을 켜는 동안 제품에서 자체 테스트를 진행합니다. 자체 테스트에 실패하면 디스플레이에 실패한 테스트를 식별하는 메시지가 표시되고 작업이 중지됩니다. 테스트에 실패하면 Fluke Calibration 에 문의하십시오.

전원 켜기 상태

전원 켜기 자체 테스트를 통과하면 제품이 전원 켜기 상태로 전환됩니다. 전원을 켤 때(연결된 입력 없음) 제품은 DCV, 1000V(1kV) 범위 내에서 시작됩니다.

표 5 에는 비휘발성 설정 매개변수와 출고 시 기본값이 요약되어 있습니다.

표 5. 비휘발성 설정 매개변수 출고 시 기본값

설정 매개변수	출고 시 기본값 (비휘발성 메모리 포맷 후 값)
원격 포트	GPIB
IEEE-488 버스(GPIB) 주소	18
실시간 클록 날짜	변경되지 않음
실시간 클록 시간	변경되지 않음
날짜 형식	dd/mm/yyyy
시간 형식	12 시간
언어	영어
Display Brightness(디스플레이 밝기)	50 %
후광 조광기	30 분
라인 주파수	50Hz
트리거 출력	신호 획득
GPIB EOL 설정	EOI
이더넷 설정	LXI 설정 등 다양한 설정
USB 원격 인터페이스	컴퓨터
USB EOL	CRLF
에뮬레이션 모드	없음
활성 교정 스토어	공인
수학	끄기
수학 상수	변경되지 않음

예열 요구 사항

자체 테스트가 완료되는 즉시 제품을 사용할 수 있지만, 제품이 사양 이상의 성능을 발휘하려면 3 시간의 예열 기간이 필요합니다. *사양*을 참조하십시오.

예열을 마친 후 제품을 끈 경우 제품이 꺼진 시간의 2 배 이상에 해당하는 시간(최대 3 시간) 동안 다시 예열할 수 있습니다. 예를 들어, 제품을 10 분 동안 끈 경우 최소 20 분 동안 다시 예열할 수 있습니다.

기능

후속 섹션에서는 제품의 다른 기능을 설명합니다.

DC 전압

DC 전압 기능은 V INPUT HI 및 LO 입력 터미널을 사용하여 2 와이어 측정을 제공합니다. DCV 를 눌러 DC 전압(DCV) 기능을 사용합니다.

사용 가능한 범위는 다음과 같습니다.

100mV ~ 1000V, 여기서 100mV ~ 100V 범위 내에서 202% 초과 전압을 제공합니다. 예를 들어, 1V 범위에서는 최대 2.02V 를 표시하고, 1000V 범위에서는 최대 1,050V 를 측정할 수 있습니다.

DCV 메뉴

이 섹션에서는 사용 가능한 DCV 메뉴를 설명합니다.

F1 (**범위**): 각 dc V 범위를 수동으로 선택하거나, 자동을 선택하여 제품을 자동 범위로 설정할 수 있습니다. 소프트키로 범위를 선택하거나 탐색 키를 사용하여 선택을 강조 표시하고 SELECT 를 누릅니다. BACK 을 누르면 메뉴의 시작 페이지로 돌아갑니다.

F2 (**분해능**): DCV 의 분해능은 4 1/2 ~ 8 1/2 디지트입니다. 소프트키로 분해능을 선택하거나 탐색 키를 사용하여 선택을 강조 표시하고 SELECT 를 누릅니다. BACK 을 누르면 메뉴의 시작 페이지로 돌아갑니다. 각 분해능 설정에 연결된 A-D 개구 시간은 제품 사양에 표시되어 있습니다. *사양*을 참조하십시오.

F3 (**Z in**): DCV 에는 선택 가능한 입력 임피던스가 있습니다. 자동은 100mV, 1V 및 10V 범위에서 1TΩ을 제공하고 100V 및 1kV 범위에서 10MΩ을 제공합니다. 10MΩ은 5 개 범위 모두에서 10MΩ 입력 임피던스를 제공합니다. ac 입력 임피던스가 1MΩ으로 설정된 ac/dc 전송의 경우 1MΩ을 제공합니다. 소프트키로 입력 임피던스를 선택하거나 탐색 키를 사용하여 선택을 강조 표시하고 SELECT 를 누릅니다. BACK 을 누르면 메뉴의 시작 페이지로 돌아갑니다.

F5 (**측정 설정**): A-D 변환기의 통합 시간을 설정합니다. 다음 단위 중에서 선택할 수 있습니다.

- 자동
- 자동 고속
- 수동

수동을 선택한 경우 소프트키와 숫자 키패드를 사용하여 PLC 및 시간을 기준으로 통합 시간을 편집합니다. 최단 시간 개구는 0 초이고 200ns 단위로 증분되며 상한 시간은 10 초입니다.

PLC 는 전력선 주기(Power Line Cycles)를 말합니다. 50Hz 라인의 PLC 는 20ms 이고, 60Hz 라인의 PLC 는 16.67ms 입니다. PLC 로 설정될 수 있는 최단 개구는 0.01 입니다. 상한은 장비 설정 메뉴의 라인 주파수 설정에 의해 결정되므로 10 초에 상응하는 PLC 입니다. 50Hz 라인 설정의 경우 최대값은 500 PLC 이고, 60Hz 설정의 경우 600 PLC 입니다.

개구를 시간으로 설정한 경우 디스플레이에 0.01 PLC 정밀도에 가장 가까운 PLC 가 표시됩니다. 개구를 PLC 로 설정한 경우 디스플레이에 200ns 분해능으로 개구(초)가 표시됩니다.

탐색 키와 SELECT 를 사용하여 개구 설정 방법을 선택합니다. 다른 분해능 설정에 대한 자동 및 자동 고속에 해당하는 개구 설정은 표 8 에 표시되어 있습니다.

DCV 모드에서 저역 통과 필터 활성화/비활성화

DCV 모드인 경우:

1. ANALYZE 를 누릅니다.
2. F4 (**필터 켜기/끄기**)를 눌러 DCV 필터를 수동으로 활성화/비활성화합니다.

참고

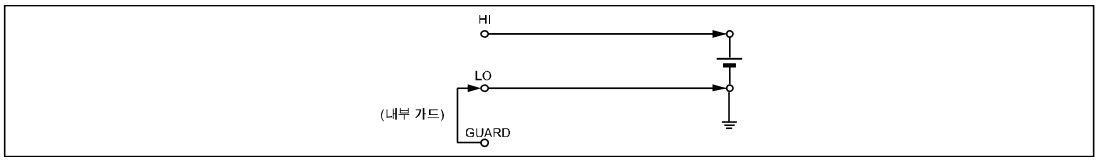
Null 미터 모드에서는 DCV 필터가 항상 활성화됩니다.

DC 전압 측정

아래 섹션에서는 dc 전압을 정확히 측정하는 방법을 설명합니다.

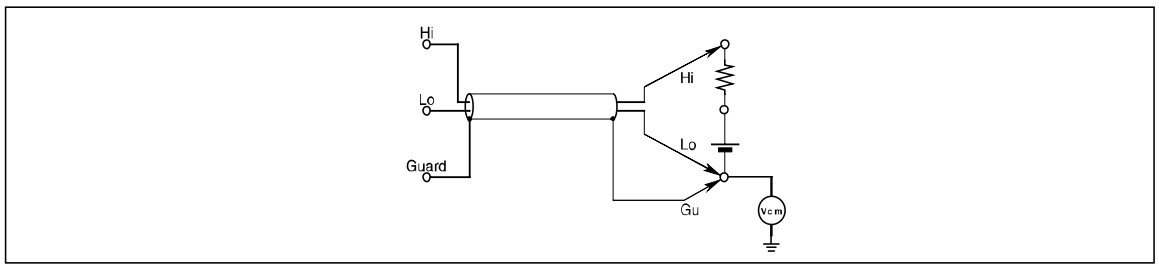
간단한 리드 연결부

대부분의 경우 그림 2 와 같이 외부 가드가 없는 간단한 리드 연결부가 적합합니다. INPUTS 및 F4 (**외부 가드 꺼짐**)를 차례로 사용합니다. *입력 터미널 선택(입력)*을 참조하십시오. 이 배열의 단점은 리드 연결부가 루프를 형성할 수 있습니다. 인접 기기의 라인 변압기 등에서 발생하는 부유 교류 자기장이 루프를 통과할 경우 원치 않는 ac 전압을 측정 회로로 유도하는 단일 보조 권선처럼 동작합니다. 꼬임 쌍선을 사용하여 루프 영역을 줄이십시오. 그러면 인접한 꼬임선으로 인해 유도 전압이 삭제됩니다. 부유 선택 관련 문제가 발생할 경우 그림 3 과 같이 소스의 INPUT LO 터미널에 화면을 연결하고 차폐 꼬임 쌍선 케이블을 사용하는 것이 좋습니다.



igl059f.emf

그림 2. 간단한 리드 연결부

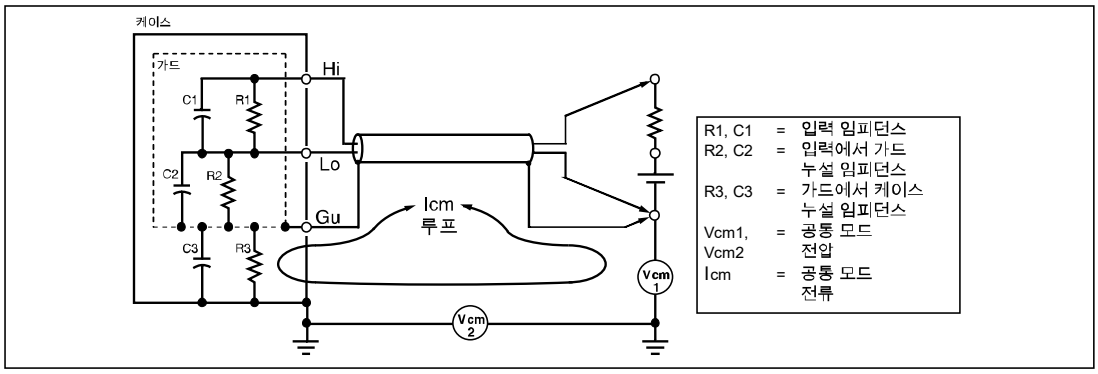


adj060f.emf

그림 3. 꼬임 쌍선 케이블 연결

공통 모드 거부 - 외부 가드 연결 사용

소스에서 측정 터미널에 불균형 임피던스를 제공하고 공통 모드 전압이 제공될 경우 외부 가드를 선택한 상태로 가드 터미널을 사용하십시오. INPUTS 및 F4 (**외부 가드**)를 차례로 사용하여 가드 터미널을 활성화합니다. *입력 터미널 선택(입력)*을 참조하십시오. INPUT HI 및 LO 터미널을 연결한 방법에 상관없이 공통 모드 전압 소스에서 가드 터미널을 참조해야 합니다. 그림 4 를 참조하십시오. 그러면 별도의 공통 모드 전류 경로를 제공하여 측정 회로에서 공통 모드 전류로 인해 발생하는 오류가 최소화됩니다.



igl061f.emf

그림 4. 외부 가드 연결

AC 전압

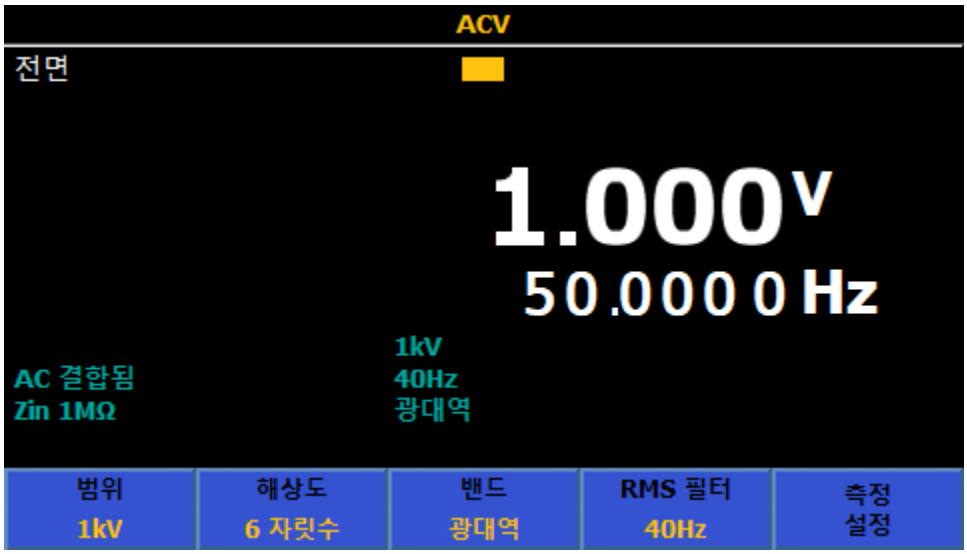
AC 전압 기능은 V INPUT HI 및 LO 터미널을 사용하여 2 와이어 측정을 제공합니다. ACV 를 눌러 AC 전압(ACV) 기능을 사용합니다. 본 제품은 최대 10MHz 대역폭에서 독점 샘플 채취 방법을 사용하여 정밀 rms ac 전압 또는 ac+dc 전압을 측정합니다. 사용 가능한 범위는 다음과 같습니다.

10mV ~ 1000V, 여기서 10mV ~ 100V 범위 내에서 121.2% 초과 전압을 제공합니다. 따라서 전체 스케일은 해당 범위의 121.2%입니다. 예를 들어, 1V 범위에서는 최대 1.212V 를 표시할 수 있고, 1,000V 범위에서는 최대 1,050V rms 를 측정할 수 있습니다.

dc 결합의 경우 10MΩ, 1MΩ 또는 자동 중에서 입력 임피던스를 선택할 수 있습니다. 자동을 선택하면 사용 가능한 최대 임피던스가 선택됩니다.

AC 전압 메뉴

이 섹션에서는 AC 전압(ACV) 메뉴를 설명합니다. 아래 화면을 참조하십시오.



igl005.png

F1 (**범위**): 각 ac V 범위를 수동으로 선택하거나, 자동을 선택하여 제품을 자동 범위로 설정하십시오. 소프트키로 범위를 선택하거나 탐색 키를 사용하여 선택을 강조 표시하고 **SELECT** 를 누릅니다.

F2 (**분해능**): ACV 의 분해능은 4 1/2 ~ 7 1/2 디지트입니다. 기본값은 6 1/2 디지트입니다. 분해능을 선택하려면 소프트키 또는 탐색 키를 사용합니다. 탐색 키를 눌러 선택을 강조 표시한 다음 **SELECT** 를 누릅니다.

F3 (**대역**): ACV 는 선택 가능한 대역폭 설정이 있습니다.

이 제품에 사용 가능한 설정은 다음과 같습니다.

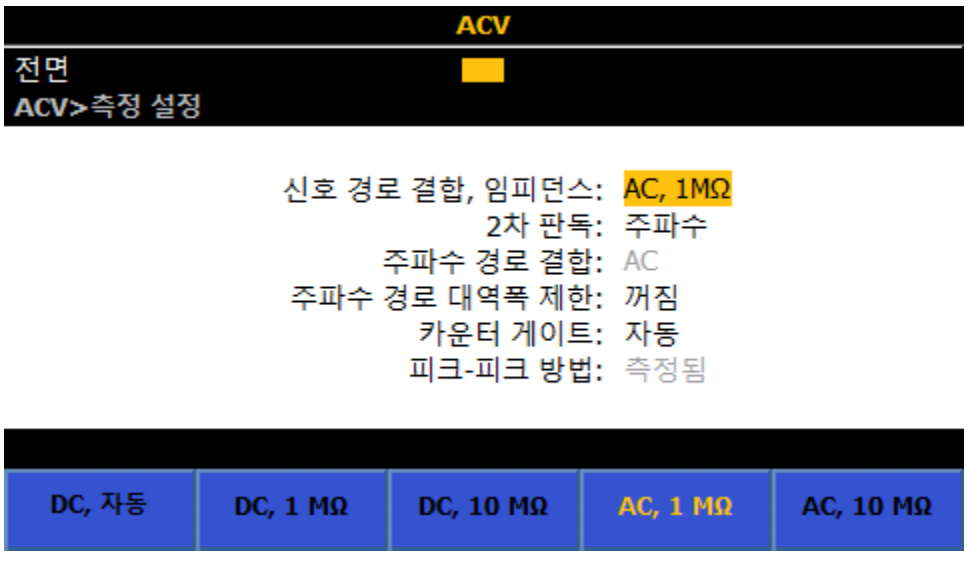
- 광대역(기본값)
- 확장된 고주파

대부분의 응용 분야에서는 최대 2MHz 신호를 측정하고 신호의 파형을 알 필요가 없는 광대역을 사용해야 합니다. 이는 기본 설정이며 범용 ac 전압 측정 기능입니다.

확장된 고주파는 ACV 주파수 범위를 10MHz 로 확장합니다. 이 모드는 광대역보다 약 3 배 더 느리고 정확성이 떨어집니다.

F4 (**RMS 필터**): 이 키를 눌러 rms 변환기에 대한 다양한 필터를 선택할 수 있습니다. 그러면 정확성에 영향을 주거나 과도한 판독값 편차 없이 선택한 필터 주파수까지 측정할 수 있습니다. 필터 중 하나가 회로에 항상 적용됩니다. 전원을 켜면 40Hz 필터가 기본적으로 선택됩니다. 사용 가능한 필터 옵션은 0.1Hz, 1Hz, 10Hz, 40Hz, 100Hz 및 1kHz 입니다. *사양*을 참조하십시오. 소프트키 또는 탐색 키를 사용하여 선택을 강조 표시한 다음 SELECT 를 누릅니다. BACK 을 누르면 제품이 이전 메뉴로 돌아갑니다.

F5 (**측정 설정**): ac 전압 측정을 위해 설정할 수 있는 매개변수가 있습니다. 소프트키 또는 탐색 키를 사용하여 선택을 강조 표시한 다음 SELECT 를 누릅니다. BACK 을 누르면 제품이 이전 메뉴로 돌아갑니다. 아래 화면을 참조하십시오.



igl022.png

이 메뉴 아래에 다음과 같은 매개변수가 있습니다.

- **신호 경로 결합, 임피던스:** 이 선택에 따라 주파수 경로 결합에서 사용 가능한 항목이 결정됩니다. 신호 경로 결합과 임피던스를 다양하게 조합할 수 있습니다.
  - F1 (**AC, 1MΩ**)
  - F2 (**DC, 1MΩ**)
  - F3 (**AC, 10MΩ**)
  - F4 (**DC, 10MΩ**)
  - F5 (**DC, 자동**)

  10MΩ 입력에서는 사양이 완화되므로 대부분의 응용 분야에서는 1MΩ 입력 임피던스(기본값)를 사용해야 합니다. DC 자동을 선택하면 주어진 범위에서 사용 가능한 최대 임피던스가 선택됩니다.

- **2 차 판독:** ACV 기능은 2 차 판독을 표시할 수 있습니다.

다음 단위 중에서 선택할 수 있습니다.

  - F1 **(꺼짐)**(없음)
  - F2 **(주파수)**
  - F3 **(기간)**
  - F4 **(Pk-Pk)**
  - F5 **(상세)**
  - F1 **(Pk-Pk)**(간편한 사용을 위해 반복됨)
  - F2 **(파고율)**
  - F3 **(양극 피크)**
  - F4 **(음극 피크)**

  Pk-Pk 를 선택한 경우 ACV 측정 설정의 마지막 하위 메뉴인 **피크-피크 방법**이 활성화됩니다(아래 *피크-피크 방법* 참조).

- **주파수 경로 결합**: **주파수 경로 결합, 임피던스**(위)를 dc 설정 중 하나로 설정한 경우 주파수 경로 결합은 ac 또는 dc 입니다. 그렇지 않은 경우 ac 만 사용할 수 있고 이 하위 메뉴는 비활성화됩니다.
- **주파수 경로 대역폭 제한**: (꺼짐 또는 켜짐). 주파수 카운터 신호 경로의 노이즈를 줄입니다. 과도한 노이즈가 발생하는 경우 2MHz 미만인 신호에 대해 대역폭 제한을 켭니다.
- 카운터 게이트를 다음과 같이 설정할 수 있습니다.
  - F1 **(자동)**
  - F2 **(1ms)**
  - F3 **(10ms)**
  - F4 **(100ms)**
  - F5 **(1 초)**

카운터 게이트 자동 시간은 RMS 필터와 관련되며 표 6 에 표시되어 있습니다.

표 6. 카운터 게이트 자동 시간

RMS 필터	게이트 시간
0.1 Hz	1 초
1 Hz	1 초
10 Hz	100 ms
40 Hz	100 ms
100 Hz	10 ms
1 kHz	10 ms

자동에서 게이트 시간은 읽기 속도를 줄이지 않는 가장 긴 특정 시간입니다. 게이트 시간을 수동으로 설정할 경우 읽기 속도는 가장 긴 RMS 필터 및 게이트 시간입니다.

ACV 측정은 RMS 필터 설정과 카운터 게이트 중 더 긴 시간 동안 대기합니다. 긴 카운터 게이트 시간을 설정할 경우 읽기 속도가 느려질 수 있습니다. 읽기 속도가 느려지지 않도록 하려면 자동 시간을 선택합니다.

- **피크-피크 방법**: 2 차 판독을 Pk-Pk 로 설정한 경우 이 하위 메뉴가 활성화됩니다. 측정됨은 특정 신호 파형이 없는 것으로 간주하고 피크-피크를 ACV 에서 측정된 것으로 표시합니다. 사인, 사각, 삼각 및 잘린 사인은 측정되는 신호 파형을 지정하고, rms 값을 기준으로 피크-피크를 계산합니다. 예를 들어, 사인으로 설정한 경우 표시되는 피크-피크는 2 x (2 의 제곱근) x rms 입니다. 사각은 2 x rms 이고, 삼각은 2 x (3 의 제곱근) x rms 이고, 잘린 사인은 4.618803 x rms 입니다. 비사인파를 출력하는 다제품 교정기(예: Fluke 5522A)의 피크-피크 출력을 측정하려면 사각, 삼각 및 잘린 사인 선택을 사용합니다.

AC 전압 측정

아래 섹션에서는 ac 전압을 정확히 측정하는 방법을 설명합니다.

유도 간섭

ac 측정 중에 간섭 신호가 나타나거나 리드 간섭(노이즈)이 발생하는 경우 유도 간섭 신호가 측정된 신호와 결합되어 측정 오류가 발생합니다. 원치 않는 외부 신호를 필터링할 수 있는 경우도 있지만, 일반적으로 유도되기 이전에 간섭을 줄이는 것이 더 효과적입니다. 이렇게 하려면 조용한 환경에서 작동하십시오. 예를 들어, 아래 설명한 대로 가능하면 차폐형 케이지를 사용하고 꼬임 또는 차폐형 측정 리드를 사용합니다.

공통 모드 거부

dc 전압 측정 설명에 요약된 외부 가드 원칙이 일반적으로 ac 전압 측정에도 적용됩니다. ac 의 경우 외부 가드를 입력 리드에 대한 차폐로 사용하여 더 큰 이점이 있습니다.

리드 고려 사항

모든 경우 리드를 최소 실용 길이로 줄이면 ac 전압 측정 정확도가 향상됩니다. 이렇게 하면 리드 정전 용량, 리드 유도 용량 및 루프 영역이 감소됩니다.

저주파수 측정에는 꼬임 쌍선 리드를 사용하고 저주파수 및 고주파수 측정에는 동축 리드를 사용하는 것이 좋습니다. 리드 정전 용량 및 유도 용량과 소스 출력 임피던스 간의 간섭으로 인해 측정 오류가 발생하지 않도록 주의하십시오. 자세한 내용과 지침은 Fluke 간행물 *Calibration: Philosophy in Practice*(ISBN 0-9638650-0-5)를 참조하십시오. 사양에서 RMS 필터 설정 사양에 대한 ACV 읽기 속도를 참조하십시오. *사양*을 참조하십시오.

DC 전류

DC 전류 기능은 INPUT A 및 LO 터미널을 사용하여 전류 측정을 제공합니다. DCI 를 눌러 제품을 DC 전류(DCI) 기능으로 전환합니다.

- 30A 범위를 제외하고 전체 스케일은 범위의 202%입니다. 예를 들어, 1A 범위에서는 최대 2.02A 를 표시할 수 있습니다.
- 전면 터미널은 전자적으로 보호되며 최대 30A(8588A) 또는 2A(8558A)를 측정합니다.
- 후면 터미널은 후면 패널의 사용자 교체 가능한 퓨즈로 보호되며 최대 2A 를 측정합니다.

DCI 메뉴

이 섹션에서는 DCI 메뉴를 설명합니다.

F1 (**범위**): 각 범위를 선택하거나 자동을 선택하여 제품을 자동 범위로 전환할 수 있습니다. 사용 가능한 범위는 8588A 의 경우 10µA ~ 30A 이고 8558A 의 경우 최대 1A(202% 초과 범위)입니다. 분해능은 7 1/2 ~ 4 1/2 디지트입니다. 10µA ~ 10A 범위에서는 202% 초과 범위를 제공합니다.

즉, 30A 범위에서는 최대 30.2A 를 측정할 수 있습니다.

참고

후면 입력을 사용할 경우 10A 및 30A 범위를 사용할 수 없습니다.

소프트키로 범위를 선택하거나 탐색 키를 사용하여 선택을 강조 표시하고 SELECT 를 누릅니다.

F2 (**분해능**): DCI 의 분해능은 4 1/2 ~ 7 1/2 디지트입니다. 기본값은 7 1/2 디지트입니다. 소프트키로 분해능을 선택하거나 탐색 키를 사용하여 선택을 강조 표시하고 SELECT 를 누릅니다.

F5 (**측정 설정**): 읽기 속도에 대한 선택 항목이 있는 측정 설정을 선택하려면 누릅니다. 다음 단위 중에서 선택할 수 있습니다.

- 자동
- 자동 고속
- 수동

수동을 선택한 경우 소프트키와 숫자 키패드로 PLC 및 시간을 편집할 수 있습니다. F1 (**PLC 편집**) 또는 꺼짐 F2 (**시간 편집**)을 누릅니다.

DC 전류 측정

이 제품은 INPUT A 및 INPUT LO 터미널을 사용하여 전류를 측정합니다. 전류는 소스의 높은 터미널에서 멀티미터 A 터미널로 흐른 다음 멀티미터 LO 터미널에서 소스의 낮은 터미널로 돌아와야 합니다.

dc 전류 측정에 대한 연결 고려 사항은 dc 전압 측정과 비슷합니다. 차폐형 꼬임 쌍선을 사용하여 유도 간섭 신호를 줄이고, 가드를 공통 모드 전압 소스에 연결하여 별도의 공통 모드 전류 경로를 제공합니다.

⚠⚠ 경고

높은 전류 흐름

감전, 화재 또는 신체적 상해를 방지하려면

- **제품, 프로브 또는 액세서리의 최저 정격 개별 구성품의 정격 측정 범주(CAT)를 초과하지 마십시오.**
- **제품과 측정 범주, 전압, 정격 암페어수가 동일한 프로브, 테스트 리드 및 액세서리만 사용하십시오. 높은 전류로 인해 과소평가된 도체가 과열되어 화재가 발생할 수 있습니다.**

참고

전류 기능을 사용하지 않거나 전면 또는 후면 터미널을 선택 해제한 경우 제품 터미널 간에 전류 경로가 생성되지 않습니다.

후면 입력 터미널을 사용하여 최대 2A 전류만 측정할 수 있습니다. 후면 입력 A 터미널은 전면 패널 자동 보호 회로를 공유하지 않고, 후면 패널에 장착된 퓨즈에 의해 보호됩니다.

최대 입력 전류 기능 및 보호: 전면 입력 터미널을 사용하여 최대 30.2A 전류를 측정하고 최대 30.2A 까지 모든 범위를 보호할 수 있습니다. 전류 범위 1A 이하에 대한 전면 입력 A 터미널 보호는 입력이 전체 범위를 크게 초과할 경우에 대해하여 과부하 보호 기능이 있습니다. 이 보호는 자동으로 적용되고 자체 재설정되며 전류 흐름을 차단하지 않습니다. 또한 회로 상호작용 및 릴레이 재활성화를 최소화하기 위해 과부하가 발생한 이후에 1 초 동안 체결된 상태로 유지됩니다.

⚠주의

30.2A 를 초과하는 전류가 전면 전류 터미널에 적용되고 전류 소스 최대 규정 준수 전압이 5V 를 초과할 경우 손상이 발생합니다.

AC 전류

AC 전류 기능은 INPUT A 및 LO 터미널을 사용하여 측정 제공합니다. ACI 를 눌러 제품을 AC 전류(ACI) 기능으로 전환합니다. AC 전류 기능은 8588A 의 경우 8 개 범위(10µA ~ 30A)를, 8558A 의 경우 6 개 범위(10µA ~ 1A)를 지원합니다. 10µA, 100µA, 1mA, 10mA, 100mA 및 10A 범위에서는 202% 초과 범위를 제공합니다. 예를 들어, 10A 범위에서는 최대 20.2A 를 표시하고, 30A 범위에서는 최대 30.2A 를 측정합니다.

참고

후면 입력에서는 10A 및 30A 범위를 사용할 수 없습니다.

분해능은 7 1/2 디지트부터 4 1/2 디지트까지 설정할 수 있습니다. 기본값은 6 1/2 디지트 분해능입니다.

본 제품에서는 독점 샘플 채취 방법을 사용하여 정밀 rms ac 전류를 측정합니다.

ACI 메뉴

사용 가능한 ACI 메뉴 소프트키는 아래에 설명되어 있습니다.

F1 (**범위**): 각 범위를 선택하거나 자동을 선택하여 제품을 자동 범위로 전환할 수 있습니다. 소프트키로 범위를 선택하거나 탐색 키를 사용하여 선택을 강조 표시하고 SELECT 를 누릅니다.

F2 (**분해능**): ACI 의 분해능은 4 1/2 ~ 7 1/2 디지트입니다. 기본값은 6 1/2 디지트입니다. 소프트키로 분해능을 선택하거나 탐색 키를 사용하여 선택을 강조 표시하고 SELECT 를 누릅니다.

참고

ACV 와 달리 ACI 에는 대역 선택이 없습니다. 본 제품에서는 모든 ACI 측정에 대해 광대역 설정을 사용하며 최대 100kHz 신호를 측정합니다.

F4 (**RMS 필터**): rms 변환기를 위한 다양한 필터 선택을 제공합니다. 이러한 필터를 사용하면 정확성에 영향을 주거나 과도한 판독값 편차 없이 선택한 필터 주파수까지 측정할 수 있습니다. 필터 중 하나가 회로에 항상 적용됩니다. 전원을 켜면 40Hz 필터가 기본적으로 선택됩니다. 사용 가능한 필터 옵션은 0.1Hz, 1Hz, 10Hz, 40Hz, 100Hz 및 1kHz 입니다. 소프트키로 선택하거나 탐색 키를 사용하여 선택을 강조 표시하고 SELECT 를 누릅니다. 필터 설정에 따라 ACI 의 읽기 속도가 결정됩니다. AC 필터 설정 및 읽기 속도는 사양을 참조하십시오. *사양*을 참조하십시오.

F5 (**측정 설정**): ACI 메뉴의 측정 설정 소프트키에는 ac 전류를 측정하기 위해 설정할 수 있는 매개변수가 있습니다. 매개변수 선택 항목은 다음과 같습니다.

- 신호 경로 결합
- 2 차 판독
- 주파수 경로 결합
- 주파수 경로 대역폭 제한
- 기간/주파수 분해능
- 피크-피크 방법

소프트키로 선택하거나 탐색 키를 사용하여 선택을 강조 표시하고 SELECT 를 누릅니다. *ACI 측정 설정*을 참조하십시오.

ACI 측정 설정

ACI 측정 설정 메뉴에는 변경할 수 있는 매개변수가 있습니다.

- **신호 경로 결합**: F1 (**AC**) 또는 F2 (**DC**)를 선택합니다.

  참고

  입력 신호는 항상 제품 내부 전류 션트에 직접 연결되므로 이 결합은 제품 내부 전류 션트의 출력 신호에 영향을 줍니다.

- **2 차 판독:** ACI 기능에서 2 차 판독을 표시할 수 있습니다. 메뉴 항목은 다음과 같습니다.
  - F1 (**꺼짐**)(없음)
  - F2 (**주파수**)
  - F3 (**기간**)
  - F4 (**Pk-Pk**)
  - F5 (**상세**) 추가 2 차 판독 매개변수
    - F1 (**Pk-Pk**)(간편한 사용을 위해 여기에 반복됨)
    - F2 (**파고율**)
    - F3 (**양극 피크**)
    - F4 (**음극 피크**)
    - F5 (**상세**) 기본 메뉴 매개변수로 돌아가려면 누릅니다.

  Pk-Pk 를 선택한 경우 ACV 측정 설정의 마지막 하위 메뉴인 **피크-피크 방법**이 활성화됩니다. (아래 내용 참조).

- **주파수 경로 결합**: **신호 경로 결합, 임피던스**(위)를 dc 설정 중 하나로 설정한 경우 주파수 경로 결합은 AC 또는 DC 입니다. 그렇지 않은 경우 ac 만 사용할 수 있고 이 하위 메뉴는 작동되지 않습니다.
- **주파수 경로 대역폭 제한**: **F1**(꺼짐) 또는 **F2**(켜짐)를 선택합니다. 주파수 카운터 신호 경로의 노이즈를 줄입니다. 과도한 노이즈가 관찰되는 경우 70kHz 미만인 신호에 대해 대역폭 제한을 켭니다.
- **카운터 게이트**: 설정:
- **F1** (**자동**)
- **F2** (**1ms**)
- **F3** (**10ms**)
- **F4** (**100ms**)
- **F5** (**1 초**)

카운터 게이트 자동 시간은 RMS 필터와 관련되며 표 7 에 표시되어 있습니다.

표 7. 카운터 게이트 자동 시간

RMS 필터	게이트 시간
0.1 Hz	1 초
1 Hz	1 초
10 Hz	100 ms
40 Hz	100 ms
100 Hz	10 ms
1 kHz	10 ms

자동에서 게이트 시간은 읽기 속도를 줄이지 않는 가장 긴 특정 시간입니다. 게이트 시간을 수동으로 설정할 경우 읽기 속도는 가장 긴 RMS 필터 및 게이트 시간입니다.

ACI 측정은 RMS 필터 설정과 카운터 게이트 중 더 긴 시간 동안 대기합니다. 긴 카운터 게이트 시간을 설정할 경우 읽기 속도가 느려질 수 있습니다. 읽기 속도가 느려지지 않도록 하려면 자동 시간을 선택합니다.

- **피크-피크 방법**: 이 하위 메뉴는 2 차 판독을 Pk-Pk 로 설정한 경우에 활성화됩니다.
  - **측정됨**(F1)은 특정 신호 파형이 없는 것으로 간주하고 피크-피크를 ACI 에서 측정된 것으로 표시합니다.
  - F2 (사인)
  - F3 (사각)
  - F4 (삼각)
  - F5 (잘린 사인)

F2 ~ F5 는 측정되는 신호 파형을 지정하고, rms 값을 기준으로 피크-피크를 계산합니다.

예를 들어,

- 사인으로 설정한 경우 표시되는 피크-피크는 2 x (2 의 제곱근) x rms
- 사각으로 설정한 경우 2 x rms
- 삼각으로 설정한 경우 2 x (2 의 제곱근) x rms
- 잘린 사인으로 설정한 경우 4.618803 x rms

사각, 삼각 및 잘린 사인 선택은 비사인파를 출력하는 다제품 교정기(예: Fluke 5522A)의 피크-피크 출력을 측정하는 데 유용합니다.

AC 전류 측정

이 제품은 INPUT A 및 INPUT LO 터미널을 사용하여 ac 전류를 측정합니다.

ac 전류 측정에 대한 연결 고려 사항은 ac 전압 측정과 비슷합니다. 차폐형 꼬임 쌍선을 사용하여 유도 간섭 신호를 줄이고, 가드를 화면을 통해 공통 모드 전압 소스에 연결하여 별도의 공통 모드 전류 경로를 제공합니다. 이 제품은 전류 측정을 위해 생성되는 부담(규정 준수) 전압을 최소화하므로 측정 정확도가 향상됩니다. 최소 실용 길이 리드를 사용하여 리드 정전 용량, 리드 유도 용량 및 루프 영역을 줄이는 것이 좋습니다.

ac 전류를 측정할 경우 리드 임피던스 특히, 저전류 범위의 고주파수에서 리드 정전 용량에 주의하십시오. (*AC 전압 측정* 참조)

⚠⚠ 경고

높은 전류 흐름

감전, 화재 또는 신체적 상해를 방지하려면 제품, 프로브 또는 액세서리의 최저 정격 개별 구성품의 정격 측정 범주(CAT)를 초과하지 마십시오.

제품과 측정 범주, 전압, 정격 암페어수가 동일한 프로브, 테스트 리드 및 액세서리만 사용하십시오.

참고

전류 기능을 사용하지 않거나 전면 또는 후면 터미널을 선택 해제한 경우 제품 터미널 간에 전류 경로가 생성되지 않습니다.

후면 입력 터미널을 사용하여 최대 2A 전류만 측정할 수 있습니다. 후면 입력 A 터미널은 전면 패널 자동 보호 회로를 공유하지 않고, 후면 패널에 장착된 퓨즈에 의해 보호됩니다.

최대 입력 전류 기능 및 보호: 전면 입력 터미널을 사용하여 최대 30.2A 전류를 측정하고 최대 30.2A 까지 모든 범위를 보호할 수 있습니다. 전류 범위 1A 이하에 대한 전면 입력 A 터미널 보호는 입력이 전체 범위를 크게 초과할 경우에 대해하여 과부하 보호 기능이 있습니다. 이 보호는 자동으로 적용되고 자체 재설정되며 전류 흐름을 차단하지 않습니다. 또한 회로 상호작용 및 릴레이 재활성화를 최소화하기 위해 과부하가 발생한 이후에 1 초 동안 체결된 상태로 유지됩니다.

⚠주의

30.2A 를 초과하는 전류가 전면 전류 터미널에 적용되고 전류 소스 최대 규정 준수 전압이 5V 를 초과할 경우 손상이 발생합니다.

저항

OHMS 을 눌러 저항 측정(옴) 기능을 사용합니다. 저항 측정 기능은 INPUT HI 및 LO 터미널을 사용하여 2 와이어 측정을 제공하거나 HI 및 LO SENSE 터미널을 사용하여 4 와이어 측정을 제공합니다. 사용 가능한 범위는 1Ω ~ 10GΩ이며 모두 202% 초과 범위를 제공합니다.

옴 메뉴

이 섹션에서는 옴 메뉴를 설명합니다.

F1 (**범위**): 이 소프트키와 탐색 키를 사용하여 범위를 선택합니다. 사용 가능한 범위는 옴 모드에 따라 변경됩니다. 2W 및 4W 보통, 4W Tru 에서는 자동 또는 1Ω ~ 1GΩ을 선택합니다. 2W 및 4W HV 모드에서 사용 가능한 범위는 10MΩ ~ 10GΩ입니다. 선택을 강조 표시한 다음 SELECT 를 누릅니다.

F2 (**분해능**): 저항의 분해능은 4 1/2 ~ 8 1/2 디지트입니다. 기본값은 7 1/2 디지트입니다. 소프트키로 분해능을 선택하거나 탐색 키를 사용하고 SELECT 를 누릅니다.

F3 (**모드**): 5 가지 저항 모드(2W 보통, 4W 보통, 4W Tru, 2W HV, 4W Hv)가 있습니다. *저항 모드*를 참조하십시오.

F4 (**LoI**): 이 소프트키는 상황별 키이며 2W HV 및 4W HV 를 제외한 모든 모드에서 사용할 수 있습니다. 대부분의 옴 범위에서 LoI **켜짐**은 측정 전류를 변경하여 DUT 에서 자체 발열을 줄이거나 병렬 반도체 접합부의 전도를 방지합니다. 동일한 10 개의 범위(1Ω~1GΩ)를 LoI **켜짐** 또는 **꺼짐** 상태에서 사용할 수 있습니다. 모든 범위에서 사용되는 전류와 범위가 디스플레이의 정보 부분에 표시됩니다. 제품 옴 범위에 따라 사용되는 전류 자극은 표 9 를 참조하십시오.

참고

LoI **켜짐** *상태에서 제품이 범위를 10kΩ에서 100kΩ으로 또는 100MΩ에서 1GΩ으로 자동으로 높이지 않도록 자동 범위 지정 동작을 수정했습니다. 해당 범위 변경 시 준수 전압이 0.2V 에서 2V 로, 2V 에서 20V 로 변경되기 때문에 이 알고리즘을 선택했습니다. 준수 전압이 높을수록 반도체 접합부에 부정적인 영향을 줄 수 있습니다. 자동 범위 내리기 동작은 LoI* **꺼짐** *일 때와 동일합니다.*

F5 (**측정 설정**): A-D 변환기의 개구와 옴 필터를 설정합니다. 개구 선택 항목은 다음과 같습니다.

- 자동, 자동 고속
- 수동

수동을 선택한 경우 소프트키와 숫자 키패드를 사용하여 PLC 및 시간을 기준으로 개구를 편집합니다. 최단 시간 개구는 0ns 이고 200ns 단위로 증분되며 상한 시간은 10 초입니다.

PLC 는 전력선 주기(Power Line Cycles)를 말합니다. 50Hz 라인의 PLC 는 20ms 이고, 60Hz 라인의 PLC 는 16.67ms 입니다. PLC 로 설정될 수 있는 최단 개구는 0.01 입니다. 상한은 라인 주파수 설정(장비 설정)에 의해 결정되므로 10 초에 상응하는 PLC 입니다. 50Hz 라인 설정의 경우 최대값은 500 PLC 이고, 60Hz 설정의 경우 600 PLC 입니다.

개구를 시간으로 설정한 경우 디스플레이에 0.01 PLC 정밀도에 가장 가까운 PLC 가 표시됩니다. 개구를 PLC 로 설정한 경우 디스플레이에 200ns 분해능으로 개구(초)가 표시됩니다.

탐색 키와 **SELECT** 를 사용하여 개구 설정 방법을 선택합니다. 다른 분해능 설정에 대한 자동 및 자동 고속에 해당하는 개구 설정은 표 8 에 표시되어 있습니다.

표 8. 개구 설정

분해능	자동 고속	자동
4	200µ초	2 ms
5	2 ms	1 PLC
6	1 PLC	0.1 초
7	0.2 초	1 초
8	2 초	10 초

탐색 키와 **F1** (**꺼짐**) 또는 **F2** (**켜짐**)를 사용하여 옴 필터를 선택합니다. 옴 필터는 노이즈 증가를 거부하기 위한 단극 아날로그 필터입니다. 디스플레이의 정보 부분에 있는 필터 표시기는 필터가 활성 상태임을 나타냅니다. 옴 필터는 4W Tru Ω 에서 사용할 수 없습니다.

참고

*테스트 중인 저항 전체에서 **22 nF** 커패시터에 의해 필터의 극 또는 시간 상수가 형성됩니다.*

참고

*선택된 범위와 분해능은 보통, **Tru Ω** 및 **HV** 모드에서 저장됩니다. 예를 들어, **2W** 보통에서 자동과 **8** 디지트를 설정한 경우 **4W** 보통에서도 해당 설정이 사용됩니다. **4W Tru Ω** 을 **100Ω** 범위 및 **7** 디지트로 설정한 경우 이 설정은 **2W** 및 **4W** 보통 범위와 분해능 설정에 영향을 주지 않습니다. **2W** 및 **4W HV Ω** 모드의 경우에도 마찬가지이며, 자체 범위 및 분해능 설정을 가집니다.*

*LoI 는 **2W** 보통, **4W** 보통 및 **4W Tru** 에 대해 개별적으로 설정할 수 있으며, 모든 모드에서 저장됩니다.*

이는 모든 옴 모드에서 측정 설정 아래의 개구 설정에도 적용되므로 지정된 설정이 모든 모드에서 사용됩니다.

*필터 켜짐 설정은 켜짐으로 설정된 특정 모드에 적용되며, 필터 켜짐이 허용되지 않는 **4W Tru** 를 제외한 모든 모드에 대해 개별적으로 설정할 수 있습니다.*

저항 모드

옴 메뉴에서 F3 (**모드**)를 누르면 저항 측정을 위한 다양한 모드가 제공됩니다.

- **2W 보통 Ω** : 이는 기본 설정이며 측정 중인 저항의 최소 자체 발열을 낮은 읽기 소음에 맞게 균형 조정하는 자극 전류를 사용합니다. 10 개의 범위(1Ω ~ 1GΩ)를 사용할 수 있습니다. 이 모드에서는 2 와이어 측정을 사용합니다. 해당 범위에서 사용되는 전류와 범위가 디스플레이의 정보 부분에 표시됩니다. 제품 옴 범위에 따라 사용되는 전류 자극은 표 9 를 참조하십시오.
- **4W 보통**: 4 와이어 측정 방법을 사용하여 측정한다는 점만 제외하고 이 설정은 2W 보통과 동일합니다.
- **4W Tru Ω** : 4 와이어 측정 방법을 사용하여 이 모드에서는 Tru Ω 구성을 사용하고 읽기당 2 회 측정합니다. 두 번째 측정에서는 첫 번째 측정을 기준으로 반전된 전류를 사용합니다. 두 측정을 결합하여 외부 EMF 효과를 제거합니다. 이 모드에서는 10 개 범위(1Ω ~ 10kΩ 및 자동 범위 지정) 내에서 저항에 대한 4 와이어 측정을 제공합니다. 자극 전류는 제품의 INPUT HI 및 LO 터미널에서 테스트 저항을 통해 공급되며, 그에 따른 잠재적 차이가 SENSE HI 및 LO 터미널에서 감지됩니다. 해당 범위에서 사용되는 전류와 범위가 디스플레이의 정보 부분에 표시됩니다. 제품 옴 범위에 따라 사용되는 전류 자극은 표 9 를 참조하십시오.

- **2W HV Ω**: 이 모드에서는 10 개 범위(10MΩ ~ 10GΩ) 내에서 저항에 대한 2 와이어 측정을 제공합니다. 측정은 준수 전압이 높은 전류 소스를 사용하여 고전압에서 수행됩니다. 그로 인해 알 수 없는 저항기를 통과하는 전류가 증가하여 누설 전류와 바이어스 전류로 인한 불확도가 감소됩니다. HV Ω을 보통 Ω 모드와 함께 사용하여 알 수 없는 저항기의 전압 계수를 결정할 수도 있습니다. 측정된 저항기에 표시될 수 있는 최대 전압은 240V 입니다. 이 기능에서는 자동 범위 지정이 제공되지 않습니다. 각 범위에서 사용되는 전류와 범위가 디스플레이의 정보 부분에 표시됩니다. 제품 옴 범위에 따라 사용되는 전류 자극은 표 9 를 참조하십시오.
- **4W HV Ω:** 4 와이어 측정 방법을 사용하는 점만 제외하고 이 모드는 2W HV 옴과 동일합니다.

⚠⚠ 경고

감전, 화재 및 상해를 방지하려면:

- **50nF 를 초과하는 외부 정전 용량을 제품 터미널에 연결하지 마십시오. HV Ω 기능을 사용하는 동안 측정된 저항기 또는 열린 제품 터미널을 통과하는 최대 전압은 240V 입니다. HVΩ을 사용하는 동안 제품에서 공급되는 최대 전류는 10µA(LO to HI) 또는 2.0mA(GUARD to HI, 외부 가드를 선택한 경우)입니다. 이러한 특성은 이 제품에 적용된 안전 표준 내에서 "살아 있는 위험한 전압 또는 전류"로 간주되지 않습니다. 하지만 제품 외부 커패시터(>50nF)로 인해 HVΩ 측정 중에 치명적인 전하가 누적될 수 있습니다. 안전하다는 확신이 없는 경우 테스트 중인 제품 터미널 또는 회로를 만지지 마십시오.**
- **제품, 프로브 또는 액세서리의 최저 정격 개별 구성품의 정격 측정 범주(CAT)를 초과하지 마십시오.**
- **제품과 측정 범주, 전압, 정격 암페어수가 동일한 프로브, 테스트 리드 및 액세서리만 사용하십시오.**

5 개 저항 모드 각각에 대한 전류 자극 값은 표 9 에 표시되어 있습니다.

표 9. 각 모드의 옴 자극 레벨

범위	2W 및 4W 보통	LoI 가 켜진 2W 및 4W 보통	4W Tru Ω	LoI 가 켜진 Tru Ω LoI 4W Tru Ω	2W 및 4W HV Ω
1 Ω	100mA	100mA	±100mA	±100mA	해당 없음
10 Ω	10 mA	10 mA	±10 mA	±10 mA	해당 없음
100 Ω	10 mA	1 mA	±10 mA	±1 mA	해당 없음
1kΩ	1 mA	100µA	±1 mA	±100µA	해당 없음
10kΩ	100µA	10µA	±100µA	±10µA	해당 없음
100kΩ	100µA	10µA	해당 없음	해당 없음	해당 없음
1MΩ	10µA	1µA	해당 없음	해당 없음	해당 없음
10MΩ	1µA	100nA	해당 없음	해당 없음	10µA
100MΩ	100nA	10nA	해당 없음	해당 없음	1µA
1GΩ	10nA	10nA	해당 없음	해당 없음	100nA
10GΩ	해당 없음	해당 없음	해당 없음	해당 없음	10nA

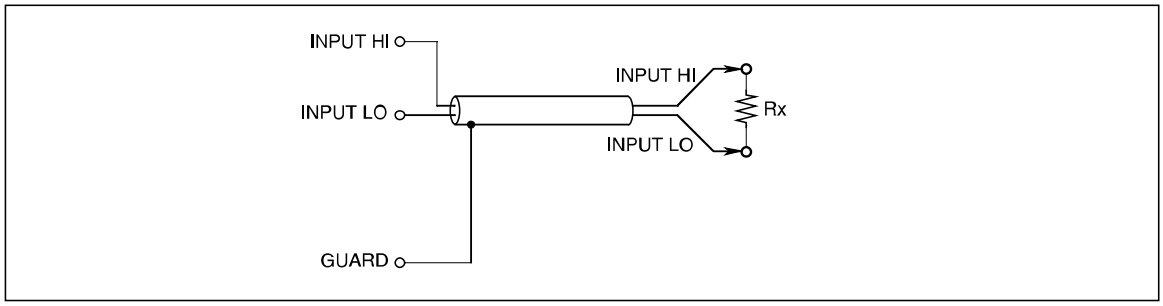
저항 측정

2 와이어 측정

대부분의 경우 간단한 2 와이어 배열이 적합합니다. 그림 5 을 참조하십시오. 하지만 표시되는 값에는 연결 리드 저항이 포함되어 있습니다.

특히, Rx 가 높은 경우 가급적 PTFE 절연 차폐형 꼬임 쌍선을 사용하여 유도 전압, 유도 전하 및 션트 누설 저항을 줄이십시오.

2 와이어 저항 측정은 Tru Ω 구성에서 사용할 수 없으며, 리드 저항이 null 인 경우에도 1Ω 범위에서 사용하는 데 적합하지 않습니다. 후자의 경우 리드 및 내부 저항 기여에 대한 제로 보정으로 인해 전체 범위 판독이 제한될 수 있습니다. 1.5Ω을 초과하는 2 와이어 측정은 더 높은 범위를 사용하여 수행해야 합니다.

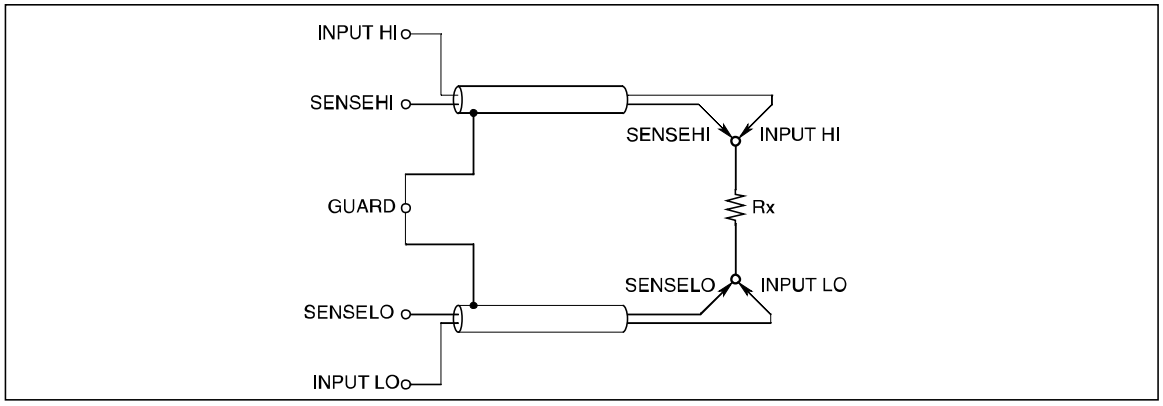


adj091f.emf

그림 5. 2 와이어 측정

4 와이어 측정

4 와이어 연결에서는 리드 저항은 거의 영향을 미치지 않으므로 Rx 값만 표시됩니다. 그림 6 을 참조하십시오.

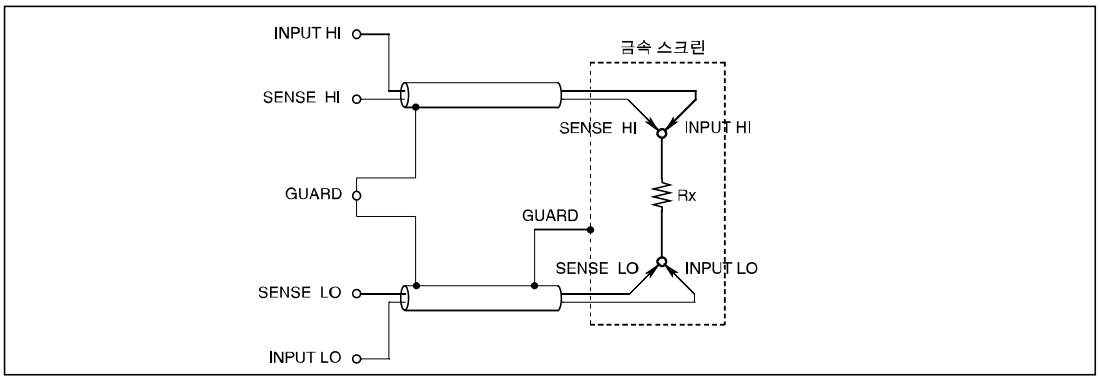


adj092f.emf

그림 6. 4 와이어 측정

4 와이어 고저항 측정

약 1MΩ을 초과하는 매우 높은 저항을 측정할 경우) 일반적으로 전하 유입에 의해 발생하는 노이즈를 줄이기 위해 저항기 주위를 금속 스크린으로 둘러쌀 수 있습니다. 가드 터미널을 스크린에 연결하고 스크린을 알 수 없는 저항기와 병렬로 배치하여 누설을 차단합니다. 테스트 중인 저항기를 접지하지 마십시오. 그러면 측정 중에 큰 소음이 발생합니다. 그림 7 을 참조하십시오.



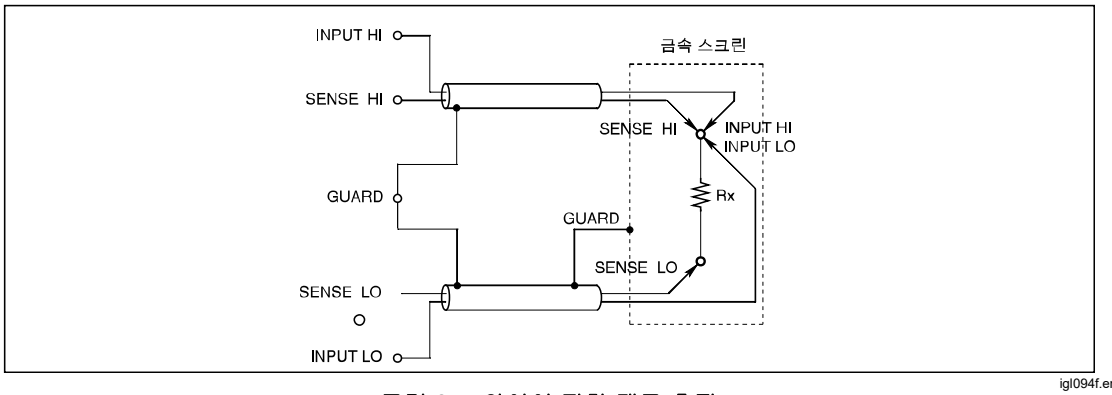
igl093f.emf

그림 7. 4 와이어 고저항 측정

4 와이어 저항 제로

정확한 저항 측정을 위해 측정을 수행하기 전에 제로 입력을 수행할 때 사용할 제로 소스가 올바르게 연결되어 있는지 확인합니다. 그림 8 에 표시된 기본 배열은 제품 및 측정 케이블과 관련된 열 및 EMF 효과와 바이어스 전류 효과를 제거합니다.

두 개의 짧은 정밀 4 와이어 액세서리가 제공됩니다. *액세서리*를 참조하십시오. INPUT HI, INPUT LO, SENSE HI 및 SENSE LO 터미널에 장착되는 경우 터미널에서 제품 입력 제로잉을 간편하게 실현할 수 있습니다. 제품 터미널에서 짧은 4 와이어 장치를 사용해도 측정 케이블 내 오류의 잠재적 원인이 해결되지 않습니다.



igl094f.emf

그림 8. 4 와이어 저항 제로 측정

Ω 가드

저항 기능에서 **외부 가드**를 선택하면(*입력 터미널 선택* 참조) 가드 터미널이 **Ω 가드** 역할을 합니다. 가드 터미널을 Ω 가드로 사용하고 Ω 가드 기능이 병렬 저항 경로를 보호하여 '내부 회로' 저항을 측정할 수 있습니다. 그러면 Rx 값만 표시됩니다.

마찬가지로 정전 용량에 의해 Rx 가 분류되고 적합한 누름 지점을 사용할 수 있는 경우 **Ω 가드**를 사용하여 정착 시간을 줄입니다. **Ω 가드** 측정을 위한 연결부가 그림 9 에 나와 있습니다. INPUTS 을 누른 다음 **외부 가드**를 선택하여 외부 가드를 켜거나 끕니다. 표 10 를 참조하십시오.

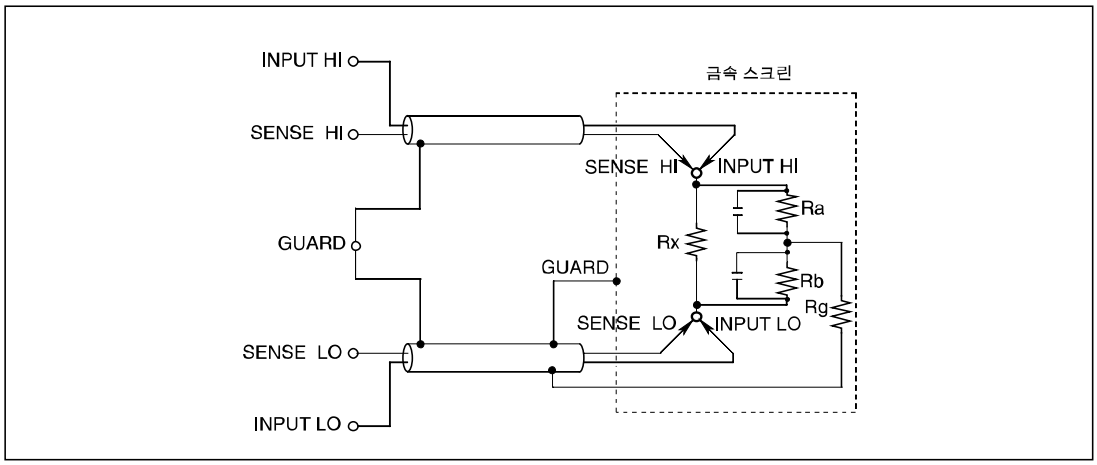


그림 9. Ω 가드 측정

표 10. 최소 가드 저항

범위	Ra 및 Rb 의 최소값
1Ω, 10Ω	100 Ω
100 Ω	1kΩ
1kΩ, 10kΩ, 100kΩ, 1MΩ	10kΩ
10MΩ, 100MΩ, 1GΩ, 10GΩ	100kΩ

Ra 및 Rb 가 표 10 에 표시된 값보다 크고 **Ω 가드** 저항(Rg)이 1Ω보다 작은 경우 다음과 같은 방법으로 표시된 값으로부터 실제 값을 계산할 수 있습니다.

Rx = Rd x (1 + E)

편차율 'E'는 다음과 같은 간소화된 수식을 사용하여 1% 범위 내에서 확인할 수 있습니다.

E = (Rd x Rg) / (Ra x Rb)

여기서 Rg 는 Ra 및 Rb 접합부의 **Ω 가드** 리드 저항입니다.

예:

Rd = 100Ω, Rg = 1Ω, Ra = Rb = 10kΩ인 경우 E 값은 다음과 같이 구합니다.

$E = (100 \times 1) / (10\,k \times 10\,k) = 10^{-6}$(판독값의 1ppm)

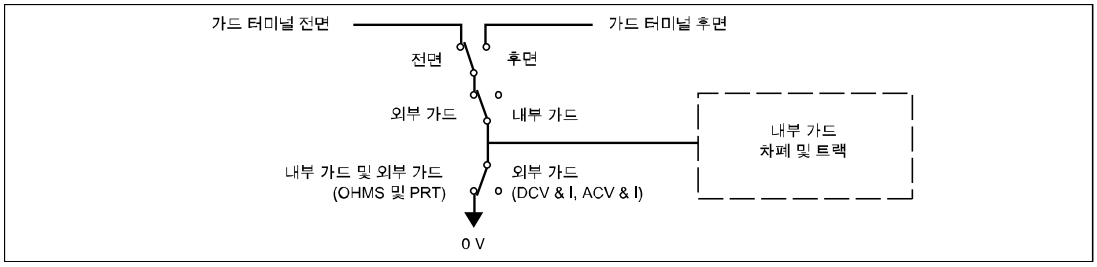
따라서 Rx 값은 다음과 같이 구합니다.

$Rx = 100 \times (1 + 10^{-6})$옴,
$= 100.0001$ 옴

내부 가드 연결

외부 가드 선택 안 함**(꺼짐)**: 옴 또는 PRT 기능에서 전면 및 후면 패널의 가드 터미널은 서로 절연되고 모든 내부 연결과도 절연됩니다. 내부 가드 차폐 및 추적은 내부 0V 에 직접 연결됩니다.

외부 가드 선택**(켜짐)**: 옴 또는 PRT 기능에서 외부 가드를 선택하면 옴 가드 기능이 제공됩니다. 내부 가드 차폐, 추적 및 선택한 전면 또는 후면 가드 터미널이 내부 0V 에 연결됩니다. 그림 10 을 참조하십시오. 자세한 내용은 *입력 터미널 선택*을 참조하십시오.



igl062f.emf

그림 10. 내부 가드 연결

디지털화

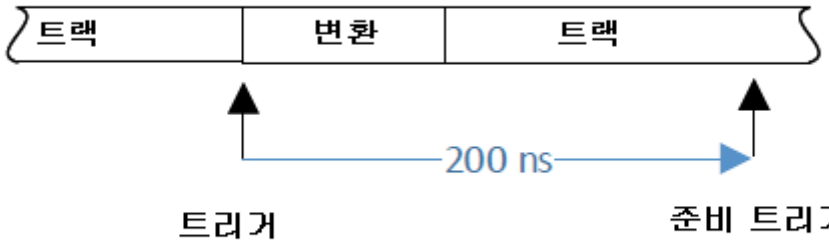
디지털화 기능은 개별 시간 간격에 따라 연속 아날로그 신호를 캡처합니다. 데이터를 확인하는 한 가지 방법은 제품의 주파수 도메인 차트 분석 기능을 사용하는 것입니다. 외부 프로그램에서 다른 사후 처리 기능을 사용할 경우 캡처된 데이터를 더 유용한 정보로 전환할 수 있습니다. 예를 들어, 푸리에 변환을 사용하여 캡처된 데이터를 변환하여 신호에서 고조파로 관련된 구성 요소의 상대적 위상각과 크기를 확인합니다. 이 제품에는 광범위한 트리거 및 타이밍 기능이 있으므로 푸리에 변환을 위한 데이터를 정밀하게 캡처할 수 있습니다. *측정 트리거*를 참조하십시오.

제품 트리거 하위 시스템을 통해 디지털화 기능에서 데이터 수집 트리거의 모든 측면을 제어합니다. 디지털화를 최대한 활용하려면 먼저 *측정 트리거*를 참조하십시오. 트리거 하위 시스템은 디지털화와 다른 기능 간에 중요한 차이점이 있습니다. 프리런 트리거 상태인 연속 시작 켜짐은 디지털화에서 지원되지 않습니다. DIGITIZE를 누르면 제품 트리거 하위 시스템이 대기 상태인 연속 시작 꺼짐으로 설정되고 전류 트리거 주기가 중단됩니다.

참고

TRIGGER 를 누르거나 원격 명령을 실행하면 디지털화의 데이터 수집이 전면 패널에서 시작됩니다. RUN/STOP 을 사용하여 수집을 시작할 수 없습니다. RUN/STOP 은 일반적으로 트리거 하위 시스템을 프리런 상태(연속 시작 켜짐)에서 대기 상태(연속 시작 꺼짐)로 전환하는 데 사용됩니다. 디지털화에는 프리런 트리거 상태가 없습니다. 원하는 경우 RUN/STOP 을 사용하여 수집을 중지할 수 있습니다.

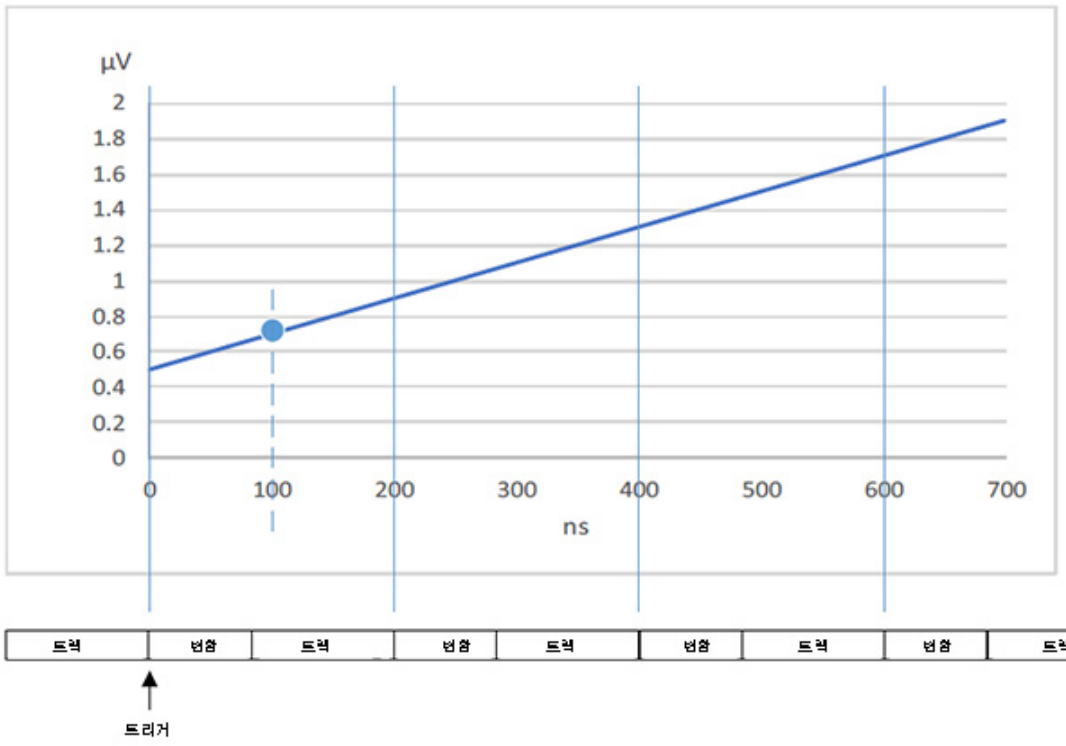
디지털화에서는 고속 아날로그-디지털 변환기를 사용하여 입력 신호를 캡처합니다. 디지털화 기능에는 아날로그 입력을 따르는 추적 회로가 있습니다. 트리거가 발생되면 추적 회로의 값이 보관되고 디지털 값으로 변환됩니다. 변환 프로세스를 수행하는 데 약 85ns 정도 걸립니다. 변환이 완료되면 신호 추적이 다시 시작됩니다. 아날로그-디지털 변환기에서 다른 트리거를 준비하려면 다른 115ns 추적이 필요합니다. 그림 11 을 참조하십시오.



iei191.png

그림 11. 디지털화 추적 및 변환 타이밍

디지털화 개구는 트리거가 발생한 시간과 추적 값이 보관된 시간의 차이로 정의됩니다. 기본값은 0ns 입니다. 즉, 트리거가 발생한 시간부터 0ns 시점에 아날로그 값이 보관됩니다. 실제로 회로에는 최대 10ns 이내의 지연이 있습니다. 1 회 판독을 위한 전체 프로세스는 200ns 이며, 최대 디지털화 트리거 속도는 5MHz 입니다. 0ns 이외의 개구 설정에서는 평균 알고리즘을 사용합니다. 예를 들어, 200ns 개구 설정은 200ns 간격으로 채취되는 두 샘플의 평균을 구합니다. 이 경우 데이터를 처리하는 데 200ns 가 더 소요됩니다. 따라서 수집 기간은 200ns + 200ns = 400ns 입니다. 다른 개구 설정 및 샘플 값의 예는 표 12 에서 확인할 수 있습니다.



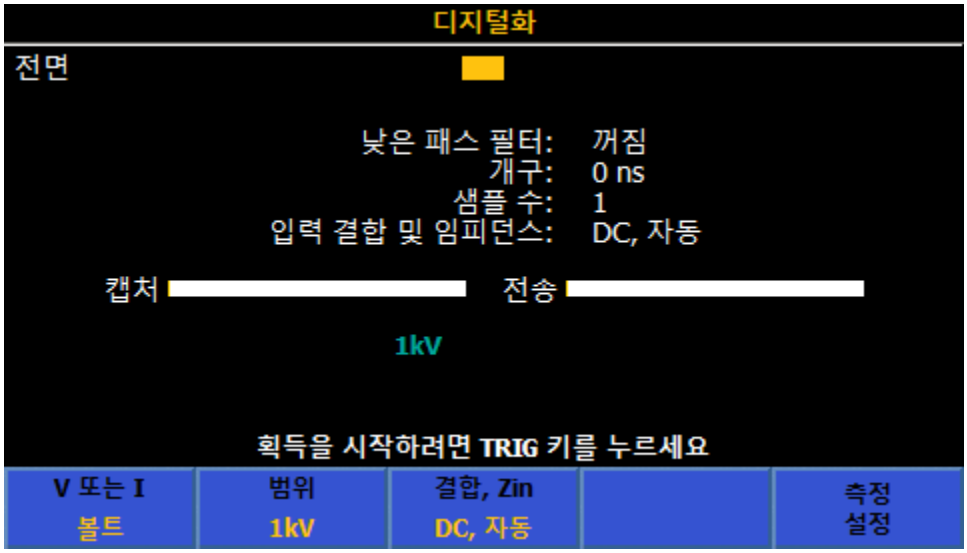
igl190.png

이 그림은 변화하는 신호 수준(0.5µV 에서 1.9µV 로)과 시간을 비교하여 보여줍니다. 개구를 0ns 로 설정한 경우 샘플 값은 0.5µV 이고 트리거 시간이 샘플이 캡처됩니다. 개구를 200ns 로 설정한 경우 샘플 값은 (0.5µV + 0.9µV)/2 또는 0.7µV 즉, 트리거 후 200/2 = 100ns 입니다. 개구를 400ns 로 설정한 경우 샘플 값은 (0.5 + 0.9 + 1.3)/3 또는 0.9µV 즉, 트리거 후 400/2 = 200ns 입니다. 개구를 600ns 로 설정한 경우 샘플 값은 (0.5 + 0.9 + 1.3 + 1.7)/4 또는 1.1µV 즉, 트리거 후 600/2 = 300ns 입니다.

그림 12. 개구 설정 및 샘플 값

디지털화 메뉴

DIGITIZE를 눌러 디지털화 메뉴에 액세스할 수 있습니다. 화면의 모든 매개변수는 정보를 제공하기 위한 것이며 디지털화 소프트키 및 TRIG SETUP을 사용하여 설정합니다. 아래 화면을 참조하십시오.



igl032.png

샘플 수는 디지털화를 사용할 때 변경할 주요 매개변수입니다. 기본값은 1 이며 트리거 설정 메뉴를 통해 변경합니다. 대부분의 경우 트리거 설정 메뉴에서 트리거/암(수)을 설정하여 샘플 수를 변경합니다. 다른 두 트리거 계층(Arm2 및 Arm1)의 수를 1 이외의 값으로 설정해야 하는 경우가 있습니다. 다른 계층이 변경된 경우 디지털화의 샘플 수는 각 트리거 계층에서 모든 개수 설정의 제곱입니다. 예를 들어, 트리거 계층 트리거/암(수)을 3 으로 설정하고 Arm2 수를 1e6 으로 설정한 경우 샘플 수는 3e6 입니다. 최대 샘플 수는 10e6(타임스탬프 꺼짐) 및 5e6(타임스탬프 켜짐)입니다.

디지털화에서 사용되는 소프트키는 다음과 같습니다.

F1 (**V 또는 I**): 전압 또는 전류 신호 경로를 선택합니다. 볼트는 HI 및 LO 터미널을 사용합니다. 암페어는 A 및 LO 터미널을 사용합니다.

F2 (**범위**): 신호 경로 범위를 선택합니다. 전압 범위는 100mV, 1V, 10V, 100V 및 1kV 입니다. 전면 입력을 사용하는 경우 전류 범위는 10µA, 100µA, 1mA, 10mA, 100mA, 1A, 10A 및 30A(8588A 전용)입니다. 후면 입력을 사용하는 경우 10A 및 30A 범위를 사용할 수 없습니다.

F3 (**결합, Zin**): 볼트의 경우 입력 결합 및 입력 임피던스를 선택합니다. 사용 가능한 선택 옵션은 DC, 자동, DC, 1MΩ, DC, 10MΩ, AC, 1MΩ 및 AC 10MΩ입니다. 암페어의 경우 F3 를 눌러 입력 결합(DC, 자동 또는 AC, 자동)을 선택합니다. 입력 결합 및 임피던스에 따라 사양이 달라질 수 있습니다. *사양*을 참조하십시오.

F5 (**측정 설정**): 100kHz 또는 3MHz 저역 통과 필터 또는 필터 꺼짐을 선택할 수 있으며 이 설정 메뉴에서 개구를 설정합니다. 신호 컨디셔닝 이후와 고속 아날로그-디지털 변환기 이전에 저역 통과 필터가 삽입됩니다. 기본값은 3MHz 입니다. 아날로그-디지털 변환기의 개구 기본값은 0ns 이므로 아날로그-디지털 변환기는 트리거 시점에 입력을 디지털화합니다. 1 회 판독을 위한 전체 프로세스는 200ns 이며, 최대 트리거 속도는 5MHz 입니다. 개구를 0ns ~ 3ms 범위에서 200ns 증분으로 최대 1ms 까지, 100µs 증분으로 1ms ~ 3ms 까지 설정할 수 있습니다.

디지털화 예

1) 이 간단한 예에서는 1,000,000 개 판독값을 캡처한 다음 분석을 사용하여 결과 신호를 표시합니다. 전원을 켤 때 기본 상태:

    1. DIGITIZE을 누릅니다.
    2. F3 (**범위**) 소프트키를 사용하여 10V 범위를 선택합니다.
    3. TRIG SETUP을 누르고 트리거/암(수)를 1,000,000 으로 설정합니다.
    4. BACK을 눌러 디지털화 메뉴로 돌아갑니다.
    5. 10V, 10Hz 사인파 신호를 입력에 적용합니다.
    6. TRIGGER를 눌러 신호를 캡처합니다.
    7. ANALYZE를 눌러 2 주기의 캡처된 신호를 표시합니다.

2) 최소 0.01% 정확도로 10Vrms 10kHz 신호 샘플 10,000 개를 캡처합니다.

    데이터를 주파수 도메인으로 변환하는 사후 처리에 대한 나이퀴스트 이론을 고려하여 최소 두 개의 신호 주파수 샘플을 채취하고 샘플 속도를 20kHz 이상으로 설정해야 합니다. 제품 사양을 참조할 때 50kHz 는 정확도 요구 사항을 충족하고 신호보다 2 배 이상 빠르므로 이는 유용한 선택입니다. *사양*을 참조하십시오. 트리거 하위 시스템을 설정하려면 (TRIG SETUP)을 누릅니다. 트리거 하위 시스템 타이머를 사용하여 샘플 속도를 간접적으로 설정할 수 있습니다. 타이머 간격이 트리거 하위 시스템의 다른 지연 설정보다 긴 경우 트리거 속도는 타이머 간격의 역수입니다. "트리거가 너무 빠름" 오류를 방지하려면 개구 시간이 샘플 기간보다 짧아야 합니다. "트리거가 너무 빠름" 오류가 발생하면 트리거 수 설정과 다른 예기치 못한 판독 수가 표시될 수 있습니다. 이 예에서는 개구 기간을 10µs(50kHz 기간의 ½)로 설정합니다. 개구는 디지털화 최상위 메뉴에서 F5 (**측정 설정**)를 사용하여 설정합니다. 표 11 를 참조하십시오.

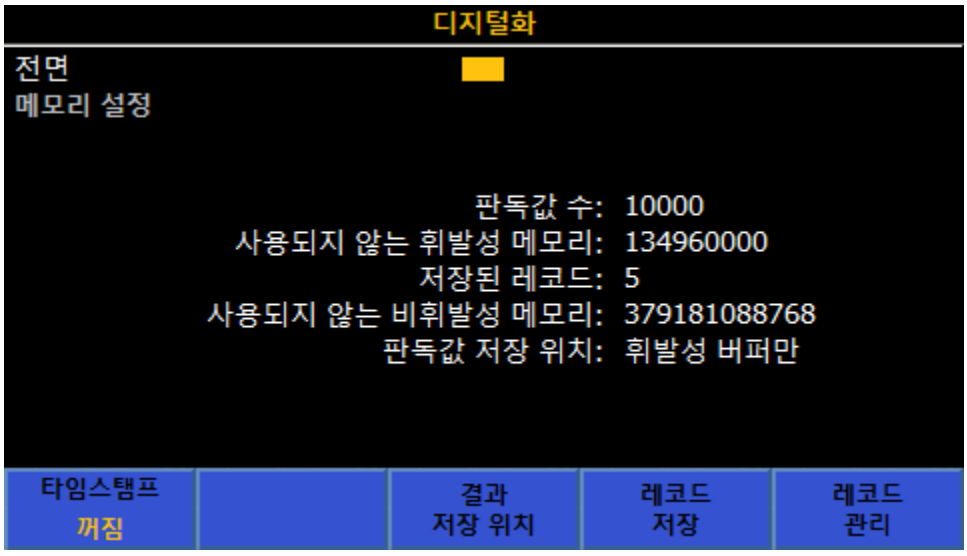
표 11. 디지털화 예 2

수행	해석
DIGITIZE을 누릅니다.	현재 트리거 주기를 중단합니다. 트리거 하위 시스템이 대기 상태(INIT:CONT OFF)에 있습니다.
아직 전압 모드로 전환되지 않은 경우 **F1** (**V 또는 I**)을 눌러 전압을 선택합니다.	
F2 (**범위**)를 누르고 **10V** 범위를 선택합니다.	
F5 (**측정 설정**)를 누르고 10µs 개구를 설정하고 저역 통과 필터를 꺼짐으로 설정합니다.	개구 선택은 노이즈와 대역폭을 절충하며 전체 정확도에 영향을 줍니다. 샘플 채취 시간 동안 입력 신호의 평균을 구합니다. 개구 중에 신호의 크기가 변경되면 크기 오류가 발생합니다. 개구가 감소하여 노이즈가 증가하면 크기 오류가 감소됩니다. 트리거가 너무 빠름 오류를 방지하려면 개구 시간이 샘플 기간보다 짧아야 합니다.
F3 (**결합, Zin**)를 누르고 필요한 입력 결합 및 임피던스를 선택합니다.	전압 범위 ≤10V 에서는 DC, 자동을 사용합니다. 100V 및 1,000V 범위에서는 최적의 성능을 얻기 위해 DC, 1M 을 사용합니다.
샘플을 채취할 신호를 활성 입력 터미널에 연결합니다.	이 지점에서 완료하면 신호 컨디셔닝 회로 안정화를 위한 시간이 제공됩니다.
TRIG SETUP을 누릅니다.	
F1 (**기본값으로 재설정**)을 눌러 트리거 하위 시스템을 기본 설정으로 재설정합니다.	이 예에 해당하는 기본 설정은 다음과 같습니다. ARM2:SOURce IMM ARM2:COUNT 1 ARM2:ECOUNT 1 ARM1:SOURce IMM ARM1:COUNT 1 ARM1:ECOUNT 1

표 11. 디지털화 예 2(계속)

수행	해석
탐색 키를 사용하고 SELECT를 눌러 첫 번째 행인 트리거 이벤트를 **타이머**로 설정합니다. BACK을 눌러 트리거 설정 메뉴의 맨 위로 돌아가서 **트리거 이벤트**가 **타이머**로 설정되어 있는지 확인합니다.	
탐색 키를 사용하여 두 번째 행인 타이머로 이동하고 타이머를 20µS 로 설정합니다.	샘플 속도는 1/타이머 또는 50kHz 와 같습니다.
BACK을 눌러 트리거 설정 메뉴의 맨 위로 돌아갑니다.	
트리거/암(수)을 선택하고 10,000 으로 설정합니다.	수에 따라 채취되는 샘플 수가 결정됩니다. 수가 10,000 이면 10,000 개의 샘플을 트리거한 이후에 트리거 하위 시스템이 대기 상태로 돌아갑니다.
지연을 0 으로 설정합니다.	지연을 0 으로 설정하면 추가되는 지연 및 보류 설정이 트리거 기간보다 더 큰 경우 트리거 속도가 1/타이머보다 더 느려집니다.
보류를 0 초로 설정합니다.	수집이 시작된 이후에 보류 기간이 발생하지만 트리거 간격보다 더 긴 경우 트리거 속도가 1/타이머보다 더 느려집니다.
BACK을 두 번 누릅니다.	디지털화 기능으로 돌아갑니다.
TRIGGER를 눌러 수집을 시작합니다.	이 제품은 10,000 개의 판독값을 캡처한 후 데이터를 메모리에 저장합니다.

캡처 및 전송 막대가 흰색에서 녹색으로 변경되면 데이터 캡처가 완료되고 ANALYZE를 사용하여 데이터를 분석하거나 다른 곳에서 분석하기 위해 데이터를 외부 메모리 장치로 내보낼 수 있습니다. 데이터를 파일로 내보내려면 MEM SETUP을 눌러 데이터 전송 옵션에 액세스합니다. 아래 화면을 참조하십시오.



igl033.png

3) 5µs 수집 기간에 외부 10kHz 트리거 파형에 의해 제어되는 속도로 1Vrms, 4kHz 파형 샘플 4,096 개를 캡처합니다. 표 12 를 참조하십시오.

표 12. 디지털화 예 3

수행	해석
DIGITIZE을 누릅니다.	현재 트리거 주기를 중단합니다. 트리거 하위 시스템이 INIT:CONT OFF 상태에 있습니다.
아직 전압 모드로 전환되지 않은 경우 F1 (**V 또는 I**)을 눌러 전압을 선택합니다.	
F2 (**범위**)를 누르고 1V 범위를 선택합니다.	
필요한 경우 F5 (**측정 설정**)를 누르고 5µs 개구 및 저역 통과 필터를 설정합니다. 완료되면 BACK을 눌러 기본 디지털화 메뉴로 돌아갑니다.	개구 선택은 노이즈와 대역폭을 절충합니다. 샘플 채취 시간 동안 입력 신호의 평균을 구합니다. 개구 중에 신호의 크기가 변경되면 크기 오류가 발생합니다. 개구가 감소하여 노이즈가 증가하면 크기 오류가 감소됩니다. a/d 수집 오류를 방지하려면 개구 시간이 샘플 기간보다 짧아야 합니다.
F3 (**결합, Zin**)를 누르고 필요한 입력 결합 및 임피던스를 선택합니다.	전압 범위가 10V 이하인 경우 DC, 자동을 사용합니다. 100 V 및 1000 V 범위에서는 최적의 성능을 얻기 위해 DC, 1M 을 사용합니다.
샘플을 채취할 신호를 활성 입력 터미널에 연결합니다.	그러면 신호 컨디셔닝 회로 안정화를 위한 시간이 제공됩니다.
TRIG SETUP을 누릅니다.	
F1 을 눌러 트리거 하위 시스템을 기본 설정으로 재설정합니다.	이 예에 해당하는 기본 설정은 다음과 같습니다. ARM2:SOURce IMM ARM2:COUNT 1 ARM2:ECOUNT 1 ARM1:SOURce IMM ARM1:COUNT 1 ARM1:ECOUNT 1
SELECT를 눌러 트리거 설정 메뉴에서 트리거 이벤트를 외부로 설정합니다.	

표 12. 디지털화 예 3(계속)

수행	해석
두 번째 행에 필요한 트리거 에지의 유형과 극성이 표시되는지 확인합니다. 그렇지 않은 경우 두 번째 행을 강조 표시하고 SELECT를 눌러 설정을 변경합니다.	기본값은 TTL, 음극입니다.
▲ 또는 ▼ 버튼을 눌러 암당 트리거(수) 설정을 강조 표시하고 4,096 을 입력합니다.	트리거 하위 시스템 Arm2 및 Arm1 계층 트리거 이벤트는 기본값인 즉시로 설정되므로 자동으로 충족됩니다. 트리거 계층은 4,096 개 외부 트리거를 수락한 후 대기 상태로 돌아갑니다.
지연을 0 으로 설정합니다.	지연을 0 으로 설정하면 트리거 에지와 수집 시작 시간 사이의 지연이 최소화됩니다. 이는 디지털화된 데이터를 사용하여 신호와 트리거의 위상각 관계를 결정하는 경우에 중요합니다.
보류를 0 으로 설정합니다.	트리거 하위 시스템이 다른 지연 없이 자유롭게 실행 중인 경우 보류는 트리거가 너무 빠름 오류를 차단합니다. 이 경우 보류가 0 으로 설정되어야 하므로 타이밍은 외부 신호에 의해 제어됩니다.
DIGITIZE를 한 번 누르거나 BACK 을 두 번 누릅니다.	디지털화 기능으로 돌아갑니다.
트리거 신호를 후면 패널의 BNC 커넥터에 연결합니다.	이제 시스템에서 데이터 캡처를 시작할 준비가 되었습니다.
TRIGGER를 눌러 수집을 시작합니다.	이 제품은 4,096 개의 판독값을 캡처한 후 데이터를 메모리에 저장합니다.

진행률 표시줄이 흰색에서 녹색으로 변경되면 데이터 캡처가 완료되고 ANALYZE를 사용하여 데이터를 분석하거나 다른 곳에서 분석하기 위해 데이터를 외부 장치로 내보낼 수 있습니다. MEM SETUP을 눌러 데이터 전송 옵션에 액세스합니다. *디지털화 예*의 화면을 참조하십시오.

계속

MORE를 눌러 다음 기능에 액세스할 수 있습니다.

- F1 (정전 용량)
- F2 (RF 전원)
- F3 (주파수)
- F4 (DCI 외부 션트)
- F5 (상세) - 다음과 같은 추가 기능을 엽니다.
  - F2 (ACI 외부 션트)
  - F3 (PRT)
  - F4 (열전쌍)

참고

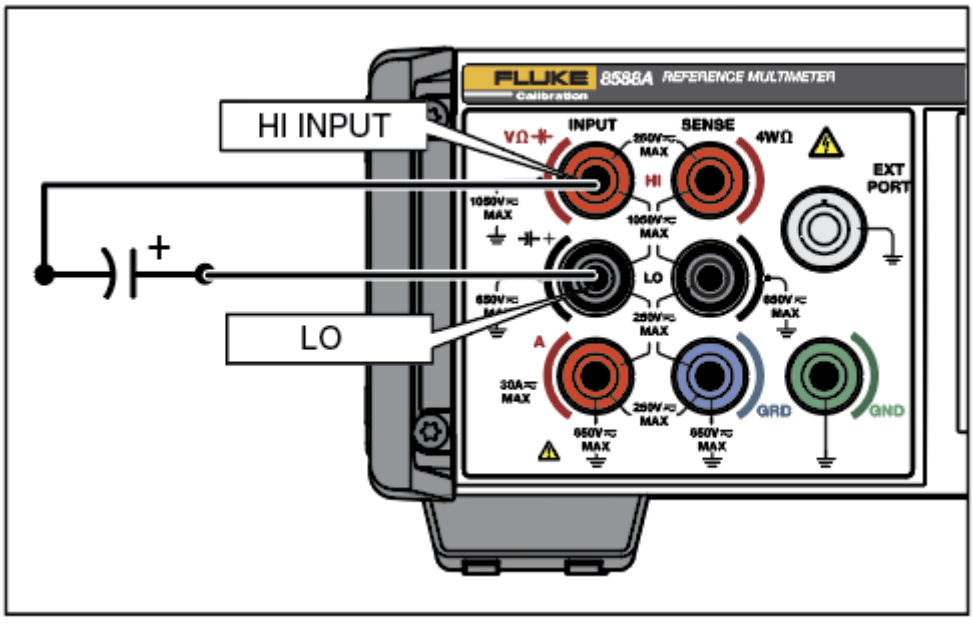
F5 (상세)를 누른 후 F1 을 눌러 DCI 외부 션트를 사용할 수 있습니다. F5 (상세)를 다시 눌러 F1 (정전 용량)부터 선택 주기를 반복합니다.

정전 용량(8588A 전용)

⚠주의

제품 또는 테스트 중인 장비에 발생 가능한 손상을 방지하기 위해, 정전 용량을 측정하기 전에 회로 전원을 차단하고 모든 고압 커패시터를 방전시키십시오. 커패시터를 확실하게 방전하려면 DC 전압 기능을 사용하십시오.

MORE 및 F1 (정전 용량)을 차례로 눌러 정전 용량 측정 기능을 사용합니다. 이 기능은 V INPUT HI 및 LO 입력 터미널을 사용하는 2 와이어 측정을 제공합니다. 그림 13 과 같이 극성이 구분된 커패시터를 사용하여 양극 쪽을 LO 에 연결하고 음극 쪽을 HI(VΩ|)에 연결합니다.



iei188.png

그림 13. 정전 용량을 위한 연결

정전 용량 보통 I 모드를 사용할 경우 사용 가능한 범위는 자동, 1nF, 10nF, 100nF, 1µF, 10µF, 100µF, 1mF, 10mF 및 100mF 입니다. LoI 모드는 자동, 1mF, 10mF 및 100mF 범위로 제한됩니다.

정전 용량 메뉴

이 섹션에서는 정전 용량 메뉴를 설명합니다.

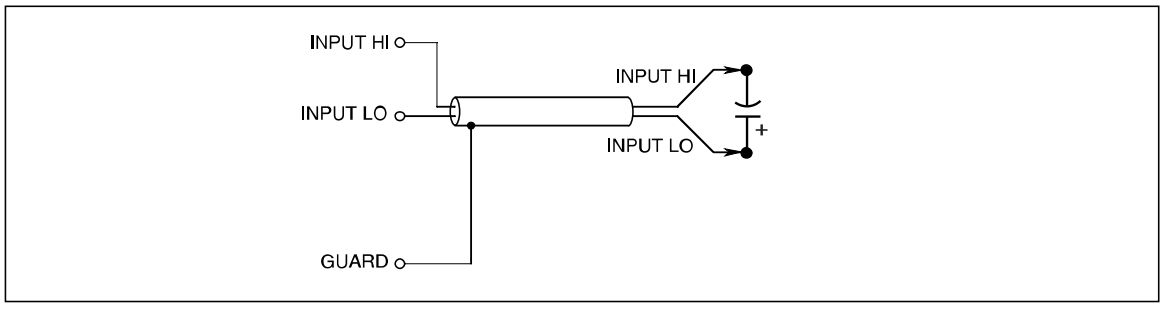
F1 (**범위**): 각 정전 용량 범위를 수동으로 선택하거나, 자동을 선택하여 정전 용량을 자동 범위로 설정할 수 있습니다. 소프트키로 범위를 선택하거나 탐색 키를 사용하여 선택을 강조 표시하고 **SELECT**를 누릅니다. **BACK**을 누르면 메뉴의 시작 페이지로 돌아갑니다.

F2 (**분해능**): 정전 용량의 분해능은 4 디지트 또는 5 디지트입니다. 소프트키로 분해능을 선택하거나 탐색 키를 사용하여 선택을 강조 표시하고 **SELECT**를 누릅니다. **BACK**을 누르면 메뉴의 시작 페이지로 돌아갑니다.

F3 (**LoI**): 두 가지 전류 레벨을 사용하여 정전 용량을 측정할 수 있습니다. 기본값은 LoI 꺼짐이며 모든 범위(1nF ~ 100mF)에서 측정합니다. LoI 는 낮은 자극 전류를 사용하며 3 개의 범주(1mF ~ 100mF)로 제한됩니다. LoI 켜짐은 기본 전류 레벨에서 교정기의 정전 용량 기능이 이러한 범위에서 과부하를 일으키는 경우에 유용합니다. *사양*을 참조하십시오.

정전 용량 측정

이 제품은 dc 충전/방전 방법을 사용하여 C = I dV/dt 수식에 따라 정전 용량을 측정합니다. 정전 용량 기능의 한 가지 용도는 다기능 교정기(예: Fluke 5522A)의 출력을 측정하는 것입니다. 제품의 INPUT HI 를 교정기의 OUTPUT HI 에 연결하고 제품의 INPUT LO 를 교정기의 OUTPUT LO 에 연결합니다. 위의 그림 14 와 같이 극성이 구분된 커패시터를 사용하여 양극 쪽을 LO 에 연결하고 음극 쪽을 HI(VΩ|)에 연결합니다. 정전 용량은 2 와이어 측정이며 제품 판독에는 연결 리드의 정전 용량이 포함됩니다. 제로 기능을 사용하여 연결 리드를 보정합니다. 이렇게 하려면 연결 리드의 한쪽 끝을 제품에 연결하고 다른 쪽 끝을 비전도성 작업 표면의 개방 회로에 연결합니다. **ZERO**를 누르고 **F1** (**제로 범위**) 또는 **F2** (**제로 기능**)를 적절히 선택합니다. 제로 기능은 약 200pF 의 리드 정전 용량을 수용할 수 있으므로 짧고 낮은 정전 용량 연결 리드를 사용하는 것이 좋습니다. 표준 리드 세트 정전 용량이 200pF 보다 작으므로 이는 적합합니다.



lei340.emf

그림 14. 정전 용량 측정 연결

대부분의 정전 용량 측정에 표준 리드 세트를 사용할 수 있습니다.

RF 전원(8588A 전용)

RF 전원 센서를 제품의 **외부 포트**에 연결하여 RF 전원을 측정할 수 있습니다.

전원 센서를 제품 및 DUT 에 연결하는 지침은 아래 내용을 참조하십시오. 이 지침에 포함된 주의 사항을 끝까지 읽어 본 이후에 연결하십시오.

⚠주의

장비 손상을 방지하려면 전원 센서를 제품 또는 DUT(테스트 중인 장치)에 연결하기 전에 아래 지침을 따르십시오.

⚠주의

옵션 전원 센서에는 정전기 방전에 의해 파괴될 수 있는 구성 요소가 포함되어 있습니다. 이를 방지하려면 센서 RF 커넥터 내부 도체를 만지거나 센서를 개방하지 마십시오. 센서 최대 RF 전원 한계를 초과하지 마십시오. 약간의 과부하로도 센서가 파괴될 수 있습니다.

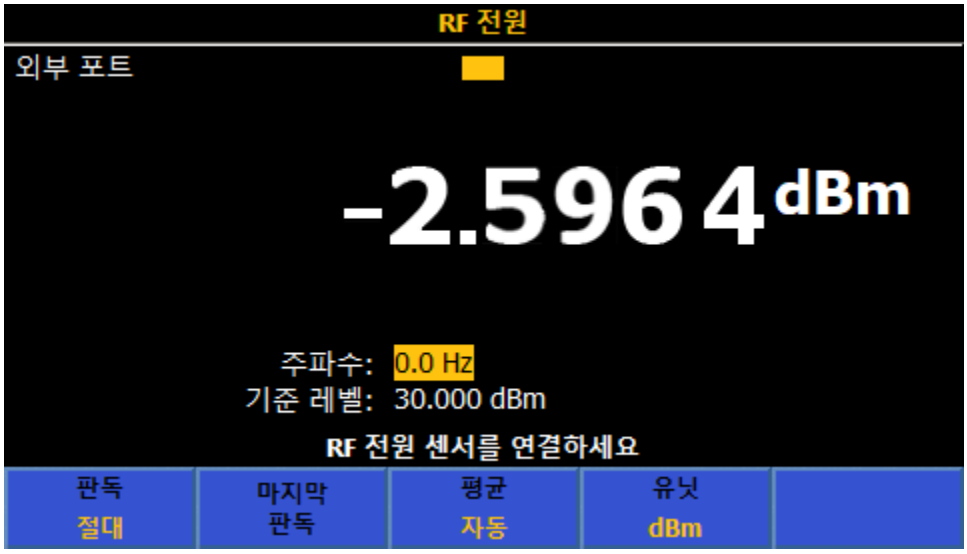
⚠주의

제품 전면 패널 전원 센서 커넥터 인터페이스는 호환 가능한 전원 센서와 함께 사용할 수만 있습니다. 제품의 손상 방지를 위해 다른 연결은 허용되지 않습니다.

Fluke Calibration 은 NRP 유형 센서를 옵션으로 제공합니다.

RF 전원 메뉴

MORE 및 F2 (**RF 전원**)를 차례로 눌러 RF 전원 기능을 활성화합니다. RF 센서를 연결하지 않은 경우 화면 아래쪽에 RF 센서를 연결하라는 메시지가 표시됩니다. 이 섹션에서는 RF 전원 메뉴를 설명합니다. 아래 화면을 참조하십시오.



igl034.png

호환되는 센서를 **외부 포트**에 연결하면 RF 전원 메뉴의 맨 위에 센서 유형과 일련 번호가 표시됩니다. 화면 하단에는 탐색 키와 숫자 키패드로 변경할 수 있는 두 가지 매개변수가 있습니다.

주파수: 측정할 신호 주파수를 기준으로 전원을 판독합니다. 센서를 연결하면 주파수가 기본값 50MHz 로 설정됩니다. 탐색 키 또는 숫자 키패드를 사용하여 해당 필드의 주파수를 변경합니다. 허용 가능한 주파수 값은 연결된 센서에 의해 결정되며 일반적으로 0Hz 를 포함합니다.

기준 수준: 기준 수준을 사용하여 상대적 측정을 수행합니다. 전원 켜기 기본값은 -99dBm 입니다. 기준 수준을 변경하려면 탐색 키를 사용하여 기준 수준을 강조 표시하고 선택합니다. 기준 수준 범위는 99dBm ~ -99dBm 입니다. 다른 단위를 선택한 경우의 기준 수준 범위는 표 13 에 나와 있습니다. F2 (**마지막 판독값**)를 눌러 기준 수준을 설정할 수도 있습니다.

표 13. 기준 수준 단위의 한계 설정

매개변수	최소	최대
dBm	-99	+99
와트	100.03fW	9.9997MW
Vrms	2.2364µV rms	22.358kVrms
Vpk-pk	6.326µVpk-pk	63.24kVpk-pk
dBµV	-6.991dBµV	206.988dBV

RF 전원 소프트키

이 섹션에서는 RF 전원 소프트키를 설명합니다.

F1 **(판독값)**: 절대 또는 상대를 선택합니다. 기본값은 절대입니다. 상대는 기준 수준에 비례하여 측정값을 표시합니다. 상대에서 표시되는 판독값은 절대 판독값에서 기준 수준을 뺀 값입니다.

F2 **(마지막 판독값)**: **F2** 를 눌러 기준 수준을 현재 표시된 판독값으로 설정합니다. 마지막 판독값 기능은 기준 주파수 출력을 기준으로 발전기의 평탄성을 확인하는 데 유용합니다. **F2** 는 절대 모드와 상대 모드에서 동일한 방식으로 작동합니다. 즉, 표시되는 항목을 가져와서 기준 수준으로 설정합니다.

F3 **(평균)**: RF 전원 센서에서 적용되는 평균 계수를 결정합니다. 자동으로 설정하면 전원 센서에서는 센서 평균 필터의 최대 설정 시간을 4 초로 하여 전원 수준에 따라 달라지는 평균 계수를 지속적으로 결정합니다. 또는, 2^n 시퀀스로 1 과 32768 사이의 특정 평균 계수 값을 선택할 수 있습니다. 탐색 키를 사용하여 평균 계수를 선택합니다.

커서 키 또는 소프트키를 사용하여 다음을 선택합니다.

- 자동
- 1
- 2
- 4
- 8
- 16
- 32
- 64
- 128
- 256
- 512
- 1024
- 2048
- 4096
- 8192
- 16384
- 32768

F4 **(단위)**: 단위(dBm, Watts, Vrms, Vp-p 및 dBµV)를 포함한 판독값입니다. 탐색 키 또는 해당 소프트키를 사용하여 단위를 변경합니다. 기본 단위는 dBm 입니다. 제품의 전원이 꺼질 때까지 마지막으로 사용된 단위가 유지됩니다.

참고

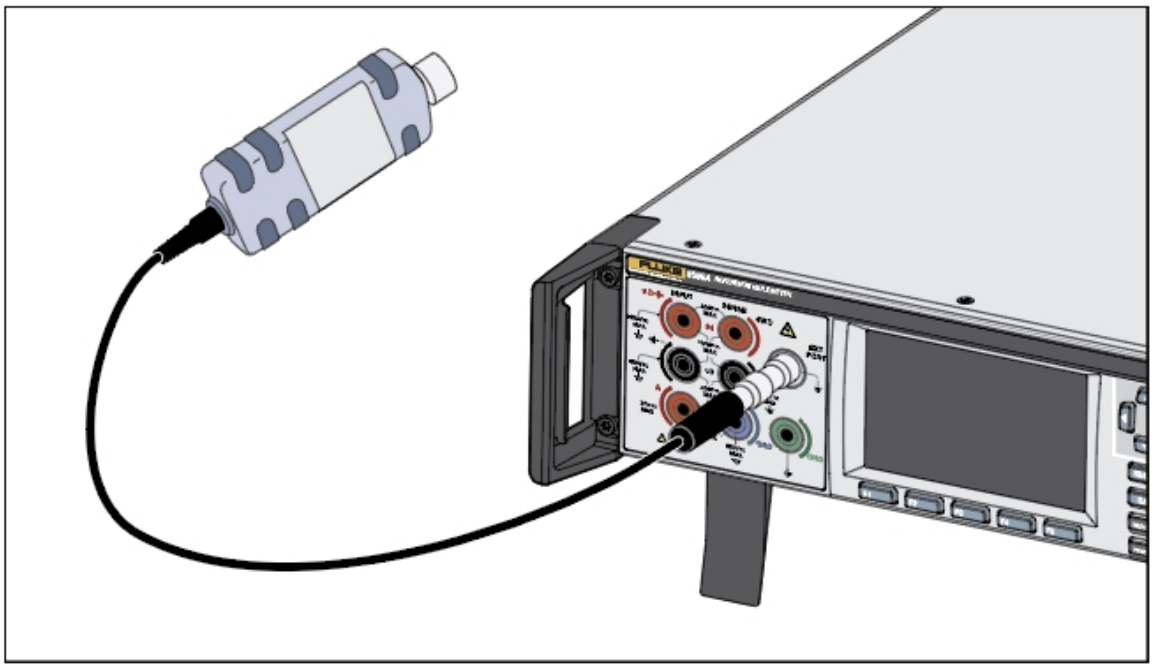
와트 또는 볼트의 선형 단위로 표시된 판독값에서는 측정된 값에 따라 W, mW, µW, V, mV 또는 µV 를 사용할 수 있습니다.

제품에 전원 센서 연결

전원 센서 인터페이스 케이블 멀티웨이 커넥터를 제품에 연결하려면

1. 케이블 엔드 커넥터에서 플라스틱 캡을 제거한 후 나중에 사용할 수 있도록 보관합니다.
2. 멀티웨이 커넥터를 제품의 외부 포트에 연결합니다. 멀티웨이 커넥터가 고정될 때까지 세게 누릅니다. 그림 15 을 참조하십시오.

외부 포트에 연결된 센서는 자동으로 감지됩니다. 호환되는 센서 모델만 인식됩니다. 커넥터를 삽입한 후 자동 감지 프로세스가 완료되기 전에 약간 지연될 수 있습니다.



iei337.jpg

그림 15. 제품에 전원 센서 연결

테스트 중인 장치에 전원 센서 연결

⚠주의

제품에 대한 파손을 방지하려면:

- **최대 RF 전원 한계를 초과하지 마십시오. 약간의 과부하로도 센서가 파괴될 수 있습니다. *사양*을 참조하십시오.**
- **RF 커넥터 내부 도체를 만지지 마십시오. 전원 센서에는 정전기 방출에 의해 손상될 수 있는 부품이 포함되어 있습니다.**

전원 센서를 DUT 에 연결하려면

1. 센서 RF 입력 커넥터에서 플라스틱 보호 캡을 제거한 후 나중에 사용할 수 있도록 보관합니다.
2. DUT 출력이 꺼져 있거나 안전한 RF 수준에 있는지 확인한 다음 센서 RF 입력 커넥터를 DUT 의 출력에 연결합니다.
3. 2.92mm RF 커넥터가 장착된 NRP 센서의 경우 토크 렌치를 사용하여 커넥터를 0.49Nm(4in-lb) 토크까지 조입니다. RF 커넥터 유형이 다른, 호환 가능한 센서가 사용된 경우 해당 커넥터 유형에 적합한 토크로 조이십시오.

참고

NRP 전원 센서에는 볼 베어링 RF 커넥터가 있습니다. 이 디자인의 마찰은 기존 RF 커넥터에 비해 상당히 적으며, 상대적으로 낮은 토크에서도 반복 가능한 연결이 보장됩니다. 정확한 토크로 조이면 센서 본체가 계속 회전할 수 있습니다. 허용 가능한 값 이상으로 토크를 높이거나 센서 본체를 돌려 연결부를 조임으로써 회전을 방해하지 마십시오.

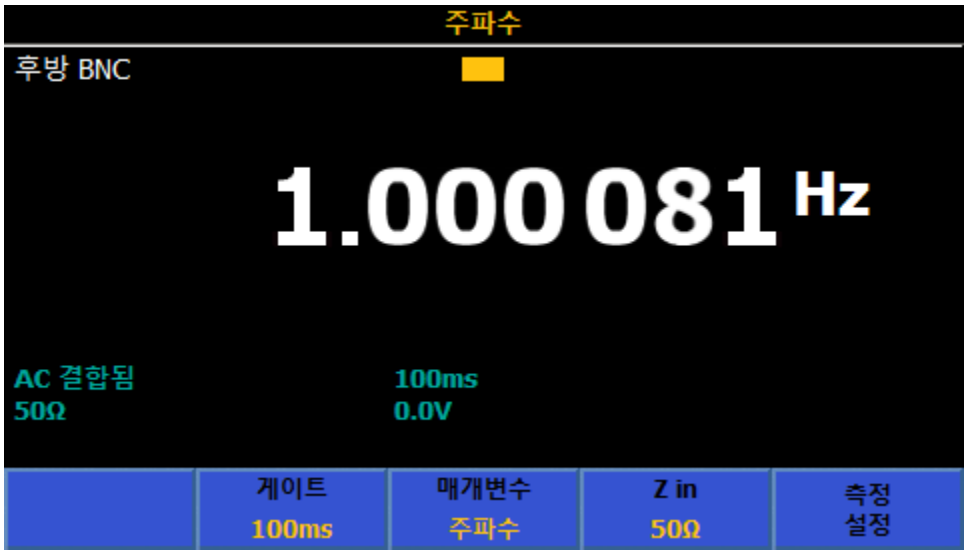
측정 주파수 설정

유효한 측정을 위해서는 주파수 설정이 측정할 신호의 주파수와 일치해야 합니다. 주파수를 설정하려면 탐색 키를 사용하여 해당 필드를 선택합니다. 숫자 키패드로 주파수를 입력합니다. 허용 가능한 주파수 값은 연결된 센서에 의해 결정되며 일반적으로 0Hz 를 포함합니다.

주파수 카운터

상세 메뉴에서 F3 (**주파수**)를 눌러 주파수 카운터 측정 기능을 사용합니다. 주파수 카운터 측정 기능은 기본적으로 후면 패널 BNC 커넥터를 사용하여 주파수를 측정합니다. F5 (**측정 설정**)를 사용하여 입력을 선택합니다. ACV 에 있는 경우 V INPUT HI 및 LO 터미널은 ACV 신호의 주파수를 측정하는 데 사용되고 후면 BNC 는 선택 취소됩니다. ACI 에 있는 경우 A INPUT HI 및 LO 터미널은 ACI 신호의 주파수를 측정하는 데 사용되고 후면 BNC 는 선택 취소됩니다.

기본 주파수 카운터 측정 화면은 아래와 같습니다. 입력 필드에는 입력 신호를 측정하기 위해 선택한 커넥터가 표시됩니다. 하단 상태 필드에는 결합(ac 또는 dc) 및 카운터 게이트 시간(100µs ~ 1 초)이 표시됩니다. 아래 화면을 참조하십시오.



igl011.png

주파수 카운터 메뉴

이 섹션에서는 후면 BNC 를 선택한 경우의 주파수 카운터 메뉴를 설명합니다.

F2 (게이트): 카운터 게이트 시간(100µs, 1ms, 10ms, 100ms 또는 1 초)을 선택합니다. 탐색 키 또는 적절한 소프트키를 사용하여 선택합니다. 게이트 시간은 표 14 와 같이 카운터 분해능에 영향을 줍니다. 주파수에서 게이트 시간은 ACV 또는 ACI 의 입력 채널 또는 RMS 필터 설정의 영향을 받지 않습니다. 주파수를 2 차 판독값으로 사용할 경우 게이트 시간은 ACV 또는 ACI 의 RMS 필터 설정의 영향을 받습니다. *ACV 메뉴* 및 *ACI 메뉴*를 참조하십시오.

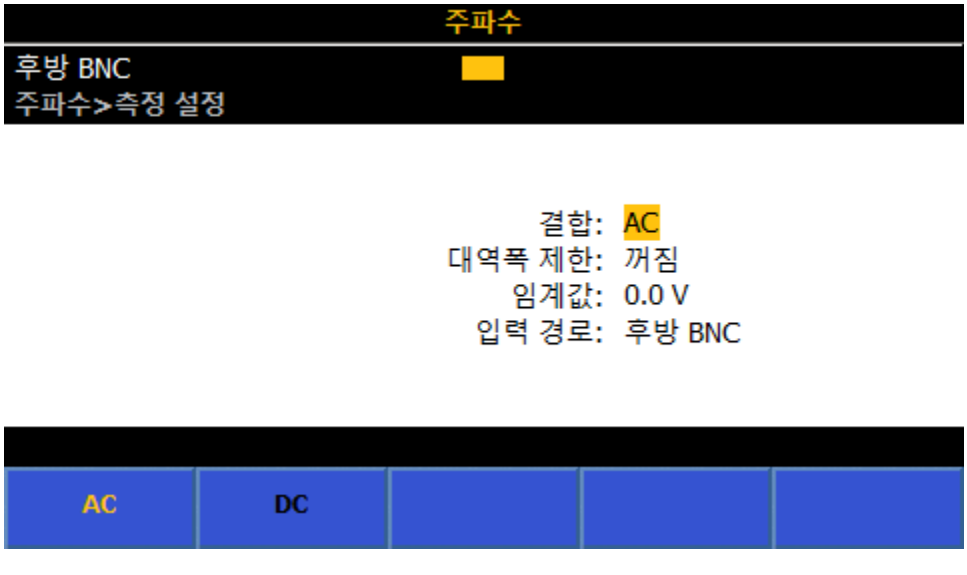
표 14. 등가 분해능/게이트 설정

카운터 디스플레이 분해능	카운터 게이트
8 자릿수	1 초
7 자릿수	100 ms
6 자릿수	10 ms
5 자릿수	1 ms
4 자릿수	100µs

F3 (**매개변수**): 주파수(기본값) 또는 기간을 표시할 수 있습니다.

F4 (**Z in**): 50Ω(기본값) 또는 고임피던스(10kΩ)를 선택할 수 있습니다.

F5 (**측정 설정**): 아래 화면을 참조하십시오.



igl012.png

결합: 입력 경로를 F1 (**AC**)(기본값) 또는 F2 (**DC**)로 설정합니다.

대역폭 제한: F1 (**켜짐**) 또는 F2 (**꺼짐**)로 설정할 수 있습니다. Zin 이 50Ω으로 설정된 경우 대역폭 제한을 켠 상태에서 대역폭(-3dB)은 1.5MHz 입니다. Zin 이 높음으로 설정된 경우 대역폭 제한을 켠 상태에서 대역폭(-3dB)은 1MHz 입니다. 대역폭 제한을 끄고 Zin 을 50Ω으로 설정한 경우 대역폭(-3dB)은 100MHz 입니다. Zin 을 높음으로 설정하고 후면 BNC Freq IN 에서 외부 인라인 단자를 사용하는 경우에도 대역폭은 100MHz 입니다.

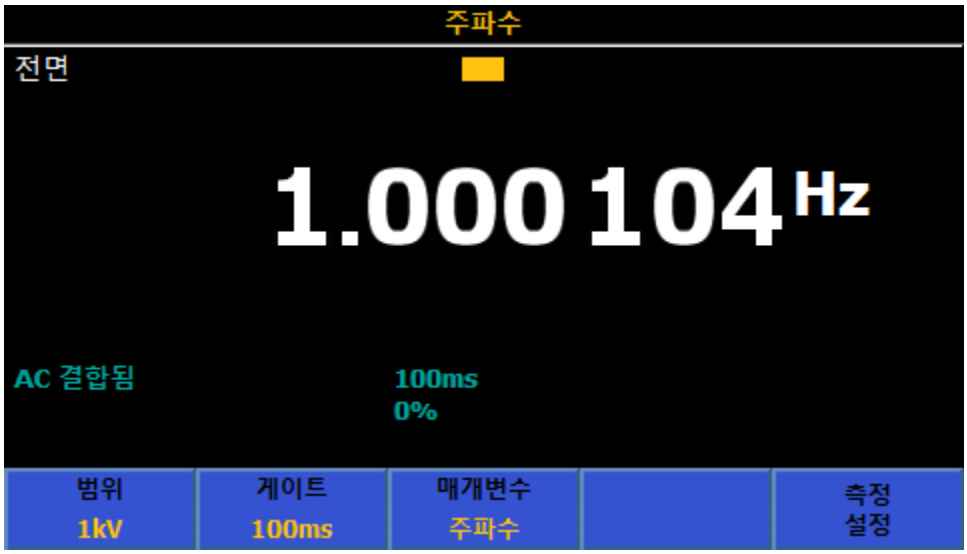
임계값: BNC 입력을 선택하는 경우 0.1V 설정 분해능에서 -5V ~ +5V 로 설정할 수 있습니다. 기본값은 0.0V 입니다.

입력 경로: 주파수 카운터 입력 경로를 선택하는 데 사용합니다. 다음 단위 중에서 선택할 수 있습니다.

F1 (**후면 BNC**): 후면 BNC 입력을 사용하는 경우 주어진 게이트 시간의 최소 주파수가 예상보다 4 배 더 높습니다. 예를 들어, 게이트 시간이 1 초인 경우 최소 주파수 측정값은 4Hz 입니다.

F2 (**ACV 신호**): V INPUT HI 및 LO 터미널을 사용합니다.

F3 (**ACI 신호**): A INPUT HI 및 LO 터미널을 사용합니다. **F2** (**ACV 신호**) 또는 **F3** (**ACI 신호**)를 선택하면 기본 주파수 화면이 아래와 같이 변경됩니다. 이 화면에는 추가 소프트키 **F1** (**범위**)이 있습니다. ACV 및 ACI 신호에 대한 자동 범위는 없습니다. 분리된 전압 또는 전류 범위만 선택할 수 있습니다. 사용 가능한 ACV 범위는 10mV, 100mV, 1V, 10V, 100V 및 1kV 입니다. 사용 가능한 ACI 범위는 자동, 10µA, 100µA, 1mA, 10mA, 100mA, 1A, 10A 및 30A 입니다. 아래 화면을 참조하십시오.



igl035.png

주파수 측정

후면 BNC 커넥터로 주파수를 측정할 경우 차폐형 동축 리드를 사용합니다. 그림 16 을 참조하십시오.

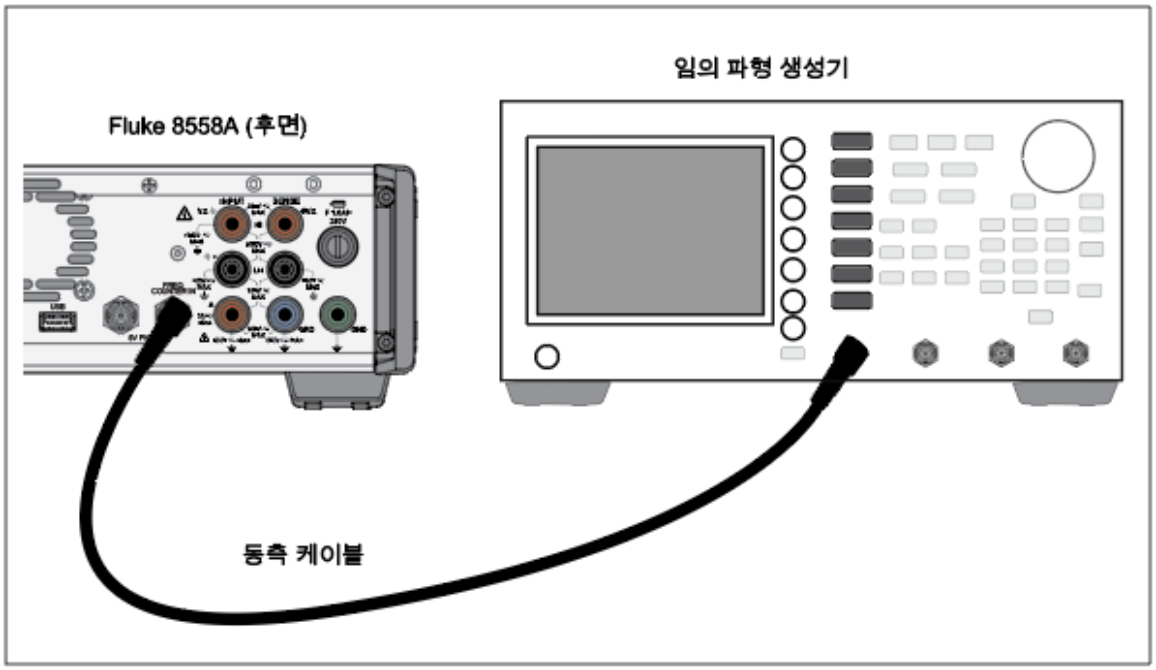


그림 16. 후면 입력을 통한 주파수 측정

V INPUT HI 및 LO 터미널을 사용하여 주파수를 측정할 경우 ACV 에서 사용한 것과 동일한 리드를 사용합니다. *AC 전압*을 참조하십시오. A INPUT HI 및 LO 터미널을 사용하여 주파수를 측정할 경우 ACI 에서 사용한 것과 동일한 리드를 사용합니다. *AC 전류*를 참조하십시오.

DCI 외부 션트(8588A 만 해당)

DCI 외부 션트 기능은 션트 전반에 걸쳐 DC 전압을 측정하고 외부 션트의 특정 특성을 고려하여 계산된 전류를 표시합니다. DCI 외부 션트 기능을 사용하려면 MORE, F4 (**DCI 외부 션트**)를 차례로 누릅니다. 이 제품은 DCI 외부 션트와 외부 DC 전류 션트를 함께 사용하여 전류를 측정합니다. 전압을 2 차 판독값으로 표시할 수 있습니다. DCI 외부 션트는 제품의 측정 기능을 강화하고 전류 션트를 교정하는 데 사용됩니다.

기본 외부 션트는 기본 션트이며 빠르게 설정할 수 있습니다. 이 션트는 항상 션트 데이터 목록의 맨 위에 표시되며 자산 번호와 제조업체는 모두 "---"로 표시됩니다. 최대 전류 및 저항 값은 기본 션트에 대해 편집할 수 있는 유일한 필드입니다. 계산된 전류 판독값 위에 션트 정보 행이 표시된 아래 화면을 참조하십시오.



igl013.png

DCI 외부 션트 메뉴

이 섹션에서는 DCI 외부 션트 메뉴를 설명합니다.

F4 (**범위**): 자동, 100mV, 1V 또는 10V dc 범위를 선택할 수 있습니다. 자동은 입력에 따라 이러한 범위를 자동으로 선택합니다. 입력 임피던스는 10MΩ입니다. 측정 설정에서 션트 수정 사항을 켜짐으로 설정한 경우 제품의 내부 펌웨어는 10MΩ 입력 임피던스에 따라 션트 부하를 계산하고 수정합니다.

F2 (**분해능**): 기본 분해능은 6 디지트입니다. 또한 4, 5 및 7 디지트를 선택할 수 있습니다.

F3 (**2 차 판독**): 실제 DC 전압 또는 추가 전력 불확도를 2 차 판독값으로 표시할 수 있습니다. 꺼짐을 선택한 경우에는 2 차 판독값이 표시되지 않습니다. 전력 불확도는 외부 션트에 대해 적용된 전류 및 전력 기준 수준 설정에 따라 션트의 자체 발열로 인해 발생하는 대칭 불확도입니다. *전력 불확도 계산을 참조하십시오*.

F4 (**션트 선택**): 이 메뉴는 특정 전류 션트와 그 특성에 액세스할 수 있는 다양한 메뉴를 엽니다.

F5 (**측정 설정**): 조리개/PLC 는 DCV 의 측정 설정과 마찬가지로 탐색 키를 사용하여 A-D 변환기의 통합 시간을 설정합니다. 다음 단위 중에서 선택할 수 있습니다.

- 자동
- 자동 고속
- 수동

수동을 선택한 경우 소프트키와 숫자 키패드를 사용하여 PLC 및 시간을 기준으로 통합 시간을 편집합니다. 최단 시간 개구는 0 초이고 200ns 단위로 증분되며 상한 시간은 10 초입니다. PLC 로 설정될 수 있는 최단 개구는 0.01 입니다. 상한은 10 초에 상응하는 PLC 이며 장비 설정 메뉴의 라인 주파수 설정에 의해 결정됩니다.

션트 수정 사항: 켜기(전원 켜기 기본값)로 설정한 경우 계산된 전류는 제품의 10Mohm 입력 임피던스의 션트 부하와 외부 션트 값을 기반으로 판독됩니다. 꺼짐으로 설정한 경우 계기 재설정(**장비 설정 > 계기 재설정**) 시 꺼짐 설정이 유지됩니다. 제품을 껐다가 켜면 션트 수정 사항이 항상 켜짐으로 설정됩니다.

션트 선택 하위 메뉴

이 섹션에서는 션트 선택 하위 메뉴를 설명합니다.

F1 (**페이지 아래로**) 및 F2 (**페이지 위로**): 제품에 저장된 모든 전류 션트를 스크롤할 수 있습니다.

F3 (**정렬 기준**): 자산 번호, 일련 번호 또는 최대 암페어를 기준으로 정렬할 수 있습니다. F3 를 눌러 세 선택 항목을 순환합니다. 기본 션트는 항상 맨 위에 있습니다.

F4 (**션트 삭제**): 선택한 션트(왼쪽에 어두운 원으로 표시됨)를 삭제할 수 있습니다. 실제로 삭제하기 전에 사용자 프롬프트가 표시됩니다.

F5 (**션트 관리**): 션트의 특정 특성을 편집하고 새 션트를 추가할 수 있습니다.

션트 관리 하위 메뉴

이 섹션에서는 션트 관리 하위 메뉴를 설명합니다. 탐색 키와 숫자 키패드를 사용하여 각 필드에 적절한 정보를 입력합니다.

- **자산 번호**(기본 DCI 외부 션트 화면의 션트 정보 행에 첫 번째 필드로 표시됨)
- **제조업체**(션트 정보 행에 두 번째 필드로 표시됨)
- **모델**
- **일련 번호**
- **저항 값**: 최신 교정 인증서 등에서 숫자 키패드와 ENTER 를 사용하여 션트의 저항 값을 입력합니다. 저항 값은 션트 정보 행에 네 번째 필드로 표시됩니다.

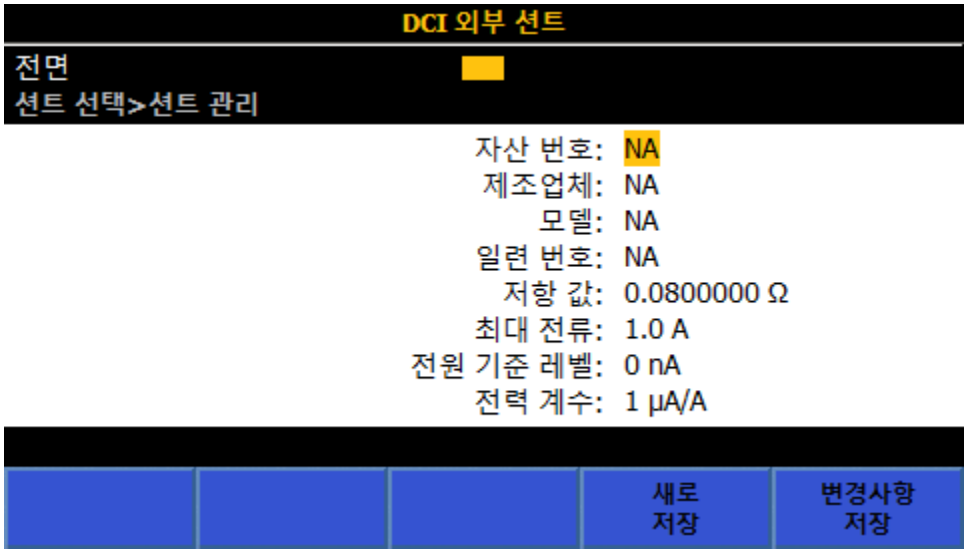
- **최대 전류**: 숫자 키패드와 ENTER를 사용하여 저항 값을 변경하지 않고 션트에 적용할 수 있는 최대 전류를 입력합니다. 최대 전류는 션트 정보 행에 세 번째 필드로 표시됩니다.
- **전원 기준 수준**: 션트 저항 값을 교정할 때 사용되는 전류 수준을 입력합니다.
- **전력 계수**: 션트의 전력 계수(µA/A)를 입력합니다.

전원 기준 수준 및 전력 계수 항목은 션트의 자체 발열로 인해 표시되는 전류의 추가적인 불확도를 계산하는 데 사용됩니다. 전력 불확도는 0µA/A 에서 999,999µA/A 사이의 정수 값으로 표시되며 계산된 전류에 영향을 주지 않습니다. 아래 화면을 참조하십시오.

전력 불확도 계산

전력 불확도 = 전력 계수 x {1 - (측정된 전류/전원 기준 수준)²}

아래 화면을 참조하십시오.



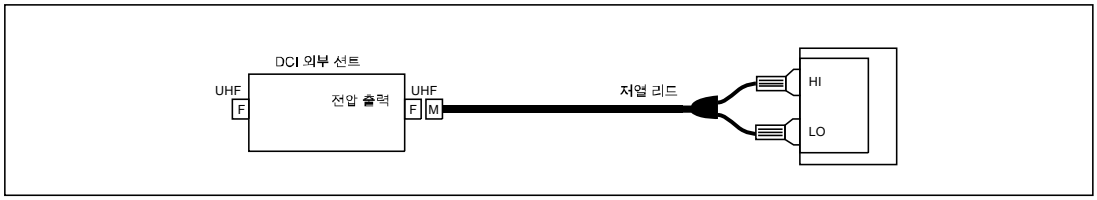
igl014.png

F4 (**새 이름으로 저장**)를 눌러 새 DCI 외부 션트로 저장하거나, F5 를 눌러 기존 션트의 변경 사항으로 저장합니다.

DCI 외부 션트로 DC 전류 측정

DCI 외부 션트 기능은 션트 전반에 걸쳐 전압을 측정하여 지정된 전류 션트에 대해 계산된 전류 판독값을 제공합니다. 션트 수정 사항이 꺼져 있는 경우 I = V/R 을 사용하여 표시된 전류를 계산합니다. 수정 사항이 켜져 있는 경우 션트의 병렬 저항과 DCI 외부 션트 기능의 10MΩ 입력 임피던스를 사용하여 표시된 전류를 계산합니다. 연결은 간단합니다(그림 17 참조).

외부 션트 입력 터미널에 대한 연결 고려 사항은 dc 전류 측정과 비슷합니다. 차폐형 꼬임 쌍선을 사용하여 유도 간섭 신호를 줄이고, 가드를 공통 모드 전압 소스에 연결하여 별도의 공통 모드 전류 경로를 제공합니다. 외부 션트 감지 터미널을 제품에 연결하려면 DCV 에서와 같이 저열 리드를 사용합니다.



igl105.emf

그림 17. 외부 DC 션트 연결

ACI 외부 션트(8588A 만 해당)

ACI 외부 션트 기능은 션트 전반에 걸쳐 AC 전압을 측정하고 외부 션트의 특정 특성을 고려하여 계산된 전류를 표시합니다. ACI 외부 션트 기능을 사용하려면 MORE, F5 (**상세**), F2 (**ACI 외부 션트**)를 차례로 누릅니다. 이 제품은 ACI 외부 션트와 외부 AC 전류 션트를 함께 사용합니다. F5 (**측정 설정**) 아래에 션트 수정 사항이 꺼져 있는 경우 I = V/R 을 사용하여 표시된 전류를 계산합니다. 션트 수정 사항이 켜져 있는 경우 션트 AC-DC 차이와 ACI 외부 션트 기능의 입력 임피던스를 고려하여 표시된 전류를 계산합니다. 전압을 2 차 판독값으로 표시할 수도 있습니다. ACI 외부 션트는 제품의 전류 측정 기능을 강화하고 전류 션트를 직접 교정하는 데 사용됩니다.

ACI 외부 션트 메뉴

이 섹션에서는 ACI 외부 션트 메뉴를 설명합니다.

F1 (**범위**): 자동, 10mV, 100mV, 1V 또는 10V ac 범위를 선택할 수 있습니다. 자동은 입력에 따라 이러한 범위를 자동으로 선택합니다. 입력 임피던스는 10MΩ 이며 80pF 와 병렬입니다. 션트 수정 사항을 켜짐으로 설정한 경우 제품의 내부 펌웨어는 10MΩ/80pF 입력 임피던스에 따라 션트 부하를 계산하고 수정합니다.

F2 (**분해능**): 기본 분해능은 6 디지트입니다. 또한 4, 5 및 7 디지트를 선택할 수 있습니다.

F3 (**RMS 필터**): 이 키를 눌러 rms 변환기에 대한 다양한 필터를 선택할 수 있습니다. 그러면 정확성에 영향을 주거나 과도한 판독값 편차 없이 선택한 필터 주파수까지 측정할 수 있습니다. 필터 중 하나가 회로에 항상 적용됩니다. 전원을 켜면 40 Hz 필터가 기본적으로 선택됩니다. 사용 가능한 필터 옵션은 0.1Hz, 1Hz, 10Hz, 40Hz, 100Hz 및 1kHz 입니다. 필터 설정에 따라 ACI 의 읽기 속도가 결정됩니다. *사양*을 참조하십시오. 소프트키 또는 탐색 키를 사용하여 선택을 강조 표시한 다음 SELECT 를 누릅니다. BACK 을 누르면 제품이 이전 메뉴로 돌아갑니다.

F4 (**션트 선택**): 이 메뉴는 특정 전류 션트와 그 특성에 액세스할 수 있는 다양한 하위 메뉴를 엽니다. ACI 외부 션트 메뉴의 (**측정 설정**)을 사용하면 측정 방법과 표시되는 항목을 변경하는 메뉴에 액세스할 수 있습니다. *ACI 외부 션트 측정 설정 메뉴를 참조하십시오*.

션트 선택 하위 메뉴

이 섹션에서는 외부 션트 하위 메뉴를 설명합니다.

F1 (**페이지 아래로**) 및 F2 (**페이지 위로**): 제품에 저장된 모든 전류 션트를 스크롤할 수 있습니다.

F3 (**정렬 기준**): 자산 번호, 일련 번호 또는 최대 암페어를 기준으로 정렬할 수 있습니다. F3 를 눌러 선택 항목을 순환합니다.

F4 (**션트 삭제**): 선택한 션트(왼쪽에 어두운 원으로 표시됨)를 삭제할 수 있습니다. 실제로 삭제하기 전에 확인 메시지가 나타납니다.

F5 (**션트 관리**): 션트의 특정 특성을 편집하고 새 션트를 추가할 수 있습니다.

션트 관리 하위 메뉴

이 섹션에서는 앞에서 설명한 DCI 외부 션트 하위 메뉴와 유사한 션트 관리 하위 메뉴에 대해 설명합니다.

F3 (**AC-DC 차이 편집**)를 누르면 전류 션트의 AC-DC 차이를 입력할 수 있는 메뉴가 열립니다. Fluke A40B 전류 션트를 사용할 경우 해당 션트의 교정 인증서에서 각 주파수 포인트의 AC-DC 차이를 입력합니다. F5 (**측정 설정**) 아래에 션트 수정 사항이 켜짐으로 설정되어 있는 경우 주파수에 따라 AC 차이의 선형 보간을 사용하여 계산된 전류 판독값을 수정합니다. 아래 화면을 참조하십시오.



igl015.png

탐색 키와 숫자 키패드를 사용하여 나열된 각 필드에 적절한 정보를 입력합니다.

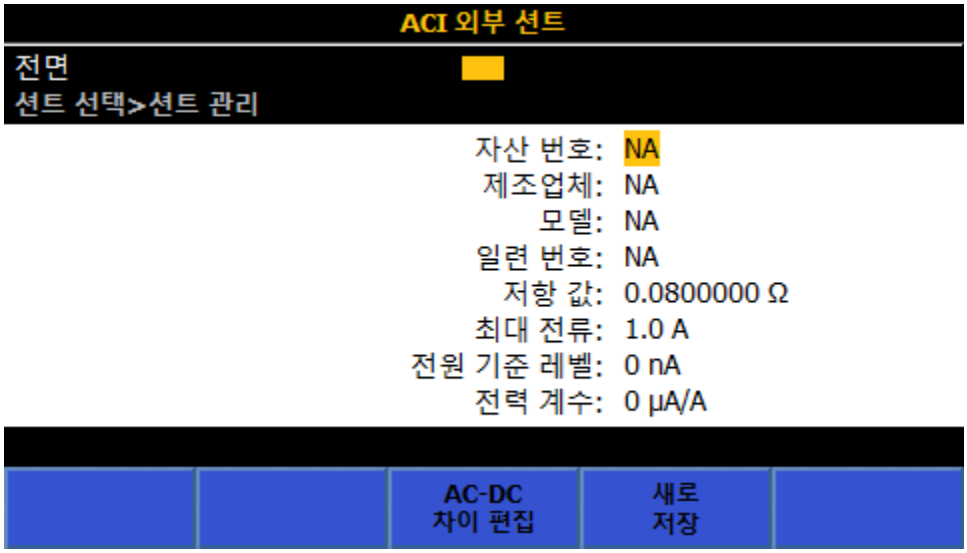
- **자산 번호**(기본 DCI 외부 션트 화면의 션트 정보 행에 첫 번째 필드로 표시됨)
- **제조업체**
- **모델**(션트 정보 행에 두 번째 필드로 표시됨)
- **일련 번호**
- **저항 값**: 최신 교정 인증서 등에서 숫자 키패드와 ENTER를 사용하여 션트의 저항 값을 입력합니다. 저항 값은 션트 정보 행에 네 번째 필드로 표시됩니다.
- **최대 전류**: 숫자 키패드와 ENTER를 사용하여 저항 값을 변경하지 않고 션트에 적용할 수 있는 최대 전류를 입력합니다. 최대 전류는 션트 정보 행에 세 번째 필드로 표시됩니다.
- **전원 기준 수준**: 션트 저항 값을 교정할 때 사용되는 전류 수준을 입력합니다.
- **전력 계수**: 션트의 전력 계수(µA/A)를 입력합니다.

전원 기준 수준 및 전력 계수 항목은 션트의 자체 발열로 인해 표시되는 전류의 불확도를 보여줍니다. 전력 불확도는 0µA/A 에서 999,999µA/A 사이의 정수 값으로 표시되며 계산된 전류에 영향을 주지 않습니다. 아래 화면을 참조하십시오.

전력 불확도 계산:

전력 불확도 = 전력 계수 x {1 - (측정된 전류/전원 기준 수준)^2}

F4 (**새 이름으로 저장**)를 눌러 ACI 외부 션트를 새 이름으로 저장하거나 F5 (**변경 사항 저장**)를 눌러 션트 변경 사항을 저장합니다. 아래 화면을 참조하십시오.



igl020.png

ACI 외부 션트 측정 설정 메뉴

이 섹션에서는 ACI 외부 션트 F5 (**측정 설정**) 메뉴 하위 메뉴를 설명합니다.

- **신호 경로 결합**: F1 (**AC**) 또는 F2 (**DC**)를 선택합니다.
- **2 차 판독:** ACI 기능에서 2 차 판독을 표시할 수 있습니다. 이 메뉴 항목은 다음과 같습니다.
  - F1 (**션트 전압**)
  - F2 (**주파수**)
  - F3 (**기간**)
  - F4 (**전력 불확도**) 전력 불확도는 션트 입력 전류 수준, 전원 기준 수준 및 전력 계수를 기반으로 합니다. 전력 불확도는 입력 전류 수준에 따라 션트의 자체 발열로 인해 발생하는 대칭 불확도입니다. 전력 불확도 계산을 참조하십시오.
  - F5 (**상세**) 추가 2 차 판독 매개변수
    - F1 (**Pk-Pk**)(간편한 사용을 위해 반복됨)
    - F2 (**양극 피크**)
    - F3 (**음극 피크**)
    - F4 (**파고율**)
    - F5 (**상세**) 다음을 표시합니다.
      - F1 (**양극 피크**)(간편한 사용을 위해 반복됨)
      - F2 (**음극 피크**)
      - F3 (**파고율**)
      - F4 (**꺼짐**)
      - F5 (**상세**)를 누르면 측정 설정 메뉴의 최상위 수준으로 돌아갑니다.

  Pk-Pk 를 선택한 경우 피크-피크 방법이 활성화됩니다. (아래 내용 참조).
- **주파수 경로 결합**: 신호 경로 결합(위)을 DC 로 설정한 경우 주파수 경로 결합은 AC 또는 DC 입니다. 그렇지 않은 경우 AC 만 사용할 수 있습니다.

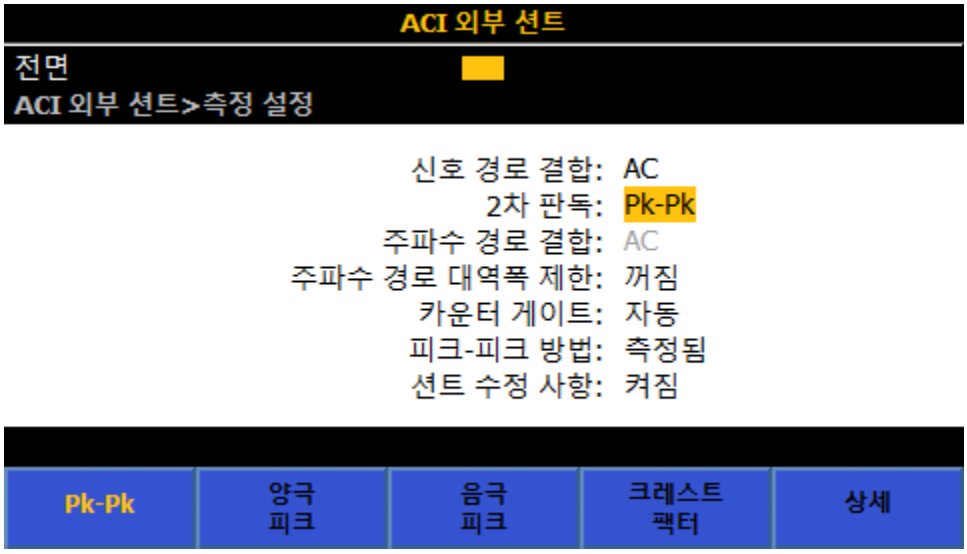
- **주파수 경로 대역폭 제한**: **F1** (**꺼짐**) 또는 **F2** (**켜짐**)를 선택합니다. 주파수 카운터 신호 경로의 노이즈를 줄입니다. 과도한 노이즈가 관찰되는 경우 70kHz 미만인 신호에 대해 대역폭 제한을 켭니다.
- **카운터 게이트**: 설정:
  - **F1** (**자동**)
  - **F2** (**1ms**)
  - **F3** (**10ms**)
  - **F4** (**100ms**)
  - **F5** (**1 초**)
- **피크-피크 방법**: 이 하위 메뉴는 2 차 판독을 Pk-Pk 로 설정한 경우에 활성화됩니다.
  - **F1** (**측정됨**)은 특정 신호 파형이 없는 것으로 간주하고 피크-피크를 ACI 에서 측정된 것으로 표시합니다.
  - **F2** (**사인**)
  - **F3** (**사각**)
  - **F4** (**삼각**)
  - **F5** (**잘린 사인**)

F2 ~ **F5** 는 측정되는 신호 파형을 지정하고, rms 값을 기준으로 피크-피크를 계산합니다.

예를 들어,

- 사인으로 설정한 경우 표시되는 피크-피크는 2 x (2 의 제곱근) x rms,
- 사각으로 설정한 경우 2 x rms
- 삼각으로 설정한 경우 2 x (2 의 제곱근) x rms
- 잘린 사인으로 설정한 경우 4.618803 * rms

사각, 삼각 및 잘린 사인 선택은 비사인파를 출력하는 다제품 교정기(예: Fluke 5522A)의 피크-피크 출력을 측정하는 데 유용합니다. 아래 화면을 참조하십시오.



igl017.png

하단의 션트 수정 사항 켜짐/꺼짐 필드에 따라 선택된 션트에 대한 ac-dc 차이를 표시되는 전류 수준에 적용할지 여부가 결정되며, 전압 측정 회로의 입력 임피던스(10MΩ, 80pF 와 병렬)로 인해 션트 부하가 고려됩니다. 수정이 켜져 있는 경우 기본 디스플레이가 나타납니다. 꺼짐으로 설정된 경우 계기 재설정(**장비 설정 > 계기 재설정**) 시 꺼짐 설정이 유지됩니다. 제품을 껐다 켜면 션트 수정 사항이 항상 켜짐으로 설정됩니다. 이 제품에서는 주파수 포인트 간에 로드된 AC-DC 차이의 선형 보간을 사용하여 수정합니다. 아래 화면을 참조하십시오.



igl019.png

ACI 외부 션트로 AC 전류 측정

ACI 외부 션트 기능은 지정된 전류 션트에 대해 계산된 전류 판독값을 제공합니다. ACI 외부 션트 기능은 주파수 간의 AC-DC 차이를 교정하는 전류 션트(예: Fluke A40B 시리즈 전류 션트)에 특히 유용합니다. 연결은 그림 18 에 나와 있습니다.

외부 션트 입력에 대한 연결 고려 사항은 ac 전류 측정과 비슷합니다. 차폐형 꼬임 쌍선을 사용하여 유도 간섭 신호를 줄이고, 가드를 화면을 통해 공통 모드 전압 소스에 연결하여 별도의 공통 모드 전류 경로를 제공합니다. 고품질 리드 및 연결을 사용하여 전류 측정을 위해 생성되는 부담(규정 준수) 전압을 최소화하므로 측정 정확도가 향상됩니다. 최소 실용 길이 리드를 사용하여 리드 정전 용량, 리드 유도 용량 및 루프 영역을 줄이는 것이 좋습니다. 차폐형 리드를 사용하여 외부 션트 감지 터미널을 제품 V INPUT HI 및 LO 터미널에 연결해야 합니다.

⚠⚠ 경고

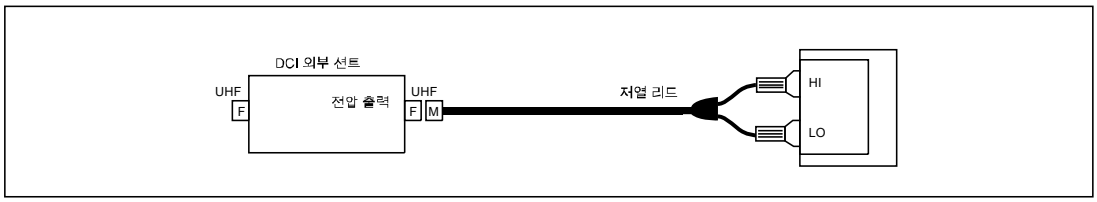
높은 전류 흐름

감전, 화재 및 상해를 방지하려면:

- **제품, 프로브 또는 액세서리의 최저 정격 개별 구성품의 정격 측정 범주(CAT)를 초과하지 마십시오.**
- **제품과 측정 범주, 전압, 정격 암페어수가 동일한 프로브, 테스트 리드 및 액세서리만 사용하십시오.**

참고

ac 전류를 측정할 경우 리드 임피던스 특히, 저전류 범위의 고주파수에서 리드 정전 용량에 주의하십시오. (AC 전압 측정 참조)



igl105.emf

그림 18. ACI 외부 션트

PRT

PRT 측정 기능을 사용하려면 MORE, F5 (**상세**), F3 (**PRT**)(백금 저항 온도계)를 차례로 누릅니다. PRT 측정 기능은 연결된 PRT 의 저항을 측정하여 온도 판독값을 제공합니다. 2 와이어, 3 와이어 또는 4 와이어 측정이 가능합니다.

PRT 하위 메뉴

이 섹션에서는 PRT 하위 메뉴를 설명합니다.

F1 (**프로브 R_o**): 100Ω 또는 25Ω PRT 를 선택합니다.

F2 (**분해능**): 기본 분해능은 5 디지트입니다. 6 디지트를 선택할 수도 있습니다.

F3 (**프로브**): 2 와이어, 3 와이어 또는 4 와이어를 선택할 수 있습니다.

F4 (**단위**): 이 소프트키는 원하는 온도 단위(K, °C 또는 °F)를 선택할 수 있는 메뉴를 엽니다.

F5 (**측정 설정**): DCV 와 유사한 읽기 속도를 변경하는 메뉴에 액세스할 수 있습니다. 자동, 자동 고속 및 수동을 선택합니다.

PRT 측정

2 와이어 또는 3 와이어 PRT 를 연결하기 전에 표 15 에 표시된 저항 범위에 대해 제로 입력을 수행해야 합니다.

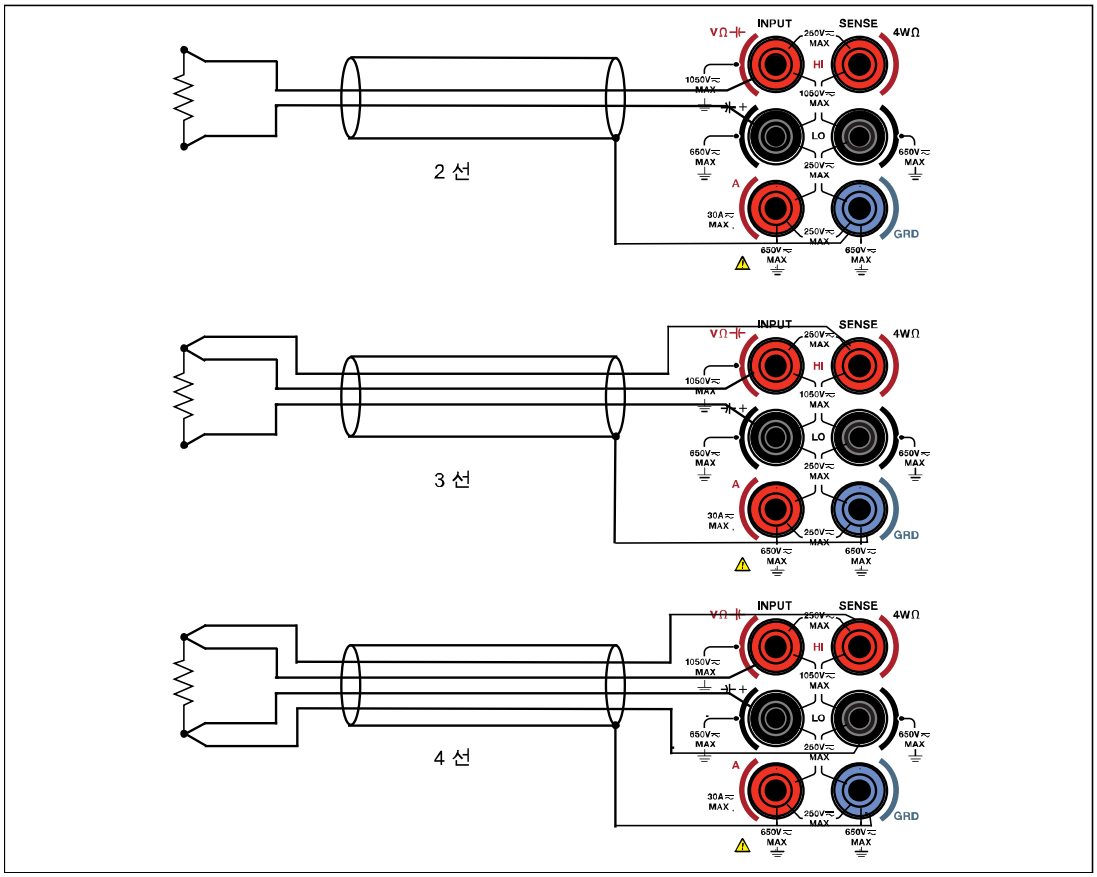
표 15. PRT 측정

프로브 R_0	2 와이어 PRT	3 와이어 PRT
25 Ω	100Ω, LoI ON, 2 와이어	100Ω, LoI ON, 2 와이어 및 4 와이어
100 Ω	100Ω, LoI 및 1kΩ, LoI OFF, 2 와이어	100Ω, LoI 및 1kΩ, LoI OFF, 2 와이어 및 4 와이어

참고

4 와이어 PRT 는 True Ω 을 사용하므로 제로잉이 필요하지 않습니다.

그림 19 에 표시된 적절한 연결을 사용하여 저항을 측정할 때와 동일한 방법으로 PRT 프로브를 제품에 연결합니다. F3 (**프로브**) 소프트키를 사용하여 해당하는 2 와이어, 3 와이어 또는 4 와이어 프로브를 선택합니다. 외부 가드를 켜는 것이 좋습니다(INPUTS, F4 (**외부 가드**)).



igl131f.emf

그림 19. PRT 연결

참고

3 와이어 PRT 연결은 실제로 4 와이어 측정이며, 그림 19 에 표시된 대로 낮은 터미널 간에 단락이 필요합니다.

열전쌍

열전대 측정 기능은 V INPUT HI 및 LO 터미널을 사용하여 DC 전압을 온도로 변환하는 2 와이어 측정을 제공합니다. 열전대 측정 기능을 사용하려면 MORE, F5 (상세), F4 (열전대)를 차례로 누릅니다.

열전대 측정을 사용하려면 외부 냉접점 보정이 필요합니다. 지원되는 열전대 유형은 J, R, E, N, U, C, L, T, B, K 및 S 입니다. 본 제품은 100mV dc 범위를 사용하여 모든 열전대 측정을 수행합니다.

열전대 메뉴

F1 (**유형**): 이 소프트키를 누르면 열전대 선택 옵션이 표시됩니다. 소프트키로 열전대 유형을 선택하거나 탐색 키를 사용하여 선택을 강조 표시하고 SELECT 를 누릅니다. 본 제품에는 선택한 열전대 유형에 따라 측정된 전압을 온도로 변환하는 표가 내장되어 있습니다.

F2 (**분해능**): 기본 분해능은 5 디지트입니다. 6 디지트를 선택할 수도 있습니다.

F3 (**2 차 판독**): 2 차 판독을 위해 측정되는 실제 DC 전압을 표시하려면 켜짐을 선택합니다.

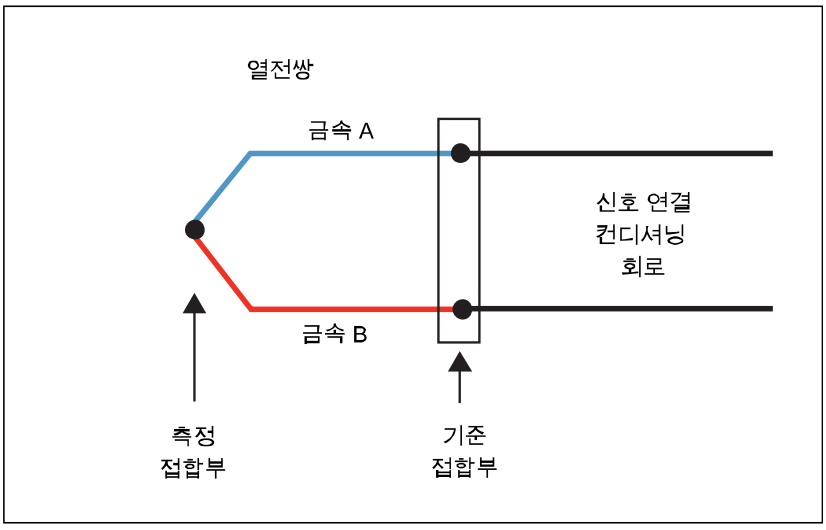
F4 (**단위**): 이 소프트키는 원하는 온도 단위(K, °C 또는 °F)를 선택할 수 있는 메뉴를 엽니다.

F5 (**측정 설정**): DCV 와 유사한 읽기 속도를 변경 가능한 메뉴에 액세스할 수 있습니다. 자동, 자동 고속 및 수동을 선택합니다.

열전대 측정

열전대는 빠른게 응답고 자체 발열 없이 광범위한 범위에 대해 온도를 측정하는 데 널리 사용됩니다. 열전대 기능을 사용하여 실제 열전대를 교정하거나 Fluke 5522A 다제품 교정기 등에 있는 열전대 시뮬레이터의 전자 열전대 출력을 교정할 수 있습니다. 두 경우 모두 외부 기준 접합부(저온 접점이라고도 함)를 사용해야 합니다.

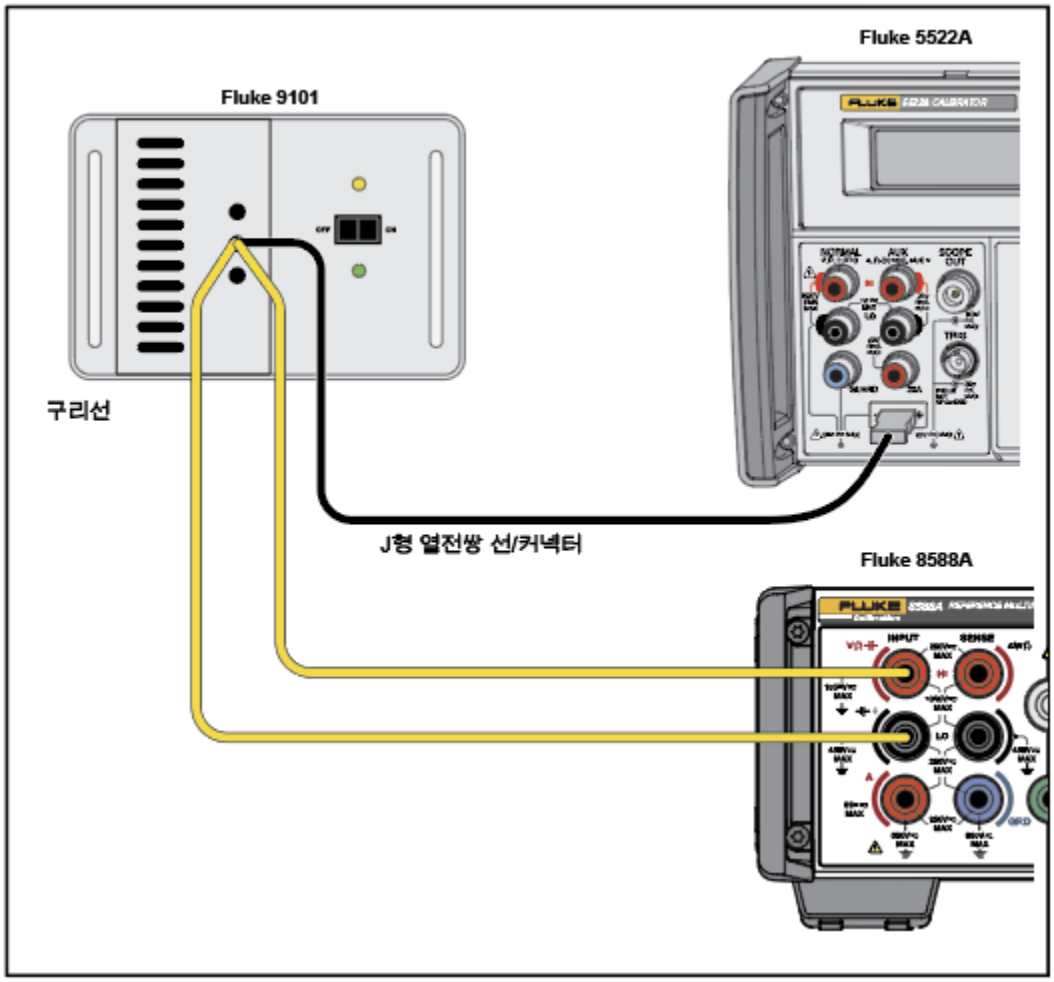
일반적으로 그림 20 에 표시된 열전대는 한쪽 끝에 서로 결합된 측정 또는 "핫" 접합부라고 하는 두 개의 상이한 금속 와이어로 구성됩니다. 와이어가 연결되지 않은 다른 쪽 끝은 구리 와이어를 사용하여 제품 V INPUT HI 및 LO 터미널에 연결합니다. 열전대 금속과 구리 와이어 사이에 기준 접합부("냉"접점이라고도 함)를 제공해야 합니다.



igl107.emf

그림 20. 열전대

열전대 시뮬레이터에서 정확한 절대 온도를 판독하려면 열전대 냉접점의 온도를 알아야 합니다. 상업적으로 사용 가능한 영접 드라이웰을 냉접점으로 사용하여 그림 21 에서는 제품과 DUT(Fluke 5522A 의 전자 시뮬레이터인) 간에 필요한 연결을 보여줍니다.

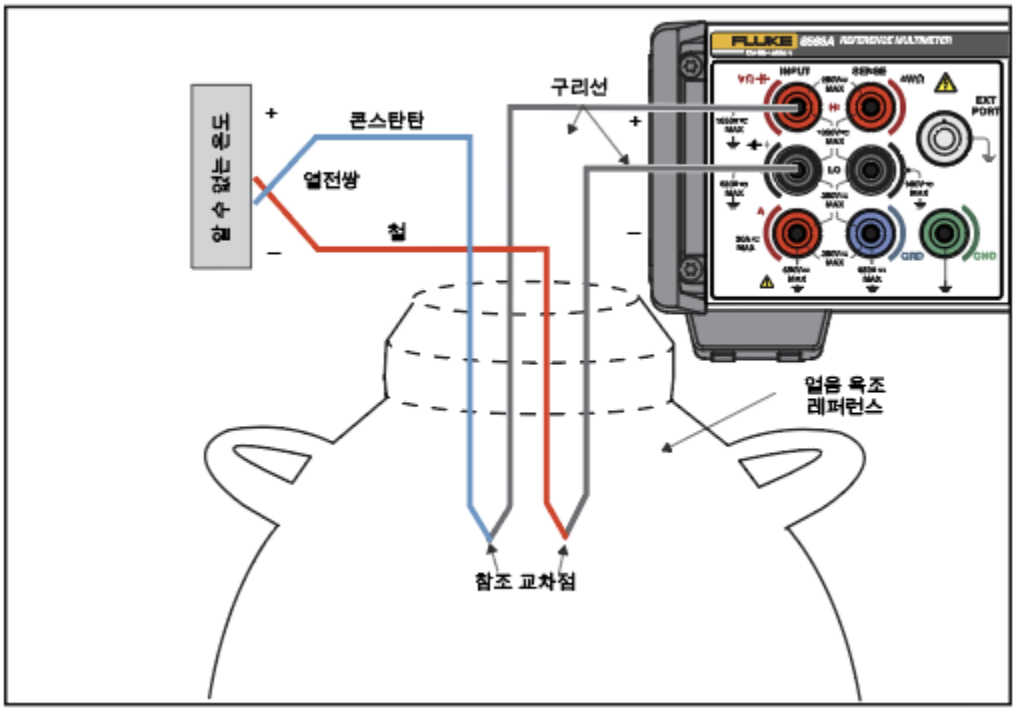


igl338.jpg

그림 21. 열전대 연결

이 예에서는 Fluke 5522A 시뮬레이터와 제품이 모두 J 형 열전대(콘스탄탄 및 철)로 설정되어 있습니다. DUT 와 냉접점 사이에 올바른 J 형 배선 와이어와 커넥터를 사용해야 합니다. 구리 와이어를 사용하여 냉접점과 제품을 연결해야 합니다. 영점 드라이웰 대신 얼음/물 슬러리가 혼합된 듀어를 사용할 수도 있습니다. 최고의 정확성을 유지하고 아무리 까다로운 열전대 시뮬레이터에 대해서도 우수한 테스트 불확도 비율(TUR)을 얻으려면 외부 기준 온도계를 사용하여 Fluke 9101 또는 얼음/물 슬러리 혼합을 특성화하십시오.

실제 열전대를 교정하기 위해 연결하려면 외부 냉접점이 필요합니다. 그림 21 과 같이 영점 드라이웰을 사용하는 설정을 활용하거나 그림 22 와 같이 듀어 및 얼음 수조를 사용하여 외부 냉접점을 만듭니다. J 형 열전대(콘스탄탄 및 철)를 보여줍니다. 구리 와이어는 냉접점과 제품 V INPUT HI 및 LO 터미널을 연결하는 데 사용됩니다. 이 예에서 참조된 얼음 수조는 듀어와 얼음/물 슬러리 혼합물로 구성됩니다. 그림 22 을 참조하십시오.



igl108.jpg

그림 22. J 형 열전대 교정을 위한 열전대 회로

특징

입력 터미널 선택

본 제품에는 전면 및 후면 입력 터미널이 있습니다. 모든 기능에서 INPUTS을 눌러 다양한 입력 구성을 열 수 있습니다. F1 ~ F5 소프트키를 사용하여 터미널을 구성합니다.

⚠⚠ 경고

감전, 화재 또는 신체적 상해를 방지하려면 터미널 간 또는 각 터미널과 접지 간에 정격 전압 이상을 가하지 마십시오.

F1 **(터미널)**: 사용 중인 터미널을 선택하는 데 사용됩니다. 이러한 선택 옵션에는

- **전면:** 모든 입력에 대해 전면 터미널만 선택합니다.
- **후면:** 모든 입력에 대해 후면 터미널만 선택합니다.
- **스캔: 전면 - 후면**: 전면 터미널과 후면 터미널에서 차례로 측정한 후 두 터미널 간의 측정값 차이를 표시된 결과로 생성합니다.
- **스캔: 전면/후면:** 전면 터미널과 후면 터미널에서 차례로 측정한 후 전면 측정값과 후면 측정값의 비율을 표시된 결과로 생성합니다.
- **스캔: (전면 - 후면)/후면:** 전면 터미널과 후면 터미널에서 차례로 판독하여 표시된 결과를 생성합니다. 이는 정규화된 '편차' 값입니다.
- **격리됨:** 활성화하면 제품이 격리 상태로 전환되고 모든 입력 터미널이 선택 해제됩니다. 이 상태는 원격 제어 시스템에서 제품을 시스템 아날로그 버스와 격리하는 데 유용합니다. *사양*을 참조하십시오. *원격 프로그래머 설명서*를 참조하십시오.

F2 **(전방 지연)**: 스캔 작업에서 전면 측정이 수행될 때까지의 지연을 설정합니다. Tru Ω 비율에서는 정방향 전류와 역방향 전류 모두에 대한 측정에서 전방 지연이 구현됩니다. 제품이 전면 입력 전용으로 설정된 경우 Tru Ω 에서도 정방향 전류와 역방향 전류에 대해 전방 지연을 사용합니다. 지연을 자동(기본값) 또는 0 초 ~ 65,000 초 사이로 설정할 수 있습니다.

지연 설정 및 분해능은 표 16 을 참조하십시오.

표 16. 지연 설정 및 분해능

지연 설정	분해능
1 초 미만	1 ms
1 초 ~ 10 초	10 ms
10 초 ~ 65,000 초	100 ms

1. 커서 키와 SELECT 를 사용하여 전방 지연: 자동에서 전방 지연: [값]으로 변경합니다.
2. 커서 키를 사용하여 전방 지연을 선택합니다.
3. 숫자 키를 사용하여 값을 변경합니다.
4. ENTER
5. BACK

F3 (**후방 지연**): 스캔 작업에서 후면 측정이 수행될 때까지의 지연을 설정합니다. Tru Ω 비율에서는 정방향 전류와 역방향 전류 모두에 대한 측정에서 후방 지연이 구현됩니다. 제품이 후면 입력 전용으로 설정된 경우 Tru Ω 에서도 정방향 전류와 역방향 전류에 대해 후방 지연을 사용합니다. 지연을 자동(기본값) 또는 0 초 ~ 65,000 초 사이로 설정할 수 있습니다. 지연 설정과 분해능은 16 을 참조하십시오.

1. 커서 키와 SELECT 를 사용하여 후방 지연: 자동에서 후방 지연: [값]으로 변경합니다.
2. 커서 키를 사용하여 전방 지연을 선택합니다.
3. 숫자 키를 사용하여 값을 변경합니다.
4. ENTER
5. BACK

스캔 작업 사용

터미널이 스캔 모드(전면 - 후면, 전면/후면, (전면 - 후면/후면단자가 스캔 모드(전면-후면, 전면/후면 및 후면(전면-후면)/후면) 중 하나로 설정된 경우 측정은 전면 터미널과 후면 터미널에서 번갈아 수행됩니다. 이러한 측정값을 수학적으로 결합하여 단일 결과를 생성합니다. 스캔 작업은 DCV, ACV, Ω, 정전용량 및 열전대 기능에서 사용할 수 있습니다. DCI, ACI, 디지털화, RF 전원, DCI 외부 션트, ACI 외부 션트, 주파수 카운터 및 PRT 에서는 스캔 작업을 사용할 수 없습니다.

참고

옴 기능에서 스캔 작업은 전면 터미널과 후면 터미널 간의 잠재적인 측정 차이와 전류 자극을 모두 전환합니다. 이 작업(Tru Ω 비율이라고도 함)에서는 전면 터미널과 후면 터미널을 통과하는 공통 자극 전류는 유지하면서 전면 터미널과 후면 터미널 간의 잠재적인 측정 차이만 스캔합니다. 4W Tru Ω 스캔 모드(Tru Ω 비율)*를 참조하십시오.*

스캔 순서

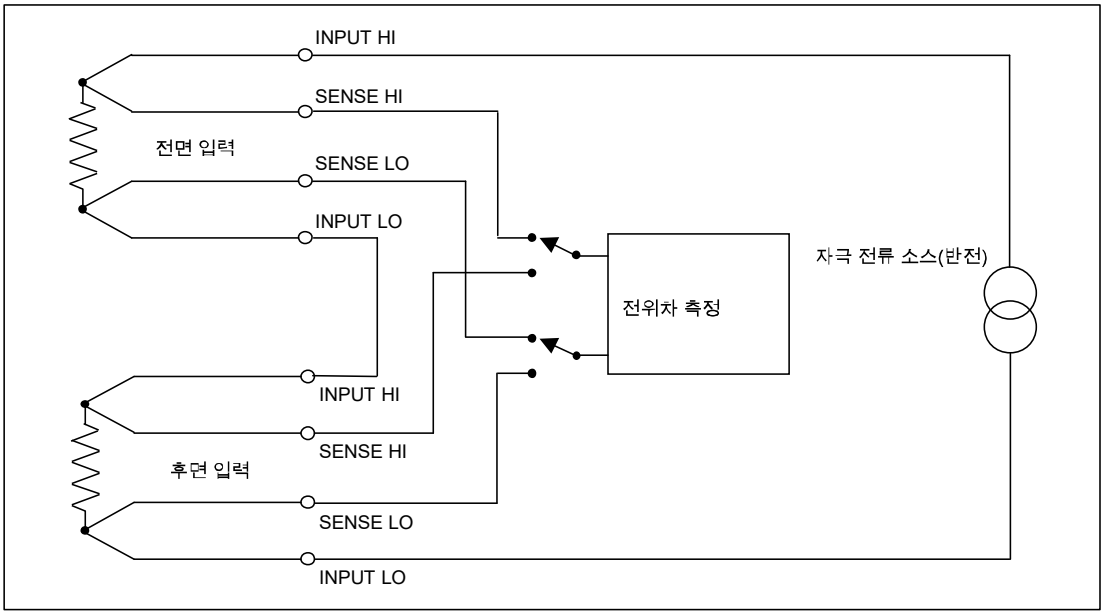
제품이 스캔할 때 트리거 이벤트별로 하나의 스캔 결과가 생성됩니다. 트리거 설정에 따라 스캔 결과를 구성하는 모든 판독값이 결정됩니다. Tru Ω 비율을 제외하고 모든 스캔 작업의 스캔 순서는 아래 설명과 같습니다.

1. 이 제품은 후면 터미널을 선택하고 전면 터미널을 격리한 상태로 대기합니다.
2. 트리거가 수신되면 트리거 지연이 실행됩니다.
3. 이 지연 시간이 경과하면 전면 터미널을 선택하고 후면 터미널을 격리한 상태로 전환됩니다.
4. 전방 지연이 실행되고 측정이 수행됩니다.
5. 전면 터미널이 격리되고 **후면 입력**이 선택됩니다.
6. 후방 지연이 실행되고 측정이 수행됩니다.
7. 두 측정을 조합한 결과가 표시됩니다.

제품이 **후면**을 선택하고 전면을 격리한 상태로 다음 트리거를 대기합니다.

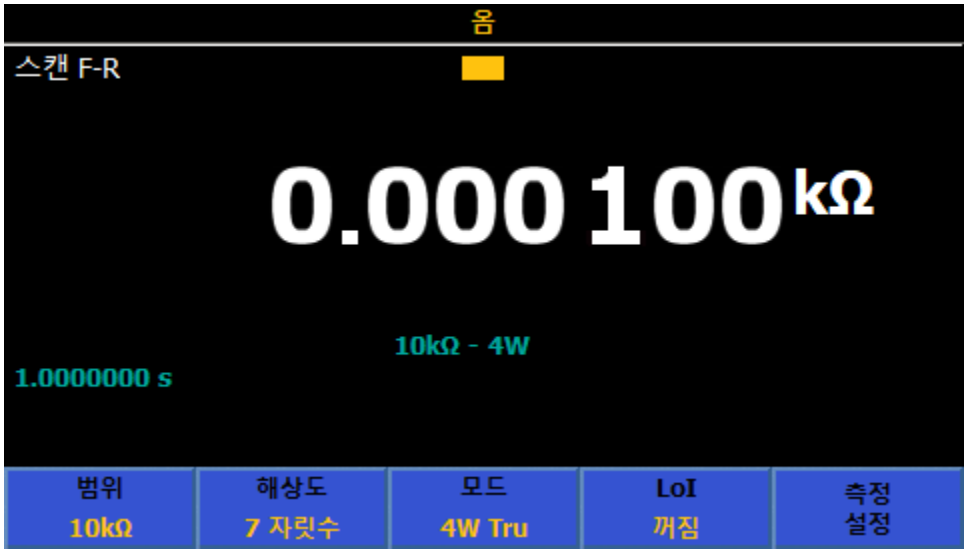
4W Tru Ω 스캔 모드(Tru Ω 비율)

저항(Ω)에서 4W Tru 모드를 선택하면 위의 스캔 모드(전면 - 후면, 전면/후면, (전면 - 후면)/후면)가 Fluke Calibration 의 Tru Ω 비율 모드에서 고유하게 구성됩니다. 이 기능은 Fluke 8508A Reference Multimeter 에서도 제공됩니다. 이 제품은 두 저항기를 동시에 통과하는 교번 극성의 자극 전류를 적용하고, 전면 터미널과 후면 터미널 간에 저항기를 통해 측정되는 잠재적인 차이를 스캔합니다. 그림 23 을 참조하십시오. 이 측정 구성은 알 수 없는 저항기와 기준 저항기 사이에서 값이 더 낮은 저항 측정에 유용하며, 그렇지 않을 경우 테스트 중인 두 저항기 사이의 자극 전류를 스캐닝함으로써 발생하는 자체 발열(전원) 변조를 줄입니다. Tru Ω 비율은 옴 범위가 잠겨 있는 경우에만 선택할 수 있습니다. 자동 범위를 선택한 경우 스캔 모드가 회색으로 표시되고 Tru Ω 비율을 사용할 수 없습니다. 아래 화면을 참조하십시오.



igl132f.emf

그림 23. Tru Ω 비율 측정



igl036.png

Tru Ω 비율 측정의 스캔 순서는 다음과 같습니다.

1. 제품이 두 저항기에 정방향 전류를 적용하고 후면 감지 터미널을 활성화한 상태로 대기합니다.
2. 트리거가 수신되면 트리거 지연이 실행됩니다.
3. 이 지연 시간이 경과하면 전면 터미널을 감지하도록 변경됩니다.
4. 전방 지연이 실행된 다음 정방향 전류를 사용하여 측정합니다.
5. 역방향 전류로 전환하고 전방 지연을 실행한 다음 다른 측정을 수행합니다.
6. 제품에서 후면 감지 터미널을 설정합니다.
7. 후방 지연이 실행되고 역방향 전류를 사용하여 측정합니다.
8. 역방향 전류로 전환하고 후방 지연을 실행한 다음 다른 측정을 수행합니다.
9. 네 측정을 조합한 결과가 표시됩니다.
10. 제품은 다음 트리거가 발생할 때까지 정방향 전류와 후면 감지 터미널을 활성화한 상태로 대기합니다.

자동 범위는 이 모드에서 사용할 수 없습니다.

⚠⚠ 경고

감전, 화재, 또는 신체적 상해를 방지하려면 50nF 를 초과하는 외부 정전 용량을 제품 터미널에 연결하지 마십시오.

⚠주의

고전압. HV 기능을 사용할 때 장비 손상을 방지하려면 제품에 연결된 회로 또는 구성 부품이 최소 240V dc 를 견딜 수 있는지 확인하십시오.

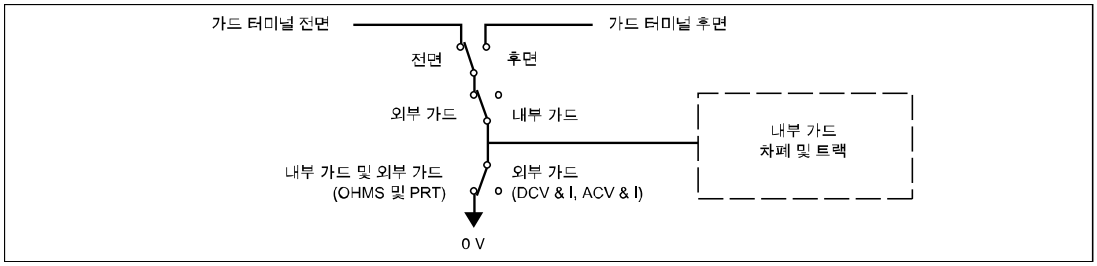
외부 가드

F4 가드)는 입력 메뉴의 일부입니다. F4 (**외부 가드**)를 눌러 가드를 켜고 끕니다.

F4 가드)를 누르면 다음과 같은 선택 항목이 표시됩니다.

- **꺼짐**(기본값): 전면 및 후면 패널의 가드 터미널은 서로 절연되고 모든 내부 연결과도 절연됩니다. 내부 가드 차폐가 내부 0V 에 직접 연결됩니다.
- **켜짐**: 내부 가드 차폐가 내부 0V 로부터 분리되고 선택한 전면 또는 후면 입력의 가드 터미널에 연결됩니다. ***DC** 전압 측정을 참조하십시오.*

옴 또는 PRT 기능에서 외부 가드가 홈 가드를 제공하도록 수정됩니다. 이 경우 내부 가드 차폐와 선택된 전면 또는 후면 가드 터미널이 내부 0V 에 연결됩니다. 그림 24 및 저항 측정을 참조하십시오.



igl062f.emf

그림 24.

출력 신호

F5 (**출력 신호**)는 TRIG OUT 레이블이 표시된 후면 BNC 커넥터의 동작을 제어합니다. **F5** (**출력 신호**)를 눌러 출력 신호 화면을 엽니다. 커서 키와 **SELECT** 를 사용하여 다음 중에서 선택합니다.

- 끄기
- **신호 획득**
- **개구 열림**
- **판독 카운트 완료**
- **On Event**
- **판독 완료**

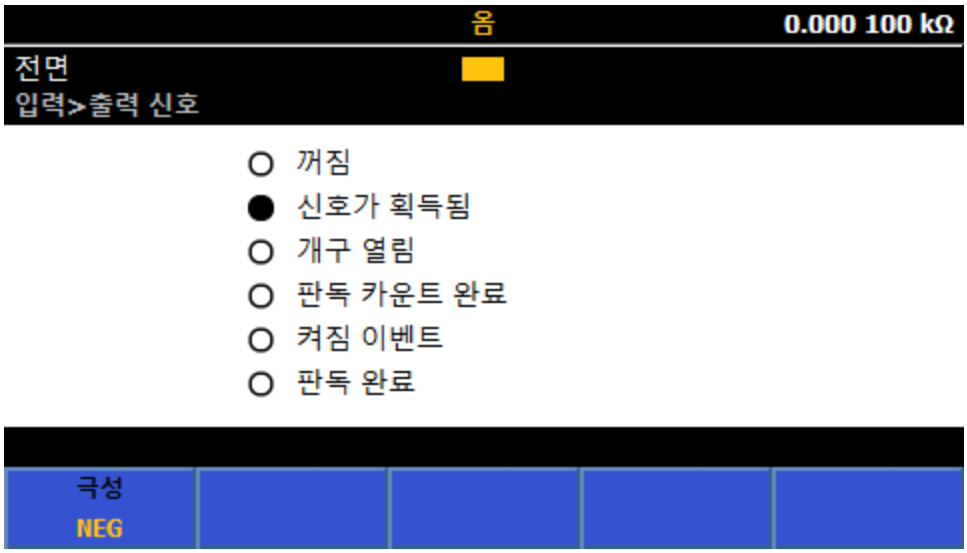
F1 (극성)을 사용하여 POS 에서 NEG 로 극성을 변경합니다.

개구 열림을 선택한 경우 개구가 열려 있는 동안 활성화되는 사각파가 출력됩니다. 모든 다른 선택 항목에 대한 TRIG OUT 신호는 에지입니다. TRIG OUT 신호를 사용합니다.

TRIG OUT

대부분의 경우 제품 판독값을 다른 외부 장비와 동기화하는 것이 좋습니다. 지정된 판독 이벤트가 발생하면 트리거 아웃(TRIG OUT) BNC 커넥터에서 TTL 호환 신호를 출력하도록 제품을 프로그래밍할 수 있습니다. TRIG OUT 신호는 HP/Agilent/Keysight 3458A EXTOUT 신호와 비교할 수 있습니다. 표 17 및 18 을 참조하십시오.

INPUTS, F5 (**출력 신호**)를 차례로 눌러 TRIG OUT 판독 이벤트를 구성합니다. 아래 화면을 참조하십시오.



igl004.png

탐색 키를 사용하고 TRIG OUT 신호에 적절한 동작을 선택합니다. 자세한 내용은 그림 25 를 참조하십시오.

표 17. 출력 동작 선택

판독 이벤트 트리거 아웃	설명	일반 용도
신호 획득	신호 획득이 종료되고(a/d 통합 기간) 판독이 실제로 완료되기 이전에 1µs 출력 펄스가 발생합니다. F1 그림 25 을 참조하십시오.	외부 스캐너를 다음 채널로 트리거합니다. 스캐너가 느린 지연 유형인 경우 이 설정은 아래 판독 완료 이벤트보다 더 빠른 채널을 진행합니다.
개구 열림	신호 획득(통합) 기간 동안 높은 레벨 또는 낮은 레벨의 사각파가 출력됩니다. F1 (**극성**)을 눌러 Pos(높음) 또는 Neg(낮음) 레벨을 선택합니다.	노이즈 유입을 최소화하려면 제품 A/D 가 신호를 획득하지 않는 경우에만 활성화하도록 외부 장비를 동기화합니다.
판독 카운트 완료	지정된 판독 수가 완료되면 1µs 출력 펄스가 발생합니다. F1 판독 수는 트리거 설정의 수 매개변수에 의해 결정됩니다. *측정 트리거*를 참조하십시오.	스캐너 채널당 여러 번 판독할 경우 외부 스캐너를 제품과 동기화합니다.
이벤트 발생 시(새로운 기능)	한계를 초과하면 1µs 출력 펄스가 발생합니다. 한계는 분석 기능에서 설정합니다.	한계 수학 기능으로 설정한 전압이 초과되면 외부 스캐너가 다음 채널로 이동합니다.
판독 완료	측정 기능을 판독할 때마다 1µs 출력 펄스가 발생합니다. ACV 및 ACI 에 대한 측정 샘플을 채취할 경우 각 측정 샘플을 처리한 이후가 아닌 각 계산된 판독값 이후에 펄스가 출력됩니다. F1	스캐너 채널당 한 번 판독할 경우 외부 스캐너를 제품과 동기화합니다.

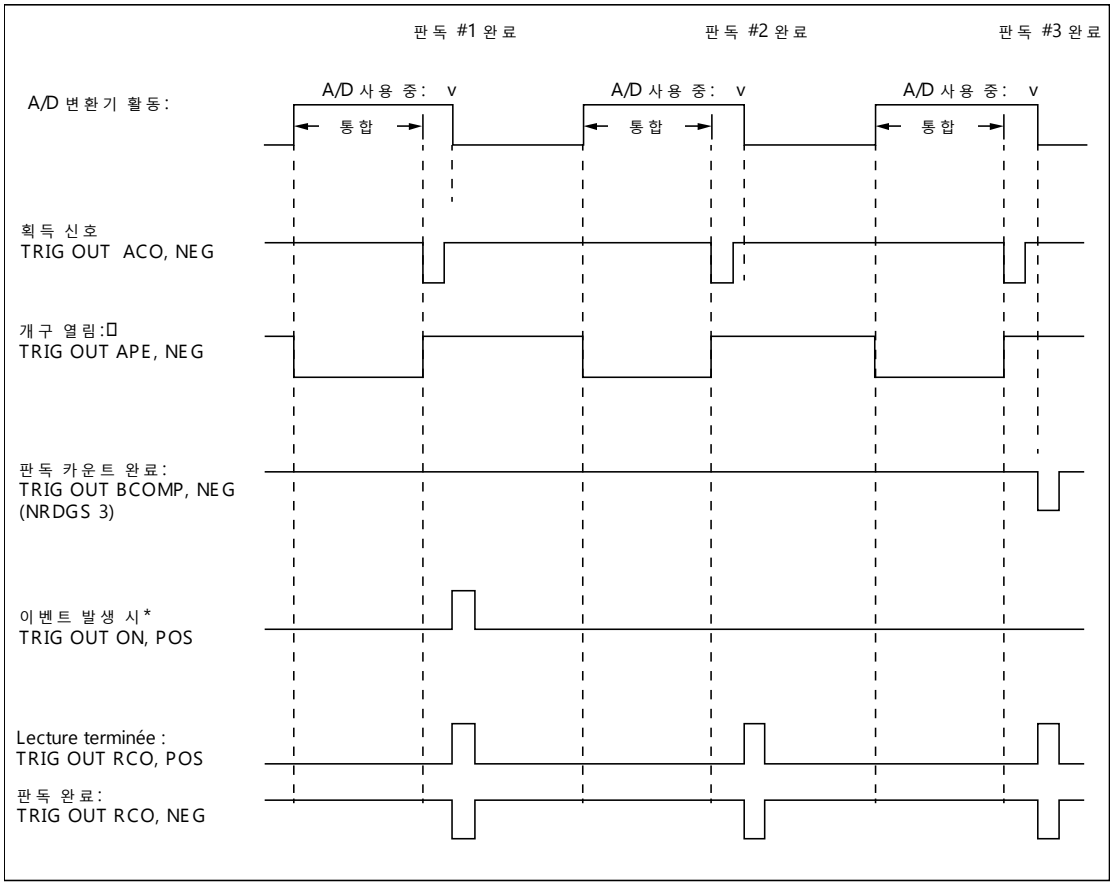


그림 25. TRIG OUT 설정에 대한 타이밍 다이어그램

표 18 에서는 제품 Trig Out 원격 명령을 HP/Agilent/Keysight 3458A EXTOUT 명령과 비교하여 보여줍니다.

표 18. Trig Out 원격 명령과 HP/Agilent/Keysight 3458A EXTOUT 명령 비교

8558A/8588A Trig Out	3458A EXTOUT
끄기	끄기
신호 획득(ACO)	ICOMP
한 번	한 번
개구 열림(APE)	APER
여러 판독 완료(BCO)	BCOMP
On Event	해당 없음
판독 완료(RCO)	RCOMP
구현되지 않음	SRQ

Zero

제로 작업은 주어진 기능 및 범위에서 원치 않는 잔여 오프셋을 제거합니다. 이러한 잔여 오프셋은 제품 또는 사용 중인 연결 리드에서 얻은 것입니다. 일부 사양에서는 특정 환경 조건에서 제로 또는 Null 계산 기능을 사용해야 합니다. *사양*을 참조하십시오.

주위 온도 또는 입력 리드 구성이 변경되어 열화상 EMF 에서 오프셋이 발생할 경우 제로를 사용합니다. 제로 입력을 사용하여 디스플레이에 0 을 표시하고 제품 내의 작은 변동에 영향을 받지 않도록 하려는 경우에도 제로를 사용할 수 있습니다. ACV 및 ACI 의 경우에는 예외입니다. *제로 작업 사용을 참조하십시오.* 제로는 PRT, RF 전원 및 주파수 카운터를 제외한 모든 기능이나 스캔 작업을 선택한 경우에 작동합니다.

제로는 계기 재설정(INST SETUP > 계기 재설정) 후에 유지되지만 전원을 끄면 제거가 가능합니다.

MATH 로 액세스할 수 있는 Math Null 은 숫자 키패드 또는 F4 (**마지막 판독**) 소프트키를 사용하는 사용자 선택 입력 초기값입니다. Math Null 은 제로와 유사하지만 주로 열 emf 또는 리드 연결 외의 다른 요인을 기반으로 판독값을 오프셋할 때 사용됩니다. 예를 들어, 교정기 소스에 수학 기능에 "c" 값으로 입력할 수 있는 10mV 의 오프셋 전압이 있다고 가정합니다. 그 다음 교정기 소스 측정에는 10mV 오프셋이 제거됩니다. Math Null 은 계기 재설정(INST SETUP **> 계기 재설정**) 또는 전원 꺼짐 이후에 꺼짐으로 설정되며 null 값은 기본값으로 설정됩니다.

제로 작동은 1% 의 범위, 예를 들어 10V 범위에서 100mV 으로 작동합니다. 2 와이어 옴에서는 한도가 +0.5 범위에서 1%이며 정전용량에서 한도가 +200pF 범위에서 1%입니다.

F1 (**제로**): 입력을 제로하고 소멸성 기억기에 결과를 저장하기 위해 일련의 측정을 개시합니다. 제로 범위는 자동 범위가 선택된 경우에도 제품이 실제로 있는 범위에서만 동작합니다. 디스플레이에 입력 제로가 적용된 표시가 나타나며 제로 켜짐이 표시됩니다. 개별 제로 기능은 옴 기능, 모든 모드 및 Lol 켜짐 및 꺼짐 작동 환경에서 전면 및 후면 터미널에 제공됩니다. AC 에는 항상 가장 낮은 가능한 범위를 사용하십시오. AC 에 제로 입력 후 모든 다음 판독값이 이 제로에 의해 RSS'ed 수정되므로 측정이 절대 "제로"를 표시하지 않을 수 있습니다.

F2 (**제로 기능**): 가장 높은 범위부터 시작해서 기능의 각 범위에 일련의 측정을 개시하여 각 범위의 잔류 오프셋을 확인 및 수정합니다.

F3 (**범위 지우기**): 제품이 켜져있는 범위에 대한 제로를 삭제합니다. 제로 표시가 디스플레이에서 제거됩니다.

F4 (**기능 지우기**): 제품이 켜져있는 기능에 대한 제로를 삭제합니다. 제로 표시가 디스플레이에서 제거됩니다.

F5 (**중단 제로**): 진행중인 제로 작업을 중단합니다. 범위나 기능에 이전 제로 값이 있으면 해당 값이 유지됩니다.

제로 작업 사용

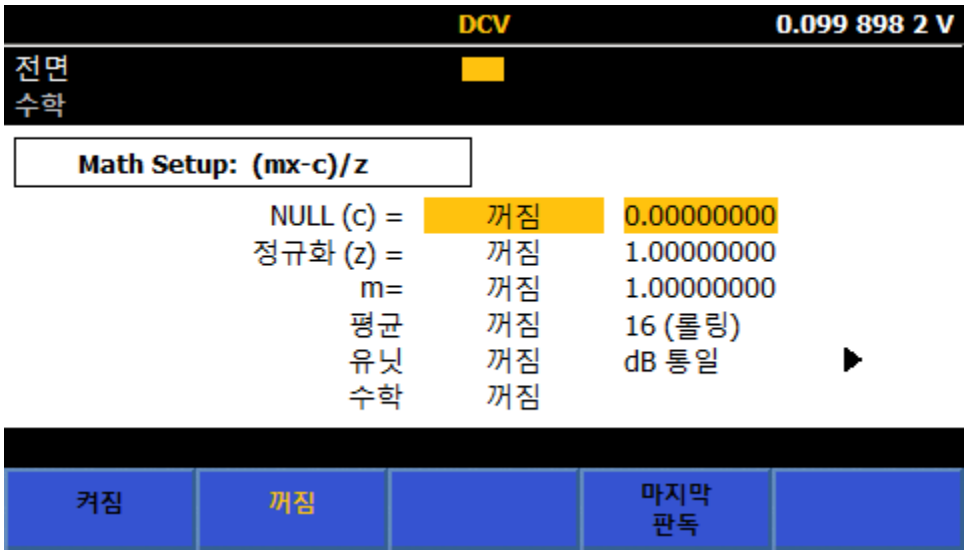
주로 리드 연결의 열 emfs 가 수정이 필요하므로 제로 작업을 수행할 때 해당 특정 기능에 대한 리드 구성을 사용하십시오. DCV, ACV 및 옴의 경우 HI 에서 LO 로 사용되는 리드를 단락합니다. DCI, ACI 및 정전용량의 경우 HI 에서 LO 리드가 개방되어야 합니다. 올바른 리드 연결이 이루어지면 제품 판독값을 관찰하고 제로 작업을 수행하기 전에 판독값이 안정되는지 확인하십시오. 제로 작업은 외부 리드의 영향을 받지 않고 제품으로 DCV, 옴 또는 DCI 의 제로를 판독하는데 사용할 수 있습니다. DCV 및 옴에서 이를 수행할 경우, 단락되는 pcb 액세서리와 제품 입력을 단락하고 필요할 경우 제로 기능 또는 범위도 단락합니다. DCI 의 경우 제품 입력을 개방으로 유지하십시오.

옴: 개별 제로는 모드(2W 보통, 4W 보통, 4W Tru, 2W HV 및 4W HV)와 Lol On 또는 Off 에서 실행 가능합니다.

ACV 및 ACI: 표시되는 판독값이 잡음이 존재하는 RSS(제곱근)이므로 입력 리드가 단락된 제로 작업이 정확한 제로로 판독되지 않을 수 있습니다.

수학

수학 메뉴는 다양한 선형, 평균 및 대수 계산을 위한 기능을 제공합니다. 수학 메뉴에 접근하려면 디지털화 및 RF 전원을 제외한 모든 기능에 제공되는 MATH 을 누르십시오. 아래 화면을 참조하십시오.



igl037.png

수학 연산은 주요 측정 기능에서 얻은 판독값에 대해 수행됩니다. 수학 기능이 활성화된 경우 표시된 판독값은 산술 설정에 표시된 공식을 기반으로 합니다. (mx – c) / z. 수식의 "x"는 제품의 단일 측정값 또는 평균 값을 기준으로 한 평균 측정값입니다.

수학 설정 수식에서 세 개의 상수는 다음과 같습니다.

c: 표시된 판독값은 측정값에서 상수 **c** 를 뺀 값입니다. **c** 는 숫자 키패드를 사용하여 값을 입력하거나 또는 F4 (**마지막 판독**)을 눌러 판독을 오프셋 또는 null 할 때 사용됩니다. F1 (**켜짐**)(또는 F2 (**꺼짐**))을 눌러 이 상수 사용을 활성화(또는 비활성화)하십시오.

z: 표시된 판독은 측정을 상수 **z** 로 나눈 값입니다. 숫자 키패드를 사용하여 값을 입력하거나 F4 (**마지막 판독**)을 눌러 측정을 정상화할 때 사용됩니다. F1 (**켜짐**)(또는 F2 (**꺼짐**))을 눌러 이 상수 사용을 활성화(또는 비활성화)하십시오.



igl038.png

모든 상수와 작업은 독립적으로 선택할 수 있습니다. 수학 연산을 활성화하면 주 디스플레이에 **수학**이 표시됩니다. 상수 **c**, **z**, 또는 **m** 이 활성화된 경우 디스플레이 판독에 지수가 추가됩니다. 모든 수학 작업은 디지털화 및 RF 전원을 제외한 기능이 변경된 경우에도 계속 유지됩니다. 예를 들어 DCV 에서 수학이 활성화된 경우 디지털화를 실행하면 수학이 꺼집니다. DCV 로 돌아가면 수학이 다시 켜집니다.

평균은 블록 평균(F1) 또는 롤링 평균(F2)으로 설정할 수 있습니다. 기본값은 롤링입니다. 표시된 판독값은 (mx-c)/z 입니다. 여기서 x 는 평균값에 의해 설정된 판독값의 평균입니다. 평균을 노란색으로 강조 표시한 상태에서 숫자 키패드를 사용하여 평균값을 입력합니다. 블록 평균으로 설정하면 표시되는 판독값은 평균에 의해 결정된 판독값 수를 얻은 후에만 업데이트되므로 판독 속도가 느려집니다. 롤링 평균에서 표시된 판독값은 영향을 받지 않지만, 평균에 판독값 수를 지정하기 전까지는 평균값이 발생하지 않습니다. 예를 들어 롤링 평균이 8 로 설정된 경우 첫 번째 측정값에는 평균이 없으며, 두 번째 판독값은 측정값 1 과 2 의 평균이고, 세 번째 판독값은 1, 2 및 3 의 평균입니다.

유닛 매개변수를 선택하여 표시되는 판독값을 변경할 수도 있습니다. 유닛 매개변수는 산수 설정 공식이 계산된 후 측정값이 표시되는 방식에 영향을 줍니다. 예를 들어 "V"와 같은 측정 단위는 수학 유닛이 켜짐으로 설정된 경우 표시되지 않습니다.

탐색 키를 사용하여 유닛으로 스크롤하고 SELECT 를 누릅니다. 유닛 선택과 결과 표시는 다음과 같습니다.

%: 설정된 경우 표시된 판독값은 %가 설정된 시점의 판독 비율(R)으로 표시됩니다. 표시된 판독값은 다음 공식으로 산출됩니다.

디스플레이 = ((판독-R)/R * 100.

dB, 기준 1mW 50Ω: 이 값을 설정하면 표시된 측정값이 측정값(R)에 따라 1mW 에 참조되는 50Ω 의 저항으로 공급되는 전원입니다. 표시된 판독값은 다음 공식으로 산출됩니다.

디스플레이 = $10 * \log_{10}(R^2/50)/1mW)$

dB, 기준 1mW 75Ω: 이 값을 설정하면 표시된 측정값이 측정값(R)에 따라 1mW 에 참조되는 75Ω 의 저항으로 공급되는 전원입니다. 표시된 판독값은 다음 공식으로 산출됩니다.

디스플레이 = $10 * \log_{10}(R^2/75)/1mW)$

dB, 기준 1mW 600Ω: 이 값을 설정하면 표시된 측정값이 측정값(R)에 따라 1mW 에 참조되는 600Ω 의 저항으로 공급되는 전원입니다. 표시된 판독값은 다음 공식으로 산출됩니다.

디스플레이 = $10 * \log_{10}(R^2/600)/1mW)$

dB, 기준 통일: 이 값을 설정하면 표시되는 측정값은 1 에 상대적인 데시벨 단위의 비율입니다. 표시된 판독값은 다음 공식으로 산출됩니다.

디스플레이 = $20 * \log_{10}(R)$

참고

*유닛 선택 항목 **dB, Ref 1mw** 는 DCV 와 ACV 에서만 사용할 수 있습니다.*

참고

모든 수학 상수와 설정을 기본값으로 재설정하려면 INST SETUP *및* (F1 ***기본값 재설정***)*을 누릅니다.*

Analyze

분석은 다양한 판독 표시를 제공합니다. 분석 기능을 사용하려면 ANALYZE을 누릅니다. 분석 기능의 모든 기능을 사용하려면 제품에 사용된 판독 레코드에 대한 논의가 필요합니다. 모든 측정은 레코드라고 하는 휘발성 버퍼에만 저장됩니다. 제품에 전원이 공급되면 트리거 서브시스템 기본값은 자유 실행 모드이고 판독값 계속 레코드에 캡처합니다. 레코드의 최대 판독값 수는 표 19 와 같이 판독 버퍼의 크기와 각 결과의 요소 수에 의해 제한됩니다.

표 19. 분석 레코드

결과 요소	타임스탬프 꺼짐	타임스탬프 켜짐
기본값만	15000000	7500000
기본 + 보조값	7500000	5000000
기본값만 스캔	5000000	3750000
기본 + 보조값 스캔	3750000	3000000

판독 버퍼가 최대 크기에 도달하면 제품은 계속 수치를 읽고 표시하지만 판독값이 저장되거나 플롯되지 않습니다. 또한 통계 연산이 중지됩니다.

트리거 서브시스템이 유휴 상태일 때, RUN/STOP를 누르거나 TRIG SETUP를 사용하여 제품을 **연속 꺼짐**으로 설정하여 판독값을 레코드에 넣을 수 없습니다. *측정 트리거*를 참조하십시오. 트리거 서브시스템이 유휴 상태에서 벗어나면 이전 레코드가 삭제되고 새 레코드가 시작됩니다. 또한 새 레코드는 제품의 주 기능이 변경되거나 범위 또는 해상도와 같은 기능 내의 특정 매개 변수가 변경되는 경우에도 시작됩니다. 기록이 메모리 설정의 다른 메모리 위치에 복사되지 않는 이상 새 레코드가 시작될 때 손실됩니다.

다음 소프트키는 ANALYZE를 눌러서 사용 가능합니다.

F1 (통계)

F2 (차트+통계)

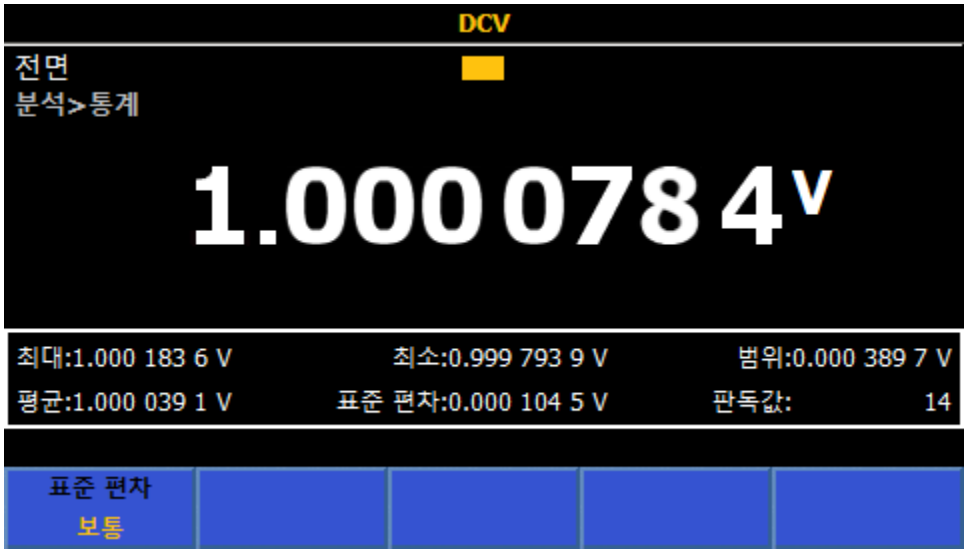
F3 (차트 전용)

F5 (한도)

다음 기능은 모든 기능에서 사용이 가능합니다. DCV, ACV, DCI, ACI, 옴, 정전용량, RF 전원, 주파수, DCI 외부 션트, ACI 외부 션트, PRT, 및 열전대. 디지털화로도 사용 가능하지만 통계를 사용할 수 없고 히스토그램이 주파수로 대체됩니다. *디지털화 모드에서 분석 사용* 을 참조하십시오.

F1 (**통계**): 키를 누르면 통계 기능이 표시되며 데이터 레코드의 최대, 최소, 범위(최대 - 최소), 평균, 표준 편차 및 총 판독값 수가 표시됩니다. 통계가 처음 설정될 때 현재 레코드의 데이터를 사용하여 새 레코드를 시작하지 않습니다. 전원 켜기, 제품 재설정 및 기능 변경 또는 기능의 매개변수가 변경될 때마다 새 레코드가 시작됩니다. 범위, 해상도 및 입력 특성 또는 트리거 서브시스템이 유휴 모드에서 벗어난 경우를 예로 들 수 있습니다. 새로운 레코드(디지털화를 제외한 모든 기능)를 시작하는 편리한 방법은 RUN/STOP를 누르는 것입니다. 그러면 제품이 유휴 모드로 전환되며, 다시 한번 RUN/STOP를 누르면 제품이 자유 실행 트리거 모드로 전환됩니다.

평균에서 F1 (**표준 편차**)는 표준 편차가 측정 유닛 또는 ppm(parts per million)으로 표시되는 방식을 결정합니다. 아래 화면을 참조하십시오.



igl039.png

통계 예제

측정: DC 출력 수의 성능을 수치화하여 매번 10 번의 측정을 통해 출력의 평균 및 소음을 평가합니다.

해결책: 트리거 설정에서 트리거/암(수)을 10 으로 설정합니다. DCV 에서 ANALYZE버튼을 눌러 통계를 활성화한 다음 F1 (**통계**)를 선택합니다. RUN/STOP 버튼을 눌러 제품을 유휴 트리거 모드로 전환합니다. TRIGGER 버튼을 누를 때마다 10 개의 새로운 판독값을 제공하고 중지됩니다. 10 개의 판독값 평균이 표시되고 표준 편차는 출력 신호의 노이즈를 나타냅니다.

F2 (**차트 + 통계**): 이 버튼을 누를 경우 추세 또는 히스토그램의 플롯과 함께 통계가 표시됩니다. 통계는 수직축으로 신호의 강도를 나타내고 수평축으로 시간을 나타내어 시간 경과에 따른 측정에 대한 시각적 추세를 제공합니다. 히스토그램은 일련의 측정값 분포에 대한 그래픽 표시를 제공합니다. 측정값은 수직 막대에 표시된 바와 같이 Bin 으로 그룹화됩니다. 수직축은 값 범위의 상대적 판독값 수를 백분율로 나타냅니다. 수직 막대의 합계는 100%입니다. 차트 + 통계 보기에서는 제품 표시의 약 1/3 이 차트에 사용됩니다.

F2 (**차트+통계**) 메뉴는 다음과 같이 구성됩니다.

F1 (**표준 편차**) - 보통은 측정 단위로 데이터 레코드의 표준 편차를 표시하고 PPM 은 이를 백만 개당 부분으로 표시합니다.

F2 (**플롯**)은 추세 또는 히스토그램 플롯을 선택합니다.

추세를 선택할 경우,

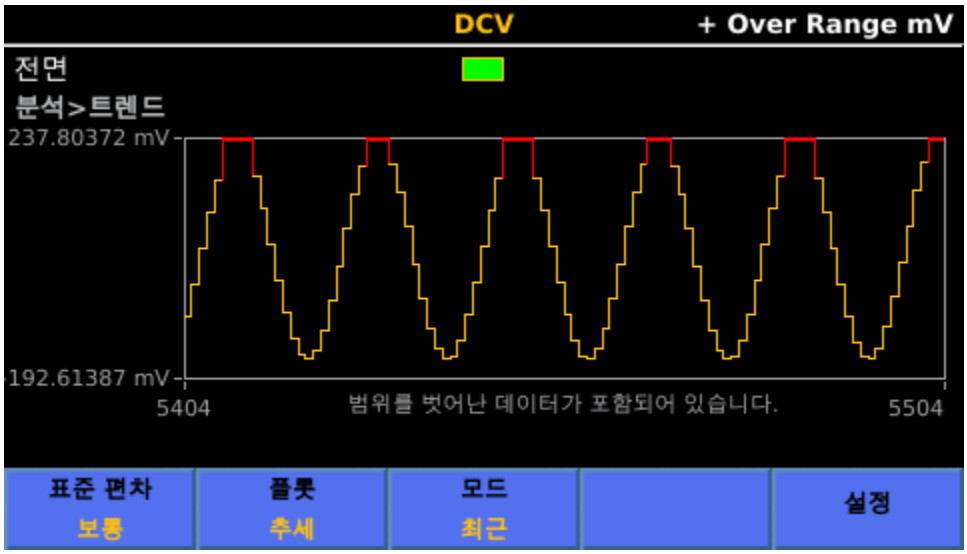
F3 (**모드**)는 데이터 레코드의 어느 부분을 표시할지 선택합니다. 모두는 레코드 시작부터 측정 포인트를 표시합니다. 이 경우 수평축의 왼쪽은 0 부터 시작됩니다. 최근은 버튼을 누르는 시점의 가장 최근 판독값을 표시합니다. 여기서 수평축의 왼쪽은 총 판독값 수에서 101 을 뺀 수입니다. 버튼을 누르면 마지막으로 판독된 100 개를 효과적으로 표시합니다. 오른쪽에는 총 측정수 또는 두 경우 모두의 레코드의 시간 눈금이 표시됩니다. 아래 화면을 참조하십시오.

추세 설정에서:

F1 (**자동**)은 레코드의 모든 데이터가 최적의 세로 눈금으로 표시되도록 세로축 자동 측정을 제공합니다.

F2 (**수동**) 수직 비율(최대 및 최소)에 대한 사용자 제어를 제공합니다.

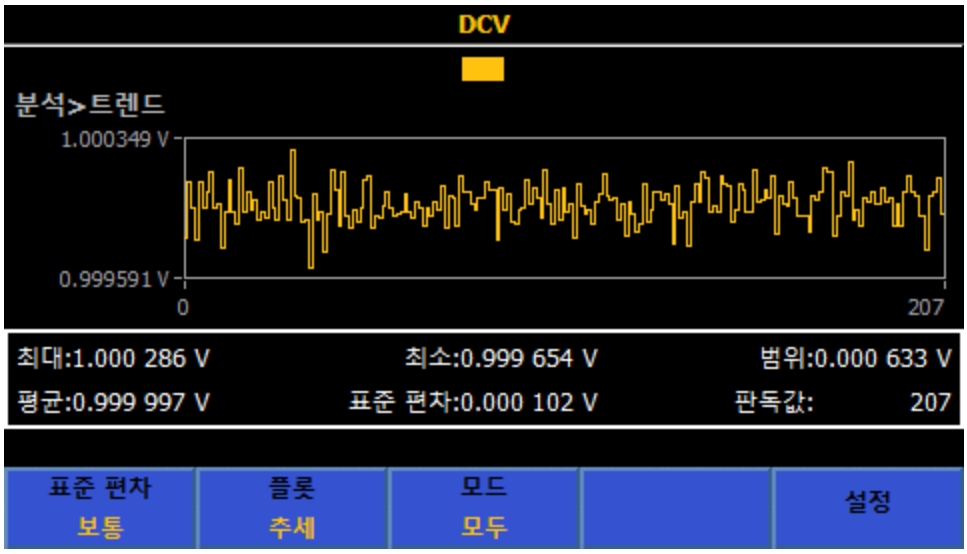
빨간색은 범위 초과 세그먼트 데이터를 나타냅니다.



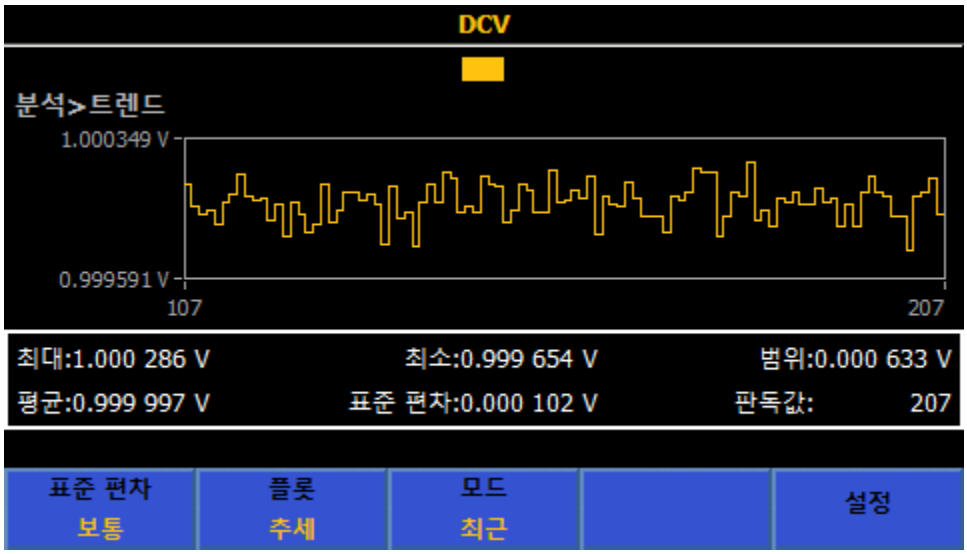
S1_KOR.png

F3 **(자동 한 번)**은 지금까지 캡처된 데이터 레코드에 대해 수직 눈금을 적절하게 설정하지만 자동과는 다르게 더 많은 데이터가 추가되어도 차트 배율을 계속 재조정하지는 않습니다.

F5 **(X 축)**에서는 수평축을 판독값 수 또는 시간으로 선택할 수 있습니다. 시간을 사용하려면 먼저 메모리 설정 메뉴에서 타임스탬프를 활성화하십시오.



igl040.png



igl041.png

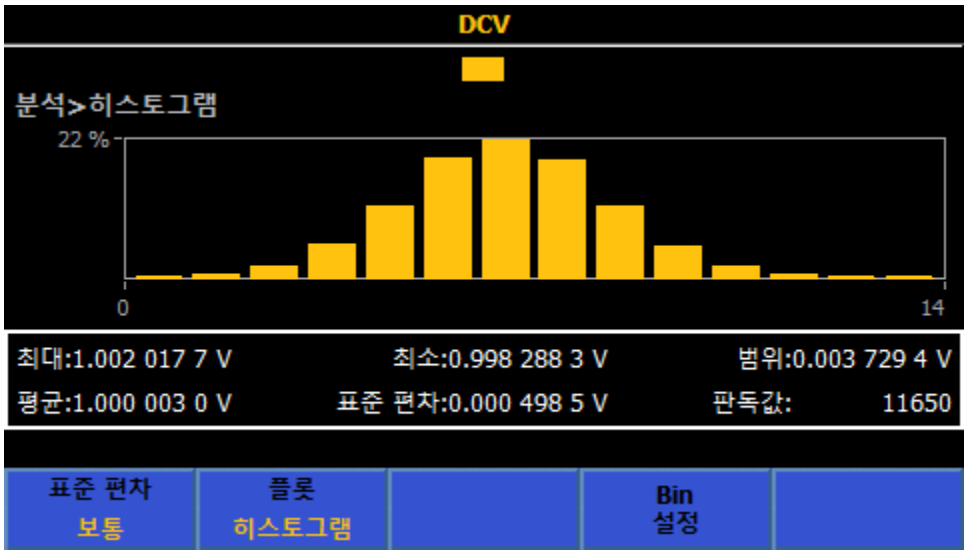
F2 **(플롯)**을**히스토그램**으로 선택한 경우,

F3 **(Bin 설정)**은 자동 또는 수동을 사용하여 수평축을 제어합니다. 새로운 측정값이 산출되는 한, 자동과 수동 간에 변경은 판독값 분포를 다르게 표시할 수 있습니다. **RUN/STOP**를 눌러서 데이터 수집이 중지되면 데이터의 현재 보기만 표시됩니다. 예를 들어, Bin 설정이 수동으로 설정되어 있으면 **RUN/STOP**를 누른 후 수동 Bin 보기만 표시됩니다.

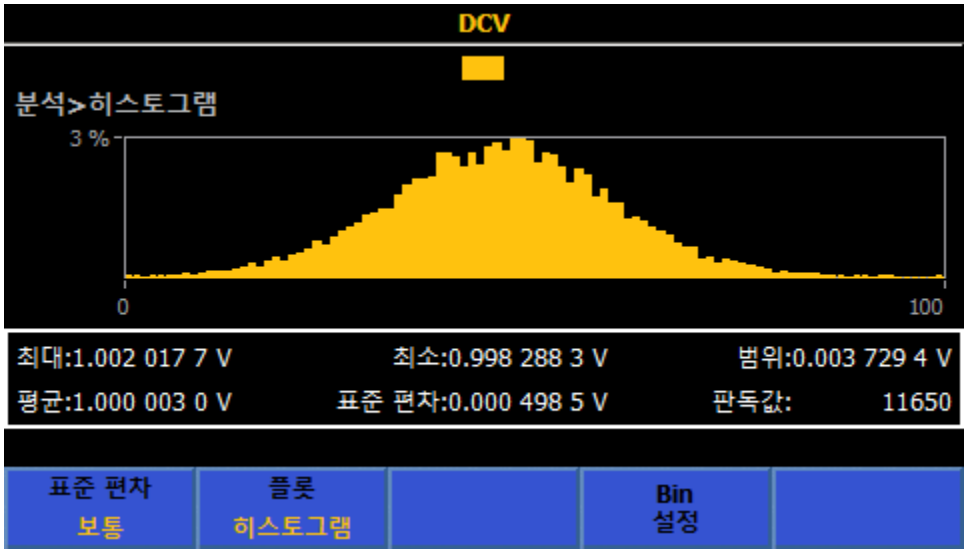
F1 **(자동)**: 수평축은 데이터 레코드의 측정 수 및 입력의 소음 레벨을 기반으로 Bin 수를 표시합니다. 일반적으로 Bin 수는 측정에 따라 더 증가합니다. 여기서 100 측정은 7 Bin 을 제공하고 1000 측정은 11 Bin 을 제공할 수 있습니다. 자동은 보통 배포를 암시적으로 가정합니다.

F2 **(수동)**: 다른 측정값 보기에서 **F2** **(수동)** 설정을 선택합니다. 수동 메뉴 Bin 수는 최대 100 Bin 까지 수평축을 설정합니다. Bin 수평축은 낮음 또는 높음 값 또는 가운데 값 주변의 범위로 지정이 가능합니다.

자동 또는 수동 수평 눈금 설정을 포함한 유사한 데이터 레코드를 사용하는 히스토그램은 아래와 같습니다.



igl042.png



igl043.png

참고

차트를 사용할 때는 고정 범위를 사용합니다. 자동 범위는 데이터에 영향을 줄 수 있습니다. 레코드에 압력 초과 측정이 있는 경우에는 차트에 해당 데이터 요소가 포함되지 않고 차트가 빨간색으로 바뀝니다.

분석의 다른 소프트키는 다음과 같습니다

F3 **(차트 전용)**: 통계 데이터를 표시하지 않고 차트(추세 또는 히스토그램)를 표시합니다. 차트의 동작 및 제어는 F2 **(차트 + 통계)**의 동작과 동일합니다. 차트 전용에서 차트는 디스플레이 전체를 사용합니다.

F5 **(한도)**: 설정 가능한 더 높음 및 낮음 한도에 상대적인 입력의 시각적 표시를 제공합니다. 상한 또는 하한을 초과한 경우 아래 화면과 같이 각각의 위쪽/아래쪽 화살표가 빨간색으로 바뀝니다.



igl044.png

F1 **(한도 설정)**: SELECT 및 숫자 키패드를 사용하여 상한 및 하한을 설정합니다. 상한 및 하한은 개별적으로 켜거나 끌 수 있습니다.

F2 **(한도)**: 한도 표시를 켜거나 끕니다.

F3 **(알람 지우기)**: 한도에 빨간색 표시가 나타나는 경우 이 소프트키를 누르면 다른 판독으로 인해 해당 한도가 초과될 때까지 다시 녹색으로 바꿉니다.

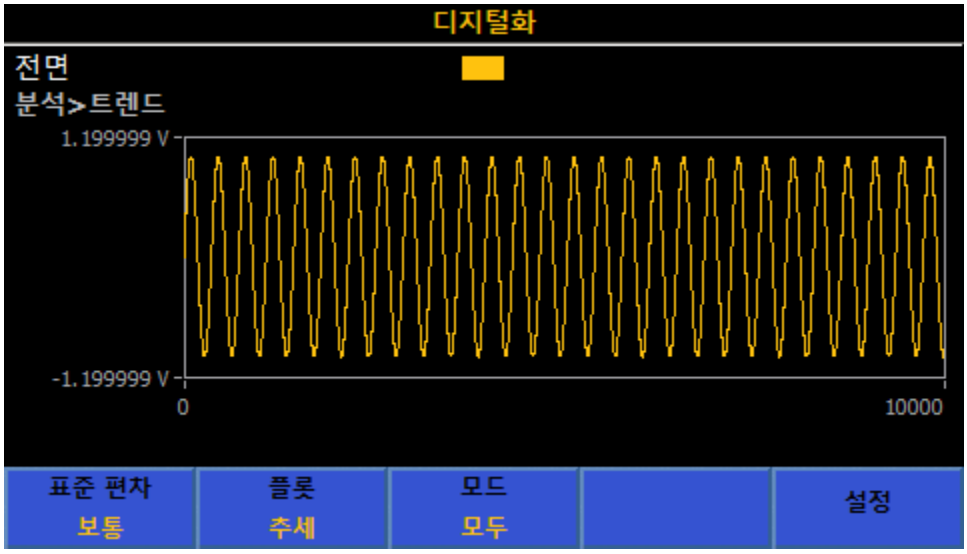
디지털화 모드에서 분석 사용

디지털화에서 분석은 항상 디지털화된 데이터의 전체 레코드를 사용합니다. 차트화는 데이터가 캡처된 후에 실행되며 다른 기능과 같이 *실시간*으로 실행되지 않습니다. 디지털화의 분석은 다른 기능과 다르게 통계를 갖고 있지 않습니다. 이 경우 두 가지 방법으로 데이터를 차트화합니다.

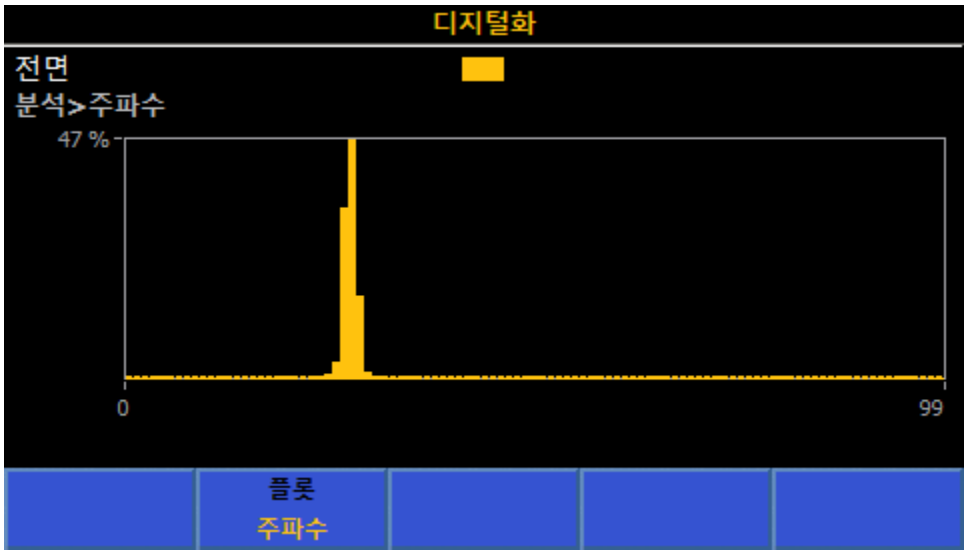
추세 차트: 추세 차트는 다른 모든 기능에 있는 기능과 유사합니다. F3 **(자동)** 또는 F4 **(수동)**은 수직축을 측정하고 F5 **(자동 한 번)** 기능은 차트에 한 번 맞추도록 데이터를 측정한 후 수동으로 되돌아갑니다.

주파수 도메인 히스토그램 차트: 캡처된 데이터는 분리 푸리에 변환에 의해 처리되어 디지털화된 시간 도메인 데이터를 주파수 도메인으로 변환합니다. 주파수 도메인 차트는 외부 후처리 없이도 데이터의 스펙트럼 컨텐츠를 볼 수 있는 편리한 수단을 제공합니다.

분석이 활성화된 경우 TRIGGER 키를 누르면 다른 데이터 세트를 수집 및 플롯합니다. 아래 화면을 참조하십시오.



igl045.png



igl046.png

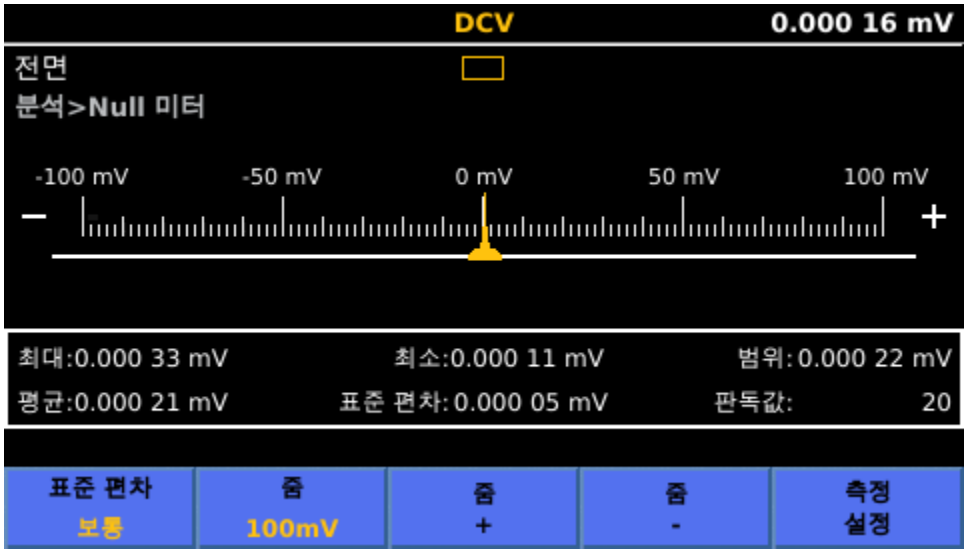
Null 미터(Null Meter) 옵션

DCV 화면에는 8588A 의 Null 미터 옵션(일부 모델) 기능이 나와 있습니다. Null 미터 기능은 일반적으로 도량형 애플리케이션에서 제로 전압 조건을 결정하는 데 사용됩니다.

DCV 메뉴에서 F4 (**Null 미터(Null Meter)**)를 눌러 Null 미터 화면에 액세스합니다.

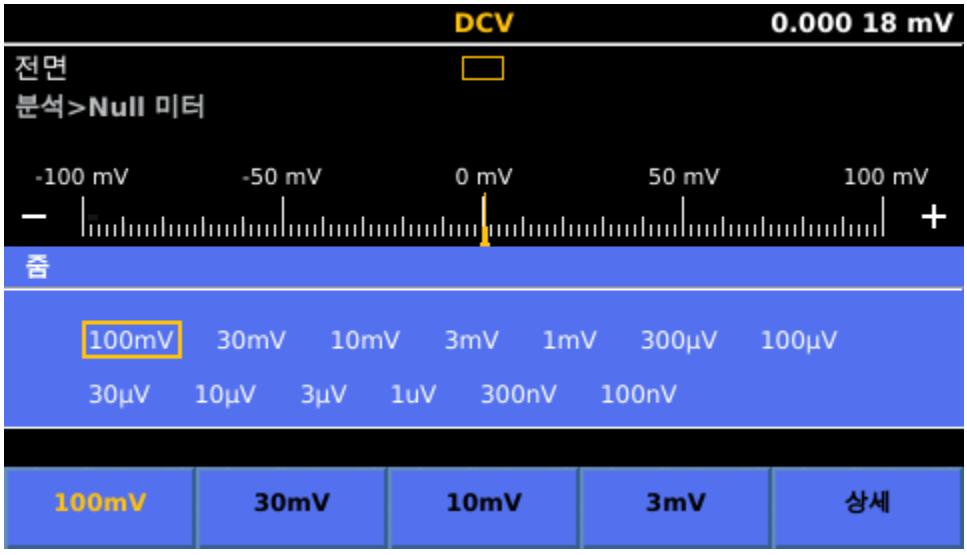
7 자리 분해능 및 100mV 의 범위가 Null 미터 메뉴 옵션에 사전 설정되어 있습니다.

이 메뉴에서 DCV 필터는 자동으로 활성화됩니다.



S2_KOR.png

1. (**Zoom(줌)**)을 눌러 줌 옵션을 선택합니다.
2. (**Zoom +(줌 +)**) 또는 F4 (**Zoom -(줌 -)**)를 눌러 줌 레벨을 이 화면에 표시된 간격으로 변경합니다.



S3_KOR.png

메모리 설정

메모리 관리 메뉴에 액세스하려면 MEM SETUP 버튼을 누릅니다. 표 20 를 참조하십시오. 화면에 계기 설치 정보가 표시됩니다.

- **판독값 수**: 레코드의 판독값 수를 표시하고 제품이 자유 실행 트리거 상태에 있는 경우 계속 업데이트합니다.
- **사용되지 않는 휘발성 메모리**: 휘발성 메모리에 남아 있는 바이트 수를 표시합니다. 판독은 자체적으로 9 바이트를 차지합니다. 여러 측정값 및 타임스탬프와 같은 다른 데이터에는 그 보다 5 배 더 많은 값이 사용될 수 있습니다.
- **저장된 레코드**: 저장된 레코드 수를 표시합니다.
- **사용되지 않는 비휘발성 메모리**: 비휘발성 메모리의 사용 가능한 바이트 수를 표시합니다. 이 메모리를 사용하면 내부 데이터 전송 및 유효한 판독률 속도를 저하시키지만 더욱 큰 크기의 레코드를 사용할 수 있습니다.
- **판독값 저장 위치**: 판독값이 저장되는 위치를 결정합니다. 기본값은 휘발성 버퍼입니다. 이 매개변수는 F3 **(결과 저장 위치)**로 설정됩니다.

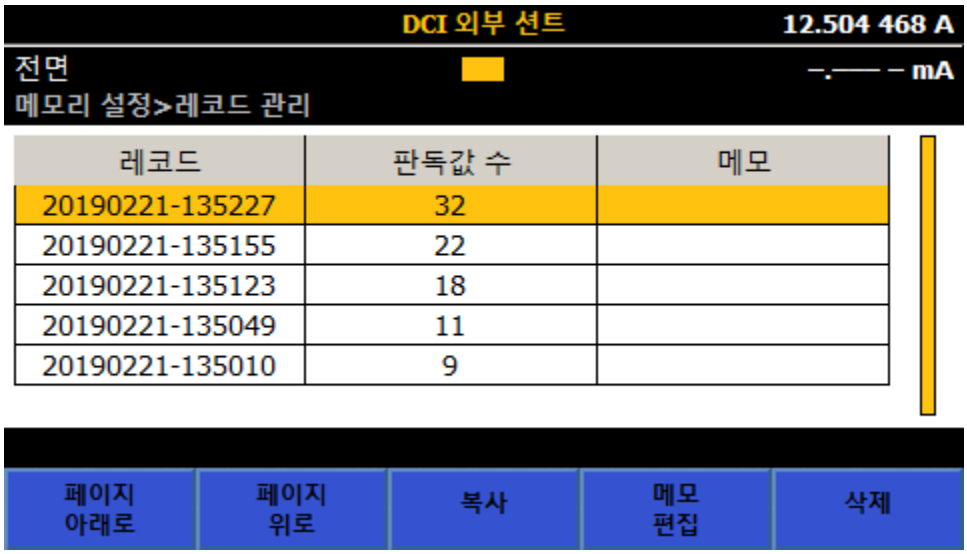
메모리 설정의 하위 메뉴는 각 소프트키를 통해 액세스합니다. 표 20 를 참조하십시오.

표 20. 메모리 관리 메뉴

메뉴 소프트키	매개변수
F1 (타임스탬프)	저장된 레코드에 타임 스탬프를 추가합니다. 꺼짐 또는 켜짐 중에서 선택할 수 있습니다.
F3 (결과 저장 위치)	결과 데이터를 저장할 위치를 선택합니다. 이러한 선택 옵션에는 • 휘발성 버퍼 전용. 이는 기본값이며 메모리에 가장 빠른 데이터 전송을 제공하므로 가장 빠른 효율적인 판독률 제공합니다. 휘발성 버퍼는 타임스탬프 꺼짐으로 15 000 000 측정을, 타임스탬프 켜짐으로 7 500 000 판독값을 유지할 수 있습니다. 버퍼가 저장 용량 한도에 도달하면 새 판독값이 삭제됩니다. • 비휘발성 메모리, 이 메모리는 내장된 비휘발성 메모리에 결과를 저장합니다. 탐색 키로 커서를 움직여 저장 방식을 선택하고 SELECT 을 눌러 선택을 확정합니다. BACK 를 누르면 메모리 설정 메뉴로 돌아갑니다.

표 20. 메모리 관리 메뉴(계속)

메뉴 소프트키	매개변수
F4 **(레코드 저장)**	눌러서 현재 선택한 레코드를 저장된 레코드로 이동합니다. 이 소프트키를 누를 때마다 저장된 레코드 필드에 표시된 바와 같이 다른 저장 레코드를 만듭니다. 현재 레코드가 여전히 판독값(다시 말하자면 제품이 여전히 자유 실행 모드에 있는 경우)을 축적하고 있을 경우 F4 **(레코드 저장)**을 누른 후에도 지속됩니다. F5 **(레코드 관리)**를 눌러 저장된 레코드를 표시합니다.
F5 **(레코드 관리)**	레코드 관리 메뉴에 들어가려면 이 버튼을 누릅니다. 레코드 관리 메뉴에는 CSV 파일로 저장된 보관된 레코드가 표시됩니다. 그림 26 을 참조하십시오. 레코드 열에는 레코드 파일 이름이 표시되고 날짜와 시간이 사용됩니다. 가장 최근 레코드가 맨 위에 표시됩니다. 판독값 수 열에는 각 레코드의 판독값 수가 표시됩니다. 메모 열에는 F4 **(메모 편집)** 소프트키를 사용하여 사용자가 입력한 메모가 포함됩니다. 메모는 보관 레코드에 저장되지 않으나 레코드 식별을 돕기 위해 레코드 관리 메뉴에서만 표시됩니다. 메모 필드는 15 문자 넓이입니다. 레코드 관리 소프트키는 다음과 같습니다. F1 **(페이지 아래로)**: 저장된 레코드를 표시할 때 사용됩니다. F2 **(페이지 위로)**: 저장된 레코드를 표시할 때 사용됩니다. F3 **(복사)**: 다음 소프트키를 통해 레코드를 USB 메모리로 복사하는 하위 메뉴를 제공합니다. F4 **(USB 로 복사)**: 선택한 기록을 USB 메모리에 복사합니다. F5 **(모두 USB 로 복사)**: 보관된 모든 기록을 USB 메모리로 복사합니다. 이 제품은 USB 포트를 고유하게 식별하지 않습니다. 이 작업 중에는 USB 메모리 장치를 하나만 삽입하십시오. 이 하위 메뉴를 종료하려면 BACK 버튼을 다시 누릅니다. F4 **(메모 편집)**: 메모는 팝업 문자 키패드 및 SELECT 또는 제품 숫자 키패드 및 ENTER를 사용하여 입력할 수 있습니다. 숫자 키패드의 BKSP는 숫자 및 문자 입력에 모두 사용됩니다.



igl047.png

그림 26. 레코드 관리 메뉴

장비 설정

제품이 켜지면 INST SETUP 버튼을 눌러 계기 설치를 표시합니다. 제품을 사용하기 전에 계기 설치 메뉴를 사용하여 사용자의 선호에 따라 제품을 설정하십시오. 화면에는 **계기 설치** 정보가 표시됩니다.

- **모델**
- **일련 번호**
- **펌웨어**

계기 설치의 하위 메뉴는 각 소프트키(F1 ~ F5)로 액세스할 수 있습니다.

- F1 (**계기 재설정**): 이 소프트키를 눌러 유지되는 다음 설정을 제외한 기본 설정으로 제품을 재설정합니다:
  - 라인 주파수 및 외부 참조 클록(INST SETUP > **계기 설정**)
  - INST SETUP > **디스플레이 설정**의 모든 설정
  - 전원 사이클 및 계기 재설정에 에뮬레이션이 없음이 기본값인 경우를 제외한 모든 원격 설정(INST SETUP > **원격 설정**)
  - 보정 상수
  - 제로 사용을 포함한 제로값
- F2 (**계기 설정**): 디스플레이 설정 메뉴, 라인 주파수 선택(Auto, 50Hz, 60Hz), 및 외부 참조 클록(꺼짐, 1MHz, 또는 10MHz)가 포함됩니다.
- F3 (**원격 설정**)
- F4 (**보정 조정**)
- F5 (**진단**)

각 메뉴는 제품의 설정 방식을 변경하는 데 사용할 수 있습니다. 다음 섹션에 이러한 메뉴에 대한 설명이 제공되어 있습니다.

디스플레이 설정 하위 메뉴

F2(**계기 설정**)은 표 21 에 표시된 바와 같이 다양한 다른 글로벌 계기 설정에 대한 액세스를 제공합니다.

표 21. 디스플레이 설정 하위 메뉴

메뉴 매개변수	매개변수 변경
언어	디스플레이 언어를 변경하려면, **F1**(**언어**)를 누릅니다. 표시 방식이 변경되고 언어 선택 항목이 표시됩니다. 탐색 키를 사용하여 언어를 강조하고 **SELECT**를 누릅니다. 완료되면 **ENTER**을 누릅니다. 새 언어가 저장됩니다. **BACK**를 눌러 디스플레이 설정 화면으로 돌아옵니다. 표시 언어 선택 항목은 다음과 같습니다. • 영어 • 중국어 • 프랑스어 • 독일어 • 일본어 • 한국어 • 러시아어 • 스페인어
날짜	현재 날짜가 표시됩니다. 날짜를 변경하려면 탐색 키로 커서를 이동하여 이 필드를 강조 표시하고 숫자 키패드를 사용하여 변경합니다. 완료되면 **ENTER**을 누릅니다. 새 날짜가 저장됩니다.
날짜 형식	날짜 형식을 변경하려면 탐색 키를 사용하여 커서를 이 필드로 이동합니다. 소프트키가 **F1**(**MM/DD/YYYY**), **F2**(**DD/MM/YYYY**), 및 **F3**(**YYYY-MM-DD**)로 변경됩니다. 날짜 형식을 선택하려면 소프트키를 누릅니다. 이 키를 누르면 날짜 필드가 새로운 형식으로 변경됩니다.
시간	현재 시간이 표시됩니다. 시간을 변경하려면 탐색 키로 커서를 이동하여 이 필드를 강조 표시한 다음 숫자 키패드를 사용하여 변경합니다. 시간 형식이 12 시간이면**F1**(**AM**) 또는**F2** (**PM**)을 누릅니다. 완료되면 **ENTER**을 누릅니다. 새 시간이 저장됩니다.
시간 형식	시간 형식을 변경하려면 탐색 키로 커서를 이동하여 이 필드를 강조 표시한 다음 **F1** (**12 시간**) 또는 **F2** (**24 시간**)을 누릅니다.
Display Brightness(디스플레이 밝기)	다양한 조명 환경에 맞게 디스플레이 밝기를 조정합니다. 디스플레이 밝기를 변경하려면 탐색 키로 커서를 이동하여 이 필드를 강조 표시한 다음 숫자 키패드를 사용하여 변경합니다. 완료되면 **ENTER**을 눌러 밝기 수준을 저장합니다. 밝기 설정은 디스플레이 백라이트의 수명에 영향을 줍니다. Fluke Calibration 은 50% 이하의 설정을 권장합니다.
후광 조광기	제품 백라이트는 사용자 지정 시간 간격으로 어둡게 설정할 수 있습니다. 탐색 키로 커서를 이동하여 이 필드를 강조 표시한 다음 숫자 키패드를 사용하여 변경합니다. 후광 조광기 시간은 시시분분 형식으로 입력합니다. 예를 들어, 조광기 어두움을 1 시간 25 분으로 설정하려면 0125 를 입력합니다. 완료되면 **ENTER**을 눌러 변경 사항을 저장합니다.

장치 설정

계기 설정 메뉴를 통해 글로벌 계기 설정 매개 변수를 변경합니다. **F2** (**계기 설정**)을 눌러 계기 설정 하위 메뉴를 표시합니다. 표 22 을 참조하십시오.

표 22. 계기 설정 매개 변수

메뉴 매개변수	매개변수 변경
라인 주파수	이 제품은 주 주파수를 자동으로 감지하지만 비휘발성 메모리에 특정 라인 주파수를 설정할 수 있습니다. 라인 주파수를 변경하려면 탐색 키로 커서를 이동하여 이 필드를 강조 표시한 다음 **F1** (**자동**) 또는 **F2** (**50Hz**) **F3** (**60Hz**)을 누릅니다. 자동 설정은 자동 설정이 이루어지는 시간과 제품 전원이 켜지는 시간의 라인 주파수를 측정합니다. 이 설정은 라인 주파수를 지속적으로 모니터링하거나 꺼짐-정격값을 사용하지 않습니다.
외부 참조 클록 **(외부 참조 클록)**	이 기능이 켜지면 후면 패널 FREQ REF IN 입력에서 외부 1MHz 또는 10MHz 클록을 사용합니다. 외부 참조 클록을 변경하려면 탐색 키로 커서를 이동하여 이 필드를 강조 표시한 다음 **F1** (**꺼짐**), **F2** (**1MHz**) **또는** **F3** (**10MHz**)을 누릅니다.

원격 설정

원격 설정 메뉴에는 원격 인터페이스의 매개 변수 목록이 표시됩니다. 계기 설치 메뉴에서 **F3** (**원격 설정**)을 눌러 원격 설정 하위 메뉴를 사용합니다. 표 23 를 참조하십시오.

원격 인터페이스 설정 및 사용에 대한 자세한 내용은 *원격 프로그래머 설명서*를 참고하십시오.

표 23. 원격 설정 하위 메뉴

메뉴 매개변수	매개변수 변경
에뮬레이션	제품 원격 인터페이스는 Fluke 8508A(**F2**) 또는 HP/Agilent/Keysight 3458A(**F3**) 디지털 멀티미터를 에뮬레이트할 수 있습니다. **F1** (**없음**)을 선택하면 제품에서는 기본 SCPI 명령을 사용합니다.
활성 포트	활성 원격 포트를 선택하려면 탐색 키로 커서를 이동하여 활성 포트 필드를 강조 표시합니다. 선택 항목은 다음과 같습니다. • **F1** (**GPIB**) • **F2** (**이더넷**) • **F3** (**USB**)
GPIB 주소	GPIB 주소를 변경하려면 탐색 키로 GPIB 주소 필드를 강조 표시한 다음 숫자 키를 사용하여 주소를 변경합니다. 완료되면 **ENTER** 버튼을 눌러 주소를 저장합니다.
이더넷	이더넷 설정을 변경하려면 탐색 키로 이더넷 설정 필드를 강조 표시한 다음 **SELECT** 를 누르고 탐색키, 소프트키 및 숫자 키를 사용하여 설정을 변경합니다. DHCP, 이더넷 IP 주소, 게이트웨이, 서브넷 마스크, 포트, 원격 IF, EOL 설정을 변경할 수 있습니다.

보정 조정

보정 조정을 사용하여 정확도를 높입니다. 계기 설치 메뉴에서 F4 (**보정 조정**)을 눌러 보정 조정 하위 메뉴를 사용합니다. 보정 조정 주 화면은 여기에서 확인할 수 있습니다.



igl025.png

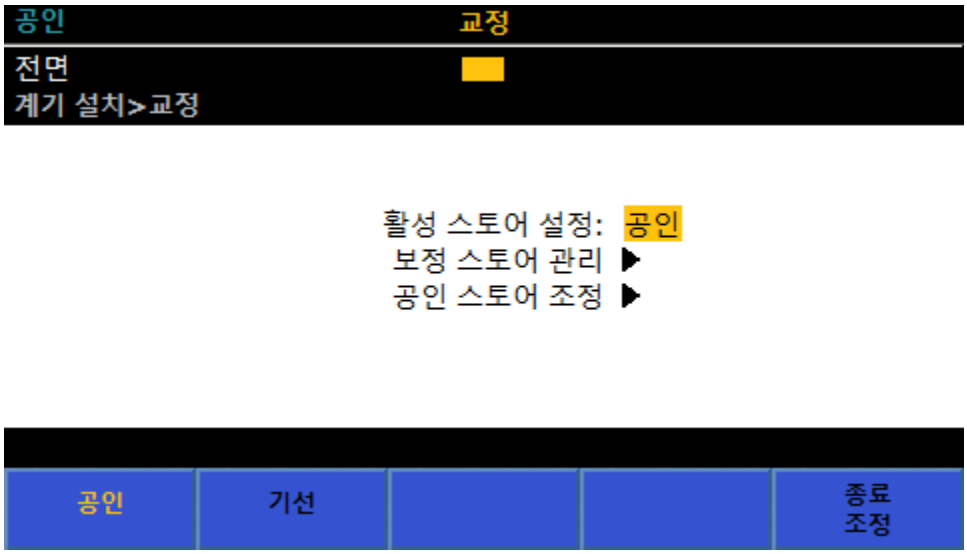
보정 조정 수정은 정확도를 매우 크게 향상하기 위해 적용됩니다. 제품에는 공인 및 기선이라고 부르는 두 세트의 스토어가 있습니다. 활성된 수정을 선택합니다. 이 제품은 공인 저장 활성화 상태로 출고되며 보정 공인은 이 구성의 성능을 의미합니다. 공인 수정은 제조업체의 기선 스토어에서 복사됩니다.

기선 스토어는 보통 수리 후에만 덮어씁니다. 1 년 주기 또는 2 년 주기 제품 재보정은 공인 스토어를 업데이트하지만 기선에는 변경이 없습니다.

제품 기선 적용 예시:

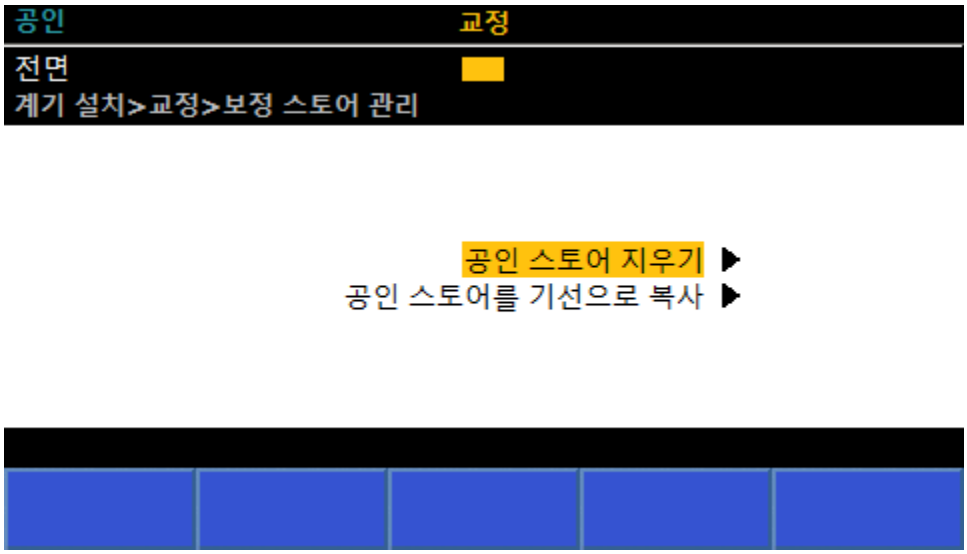
- 정기적인 보정 조정으로부터 인증된 스토어에 대한 변경의 영향을 받지 않는 제품의 장기 드리프트를 모니터링하기 위해
- DMM 성능이 일반 교정 간 운반에 의해 영향을 받지 않았음을 증명하기 위해.

F5 (**암호 입력**)을 눌러 조정 모드에 진입합니다. 제품에는 암호가 필요합니다. 기본값은 **123456** 입니다. 숫자 키패드 및 ENTER 를 사용하여 암호를 입력합니다. 아래 화면을 참조하십시오. 필요한 경우 **활성 스토어 설정**을 선택하여 활성 스토어를 변경합니다.



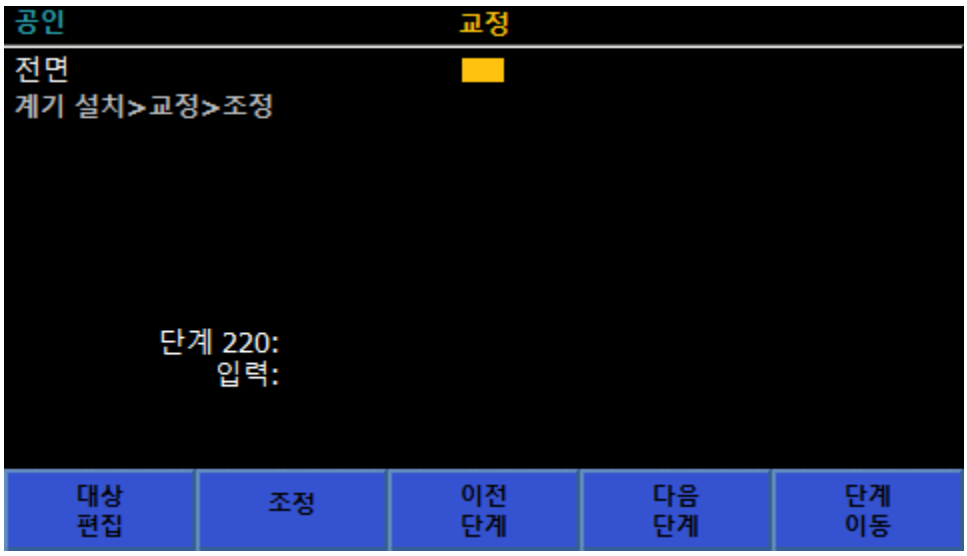
igl026.png

공인 스토어를 지우거나 공인 스토어를 기선 위에 덮어 씌우는 방법. 보정 스토어 관리를 선택합니다. 아래 화면을 참조하십시오.



lgl342.png

공인 스토어 조정을 선택하여 보정 조정에 진입합니다. 아래 화면을 참조하십시오.



Igl343.png

마지막 교정 검증 날짜

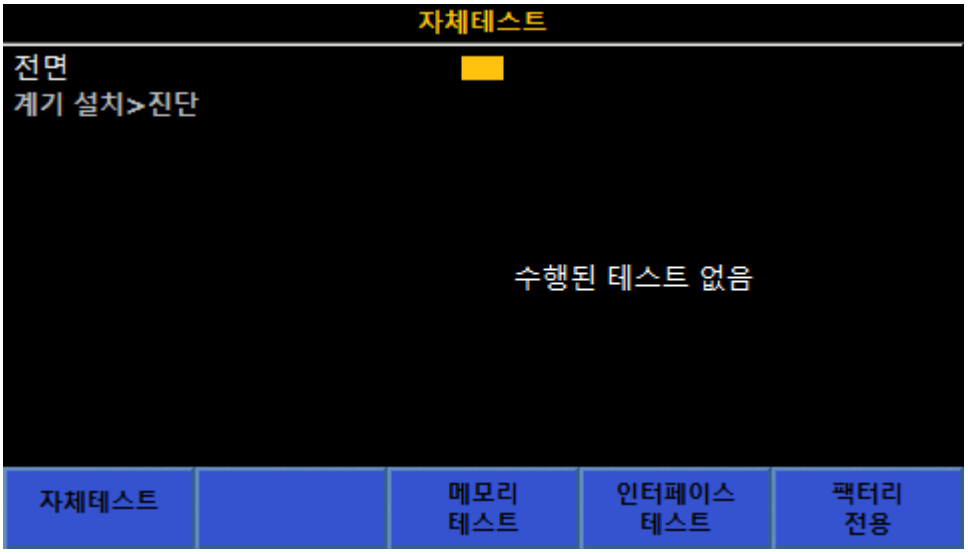
마지막 교정 검증 날짜를 검색하려면 장비 설정 메뉴에서 F4 (**교정 조정(Calibration Adjust)**)을 눌러 교정 조정 하위 메뉴에 액세스합니다.

제품을 마지막으로 검증한 날짜가 이 메뉴 옵션(**인증 - 최종 검증(Certified – Last Verification)**)에 나열됩니다.

Diagnostics(진단)

계기 설치 메뉴의 최종 하위 메뉴는 진단 메뉴입니다. F5 (**진단**)을 눌러 이 하위 메뉴에 진입합니다. 본 제품은 다양한 자체 테스트를 수행할 수 있습니다. 아래 화면을 참조하십시오.

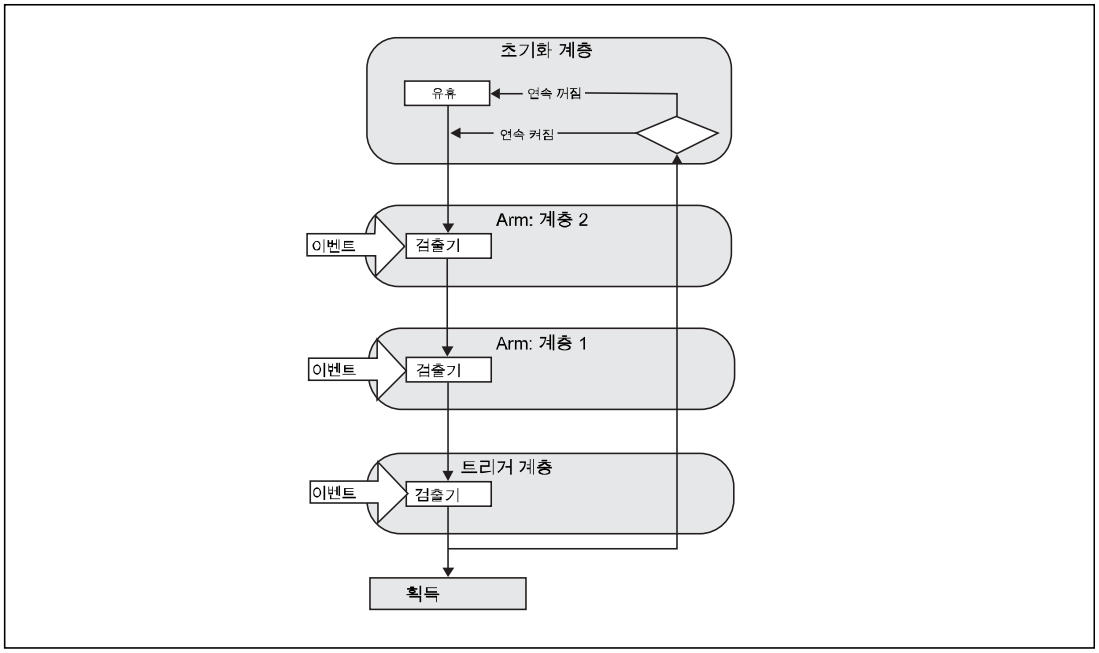
- F1 **(자체테스트)**
- F3 **(키보드 테스트)**
- F4 **(디스플레이 테스트)**



Igl344.png

측정값 트리거

이 제품에는 그림 27 에 표시된 바 대로 다양한 레이어로 이루어진 트리거용 서브시스템이 있습니다. 전원 켜기 기본 상태에서 모든 레이어는 제품에 연속적으로 자동 판독값을 실행하도록 하는 상태를 유지합니다. 트리거 서브시스템은 매우 특정한 다른 이벤트 발생을 통한 비연속적인 방식으로 판독을 하도록 구성할 수 있습니다. 대다수의 응용에는 기본 레이어에 변경해야 할 하나 또는 두 매개변수가 필요하기 때문에 다른 레이어를 기본값 상태로 유지합니다.



igl106p.emf

그림 27. 트리거 서브시스템

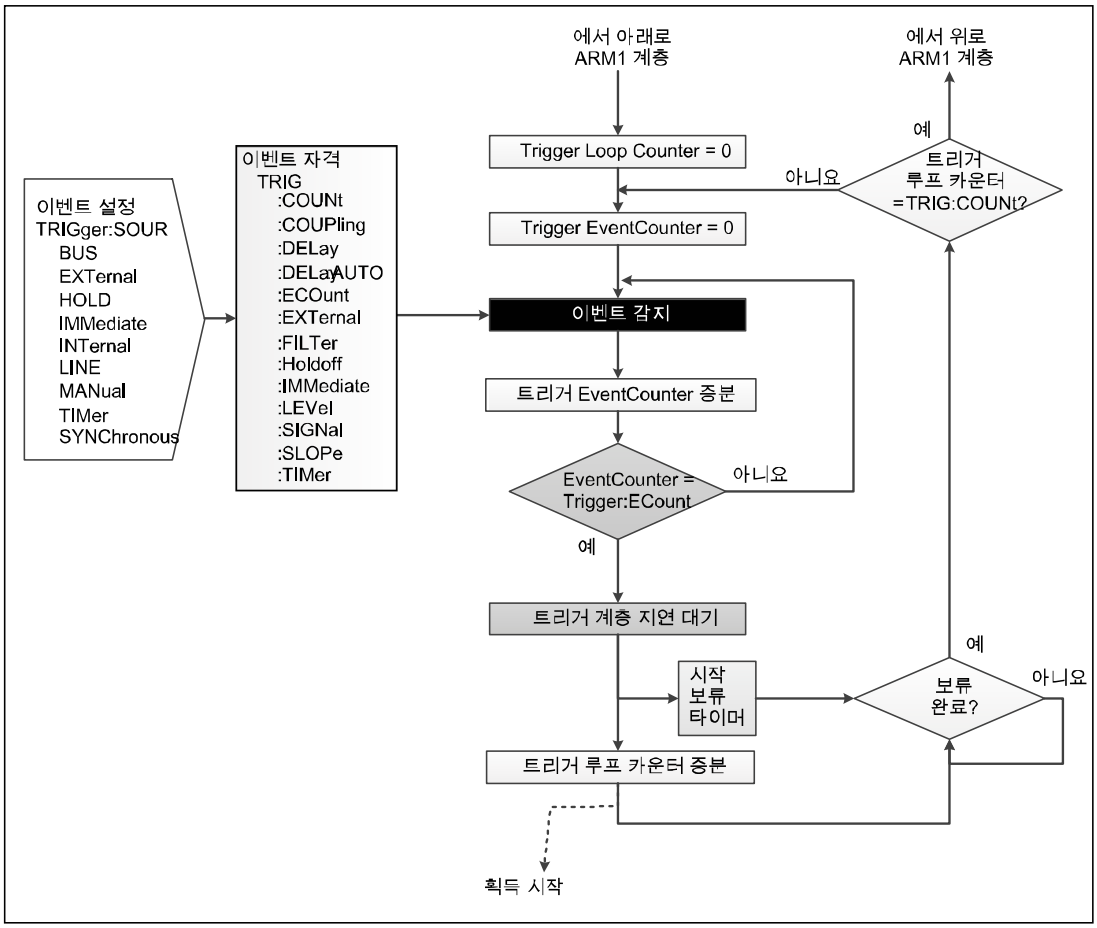
기본 전원 켜기 상태에서는 트리거 서브시스템이 대기 상태가 없이 연속으로 측정을 하도록 구성됩니다. 모든 측정을 즉시 정지하려면 RUN/STOP을 누릅니다. 정지된 상태에서, TRIGGER을 통해 트리거 서브시스템 단일 순환을 시작하여 측정을 얻을 수 있습니다. 매 번 TRIGGER을 누르는 순서대로 다른 측정에 제공됩니다. RUN/STOP 버튼을 다시 눌러 연속 측정을 재개합니다.

이 간단한 예제에서는 RUN/STOP을 눌러 초기화 레이어를 연속 꺼짐(또는 유휴 상태)에 진입시키며 판독이 이루어지지 않습니다. 초기화 레이어 세트를 연속 꺼짐 상태에 두면 TRIGGER 버튼을 누를 때 그림 27 과 같이 트리거 서브시스템이 다른 세 레이어(Armlayer 2, Armlayer 1 및 트리거)로 측정이 흘러가도록 합니다. 기본 상태인 즉시의 경우 각 세 레이어가 다음 레이어로 자동으로 흘러가도록 설정되며 제품이 판독을 하는 Acquire 를 통해 다시 초기화 레이어로 흘러갑니다. RUN/STOP 버튼을 다시 누르면 각 레이어를 연속 켜짐(또는 자유 실행 상태)으로 돌아가고 제품이 자동으로 판독을 실행할 수 있습니다.

초기화 레이어의 연속 켜짐/꺼짐 설정은 순환이 Arm2, Arm1 및 트리거로 흘러간 후에 반복될지 또는 단일성 측정인지 결정합니다. 연속 설정이 없는 디지털화 기능을 제외한 경우 RUN/STOP 키를 통해 이 동작을 제어할 수 있습니다 초기화 레이어는 이후에 설명할 F5 **(확장된 설정)**의 트리거 설정 화면에서 조작이 가능합니다.

트리거 서브시스템 세부 정보

트리거 서브시스템에 대한 더 많은 제어가 필요할 경우 이벤트 또는 다른 세 레이어 Arm2, Arm1 및 트리거에서 발생해야 하는 다수의 이벤트를 지정합니다. 그림 28 은 설정 가능한 트리거 레이어 요소가 표시되어 있습니다. 이벤트 설정(및 수식자), 루프 카운터, 이벤트 카운터, 지연, 그리고 보류 타이머입니다. 레이어 Arm2 및 Arm1 은 트리거 레이어에서만 사용이 가능한 보류를 제외하면 그림 28 과 매우 흡사합니다.



igl102.emf

그림 28. 특수 이벤트 없는 트리거 레이어

참고

트리거 레이어, Arm2 및 Arm1 레이어에는 그림 28 *에 표시되지 않은 SCPI 원격 명령을 통해 사용 가능한 특수 이벤트가 존재합니다. 특수 이벤트*는 특수 이벤트 수식자에서 묘사됩니다.

Arm2, Arm1 및 트리거 레이어의 전원 켜짐 기본값 트리거 이벤트는 즉시 자동적인 연속 트리거를 제공합니다. 세 레이어가 모두 즉시로 설정되면 초기화 레이어가 연속 켜짐으로 선택되지 않는 한 다른 모든 분리 트리거 이벤트가 판독값을 획득할 수 없습니다. 초기화 레이어가 연속 꺼짐으로 설정되면 다른 레이어에서 이루어지는 모든 이벤트가 무효합니다. 트리서 서브시스템은 TRIGGER 버튼을 누르거나 이후에 설명할 원격 명령 INIT:IMM 을 전송하지 않는 한 유휴 상태로 유지됩니다.

설정 가능한 트리거 이벤트는 다음과 같습니다.

- **즉시**: 이벤트 감지기에 대기가 없습니다. 이 설정은 모든 레이어에 대한 기본 상태이며 효과적으로 제품에서 자유 실행 모드에서 연속으로 판독을 표시합니다. 이 설정은 디지털화 및 RF 전원을 제외한 모든 기능을 켜는 기본 설정입니다.
- **외부**: 후면 패널 BNC 커넥터에 대한 트리거 엣지 입력을 기다립니다. 엣지의 유형 및 극성은 TTL 방향 기본값 네거티브입니다. 엣지 유형 선택 방법은 아래 기술되어 있습니다.
- **버스**: 제어하는 컴퓨터의 원격 인터페이스 트리거 명령(*TRG 또는 GET)을 기다립니다.
- **대기**: 트리거 서브시스템을 대기 상태로 변환하고 판독이 이루어지지 않습니다. 해당 모드에서 나올 때까지 제품의 모든 신호 획득이 이루어질 때까지 대기합니다. “대기”는 나중에 설명할 “보류”와 연관이 없습니다.
- **내부**: 입력 신호가 엣지로 향한 양극 중 하나의 특정 수준에 도달할 때까지 기다립니다. 신호에 대한 지점(수준) 설정 방법은 아래 기술되어 있습니다. 다른 디지털 멀티미터는 이 이벤트 매개 변수를 “LEVEL” 또는 “ATrigger”로 부르기도 합니다.
- **라인**: 이벤트는 라인 주파수와 동기화됩니다. 획득 시간(판독을 마칠 때까지 걸리는 시간)이 라인 주파수 기간보다 짧은 경우 라인 주파수에서 판독이 이루어집니다. 획득 시간이 라인 주파수 기간보다 오래 걸릴 경우 라인 주파수 기간 동안 판독이 여러번 이루어집니다. 예를 들어, 획득 시간이 길어지면 60Hz 라인이 30Hz 또는 20Hz 에서 트리거될 수 있습니다.

- **수동**: 버튼을 눌러 TRIGGER 이벤트를 만족시킵니다. 수동은 Arm2, Arm1 및 트리거 레이어를 위한 이벤트 설정이고 RUN/STOP는 초기화 레이어에 영향을 주기 때문에 수동은 RUN/STOP을 누르는 것과 다릅니다. 수동 상태일 때 TRIGGER의 행동은 초기화 레이어를 연속 꺼짐으로 설정하기 위해 RUN/STOP를 누를 때와 다릅니다. 제품이 유휴 상태이며 초기화 레이어가 연속 꺼짐 상태이고 트리거 레이어가 수동으로 설정된 경우 TRIGGER 버튼을 처음 누르면 시스템이 유휴 상태에서 나가게 됩니다. TRIGGER 버튼을 두 번 누를 경우 트리거 이벤트를 만족시키고 판독이 이루어집니다.
- **동기** - 원격 제어 전용. 제품 출력 버퍼가 비어있고 제품이 데이터를 요청할 경우 이벤트 조건이 만족됩니다.
- **타이머:** 타이머 기간이 경과할 때까지 기다립니다. 트리거 서브시스템에서 특정 시간 간격으로 판독을 하도록 합니다. 타이머에 설정된 이벤트 탐지기를 처음 거칠 때 타이머는 이벤트 감지기를 기다리지 않는 즉시 프로세스와 같이 행동합니다. 레이어의 카운트가 1 보다 큰 경우 두 번째 연결된 루프에서 타이머 기간이 경과할 때까지 이벤트 감지기가 대기합니다. 이 행동은 타이머가 특정 시간 간격으로 판독 간격을 두도록 합니다. 여기서 첫 판독은 “즉시” 입수하고 다음 판독은 지정된 타이머 간격을 두고 입수합니다. 타이머 간격이 감지기로 돌아올 때까지 필요한 시간보다 짧은 경우 대기하지 않고 입수합니다. 상향 경로에 있는 레이어를 빠져나갈 때 타이머 간격이 재설정됩니다. 이 규칙에는 한 가지 예외가 있습니다. 연속이 켜짐 상태이고 이벤트 타이머가 있는 모든 상단 레이어의 이벤트가 즉시로 설정된 경우 타이머가 재설정되지 않습니다. 해당 레이어에 무한 카운트가 존재하는 것처럼 특정 타이머 간격으로 판독이 이루어집니다. 예를 들면 10 초 간격으로 타이머에 트리거 레이어 이벤트를 설정하고 기본값 이벤트 상태인 즉시 상태로 두 레이어를 그 위에 둡니다. 이 트리거 설정으로 첫 판독은 “즉시” 입수하고 다음 판독은 10 초 후에 입수합니다.

다른 모든 제어는 원격 인터페이스 행동과 관련되기 때문에 전면 패널 사용자의 관점에서 볼 때 즉시, 외부, 내부, 라인, 수동 및 타이머 이벤트 설정만 관련이 있습니다.

세팅 가능한 트리거 이벤트, Arm2, Arm1 및 트리거 레이어에는 레이어를 몇 번 반복할지 결정하는 루프 카운터(카운트)가 있습니다. 각 Arm1 레이어 카운트 등에서 완전한 트리거 레이어 카운트가 이루어지는 카운트 네스트입니다. 측정된 총 수는 모든 세 레이어의 카운트 값의 산물입니다.

각 레이어에는 이벤트 카운터(ECOUNT) 값이 존재합니다. 이 값은 트리거 서브시스템이 해당 레이어에서 지연 블록에 도달하기까지 지정된 수의 이벤트가 발생해야 합니다.

각 레이어는 해당 레이어의 이벤트가 만족할 경우 특정 일시 정지를 삽입하는 지연 값이 있습니다. 이러한 지연은 전면 패널 사용자의 관점에서 볼 때 제로로 취급될 수 있는 “자동”의 기본값입니다.

참고

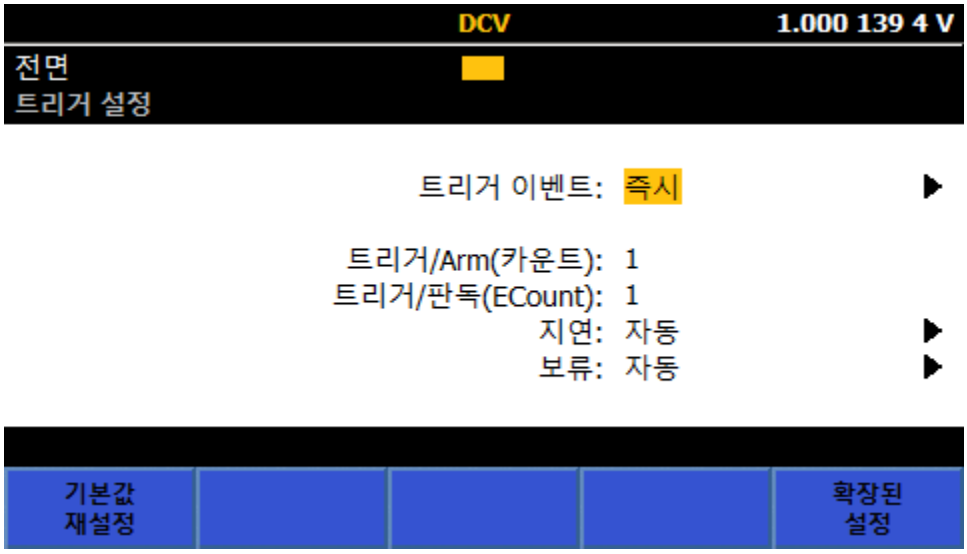
Arm1 및 Arm2 레이어 "자동" 지연은 항상 제로입니다. 트리거 레이어 "자동" 지연은 신호-경로 구성을 기반으로 유한값일 수 있으나 실제로 지연이 발생하지 않을 수 있습니다. 예를 들어 자동 지연은 신호 경로 구성이 변경되고 트리거 서브시스템이 순환의 해당 지점에 도달하기 전에 시작될 수 있습니다. 이 경우 제로 지연이 발생합니다.

트리거 설정 메뉴

최초 트리거 설정 메뉴는 실제 신호 입수 이전 레이어인 트리거 레이어를 쉽게 액세스할 수 있도록 구성되어 있습니다. TRIG SETUP 버튼을 눌러 *트리거 서브시스템 세부 정보*에 표시된 매개변수를 설정합니다. 트리거 레이어만을 제어하여 다양한 트리거 작업을 수행할 수 있으므로 다른 레이어를 기본 상태로 유지할 수 있습니다. 모든 트리거 서브시스템(초기화, Arm2, Arm1 및 트리거 레이어)는 F5 **(확장된 설정)** 소프트키를 통해 액세스됩니다.

참고

트리거 서브시스템의 복잡한 특성으로 인해 특정 트리거 설정이 필요한 경우 다른 매개변수를 설정하기에 앞서 기본값 재설정 소프트키를 먼저 누르는 것이 좋습니다.



igl031.png

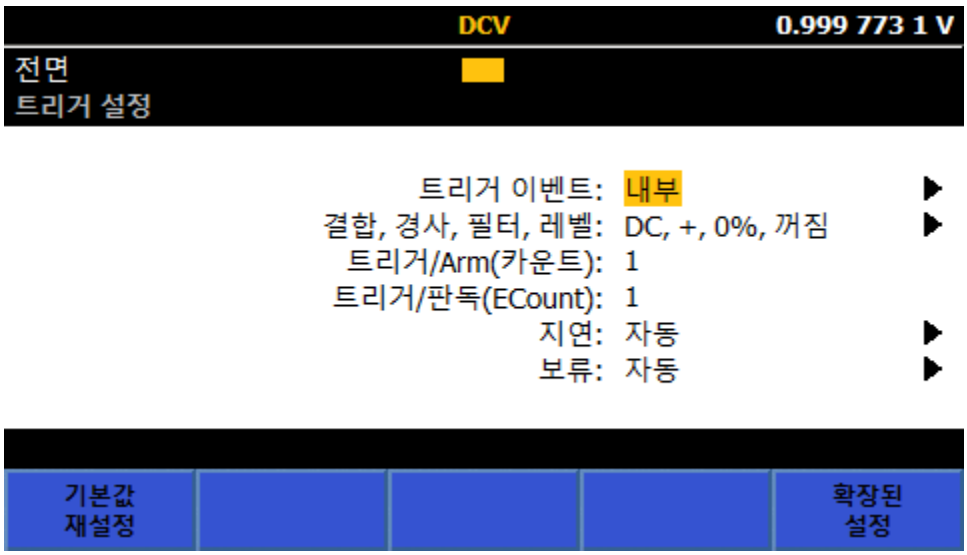
트리거 설정 화면의 첫 번째 행인 트리거 이벤트에서는 트리거 계층에서 사용하여 트리거링에 영향을 미치는 설정 가능 이벤트를 결정합니다. 기본 이벤트 설정은 연속 자동 트리거링을 제공하는 즉시입니다.

트리거 설정의 두 번째 행은 상황에 따라 다르며 정보가 있거나 없을 수 있습니다. 아래 화면을 참조하십시오.

추가 정보가 있는 이벤트 설정과 설정 가능 매개변수는 다음과 같습니다.

외부: 트리거링은 제품의 후면 패널 **TRIG IN** BNC 커넥터에 나타나는 신호에 따라 다릅니다. 사용 가능한 설정은 SELECT 에서 만들며 TTL 음극, TTL 양극, 이극 음극 및 이극 양극입니다. 외부 트리거 에지 기본값은 TTL 음극입니다.

내부: 트리거링은 DCV, ACV, DCI, ACI, 옴 및 디지털화에 대한 아날로그 입력 레벨에 따라 다릅니다. 전면 또는 후면 패널 입력 터미널을 사용하는 경우 내부를 주파수(전압 또는 전류의 진폭에 따라 다름)에 사용할 수 있습니다. 트리거링은 입력 신호가 양극 또는 음극 방향 에지에서 특정 레벨에 도달할 때마다 발생합니다. 설정 가능한 매개변수는 결합(AC 또는 DC), 레벨(범위의 %, 범위의 최대 ±200%), 경사(+ 또는 -) 및 필터(켜짐, 꺼짐)입니다. 필터 켜짐에서는 트리거 신호 경로에 70kHz 필터를 삽입합니다. 아래 화면을 참조하십시오.



igl028.png

타이머: 미리 설정된 속도로 트리거됩니다. 카운트가 1 보다 큰 경우 2 부터 판독에 타이머 설정이 적용됩니다. 따라서 타이머에서 특정 시간 간격으로 판독값의 간격을 지정할 수 있습니다. 첫 번째 판독값은 "즉시" 나오고 이후 판독값은 지정된 타이머 간격으로 있습니다. *트리거링 하위 시스템 사용 예*를 참조하십시오. 타이머는 획득의 시작을 제어하며 획득의 끝과 다른 획득의 시작 간 지연이 아닙니다(*지연* 참조).

트리거 설정 메뉴의 다른 행은 다음과 같습니다.

트리거/Arm(카운트): 기본 설정은 1 이며 트리거 계층의 Arm 이벤트당 판독값 수입니다. 카운트에서는 초기화 계층을 향해 다시 위로 나가기 전에 트리거 계층을 순환하는 트리거링 프로세스 횟수를 결정합니다.

예를 들면, 입력 파형에서 100 개 지점의 버스트를 캡처하여 표시해야 하는 경우 카운트를 사용합니다. 트리거/Arm(**카운트**)을 100 으로 설정하고 RUN/STOP 키를 눌러 트리거 하위 시스템을 유휴 상태로 전환합니다. TRIGGER 를 누릅니다. 첫 번째 패스 시 트리거 루프 카운터가 1 로 증가합니다. 상향 패스에서 트리거 루프 카운터값을 카운트 설정과 비교합니다. 루프 카운트가 카운트 설정에 도달할 때까지 트리거 계층에서 프로세스가 유지됩니다. 루프 카운트가 카운트에 도달(및 100 개 판독값 생성)하면 프로세스가 트리거 계층에서 초기화 계층으로 다시 돌아갑니다.

이 예에서 트리거 하위 시스템의 자세한 내용은 다음과 같습니다. TRIGGER 키를 누르면 트리거 프로세스가 초기화 계층에서 두 가지 ARM 계층(기본적으로 각각 즉시로 설정됨)을 통과하여 트리거 계층에 들어갑니다. 이벤트가 즉시(기본값)로 설정되었으므로 별개 이벤트가 발생할 필요가 없으며 프로세스가 아래쪽으로 이동하여 획득을 시작합니다. 내려가는 동안 트리거 루프 카운터가 증가합니다. 상향 패스에서 트리거 루프 카운터값을 카운트 설정과 비교합니다. 루프 카운트가 카운트 설정에 도달할 때까지 트리거 계층에서 프로세스가 유지됩니다. 루프 카운트가 카운트에 도달하면 프로세스가 트리거 계층에서 위로 Arm1 과 Arm2 를 통해 초기화 계층으로 빠져나갑니다. TRIGGER 시스템을 다시 누를 때까지 시스템이 유휴 상태로 유지됩니다.

트리거/판독(ECount): 이벤트 카운트(ECount)의 기본값은 1 입니다. ECount 에서는 하나의 판독을 수행하는 데 필요한 트리거 이벤트의 수를 결정합니다.

예를 들면, 디지털화할 때 2MHz 속도에서 정확하게 트리거해야 하는 경우 ECount 를 사용합니다. 10MHz 오프에어 표준을 사용하여 정확한 주파수 소스를 제공합니다. 원하는 2MHz 속도를 얻으려면 외부 트리거 신호를 5 로 나누어야 합니다. ECount 를 5 로 설정합니다. 트리거 이벤트를 외부로 설정합니다. 에지 유형을 TTL 음극(또는 양극)으로 설정하고 후면 패널 TRIG IN BNC 에 10MHz 신호를 적용합니다. 이제 제품에서 2MHz 속도(500ns 간격)로 판독값을 생성하며 다섯 번째 정합 트리거 에지마다 판독값을 생성합니다.

이 예에서 트리거 하위 시스템의 자세한 내용은 다음과 같습니다. 정합 이벤트(이 경우에는 TTL 펄스)가 감지되면 트리거 이벤트 카운터가 증가합니다. 트리거 이벤트 카운트가 ECount 미만인 경우 프로세스 흐름이 다시 이벤트 감지기로 루핑됩니다. 프로세스 흐름이 계속 내려갈 때 트리거 이벤트 카운터가 ECount 와 같아져서 획득을 트리거할 때까지 루핑이 계속됩니다.

지연: 획득을 시작하기 전에 트리거 이벤트 후 대기하는 시간입니다. 기본 설정인 자동에서는 측정 회로에서 해당 기능과 범위를 충분히 수용하고 구성을 변경할 수 있도록 지연을 설정합니다. 자동 지연은 가변적이며 제품 구성에 따라 다릅니다. 수동으로 30ns 에서 4,000,000 초까지 고정 시간으로 지연을 설정할 수 있습니다. 최대 40 초 지연의 분해능은 10ns 입니다.

예를 들면, 민감한 높은 값 옴 측정을 수행하는 경우 지연을 사용합니다. 수동으로 측정을 시작하고 주변 지역에서 빠져나갈 시간을 충분히 확보하는 것이 좋습니다. 트리거 하위 시스템이 기본 상태에서 시작하도록 설정되어 트리거 이벤트가 즉시로 설정되었다고 가정합니다. 지연을 적합한 값으로 설정합니다(예: 20 초). RUN/STOP 키를 눌러 초기화 계층을 연속 꺼짐으로 설정합니다. 제품이 유휴 상태로 전환됩니다. TRIGGER 키를 눌러 측정 시퀀스를 시작합니다.

이 예에서 트리거 하위 시스템의 자세한 내용은 다음과 같습니다. TRIGGER 키를 누르면 트리거 프로세스가 초기화 계층에서 두 가지 ARM 계층(기본적으로 각각 즉시로 설정됨)을 통과하여 트리거 계층에 들어갑니다. 이벤트가 즉시(기본값)로 설정되었으므로 별개 이벤트가 발생할 필요가 없으며 프로세스가 지연 블록까지 아래쪽으로 이동합니다. 20 초 지연 후 프로세스가 계속 아래로 이동하며 획득이 트리거됩니다.

보류: 획득이 초기화된 후 설정된 시간 동안 트리거 계층에서 일시 중지합니다. 그러면 획득을 먼저 완료하고 시스템에서 다음 트리거를 수락할 수 있습니다. 기본 보류 설정은 자동입니다. 기능 및 범위와 관계없이 획득을 먼저 완료하고 시스템에서 다음 트리거를 수락할 수 있습니다. 대부분 보류를 자동으로 유지하여 “트리거 너무 빠름” 오류를 방지하는 것이 좋습니다. 보류를 수동으로 0~100 초로 설정할 수 있습니다. 보류를 0 초로 설정하면 가장 빠른 측정 속도를 얻을 수 있습니다. Arm2 계층과 Arm1 계층에서는 보류를 사용할 수 없습니다.

예를 들면, 트리거 계층 이벤트가 외부로 설정되었고 1 보다 큰 ECount 로 트리거를 나누는 중인 경우 보류를 사용합니다. 위의 ECount 사용 예에서 필요한 판독 속도는 2MHz 입니다. ECount 를 5 로 설정하여 트리거를 5 로 나눕니다. 트리거 계층 주기 시간은 500ns 미만이 되어야 합니다. 획득 시간이 400ns 이므로 보류를 100ns 미만으로 설정해야 합니다.

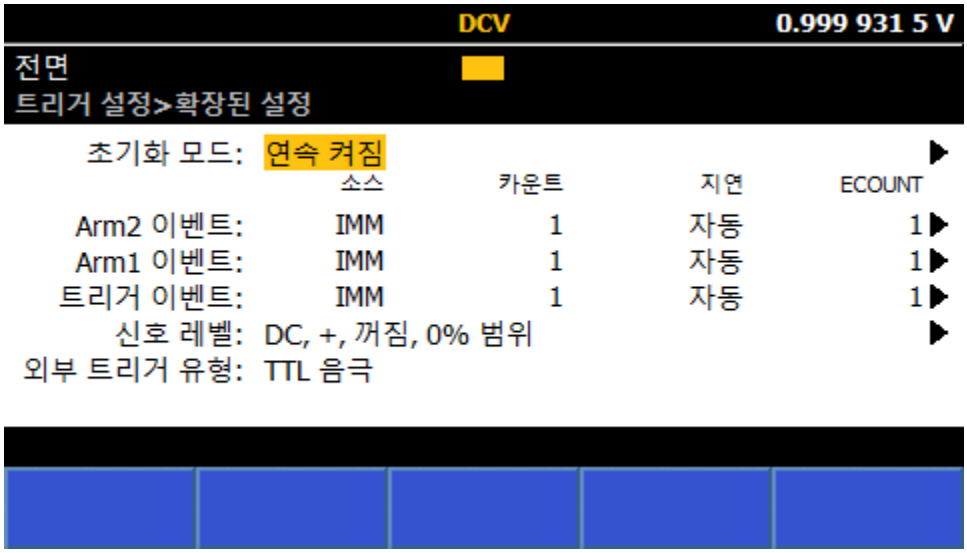
참고

*언뜻 트리거 보류만 사용하면 위의 지연 예 또는 **ECount** 예를 달성할 수 있는 것처럼 보일 수 있습니다. 지연의 경우 지연은 획득 후 발생하는 반면 보류는 획득이 트리거된 후 구현되므로 트리거 보류가 제대로 작동하지 않습니다. 보류가 제대로 설정되면 **ECount** 가 작동하는 것처럼 보이지만, 보류 시간이 **10MHz** 클록 입력과 정확하게 일치하지 않으면* Trigger too Fast*(트리거 너무 빠름) 오류가 보고될 수 있으므로 좋은 방법이 아닙니다.*

트리거 설정 메뉴에 다음과 같은 소프트 키가 있습니다.

F1 **(기본값으로 다시 설정)**: 모든 이벤트 계층의 모든 트리거 매개변수를 전원 켜기 기본값으로 설정합니다. 트리거링 하위 시스템의 설정이 확실하지 않은 경우 기본값으로 다시 설정하여 하위 시스템을 알려진 조건으로 빠르게 되돌릴 수 있습니다.

F5 **(확장된 설정)**: 트리거 계층 네 가지(초기화 계층 및 이벤트 계층인 Arm2, Arm1, 트리거)를 모두 이용할 수 있습니다. **F5** **(확장된 설정)** 키를 누르면 초기화 계층과 세 가지 트리거 계층 각각의 메뉴가 표시됩니다. 아래 화면을 참조하십시오.



igl029.png

확장된 설정의 첫 번째 행은 초기화 모드입니다.

초기화 모드: 선택하면 초기화 모드에서 연속 켜짐 또는 꺼짐이나 Epoch 를 선택할 수 있습니다. 연속 켜짐에서는 트리거링 하위 시스템을 프리런 모드로 설정합니다. 연속 꺼짐에서는 트리거 하위 시스템을 유휴 모드로 설정합니다.

초기화 모드를 연속 꺼짐으로 설정하는 것은 **RUN/STOP** 키를 누르는 것과 비슷하면서 조금 다릅니다. **RUN/STOP** 키를 누르면 초기화 모드가 연속 꺼짐으로 전환되며 모든 트리거 하위 시스템 활동이 중단됩니다. 확장된 설정 메뉴에서 연속 꺼짐을 선택하면 이미 진행 중인 트리거 활동은 중지되지 않습니다.

제품의 실시간 클록에 따라 트리거링을 설정하려면 Epoch 를 선택합니다. Epoch 모드에서는 SCPI 원격 트리거 모델이 확장됩니다. Epoch 모드를 사용하여 초기화 계층을 특정 날짜/시간에 연속 꺼짐에서 연속 켜짐으로 변경하고 나중 날짜/시간에 연속 꺼짐으로 되돌릴 수 있습니다. Epoch 동작은 현재 초기화 모드 상태에 따라 다릅니다. 연속이 켜짐으로 설정된 경우 Epoch 시작 시간이 적용되지 않습니다. Epoch 중지 시간에 연속이 꺼짐으로 설정됩니다. Epoch 시작 시 연속이 꺼짐이면 연속이 Epoch 시작 시 켜짐으로 전환되고 Epoch 중지 시간에 꺼짐으로 다시 전환됩니다. 아래 화면을 참조하십시오.



igl030.png

연속 상태가 변경되면 Epoch 시작 시간과 중지 시간은 미래의 시간이 아닌 경우 무시됩니다. 예를 들어, 연속이 정확히 Epoch 중지 시간에 켜짐으로 설정된 경우 Epoch 중지가 무시되고 연속이 켜짐으로 유지됩니다.

RUN/STOP 키에서는 Epoch 설정과 상관없이 연속 켜짐과 꺼짐이 전환됩니다. 연속이 켜짐인 경우 TRIGGER 키가 적용되지 않습니다. 연속이 꺼짐인 경우 TRIGGER 키를 누르면 Epoch 설정과 관계없이 초기화 계층에서 빠져나갑니다.

초기화 설정에 대한 자세한 내용은 표 24 에서 해당 SCPI 원격 명령을 참조하십시오.

표 24. SCPI 초기화 명령

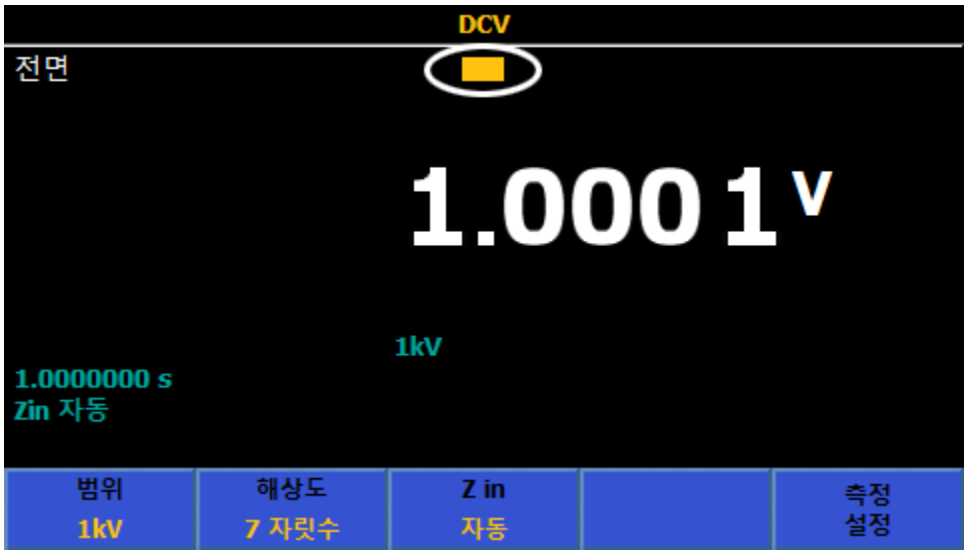
명령	수행
INITiate:CONTinuous ON	현재 트리거 주기가 완료되면 트리거 하위 시스템에서 유휴 상태로 전환하지 않고 즉시 다른 트리거 주기를 시작합니다. 연속이 켜짐으로 설정되었을 때 시스템이 유휴 상태에 있는 경우 유휴 상태가 즉시 종료되며 시스템이 Arm2 계층으로 넘어갑니다.
INITiate:CONTinuous OFF	현재 트리거 주기가 완료되면 하위 시스템이 유휴 상태로 전환됩니다. INIT:IMM 명령이 전송될 때까지 트리거 하위 시스템이 유휴 상태로 유지됩니다.
INITiate:EPOCh start>, <stop>	<시작> 날짜 및 시간에 연속 켜짐이 발생합니다. <중지> 날짜 및 시간에 연속 꺼짐이 발생합니다.
INITiate:IMMediate	이 명령으로 유휴 상태에서 빠져나갑니다. 하나의 전체 트리거 주기가 완료되면 완료 시 유휴로 돌아갑니다. 트리거 하위 시스템이 유휴가 아닌 경우 또는 연속이 켜짐으로 설정된 경우 오류 -213 이 생성됩니다.

확장된 설정에서 다음 세 행을 통해 Arm2, Arm1 및 트리거 계층의 매개변수를 제어합니다. 트리거 계층에서만 사용 가능한 보류를 제외하고, Arm2 와 Arm1 의 각 매개변수는 트리거 계층(위의 설명 참조)과 같습니다.

확장된 설정의 마지막 두 행은 신호 레벨 및 외부 트리거 유형입니다. 신호 레벨 매개변수는 트리거 이벤트가 내부로 설정되었을 때 적용 가능합니다. 외부 트리거 매개변수는 트리거 이벤트가 외부로 설정되었을 때 적용 가능합니다. 신호 레벨 매개변수와 외부 트리거 매개변수는 모든 계층에서 설정할 수 있지만 모든 계층의 매개변수가 항상 같게 설정됩니다.

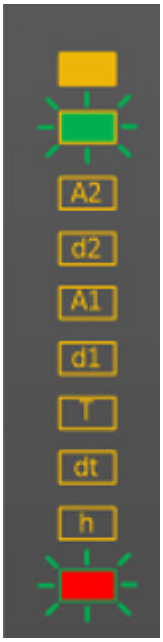
트리거 표시기

모든 기능에 아래 그림과 같은 트리거 표시기가 있습니다.



igl189.png

트리거 표시기에서는 아래와 같이 다양한 트리거링 상태를 표시합니다.



iei345.png

유휴 상태, 초기화 대기 중

트리거됨

Arm2 이벤트 감지기에서 대기 중

Arm2 지연 진행 중

Arm1 이벤트 감지기에서 대기 중

Arm2 지연 진행 중

트리거 이벤트 감지기에서 대기 중

트리거 지연 진행 중 지연 진행 중

보류 진행 중

트리거 너무 빠름 또는 측정 너무 빠름

트리거 하위 시스템 사용 예

일반적인 예

몇 가지 매개변수만으로 기본 트리거 상태를 수정하여 다른 조건에서 측정을 발생시킬 수 있습니다. 예를 들어, 기본 전원 켜짐 상태에서 트리거 설정의 트리거 이벤트를 외부로 설정합니다. 그러면 후면 TRIG IN BNC 에서 음극 방향 TTL 에지가 감지(기본값)될 때에만 판독값이 수집됩니다. 외부 트리거 에지 필드에서는 서로 다른 극성과 레벨을 선택할 수 있습니다.

타이머의 트리거 이벤트 선택이 일반적인 설정일 수 있습니다. 트리거 설정에서는 타이머 기간을 각 측정 시작 사이의 원하는 시간으로 설정합니다. 측정 시간이 지정된 기간보다 짧은지 확인합니다. 또는, 트리거 이벤트로 라인을 선택합니다. 그러면 측정이 전력선과 동기화됩니다. 측정 완료에 2 개 이상의 PLC 가 필요한 경우 다음 측정 시작은 사용 가능한 다음 전력선 주기와 동기화됩니다.

가능한 다른 트리거 이벤트는 내부입니다. 이 이벤트에서는 터미널에 적용된 신호를 모니터링하며 특정 방향으로 임계값을 전달할 신호를 기다립니다. 기본적으로 이 이벤트는 범위의 제로 지점에서 양극 방향 전환으로 설정됩니다. 적용된 신호에서 이 이벤트를 수행할 때마다 측정이 시작됩니다. 임계값의 극성과 레벨은 수정할 수 있으며, 모니터링되는 신호에 필터와 ac/dc 결합을 적용할 수도 있습니다. 이 트리거 이벤트 유형은 트리거 하위 시스템의 다른 패싯과 결합하면 더 유용합니다. 예를 들어, 트리거 카운트를 변경하여 트리거 하위 시스템의 주기마다 캡처되는 측정 수를 변경할 수 있습니다.

구체적인 예

다음 예에서는 트리거 하위 시스템을 자세히 설명하고 주요 측면을 강조합니다. 각 예를 시도할 때 하위 시스템에서 수행하는 내용은 흐름도 그림 27 과 그림 28 을 참조하십시오. 통계 모드를 사용하면 판독값이 처음 수집되는 시기, 수집되는 판독값 수 및 판독 버퍼가 지워지는 시기를 명확하게 확인할 수 있습니다. ANALYZE 키를 눌러 통계를 활성화합니다.

각 예에서는 dcv 모드를 가정하지만, 대부분 더 일반적으로 각 예를 적용할 수 있습니다.

예 1

측정: 지연 후 다수의 측정을 수행합니다. TRIGGER 키를 누를 때마다 10 회 측정을 수행하고 민감한 측정 설정에서 벗어날 수 있도록 키를 누른 후 5 초 동안 제품을 대기시킵니다.

해결책: 트리거 기본 상태에서 RUN/STOP 키를 눌러 판독을 중지합니다. 트리거 설정 메뉴에서 트리거/Arm(카운트)을 10 으로 설정합니다. 확장된 설정 아래에서 Arm1 지연을 5 초로 설정합니다. TRIGGER 키를 눌러 트리거 하위 시스템 유휴를 종료합니다. 트리거 하위 시스템에서 5 초 대기하고 10 개 판독값을 수집한 다음 중지합니다.

10 개 판독값이 캡처되는 계층 이전의 계층에서 지연을 적용합니다.

예 1b

측정: 예 1 에서는 TRIGGER 키를 누를 때마다 캡처된 이전 판독값(통계 기능에서 판독값으로 표시됨)을 폐기하고 TRIGGER 키를 누를 때마다 0 에서 시작합니다.

TRIGGER 키를 누를 때마다 판독값 세트를 축적해야 하는 경우 아래 1b 해결책을 사용합니다.

해결책: 트리거 설정에서 F1 **(기본값으로 다시 설정)** 키를 누릅니다. 초기화 계층을 연속 꺼짐으로 전환하려고 RUN/STOP 키를 누르면 안 됩니다. 트리거/Arm(카운트)을 예 1 과 같이 10 으로 설정합니다. 확장된 설정에서 Arm1 이벤트를 수동으로 설정하고 Arm1 지연을 5 초로 설정합니다. TRIGGER 키를 누를 때마다 트리거 하위 시스템에서 5 초 대기하고 10 개 판독값을 수집하고 10 개 판독값의 각 세트를 축적합니다. (TRIGGER 키를 누를 때마다 통계에서 판독값 카운트를 참고합니다.)

TRIG 키를 예 1 처럼 트리거 하위 시스템 초기화에 사용하지 않고 계층 소스 이벤트로 적용합니다. 초기화 계층을 연속 켜짐으로 유지하면 두면 트리거 하위 시스템이 초기화된 프리런 상태로 유지됩니다. 이전 판독값을 폐기하는 초기화 이벤트이므로 후속 주기에서도 유지됩니다.

참고

Arm1 계층 대신에 트리거 계층에서 트리거 계층을 수동으로 설정하면 TRIGGER 키를 누를 때마다 10 개 판독값이 제공되지 않습니다. 10 개 판독값을 얻으려면 TRIGGER 키를 10 번 눌러야 합니다.

예 1 과 1b 에서는 Arm1 계층과 트리거 계층을 사용합니다. 개체가 카운트 이전에만 지연되므로 트리거 하위 시스템 시퀀스(Arm 2 -> Arm1 -> 트리거)에서 가장 먼저 나오는 이벤트에서 지연이 있었던 경우 2 개 계층을 사용할 수도 있습니다. 제시된 예에서는 차이가 없지만, 디지털화 기능에서 지원되는 최대 속도로 작동할 때 트리거 계층에서 시작하여 필요 시 Arm1 과 Arm2 까지 작업하면 최상의 성능을 얻을 수 있습니다.

예 2

측정: 정확한 특정 기간에 측정을 수행합니다. 제품에서 1 초 간격으로 100ms 개구를 통해 10 회 측정해야 합니다.

해결책: DCV 측정 설정에서 판독 개구를 100ms 로 설정합니다(F5 **(측정 설정)** > 수동 > F2 **(편집 시간)** > 0.1 초). 트리거 설정에서 F1 **(기본값으로 다시 설정)** 키와 RUN/STOP 키를 차례로 눌러 판독을 중지합니다. 트리거 이벤트를 **타이머**로 설정하고 타이머 간격(트리거 설정 메뉴의 두 번째 행)을 1 초로 설정합니다. 트리거/Arm(카운트)을 10 으로 설정합니다. TRIGGER 키를 눌러 캡처를 시작합니다. 1 초마다 판독이 수행됩니다. 10 개 판독값 후 중지됩니다. TRIGGER 키를 누르면 활성화된 통계에서 보이는 이전에 캡처한 판독값이 폐기됩니다.

타이머를 이벤트 소스로 사용하면 측정이 설정된 간격으로 수행됩니다. 측정 수행에 걸리는 시간은 설정된 간격 미만이 되어야 합니다. 최소 트리거 간격은 기능 및 개구 설정에 따라 다릅니다. *사양*을 참조하십시오.

예 2b

측정: 5 분 동안 1 분마다 *예 2* 프로세스를 반복합니다.

해결책: *예 2* 의 설정에서 Arm1 이벤트는 타이머로 설정하고, Arm1 타이머는 60 초로 설정하고, Arm1 카운트는 5 로 설정합니다. TRIGGER 키를 누를 때마다 5 분 10 초 동안 10 회 캡처 버스트가 다섯 번 진행되어 총 50 회 측정이 수행됩니다. 참고: 예 2 와 2b 에서는 TRIGGER 키를 누를 때마다 이전에 캡처한 판독값이 폐기되도록 시스템의 초기화 계층을 연속 꺼짐으로 지정합니다.

트리거 계층 활동이 Arm1 카운트 내부에 중첩됩니다. 트리거 활동의 각 버스트를 특정 간격으로 구분해야 하므로 Arm1 계층의 타이머에서 이 간격을 제어합니다.

예 3

측정: 외부 트리거 신호(후면 패널 TRIG IN BNC 커넥터에 적용됨)를 사용하여 1ms 간격으로 개구 500µs 의 1,000 회 측정 버스트를 수행합니다.

해결책: 트리거 설정 메뉴에서 F1 **(기본값으로 다시 설정)** 키를 눌러 트리거 이벤트의 타이머 기간을 1ms 로 설정합니다. 트리거/Arm(카운트)을 1000 으로 설정합니다. Arm1 이벤트를 외부로 설정합니다. 개구를 500µs 로 설정합니다. 외부 트리거 신호가 발생(후면 패널의 TRIG IN BNC 에서 발생)할 때마다 1,000 회 측정 버스트가 진행되어 각 버스트가 축적됩니다.

트리거 하위 시스템은 외부 트리거 이벤트가 발생할 때까지 Arm1 에서 대기시킵니다. 완료되면 트리거 카운트와 타이머에서 측정을 제어합니다. 시스템의 모드가 연속 켜짐이므로 캡처를 완료하는 즉시 Arm1 에서 대기 상태로 돌아갑니다.

예 4

지금까지 예에서는 보류 설정이 자동으로 유지되었습니다. 따라서 트리거 하위 시스템에서 측정 완료를 기다린 후 루프를 순환하므로 작업이 일반적으로 더 직관적입니다. 그러나 이러한 작동이 바람직하지 않은 경우가 있을 수도 있습니다.

측정: 후면 패널 TRIG IN BNC 에 외부 1MHz 신호가 적용되고 있으며 측정을 이 신호와 동기화해야 하는데 속도가 초당 10,000 회 측정에 불과합니다.

해결책: 기본값에서 트리거 이벤트를 외부로 설정하고 트리거/판독(ECount)을 100 으로 설정합니다. 보류를 제로로 설정합니다. 초당 10,000 회 측정을 지원할 수 있을 만큼 개구가 짧아야 합니다(dcv 의 경우 적합한 값은 50µs 입니다).

측정마다 외부 트리거 주기 100 회가 필요합니다. 그러나 모든 수신 주기를 계산해야 하며 측정/보류 기간 중 수신 주기를 무시하면 안 됩니다. 보류 값을 제로로 설정하면 트리거 하위 시스템이 측정 프로세스와 관계가 없어집니다.

예 5

측정: 링잉이 있거나 없을 수 있는 (느린) 상승 에지의 오버슈트를 측정합니다.

해결책: DCV 개구를 1 초로 설정합니다. 트리거 설정에서 트리거 이벤트를 내부, + 경사, 범위의 90%로 설정합니다. 모든 링잉이 무시되도록 보류를 10 초로 설정합니다. 아날로그 입력이 범위의 90%에 도달하면 트리거링 하위 시스템에서 측정을 한 번 수행하고 보류의 나머지 시간 동안 대기한 후 다음 이벤트를 대기합니다.

이 예에서는 긴 시간 간격을 사용하여 보류와 획득 시작 간 타이밍을 예시합니다. 트리거 하위 시스템에서 상승 에지를 대기한 후 측정을 수행한 다음에는 보류 상태를 9 초(측정 시작 이후 10 초) 이상 유지한 후 다른 상승 에지 대기로 돌아갑니다. 해당 시간 중 발생하는 모든 링잉은 무시됩니다. 보류는 일반적으로 “트리거 너무 빠름” 오류 제거에 사용되므로 실제로 이 측정에서는 보류를 사용하는 대신에 Arm2 또는 Arm1 에서 10 초 타이머를 사용하면 더 효과적입니다. 또한, 트리거 하위 시스템에서 보류 타이머가 시작되는 정확한 지점은 장치에 따라 다르며 제품에 따라 다를 수 있습니다.

예 6

측정: 적용된 신호가 12V 아래로 떨어질 때까지 대기한 다음 200PLC(전력선 주기) 동안 지연시켜 3 회 측정을 이어서 수행한 후 외부 트리거 신호에서 제어하는 간격으로 10 회 측정을 수행하여 총 30 회 측정합니다.

해결책: 10V dc 범위를 사용합니다. 기본값에서 트리거 설정 메뉴의 트리거 이벤트를 외부로 설정하고 트리거/Arm(카운트)을 10 으로 설정합니다. 확장된 설정 아래에서 Arm1 이벤트를 라인으로 설정하고, Arm1 카운트를 3 으로 설정하고, Arm1 이벤트 카운트(ECount)를 200 으로 설정합니다. Arm2 이벤트를 내부로 설정하며 레벨 임계값 120% 및 네거티브 경사를 지정합니다. 5V pk, 1kHz 의 외부 신호를 TRIG IN BNC 에 적용합니다. 10V dc 범위에 15V dc 를 적용합니다. 15V dc 입력을 11V dc 로 변경합니다. 10 개 판독값의 각 그룹 사이에 지연이 있는 10 개 판독값의 세 그룹으로 총 30 개 판독값이 수집됩니다. 통계 기능(분석 > 통계)을 사용하면 10 개 판독값 그룹에서 판독 카운트를 명확하게 확인하여 30 개 판독값에서 중지할 수 있습니다.

첫 번째 계층(Arm2)에서 신호가 임계값 아래로 떨어질 때까지 기다린 다음 Arm1 계층에서 200 회 전력선 주기를 계산한 후 트리거 계층에서 10 회 외부 제어 측정을 수행할 수 있습니다. Arm1 계층의 카운트가 3 이면 200PLC 지연 및 10 회 판독 캡처가 세 번 발생합니다. 그런 다음, Arm2 이벤트가 한 번만 발생했으므로 트리거링이 중지합니다(입력이 범위의 120% 미만으로 떨어짐).

예 7

측정: 연속 1Vpk 1kHz 사각파의 상위 레벨과 하위 레벨을 정확하게 측정합니다.

최대 500µs 지속 레벨에서는 잡음 없이 정확하게 측정하기 어렵습니다. 에지 후 오버슈트와 링잉이 있을 수도 있습니다. 이 문제를 해결하려면 사각파의 등선과 기선에서 다수의 측정이 수행되도록 설정하여 통계에 5,000 개 판독값의 평균을 표시할 수 있습니다. 이 예에서는 기본 아날로그 입력에서 에지를 감지하고 100µs 대기하고 200µs 개구 측정을 수행하고 5,000 회 반복하여 1 초의 측정 개구를 결합하도록 트리거링 하위 시스템을 구성했습니다.

해결책: 기본값에서 RUN/STOP 키를 눌러 판독을 중지합니다. 트리거 이벤트를 내부, 범위의 0%에서 포지티브 방향, dc 결합됨, 필터 없음으로 설정합니다. 트리거/Arm(카운트)을 5,000 으로 설정합니다. 트리거 지연을 100µs 로 설정합니다. DCV 기능의 측정 설정에서 범위를 1V 로 설정하고 개구를 200µs 로 설정합니다. TRIGGER 키를 눌러 측정을 캡처합니다. 통계 기능을 활성화하면 누적된 5,000 개 판독값과 해당 판독값의 평균(사각파의 등선)을 확인할 수 있습니다. 하위 레벨을 측정하려면 트리거 설정 메뉴에서 임계값 극성을 음극으로 변경합니다.

참고

5,000 개 판독값의 평균을 확인하는 다른 방법은 수학 함수를 사용하여 5,000 개 판독값의 블록 평균을 설정하는 것입니다. 블록 평균을 설정하면 모든 트리거의 판독값 중 적용된 사각파의 등선을 나타내는 5,000 회 개별 200µs 측정의 평균이 되는 값이 디스플레이에 하나 표시됩니다. 일반적으로 RUN/STOP 키를 사용하여 연속 측정을 수행할 수 있습니다. 연속이 원래 원하는 동작인 경우 이 특정 예에서는 트리거/Arm 카운트와 관계없이 1 로 유지될 수 있습니다. 수학에서 카운트를 수행 중입니다.

예 8

측정: 2018 년 10 월 5 일 자정부터 3 일 동안 정시에 30 초 간격을 두고 제품에서 50 개 판독값 그룹을 수집하려고 합니다. 제품의 모드는 기본 트리거(프리런)이며 전면 패널 대신에 원격 명령을 사용합니다.

해결책: Epoch 모드를 사용하여 시작 및 중지 시간을 설정합니다. Epoch 를 초기화 모드로 선택하면 Epoch 시간 외 초기화는 연속 꺼짐이며 그사이는 연속 켜짐입니다.

개별 판독값의 간격을 결정하는 트리거 계층 타이머를 30 초로 설정합니다. 버스 명령은 다음과 같습니다(기본 상태부터).

```
TRIGger:SOURce TIMer
TRIGger:TIMer 30
TRIGger:DELay 0
```

트리거 계층에서 Arm1 계층으로 위로 빠져나가기 전에 50 개 판독값을 수집하도록 트리거 계층 카운트가 설정됩니다.

```
TRIGger:COUNt 50
```

Arm1 계층 타이머가 3,600 초(1 시간)로 설정됩니다.

```
ARM1:TIMer 3600
```

Epoch 시작이 2018 년 10 월 5 일 자정의 시작 시간으로 설정됩니다. 종료 시간이 마지막 시간별 시퀀스 시작 직후로 설정됩니다.

```
INIT:EPOCh 2018:10:05:00:00:00, 2018:10:07:23:01:00
```

시퀀스는 다음과 같습니다.

2010 년 10 월 5 일 자정에 트리거 프로세스가 초기화 계층을 떠나 기본값으로 설정된 Arm2 계층을 통과합니다(지연 없음). Arm1 소스가 타이머이므로 프로세스는 Arm1 타이머에서 시작하여 도중에 Arm1 계층 루프 카운터를 증분하면서 Arm1 이벤트 감지기를 통해 아래로 진행됩니다.

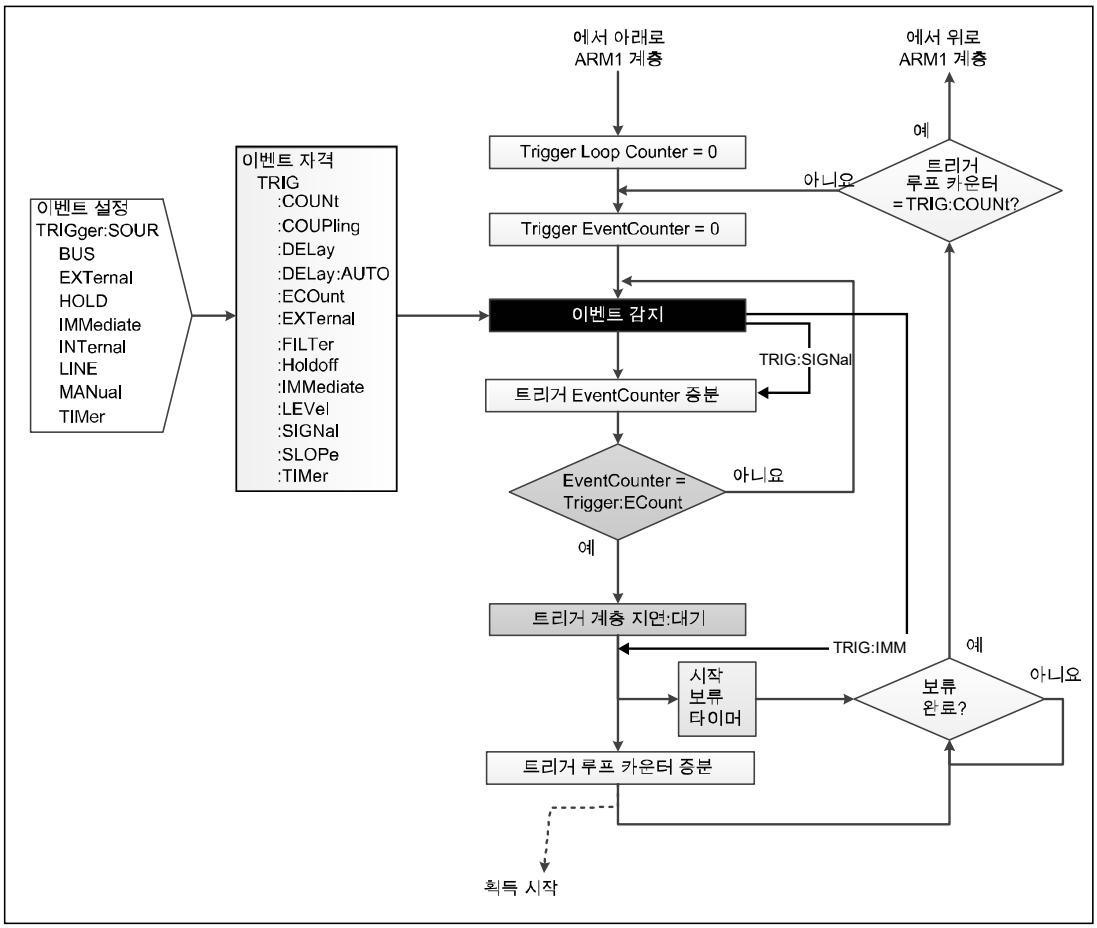
프로세스가 트리거 계층 이벤트 감지기를 통과할 때 트리거 계층 타이머가 시작됩니다. 트리거 계층 루프 카운터가 증분되고 판독 획득 중 첫 번째가 트리거됩니다. 트리거 계층 루프 카운트(1)가 카운트(50)보다 적으므로 상향 프로세스 흐름이 트리거 계층 이벤트 감지기까지 다시 전환됩니다. 30 초 타이머가 만료되고 다른 판독이 트리거될 때까지 프로세스가 이 지점에서 일시 중지합니다. 프로세스가 Arm1 계층까지 흐르는 지점인 카운트(50)와 트리거 계층 루프 카운터가 같아질 때까지 이 루프가 반복합니다.

Arm1 계층 루프 카운터(1)가 Arm1 계층 카운트와 같으므로 흐름이 계속되어 Arm2 를 통해 초기화 계층으로 돌아갑니다. 지금까지 프로세스에 50x30 = 1,500 초 = 25 분이 걸렸으므로 시간은 2018:10:05:00:25:00 입니다. 시간이 Epoch 만기보다 적으므로 프로세스가 다시 Arm2 를 통해 아래로 이동하여 Arm1 타이머(3,600 초)가 35 분 뒤인 2018:10:05:01:00:00 에 만료될 때까지 Arm1 이벤트 감지기에서 대기합니다. 프로세스가 트리거 계층으로 들어가서 50 개 판독값의 두 번째 그룹을 시작하며 3 일 프로세스가 계속됩니다.

2018:10:07:23:00:00 에 최종 트리거 하위 시스템 순환 시작 시 Arm 1 타이머가 만료됩니다. 25 분 뒤에 마지막 50 개 판독값 그룹이 수집되고 프로세스 흐름이 초기화 계층으로 돌아갑니다. 이때 Epoch 이 만료되므로 시스템에서 판독값 수집을 중지합니다.

특수 이벤트 수식어

위에서 설명한 8 개 트리거 이벤트에서 지정된 이벤트와 관계없이 2 개의 특수 수식어를 원격으로 전송하여 트리거 이벤트 감지기를 우회할 수 있습니다. (8 개 트리거 이벤트는 TRIGger:SOURce 명령의 매개변수입니다.) 전면 패널에서는 이러한 수식어를 사용할 수 없습니다(로컬 제어의 경우). 두 ARM 계층에서도 같은 특수 수식어를 구현합니다. 그림 29 을 참조하십시오.



igl339.emf

그림 29. 특수 이벤트가 있는 트리거 계층

TRIGger:SIGNal 을 통해 트리거 계층 이벤트 감지기에서 즉시 종료합니다. 프로세스 흐름이 이벤트 감지기 아래에서 즉시 재합류합니다. TRIGger:SIGNal 은 설정을 수정하지 않는 일회용 명령입니다. ARM2 명령은 ARM2:SIGNal 이고, ARM1 명령은 ARM1:SIGNal 입니다.

TRIGger:IMMediate 을 통해 트리거 계층 이벤트 감지기에서 즉시 종료합니다. 프로세스 흐름이 지연 블록 아래에서 즉시 재합류합니다. TRIGger:IMMediate 는 설정을 수정하지 않는 일회용 명령입니다. ARM2 명령은 ARM2:IMMediate 이고, ARM1 명령은 ARM1:IMMediate 입니다.

특수 이벤트 수식어의 사용 예

입력 신호가 0.9V 에 도달하면 일련의 DCV 측정을 수행하며 레벨이 임계값 아래로 감소할 때까지 측정을 계속하도록 시스템을 설정했습니다. 입력 신호는 가변 DC 전압입니다. 초기화 계층은 연속 켜짐으로 설정되고, ARM 계층 이벤트는 즉시로 설정됩니다. 트리거 계층은 입력 신호가 사전 설정 레벨에 도달하면 측정 수행을 시작하도록 설정됩니다. 필요한 레벨을 트리거 설정 메뉴에서 수동으로 설정할 수 있습니다. 원격 명령은 다음과 같습니다(기본값부터).

```
TRIGger:SOURce INT
TRIGger:LEVel 0.9
TRIGger:SLOPe POSitive
```

신호 레벨을 제어하여 0.9V 보다 높은 레벨을 설정할 수 없으므로 모두 제대로 구성되었는지 빠르게 점검할 수 없습니다. 필요한 측정을 시스템에서 수행하는지 테스트하려면 다음과 같은 특수 이벤트 수식어 원격 명령을 보내 하나의 측정을 수행할 수 있습니다.

```
TRIGger:SIG
```

판독 획득 트리거 전에 기본 지연이 실행됩니다. 지연을 재정의하려면 TRIGger:IMMediate 를 보냅니다. 참고: TRIGger:IMMediate 는 TRIGger:SOURce IMMediate 와 같지 않습니다.

측정 오류 방지 지침

오류를 방지하려면 표 25 를 참조하십시오.

표 25. 오류 방지 지침

부정확성의 소스	부정확성 방지 또는 최소화
특히 합류점에서 큰 전류가 가열하는 효과가 있는 경우, **열 EMF** 에서 직렬(보통) 모드 간섭을 유발할 수 있습니다. 열전기로 균형을 유지하는 측정 회로가 외풍으로 냉각되면 균형이 무너질 수 있습니다.	외풍으로부터 열 합류점을 차폐합니다. • 판독값을 수집하기 전에 열평형에 도달할 때까지 기다립니다. • 전류 전달 용량에 여유가 있는 도체, 이음매 및 터미널을 사용합니다. • 다음과 같이 가능하면 열전기 합류점을 피합니다. o 주석으로 도금하지 않은 고순도 단일 연선 구리선을 사용합니다. o 니켈, 주석, 황동 및 알루미늄으로 연결부를 만들지 않습니다. 산화가 문제가 있는 경우 금도금 구리 터미널을 사용하고 도금이 완전히 마모되기 전에 터미널을 교체합니다. o 이음매를 납땜해야 하는 경우 저열 땜납을 사용할 수 있지만 권축 이음매가 더 좋습니다. o 측정 회로의 일부를 형성하는 저열 스위치와 릴레이를 사용합니다. o 가능하면 열 EMF 를 맞은편과 균형을 유지합니다. (스위치 및 릴레이 접점, 터미널 등)

표 25. 오류 방지 지침(계속)

부정확성의 소스	부정확성 방지 또는 최소화
EM 간섭 - 주변의 시끄럽거나 강렬한 전기, 자기 및 전자기 효과가 측정 회로를 교란할 수 있습니다. 다음은 일반적인 소스의 예입니다. • 정전기장 • 형광등 조명 • 전력선의 부적절한 차폐, 필터링 또는 접지 • 로컬 전환에 따른 과도 특성 • 로컬 E-M 전송기의 유도 전자계 및 방사 전자계. • 과도한 소스와 부하 간 공통 모드 전압. 이러한 교란은 손의 정전 용량에 의해 증폭될 수 있습니다. 임피던스가 높은 회로는 전기 간섭의 영향을 가장 많이 받습니다. 회로의 리드 분리 및 루프 생성으로 교란이 심해질 수 있습니다.	최대한 간섭이 없는 현장을 선택합니다(간섭이 심하거나 회로 임피던스가 높은 경우 차폐된 케이지가 필요할 수 있습니다). 최대한 많은 소스를 억제합니다. • 차폐되지 않은 길이를 비롯하여 서로 연결하는 리드를 항상 최대한 짧게 유지합니다. • 리드를 함께 차폐되는 연선으로 묶어서 루프 픽업 영역을 줄이되 누설 문제와 과도한 정전 용량에 유의합니다. • 소스와 부하가 모두 유동적이면 **LO** 를 소스의 접지에 연결하여 공통 모드 전압을 줄입니다. • 외부 측정 접지를 연결했으면 제품의 전압 기능과 전류 기능에서 제품 외부 가딩을 선택하고 옴 기능과 PRT 기능에서 외부 가딩을 선택 취소합니다. • Fluke 5730A 또는 5522A 등 다기능 교정기에 연결할 경우 제품 가딩 및 접지 지침에 따라 제품에서 외부 가드를 선택 취소합니다.
특히 고부하 전류의 경우, **테스트 리드 저항**이 소스와 부하 간 전압을 크게 떨어뜨릴 수 있습니다.	모든 리드를 최대한 짧게 유지합니다. • 전류 전달 용량에 여유가 있는 도체를 사용합니다. • 필요하면 외부 가드 또는 4 선 연결부를 사용합니다.
리드 절연 누설은 전압이 높고 저항이 높은 측정 회로에서 중대한 오류를 유발할 수 있습니다. 예를 들면, 다른 단열재보다 손실이 더 많이 발생하는 단열재가 있습니다. PTFE 보다 PVC 의 누설이 더 많습니다.	손실이 적은 절연된 리드를 선택합니다. PVC 보다 PTFE 가 좋습니다. 특히 PVC 절연을 사용하는 경우, 리드를 차폐된 쌍으로 묶을 때 같은 차폐물에서 리드 간 큰 전압은 피합니다.

유지보수

이 섹션에서는 제품을 최적 작동 조건으로 유지하는 데 필요한 일상적인 유지보수 및 교정 작업을 수행하는 방법을 설명합니다. 문제 해결 또는 수리와 같은 집중적인 유지보수 작업에 대한 내용은 Fluke Calibration 서비스 센터에 문의하십시오. *Fluke Calibration 연락처를 참조하십시오.*

퓨즈 교체

후면 패널에서 퓨즈에 접근합니다. 퓨즈 홀더 아래 퓨즈 등급 라벨에 올바른 교체 퓨즈가 표시되어 있습니다. 라인과 중성에는 개별적으로 퓨즈를 사용합니다. 100V~120V 와 200V~240V 작동에는 모두 같은 퓨즈를 사용합니다.

⚠⚠경고

감전, 화재 및 상해를 방지하려면:

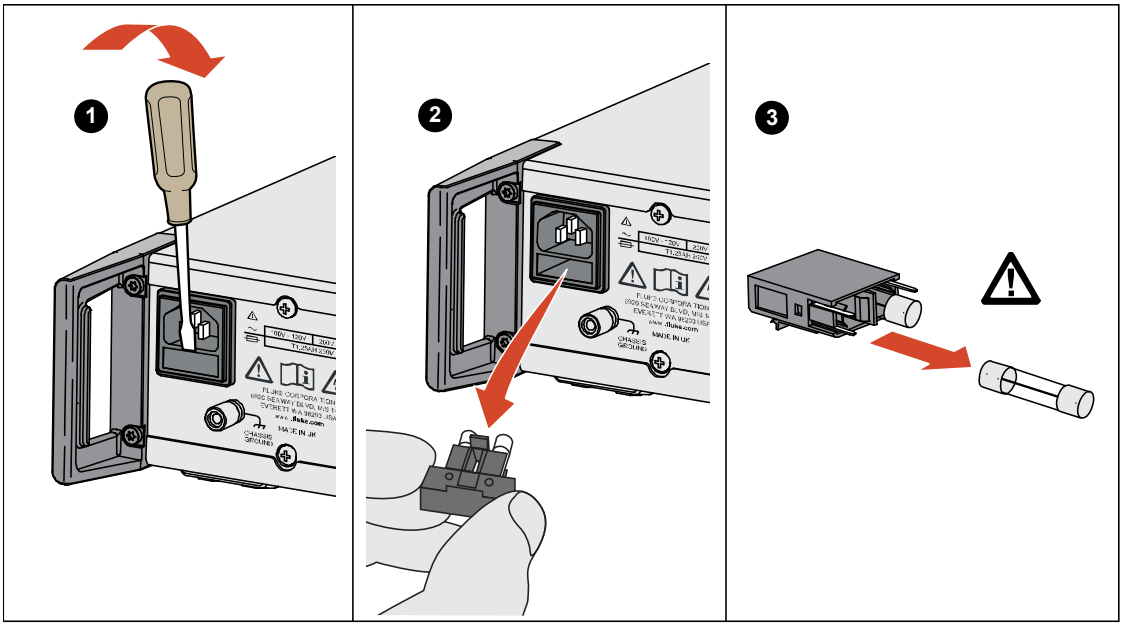
- **제품을 끄고 주 전원 코드를 뽑으십시오. 퓨즈 덮개를 열기 전에 전원 어셈블리가 방전되도록 2 분 정도 기다리십시오.**
- **지속적인 아크 플래시 예방을 위해 끊어진 퓨즈를 동일한 용량의 퓨즈로 교체하십시오.**
- **지정된 교체용 퓨즈만 사용하려면 표 26 를 참조하십시오.**

퓨즈에 접근하려면 그림 30 을 참조하십시오.

1. 주 전원 코드를 분리합니다.
2. 표준 일자형 드라이버로 퓨즈 홀더 덮개의 나사를 풉니다.
3. 퓨즈 홀더를 당겨 꺼냅니다.
4. 필요하면 퓨즈를 하나 또는 둘 다 교체합니다.
5. 퓨즈 홀더를 다시 장착합니다.
6. 퓨즈 홀더 덮개를 닫습니다.

표 26. 교체 퓨즈

선간 전압 범위	퓨즈 설명 - 주 전원 퓨즈	Fluke 부품 번호
⚠ 100V–120V	T1.25AH 250V	2059740
⚠ 220V~240V		
후면 입력 전류 보호 퓨즈		
⚠ 250V	1.6AH 250V	1582072



lei103.emf

그림 30. 퓨즈에 접근

외부 청소

제품을 신품처럼 보이게 유지하려면 물이나 플라스틱을 손상하지 않는 순한 비연마성 세제를 약간 적신 부드러운 천으로 케이스, 전면 패널 키, 디스플레이를 닦습니다.

⚠주의

방향족 탄화수소 또는 염소계 용제를 사용하여 청소하지 마십시오. 이러한 용제는 제품에 사용된 플라스틱 재질을 손상시킬 수 있습니다.

제품 폐기

제품 폐기는 전문적이고 환경적으로 건전한 방식으로 해야 합니다.

- 폐기하기 전에 제품의 개인 식별 데이터를 삭제하십시오.
- 전기 시스템에 통합되지 않은 배터리는 폐기하기 전에 제거하고 별도로 폐기하십시오.
- 이 제품에 일체형 배터리가 있는 경우 전체 제품을 전기 폐기물로 버립니다.

액세서리

제품에 선택할 수 있는 액세서리는 표 27 에 나열되어 있습니다.

표 27. 액세서리(옵션)

모델 명칭	설명	모델 번호
Y8588	랙 장착 키트(2U - 3.5 인치)	4975758
Y8588S	슬라이드 랙 장착 키트	4983232
8588A/CASE	휴대 케이스	4964948
8588A-LEAD	종합 측정 리드 키트. 포함된 품목: 8588A-LEAD KIT-OSP, 범용 프로브 키트 1 개 6mm 금도금 구리 스페이드 터미널 포함 1m 차폐형 322/0.1 구리(30A 정격) 1 개,	5011135
8588A-SHORT	4 방향 단락 pcb	5011158
8588A-LEAD/THERMAL	저열 리드 키트, 6mm 금도금 구리 스페이드 터미널 포함 1.5m 2 개 코어 차폐 저열 케이블	5069961
8588A-7000K	1GΩ 표준 및 연결 리드 포함 교정 키트	5069977
96000SNS	R&S 전력 센서	4489668