FLUKE®
Calibration

5128A

RHapid-Cal Humidity Generator

작동 설명서

December 2016 (Korean)
© 2016 Fluke Corporation. All rights reserved. Specifications are subject to change without notice.
All product names are trademarks of their respective companies.

제한적 품질 보증 및 배상 책임의 제한

모든 Fluke 제품은 정상적으로 사용하고 정비하는 한, 재료와 제작상에 하자가 없음을 보증합니다. 품질 보증 기간은 선적일로부터 1년입니다. 부품, 제품 수리 및 서비스는 90일 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. Fluke는 90일 동안 소프트웨어가 기능적 사양에 따라 작동할 것과 결함없는 매체에 올바로 기록되었음을 보증합니다. Fluke는 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 Fluke를 대신하여 추가로 제공할 수 없습니다. Fluke의 공인 판매처에서 제품을 구입했거나 합당한 국제 가격을 지불한 경우에만 품질 보증 지원을 받을 수 있습니다. Fluke는 제품을 구입한 국가가 아닌 다른 국가에서 서비스를 요청할 경우 구매자에게 수리/교체 부품 수입 비용을 청구할 권리를 보유합니다.

Fluke의 품질 보증 책임은 보증 기간 내에 Fluke 서비스 센터에 반환된 결함 있는 제품에 한해 Fluke의 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. Fluke는 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 Fluke가 판단한 경우 Fluke는 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. Fluke는 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
P.O. Box 9090
Everett, WA 98206-9090
U.S.A.

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

11/99

목차

제목 페이지

개요 1
Fluke Calibration 연락처 2
안전 정보 2
기호 4
교정 및 수리 정보 4
일반 사양 5
  습도 및 온도 챔버 기술 사양 6
  챔버 사양 6
  챔버 균일성 및 안정성 6
    챔버 작동 범위 – 최대% RH 7
  작동 사양 7
제품 설정 8
  포장 제거 및 검사 8
  제품 설치 8
  제품에 증류수 주입 9
  주 전력 전압 10
제품 12
  시작 및 주 화면 15
  유지보수 화면 15
  프로브 교정 화면 16
  프로브 교정 화면 16
  BIT 습도 발생기 화면 16
  오류 코드 화면 16
  펌웨어 버전 화면 16
작동 18
  챔버 도어 사용 18
  도어 스타일 19
  제품 전원 켜기 19
  제품 전원 끄기 20
  혼합 삽입물 20
  초기 예열 시간 20
  온도 및 습도 설정 20
  응축 방지 21
UUT 교정 22
  권장 교정 순서 22
  응축 제거 22

UUT 삽입 23
챔버 및 UUT 안정화 24
데이터 로거 교정 24
외부 참조 프로브 사용 25
샘플 입/출력 포트 25
온도 극단값 25
원격 작동 26
설정 26
원격 명령 26
제품 운반 27
제품 배송 27
유지보수 27
외부 청소 27
건조제 교체 28
수위 29
퓨즈 교체 29
교정 32
교정 원칙 32
환경 조건 32
장비 설정 32
냉각된 거울 프로브 사용 33
교정 전 데이터 수집 36
온도 및 습도 오프셋을 제품으로 로드 37
교정된 데이터 수집 37
온도 균일성 검증 38
오류 메시지 39
오류 코드 40
사용자 교체 부품 및 액세서리 41

개요

Fluke Calibration 5128A RHapid-Cal Humidity Generator(제품) 는 정밀하게 제어되는 습기 발생기로 습도 센서를 교정하기 위한 정확한 테스트 환경을 만듭니다. 전면 패널을 사용하여 챔버의 현재 온도와 습도를 제어하십시오.

제품은 다음과 같습니다.

- 각각 0.1% RH와 0.1 °C의 분해능 내에서 챔버의 상대 습도와 온도를 제어하고 유지합니다.
- 습도 및 온도의 변화에 대한 응답 시간이 극히 빨라서 램프 시간이 10% RH/분과 10°C/분에 이릅니다.
- 도어 스타일이 다양해서 다양한 습도 센서를 수용할 수 있습니다.
- 간단한 전면 패널 사용자 인터페이스와 원격 작동용 USB B형 커넥터를 갖추고 있습니다.

Fluke Calibration 연락처

Fluke Calibration에 문의하려면 다음 전화 번호 중 하나로 연락하십시오.

- 기술 지원(미국): 1-877-355-3225
- 보정/수리(미국): 1-877-355-3225
- 캐나다: 1-800-36-FLUKE(1-800-363-5853)
- 유럽: +31-40-2675-200
- 일본: +81-3-6714-3114
- 싱가포르: +65-6799-5566
- 중국: +86-400-810-3435
- 브라질: +55-11-3759-7600
- 전세계: +1-425-446-6110

제품 정보를 확인하고 설명서 및 최신 설명서의 추가 자료를 다운로드하려면 Fluke Calibration의 웹 사이트(www.flukecal.com)를 방문하십시오.

제품을 등록하려면 http://flukecal.com/register-product를 방문하십시오.

안전 정보

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

⚠⚠경고

감전, 화재 및 신체적 부상을 방지하려면:

- **모든 안전 정보를 읽은 후에 제품을 사용하십시오.**
- **모든 지침을 주의해서 읽으십시오.**
- **가연성 가스나 증기가 존재하는 환경 또는 눅눅하거나 습한 장소에서는 이 제품을 사용하지 마십시오.**
- **이 제품은 실내에서만 사용하십시오.**
- **저장조에 물이 있는 상태에서 제품을 기울이지 마십시오. 제품을 평평하고 안전한 수평면 위에 설치하십시오.**

- 해당 국가에서 인증된 전압 및 전력 플러그 구성 또는 제품의 정격에 맞는 주 전원 코드 및 커넥터만 사용하십시오.
- 접지부가 손상되었거나 마모된 흔적이 보이는 경우 주 전원 코드를 교체하십시오.
- 주 전력 코드의 접지선이 보호 접지선에 연결되어 있는지 확인하십시오. 보호 접지선의 피복이 벗겨진 경우 사망에 이를 수 있는 전압이 새시에 흐를 수 있습니다.
- 제품을 지정된 방식으로만 사용하십시오. 그렇지 않으면 제품과 함께 제공된 보호 장비가 제대로 기능하지 않을 수 있습니다.
- 주 전력 코드에 접근할 수 없는 곳에 제품을 두지 마십시오.
- 손상된 제품은 사용하지 마십시오.
- 제품이 파손된 경우 제품을 사용하지 마십시오.
- 제품이 비정상적으로 작동하는 경우 제품을 사용하지 마십시오.
- 커버를 분리한 상태 또는 케이스가 열린 상태로 제품을 작동시키지 마십시오. 위험한 전압에 노출될 수 있습니다.
- 지정된 교체 부품만 사용하십시오.
- 지정된 교체 퓨즈만 사용하십시오.
- 인증된 기술자에게 제품 수리를 의뢰하십시오.
- 제품을 운송하기 전에 저장조를 비우십시오.
- 저장조가 넘치도록 내용물을 채우지 마십시오.

제품을 안전하게 작동하고 관리하려면:

- 제품을 끄고 주 전원 코드를 뽑으십시오. 퓨즈 덮개를 열거나 제품 커버를 제거하기 전에 내부 회로가 방전되도록 **2**분 정도 기다리십시오.

기호

이 설명서와 제품에서 사용하는 기호가 표 1에 나와 있습니다.

표 1. 기호

기호	설명
	경고 위험 전압 감전 위험
	경고 위험
	사용자 문서 참고
	북아메리카 안전 표준에 대한 CSA 그룹 인증.
	유럽 연합 규정을 준수합니다.
	관련 오스트레일리아 EMC 표준을 준수합니다.
	퓨즈
	관련 한국 EMC 표준을 준수합니다.
	이 제품은 WEEE Directive 표시 요구 사항을 준수합니다. 부착된 레이블에 이 전기/전자 제품을 가정용 생활 폐기물로 처리해서는 안 된다고 명시되어 있습니다. 제품 분류: WEEE Directive Annex I의 장비 유형에 따라 이 제품은 범주 9 “모니터링 및 제어 계측” 제품으로 분류됩니다. 이 제품은 분류되지 않은 폐기물로 처리하면 안 됩니다.

교정 및 수리 정보

보증 기간 동안 교정 또는 수리가 필요한 경우 공인 Fluke Calibration 서비스 센터에 연락하여 수리를 예약하십시오(*Fluke Calibration 연락처* 참조). 수리 예약을 하려면 구매 날짜 및 시리얼 번호와 같은 제품 정보를 알고 있어야 합니다.

_일반 사양_

AC 주 전력 전압 ..... 100V ~ 240V±10%, 47 ~ 63Hz
소비 전력 300VA
필요한 테스트 용액 ..... 증류수
사양을 만족시키기 위한 예열 시간 ..... 마지막 예열 이후 경과된 시간의 2배, 최대 30분
내부 가습기 예열 시간
("가열"이 시작되는 시간) ..... 30분(통상)
주 퓨즈 정격 ..... F 4A 250V(속단형)
작동 주변 상대 습도 범위,
18°C ~ 28°C ..... 최대 80% RH
보관 온도 및 상대 습도 ..... -20°C ~ 50°C, 0% ~ 95% RH, 비응축
변환기 출력 전력 ..... 12V DC, 최대 1A, 퓨즈: F 1A 250V(속단형)
컴퓨터 인터페이스… ..... USB
안전성 ..... IEC 61010-1, 설비 범주 II, 공해 지수 2, 실내용
고도 ..... 2000 m

전자기파 적합성(EMC)

국제 ..... IEC 61326-1: 제어식 전자기 환경
CISPR 11: 그룹 1, Class A

그룹 1: 장비는 자체 내부 기능에 필요한, 전도적으로 커플링된 무선 주파수 에너지를 의도적으로 생성 및/또는 사용합니다.

Class A: 장비는 가정용 외의 다른 모든 용도로 적합하며 주거용 건물의 저전압 전력 공급 네트워크에 직접 연결할 수 있습니다. 장비에는 방사성 장해 및 전도로 인해 기타 환경에서 전자기 호환성을 확인하는 데 있어 잠재적인 문제가 있을 수 있습니다.

주의: 이 장비는 거주 환경에서는 사용할 수 없으며 이러한 환경에서의 주파수 수신에 대한 적절한 보호를 제공하지 않을 수 있습니다.

이 장비를 테스트 대상에 연결하면 CISPR 11에서 요구하는 레벨을 초과하는 방사가 발생할 수 있습니다.

Korea(KCC) ..... Class A 장비(산업용, 방송 및 통신 장비)

Class A: 장비는 산업 전자파 장비의 요구 조건을 충족하며 판매자 또는 사용자는 이에 주의해야 합니다. 본 장비는 기업 환경 용도이며 가정에서는 사용할 수 없습니다.

USA(FCC) ..... 47 CFR 15 하위 파트 B, 본 제품은 15.103항에 따라 예외 장치로 간주됩니다.

중량

섀시만 ..... 15kg(33lbs)

치수

섀시 ..... 237mm x 432mm x 521mm (9.3in x 17in x 20.5in) (높이 x 너비 x 깊이)
전체 챔버 치수 ..... 200mm(7.87in)(깊이) x 150mm(5.90in)(지름)
작업 체적 치수 ..... 109mm(4.3in)(깊이) x 125mm(4.88in)(지름)

온도 분해능:

디스플레이 ..... 0.1°C
USB 데이터 ..... 0.1°C

습도 분해능:

디스플레이 ..... 0.1% RH
USB 데이터 ..... 0.1% RH

이슬점

분해능 ..... 0.1°C(표시만 해당)

참고

표시된 이슬점 측정값(DP)은 제품의 실제 온도와 %RH 측정값으로 계산합니다. 이 값은 이슬점이 0°C보다 작거나 같은 경우와 무관하게 101.325kPa의 호칭 압력(1기압)에서 전체 범위에 대하여 이슬점으로 계산합니다(물 위의 수증기).

습도 및 온도 챔버 기술 사양

제품 사양에서는 제품의 절대 장비 불확도를 설명합니다. 제품 사양에는 안정성, 주변 온도, (지정된 한계 내의) 습도, 선형성, 선전압 변동률, 참조 표준 측정 불확도, 그리고 1년의 장기 안정성 등이 있습니다. 제품 사양은 99%, k=2.58, 정규 분포된 신뢰도에서 제공됩니다.

챔버 사양

1년, 주변 온도 범위 23°C ±3 °C [1]			
챔버 온도 범위	**챔버 습도 범위**	**습도 사양**	**온도 사양**
18°C ~ 23°C	7% ~ 80% RH >80% ~ 95% RH	±1.0% RH ±1.25% RH	±0.2°C ±0.2°C
>23°C ~ 28°C	7% ~ 80% RH >80% ~ H_{max}[2]% RH	±1.0% RH ±1.25% RH	±0.2°C ±0.2°C
[1] 주변 온도 범위가 23°C±5°C인 경우에는 사양에 1.5를 곱합니다. [2] H_{max}는 사양이 적용되는 최대 습도값입니다. H_{max}는 아래의 챔버 작동 범위를 참조하십시오.			

참고

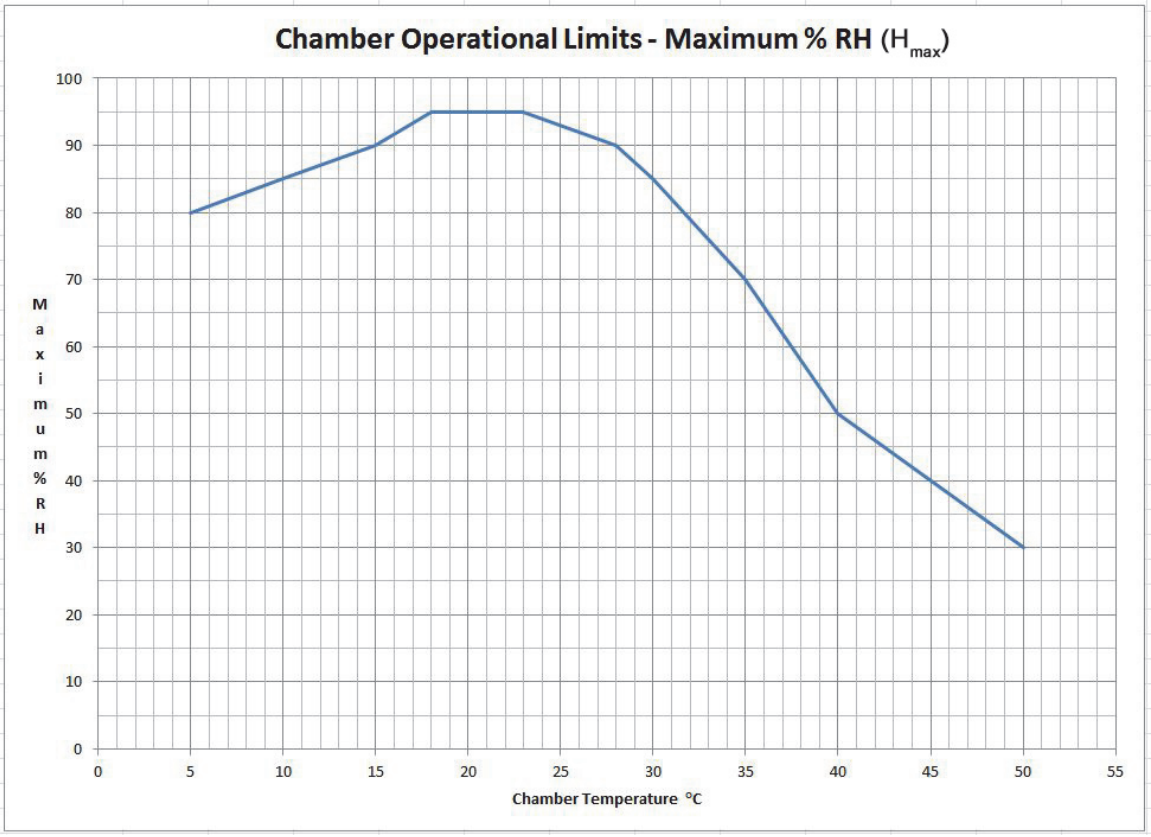
사양은 작동 설명서의 끝에 있는 작업 체적 템플릿에 나와 있는 작업 체적에 적용되며 제품 디스플레이의 "실제" 측정값을 참조합니다.

챔버 균일성 및 안정성

주변 온도 범위: 23°C±3°C[1]						
챔버 온도	**챔버 습도 범위**		**챔버 온도 균일성**[2]	**챔버 습도 균일성**[2]	**챔버 습도 안정성**[3]	**챔버 온도 안정성**[3]
	최소% RH	**최대% RH**				
18°C ~ 28°C	7% RH	아래의 챔버 작동 범위를 참조하십시오.	±0.12°C	±0.3% RH	±0.1% RH	±0.05°C
아래의 사양은 표시된 챔버 조건에 일반적으로 나타나는 것입니다[4].						
5°C ~ <18°C	15% RH	아래의 챔버 작동 범위를 참조하십시오.	±0.5°C	±1.5% RH	±0.5% RH	±0.5°C
>28°C ~ 30°C	7% RH		±0.2°C	±0.6% RH	±0.3% RH	±0.2°C
>30°C ~ 35°C	7% RH		±0.3°C	±0.9% RH	±0.4% RH	±0.3°C
>35°C ~ 40°C	7% RH		±0.5°C	±1.5% RH	±0.5% RH	±0.5°C
>40°C ~ 50°C	7% RH		±0.5°C	±1.5% RH	±0.5% RH	±0.5°C
[1] 주변 온도 범위가 23°C±5°C인 경우에는 사양에 1.5를 곱합니다. [2] 작업 체적의 균일성으로 정의됩니다. [3] 5분의 기간에 대한 측정값의 1-시그마 표준 편차로 정의됩니다. [4] 챔버 습도 균일성은 중간 레벨의 습도 설정을 대상으로 나열합니다. 습도 설정을 낮추면 균일성이 높아지고 습도 설정을 높이면 균일성이 악화됩니다.						

챔버 작동 범위 – 최대% RH

챔버의 작동 범위 한계는 온도 및 습도 설정을 기준으로 정해집니다. 아래의 표에는 다양한 온도에서 나타날 수 있는 최대% RH가 나와 있습니다.



작동 사양

온도 변화 비율 – 감소 ..... 1.5°C/분(통상)

온도 변화 비율 – 증가 ..... 10°C/분(통상)

습도 변화 비율 – 감소 ..... 5% RH/분(통상)

습도 변화 비율 – 증가 ..... 10% RH/분(통상)

제품 설정

다음 섹션에서는 제품 검사, 설치 및 설정을 설명합니다.

포장 제거 및 검사

조심스럽게 제품 포장을 제거하고 배송 중에 손상이 발생했는지 여부를 검사합니다. 배송 중 손상이 발생한 경우 Fluke Calibration 및 배송 업체에 즉시 알리십시오. 표 2에는 제품에 포함된 장치와 액세서리가 나열되어 있습니다. 모든 품목이 상자에 있는지 확인하십시오.

표 2. 배송 내용물

이름	수량
주 전원 코드 2m(6ft)	1
5128A 안전 정보(다국어)	1
교정 보고서 및 교정 라벨	1
연장 튜브가 있는 주입용 주사기	1
5포트 사각 챔버 도어	1(제품에 설치)
포트 플러그	5(각 프로브 포트에 설치)
실리콘 테스트 대상 유닛(UUT) 그로밋, ¼in, ½in, ¾in, 1in	크기마다 1개씩 총 4개
건조제 카트리지	1(제품 내부에 설치)
USB 케이블(A형 ~ B형)	1

제품 설치

제품을 깨끗하고 평평한 표면에 놓습니다. 최상의 결과를 얻으려면 실온 변화가 최소인 장소를 선택하십시오. 공기가 적당하게 흐를 수 있도록 제품 후면의 간격이 100mm(4in) 이상인지 확인하십시오.

⚠주의

제품에 손상이 생기지 않도록 수평 위치에서만 사용하십시오. 사용 중에 제품이 수평에서 10도 이상 기울어지면 내부 가습기에서 물이 누출될 수 있습니다.

제품에 증류수 주입

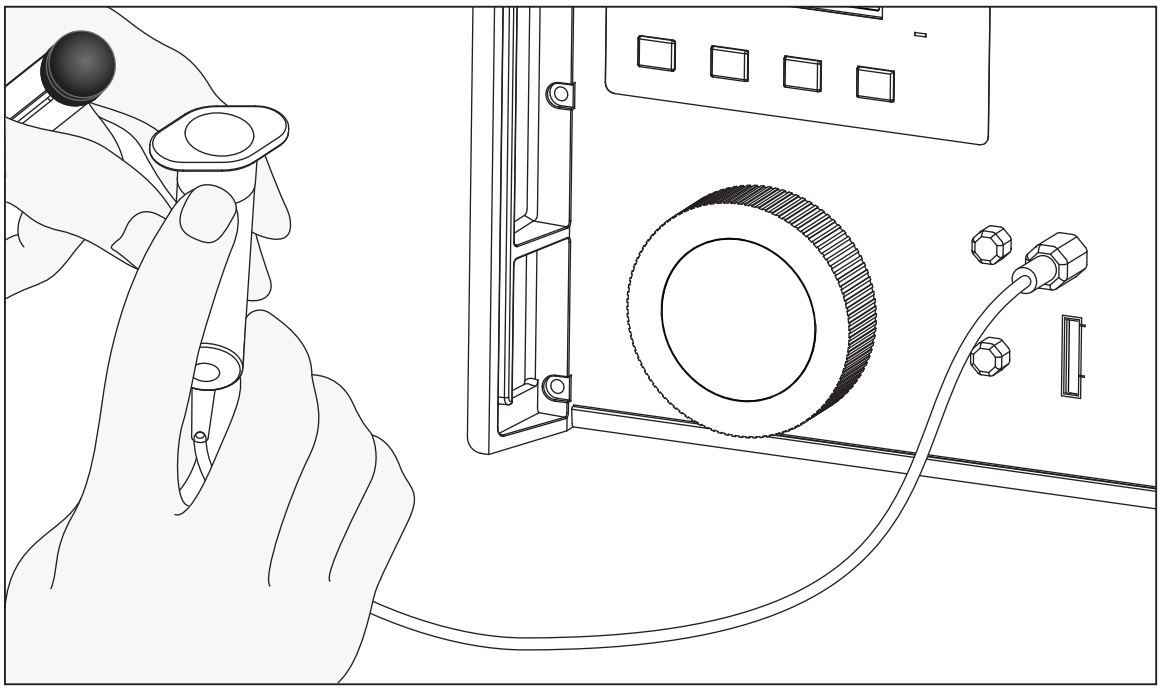
제품을 주 전원에 연결하기 전에(*주 전력 전압* 참조) 50ml ~ 60ml의 깨끗한 증류수를 제품에 채우십시오(그림 1 참조).

1. 전면 패널에서 주입캡을 제거합니다(*전면 패널* 참조).
2. 주입용 주사기를 사용하고 제품의 주입구 위에 연장 튜브를 삽입합니다.
3. 주입용 주사기에서 플런저를 제거하고 주사기에 조심스럽게 물을 붓습니다. 플런저를 사용하여 강제로 제품에 물을 주입할 수도 있고 주사기를 주입구보다 높은 위치에 놓고 물이 제품에 흘러가게 할 수도 있습니다. 수위 표시기를 관찰하여 저장조가 채워지는 주입 수준을 계측합니다. 제품에는 대략 주사기 2개 분량의 물이 들어갑니다.

수위 표시기를 모니터링하여 수위가 최소선과 최대선 사이에 있는지 확인하십시오.

⚠주의

제품이 손상되지 않도록 제품이 넘치도록 채우지 마십시오. 제품이 넘치도록 채우면 챔버에서 물이 흘러나올 수 있습니다. 제품의 후면에 있는 배출 포트를 사용하여 여분의 물을 배출하십시오. 챔버 안에서 수분이 발견되면 깨끗한 종이 타월로 닦아서 물기를 없애야 합니다.



ibw009.eps

그림 1. 수위까지 물 채우기

주 전력 전압

⚠⚠ 경고

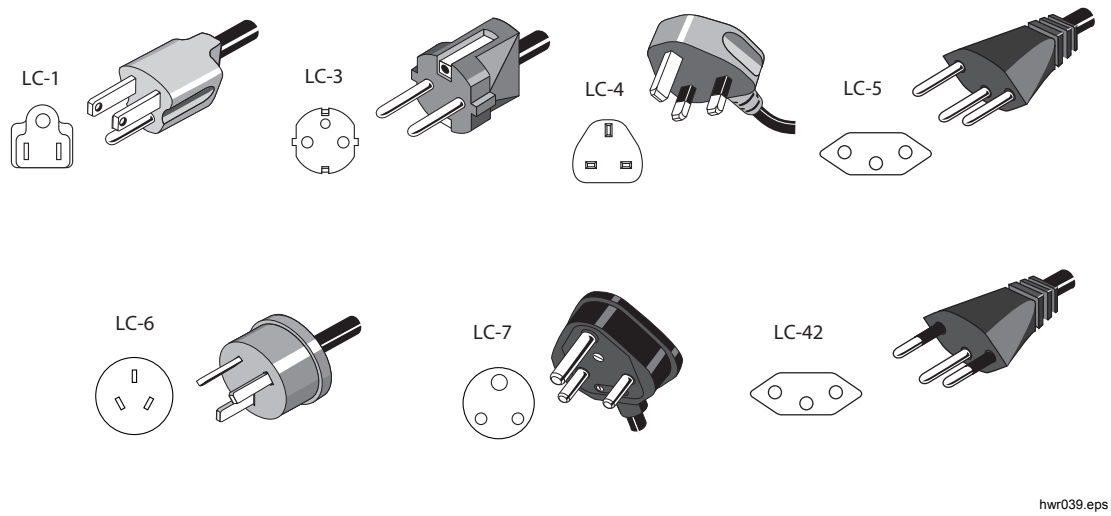
감전, 화재 및 상해를 방지하려면:

- **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.**

제품은 100V AC ~ 240V AC 범위의 주 전력 전압 및 50Hz ~ 60Hz 사이의 주파수를 필요로 합니다.

제품과 함께 구입 국가에 적합한 전원 플러그가 제공됩니다. Fluke Calibration에서 지원할 수 있는 주 라인 전원 플러그 유형은 표 3을 참조하십시오.

표 3. 지원 가능한 주 전원 플러그 유형

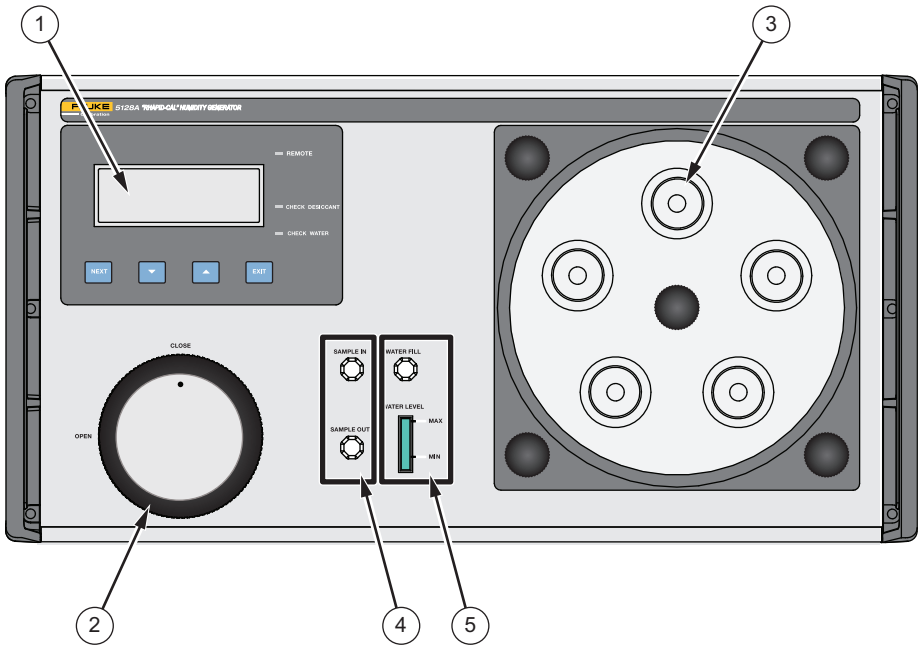


유형	Fluke Calibration 옵션 번호
북미	LC-1
유럽 범용	LC-3
영국	LC-4
스위스	LC-5
호주	LC-6
남아프리카	LC-7
브라질	LC-42

제품

이 섹션에서는 전면 패널 작동, 작업 챔버, 디스플레이 및 제어판, 그리고 뒷면 패널을 설명합니다. 표 4, 5, 6 및 7을 참조하십시오.

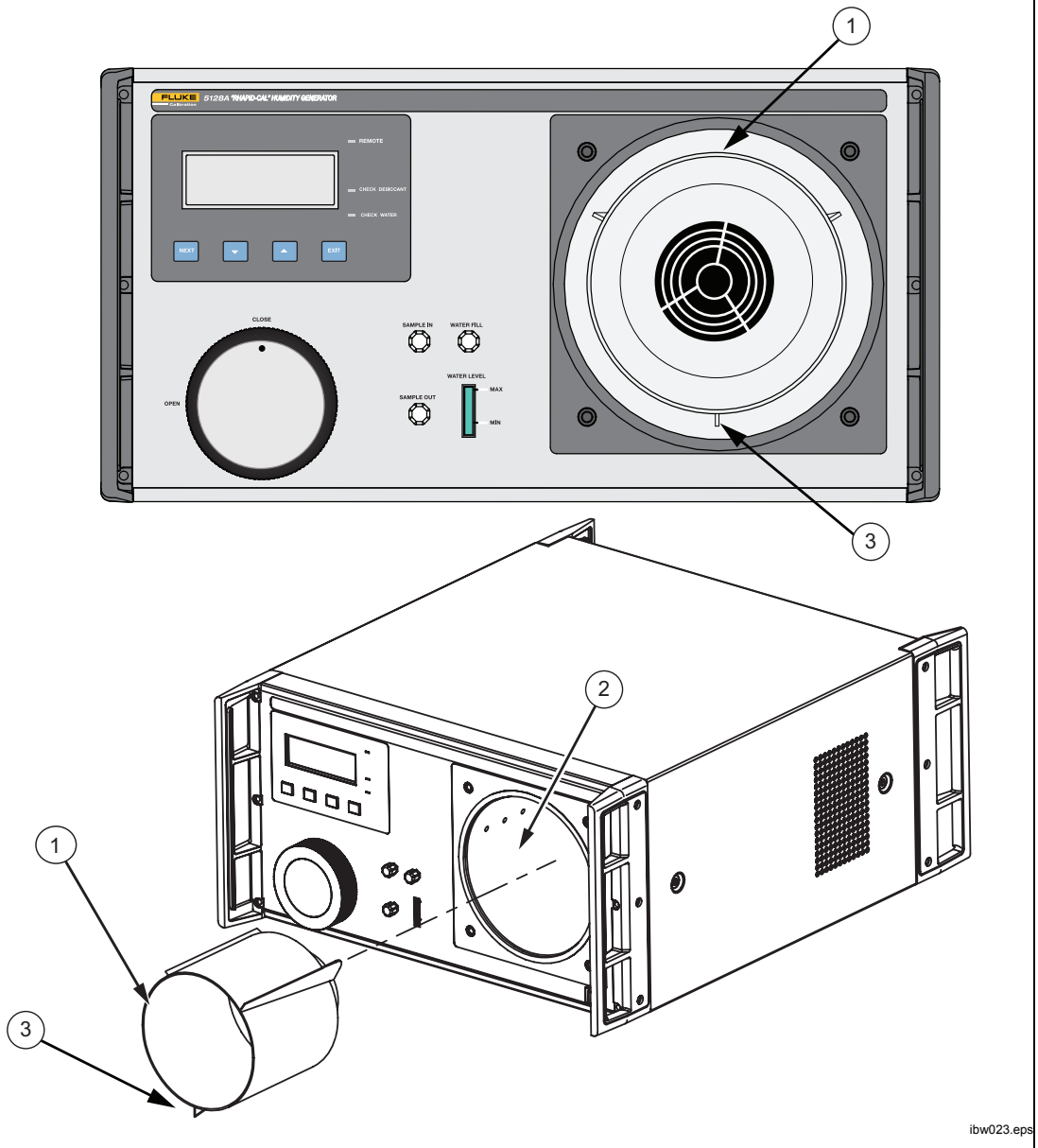
표 4. 전면 패널



ibw001.eps

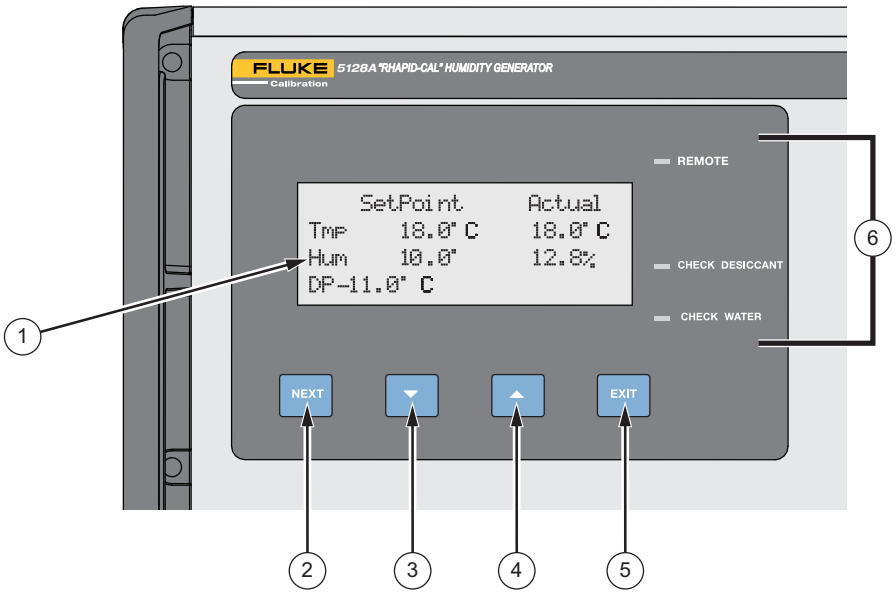
항목	이름	설명
1	디스플레이 및 제어판	자세한 설명은 *디스플레이 및 제어판*을 참조하십시오.
2	건조제 캡	건조제 카트리지에 접근하는 데 사용합니다.
3	챔버 도어	작업 챔버에 접근하는 데 사용합니다.
4	샘플 입력/출력	제품 챔버에서 가스를 뽑거나 챔버로 가스를 반환합니다. 자체 펌프가 장착된 냉각된 거울식 기기로 챔버의 이슬점을 측정하는 데 사용합니다. 샘플 입/출력 포트는 눌러서 연결하는 유형이며 OD 튜브에서 ¼을 받아들입니다.
5	주입구 및 수위 표시기	• 주입구를 사용하여 내부 가습기에 증류수를 주입합니다. • 수위 표시기에는 가습기에 있는 물의 상대적인 양이 표시됩니다. 이 수위를 가장 잘 점검할 수 있는 경우는 제품이 대기 상태에 있는 경우(챔버 제어 대기가 켜져 있는 경우), 제품이 설정점으로 안정화된 경우(예: 펌프가 대부분 꺼져 있는 경우) 또는 제품이 꺼져 있는 경우입니다.

표 5. 작업 챔버



항목	이름	설명
①	혼합 삽입물	삽입물 안의 온도 및 습도 균일성을 향상시키도록 공기를 순환시킵니다. 삽입물 내부의 체적은 제품이 제품 사양에 따라 자신의 성능을 보장하는 *작업 영역*입니다. 작업 영역의 윤곽을 나타내는 템플릿은 이 설명서의 끝 부분을 참조하십시오. 삽입물의 바깥쪽에 있는 3개 탭 중 하나는 그림에 나와 있는 것처럼 6시 위치에 있어야 합니다(③). 이 위치에서 작업 영역 내의 온도 및 습도 균일성이 최상이 됩니다.
②	외부 챔버	혼합 삽입물을 배치하는 챔버. 혼합 삽입물을 사용하지 않고 UUT를 직접 외부 챔버에 배치할 수도 있지만, 이 경우에는 외부 참조 프로브를 사용하여 온도 및 습도를 모니터링해야 합니다.

표 6. 디스플레이 및 제어판



ibw002.eps

항목	이름	설명
①	디스플레이	다음과 같은 사항을 표시합니다. • 온도 및 습도에 대한 설정점 • 실제 온도 및 습도 • 계산된 이슬점 • 오른쪽 하단: 작동 중에 메시지를 표시, 처음 시작할 때 HEATING.
②	**NEXT** 버튼	1. **NEXT**를 누르면 온도와 습도 설정 필드 간에 전환을 합니다. 활성화된 설정 필드가 깜박입니다. 2. **NEXT**를 4초 동안 누르면 대기 화면으로 넘어갑니다. 3. 대기 화면에 있을 때 **Down** 또는 **Up**을 누르면 대기 모드가 켜지거나 꺼집니다. **EXIT**를 4초 동안 누르면 주 화면으로 돌아갑니다.
③	**Down** 버튼	깜박이는 매개변수에 따라 온도 또는 습도 설정을 아래로 이동시킵니다. 버튼을 한번 누르면 설정 카운트가 하나 증가합니다. 버튼을 길게 누르면 설정이 빠르게 진행됩니다.
④	**Up** 버튼	깜박이는 매개변수에 따라 온도 또는 습도를 위로 변경합니다. 버튼을 한번 누르면 설정 카운트가 하나 증가합니다. 버튼을 길게 누르면 설정이 빠르게 진행됩니다.

표 6. 디스플레이 및 제어판(계속)

항목	이름	설명
⑤	**EXIT** 버튼	(어떤 화면에서든) 4초 동안 누르면 주 화면으로 돌아갑니다.
⑥	상태 표시기	**Remote:** USB 시리얼 인터페이스에서 발생하는 통신을 나타냅니다. **Check Desiccant:** 건성 가스 서브시스템에 문제가 있을 수 있다는 것을 나타냅니다. 건조제 카트리지의 포화, 정상보다 제품 전환 시간을 오래 걸리게 만드는 사용자 설정, 챔버 내의 응축 및/또는 시스템에 발생하는 누출 등이 원인이 될 수 있습니다. 자세한 내용은 *문제 해결*을 참조하십시오. **Check Water:** 습성 가스 서브시스템에 문제가 있을 수 있다는 것을 나타냅니다. 낮은 수위, 정상보다 제품 전환 시간을 오래 걸리게 만드는 사용자 설정, 챔버 내의 응축 및/또는 시스템에 발생하는 누출 등이 원인이 될 수 있습니다. 자세한 내용은 *문제 해결*을 참조하십시오.

시작 및 주 화면

제품이 처음 활성화될 때 디스플레이의 시작 화면에 제품 모델 번호가 표시됩니다. 그 다음에 제품에서 주 화면으로 전환되고 HEATING이 표시됩니다. 이것은 상대 습도 값을 높게 설정할 수 있을 만큼 충분한 수증기를 만들기 위해 내부 가습기가 예열을 하고 있다는 것을 나타냅니다. HEATING이 주 화면에 있을 때는 제품이 챔버 온도 또는 습도를 제어하지 않습니다. 이 예열 시간을 건너뛰어서 챔버를 제어하려면 **EXIT**를 한번 누르십시오. T이제 제품이 챔버를 제어합니다. 가열 과정을 건너뛰면 처음에는 비교적 높은 상대 습도값에 도달하는 데 비교적 긴 시간이 걸릴 수 있습니다. 제품이 HEATING 메시지를 자동으로 제거하면 비교적 높은 상대 습도값의 설정 시간의 일관성이 증가합니다.

유지보수 화면

유지보수 화면에서 제품을 교정하고, 내부 가습기의 문제를 해결하고, 오류 코드 목록을 구하십시오. 유지보수 화면에 접근하려면 **NEXT**와 **EXIT**를 동시에 누르십시오. 4초 간격으로 프로브 오프셋 화면이 나타난 다음에 BIT 습도 화면, 오류 코드 및 펌웨어 버전이 나타납니다. 이러한 화면 중 어느 하나에서 멈추려면 적당한 화면이 나타났을 때 **NEXT**와 **EXIT**를 놓으십시오. 제품 유지보수는 *유지보수*를 참조하십시오.

프로브 교정 화면

프로브 교정 화면은 온도 및 습도에 대한 프로브 오프셋을 표시하며 제품 조정 과정에서 사용됩니다. 프로브 교정 화면에서 온도 오프셋 및 습도 오프셋을 적용하여 제품 챔버 출력을 조정하십시오. 프로브 오프셋은 일상적인 교정 과정의 일부로 입력됩니다.

다음은 교정 오프셋 화면의 예입니다.

```
   Probe Calibrate
T: 24.6°C   H: 46.7%
T Offset:  0.0°C
H Offset:  0.0%
```

BIT 습도 발생기 화면

BIT 습기 발생기 화면은 내부 습기 발생기와 관련된 매개변수를 포함하며 교육을 받은 서비스 직원만 이 화면을 사용합니다. **EXIT**를 길게 누르면 주 화면으로 돌아갑니다.

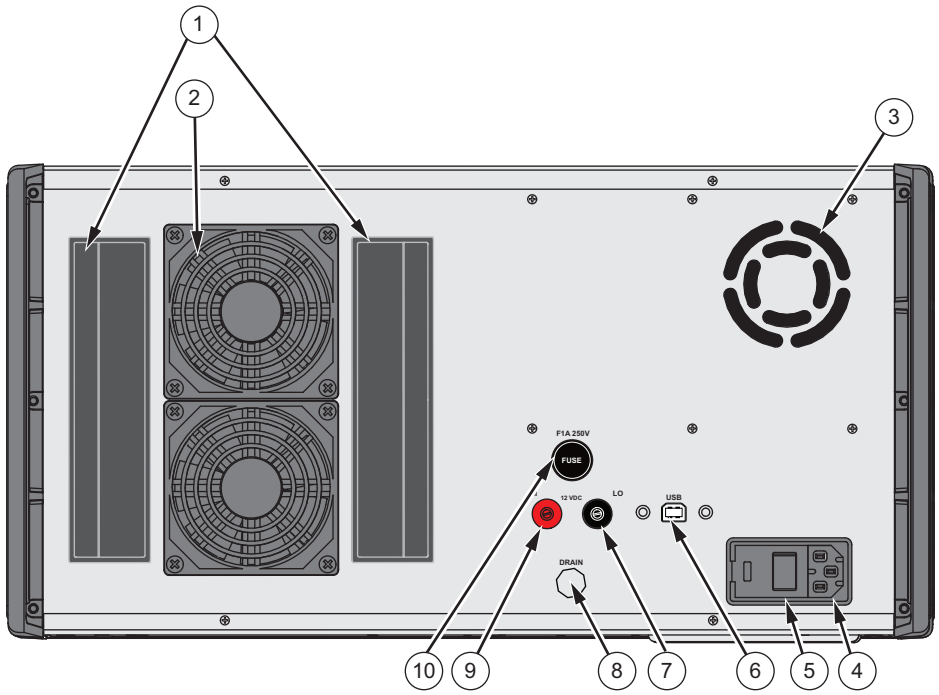
오류 코드 화면

오류 코드 화면이 표시되고 제품에서 감지하는 오류가 나타납니다. 오류 코드 목록은 *오류 코드*를 참조하십시오. **EXIT**를 길게 누르면 주 화면으로 돌아갑니다.

펌웨어 버전 화면

제품 펌웨어 버전 세부 정보가 표시됩니다. **EXIT**를 길게 누르면 주 화면으로 돌아갑니다.

표 7. 뒷면 패널



항목	이름	설명
①	팬 유입구/배출구	유입구/배출구를 막지 마십시오.
②	팬	팬 2개로 제품 내부를 냉각시킵니다.
③	전원 공급 장치 팬 점검구	전원 공급 장치의 내부를 냉각시킵니다. 점검구를 막지 말고 주기적으로 진공 청소를 하여 먼지를 제거하십시오.

표 7. 뒷면 패널(계속)

항목	이름	기능
④	퓨즈 홀더 및 주 전원 코드 소켓	주 퓨즈 2개와 주 전원 코드용 소켓을 포함합니다. 전압 범위 및 사용 지역에 적합한 AC 주 전원을 사용하십시오. *주 전력 전압*과 *유지보수*를 참조하십시오.
⑤	전원 스위치	제품을 켜고 끕니다.
⑥	USB B형 커넥터	이 연결을 사용하여 제품의 작동을 원격에서 제어할 수 있습니다. *원격 작동*을 참조하십시오.
⑦	LO	12V DC 출력용 LO 단자.
⑧	배출 플러그	제품에서 물을 배출하는 데 사용합니다. 물이 넘치는 경우나 배송을 하는 경우에 물을 배출합니다.
⑨	HI	트랜스미터와 변환기의 전원을 켜기 위한 12V DC 출력용 HI 단자.
⑩	퓨즈	12V DC 출력 퓨즈(F1A 250V 퓨즈).

작동

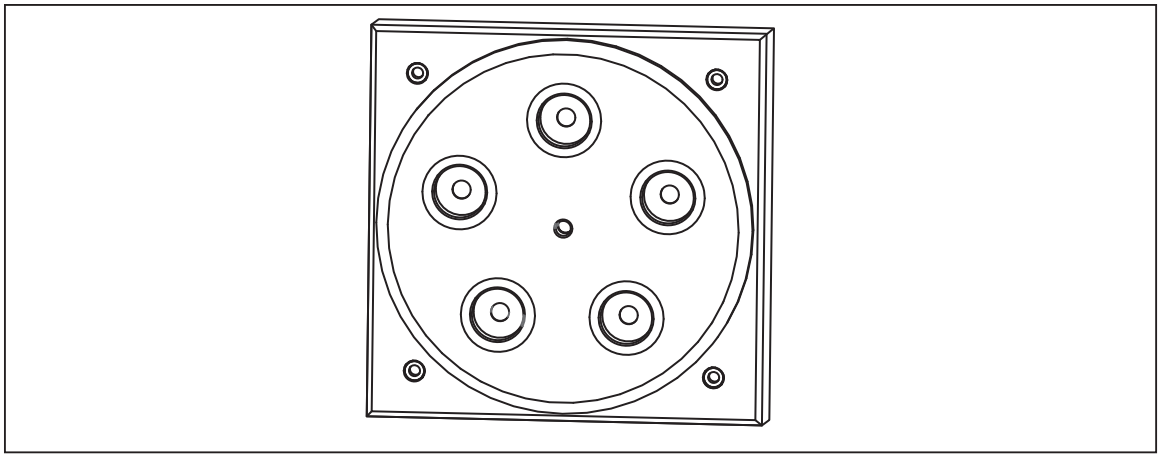
다음 섹션에서는 제품 작동에 대해 설명합니다. 제품을 사용하기 전에 *제품에 증류수 주입*을 참조하십시오.

챔버 도어 사용

참고

제품의 전원을 켜기 전에 챔버 도어가 제자리에 고정되어 있는지 확인하십시오. 도어가 제자리에 있지 않고 제품이 대기 상태에 있지 않으면 제품에서 물이 빠르게 사라질 수 있습니다.

제품은 사각 5포트 도어와 함께 배송됩니다. 다른 도어 스타일을 액세서리로 이용할 수 있습니다. 그림 2와 *사용자 교체 부품 및 액세서리*를 참조하십시오.



ibw011.eps

그림 2. 5포트 사각 도어

도어 스타일

- **(표준) 5개의 포트가 있는 사각 도어, 실리콘 개스킷, 중앙 고정 나사, 4개의 파스너(모서리에 하나씩)**

  이 도어를 설치하여 사용하려면 도어를 멈출 때까지 챔버 개구부에 밀어 넣으십시오. 그 다음에는 중앙 나사를 손으로 조여서 둥근 실리콘 개스킷을 챔버에 밀봉하십시오. 모서리 4곳에서 나사(1/4in x 20개의 나사산)를 사용하여 포트 위치를 정확하게 지정하고 챔버 외부에 있는 검은색 외부 씰에 대고 도어를 더 조이십시오.

- **(액세서리) 포트가 5개인 원형 도어, 실리콘 개스킷, 중앙 고정 나사(액세서리)**

  이 도어를 설치하고 사용하려면 중앙 나사를 손으로 조여서 원형 실리콘 개스킷을 챔버에 밀봉하십시오. 챔버 개구부에서 도어를 제거하려면 중앙 나사를 푸십시오. 도어를 다시 삽입하려면 뒷면 아크릴 조각, 중앙 실리콘 개스킷, 그리고 전면 아크릴 조각을 정렬한 다음에 어셈블리를 챔버 개구부에 배치하십시오. 중앙 나사를 손으로 조여서 꼭 맞는 기밀성 씰을 만드십시오. UUT 프로브와 그 밖의 외부 참조 프로브는 캡을 제거하고 UUT를 캡과 적당한 크기의 실리콘 그로밋 및 포트 개구부에 통과시켜 5개 포트 중의 하나에 삽입합니다.

- **(액세서리) 포트와 실리콘 개스킷이 없고 (모서리에 하나씩) 4개의 파스너가 있는 클리어 사각 도어**

  이 도어를 설치하고 사용하려면 4개의 모서리 나사(1/4in x 20개의 나사산)를 사용하여 도어를 제자리에 고정하고 챔버 외부에 있는 검은색 외부 씰에 대고 도어를 조이십시오. 이 도어를 사용하여 챔버에 배치되는 데이터 로거를 교정하십시오. 이 도어와 챔버 내의 선반을 함께 사용하십시오. *데이터 로거 교정*을 참조하십시오.

참고

측정 문제를 피하려면 챔버 온도가 주변 온도보다 낮을 때 챔버 도어를 열지 마십시오. 대기에서 발생하는 수증기가 챔버 내부에서 응축할 것입니다. 챔버 내부에서 응축이 생기면 제품의 전원을 끄고 전원 코드를 분리하십시오. 다시 사용하기 전에 깨끗한 종이 타월로 챔버를 철저하게 닦아서 말리십시오. 응축 제거를 참조하십시오.

제품 전원 켜기

다음과 같이 제품의 전원을 켜십시오.

1. 뒷면 패널에 있는 전원 스위치를 "1"쪽으로 누릅니다.
2. 제품의 전원이 켜지는 동안 시작 화면에 오류가 표시되는지 모니터링합니다. 오류가 표시되면 *문제 해결 및 오류 코드*를 참조하십시오. 오류를 해결할 수 없는 경우에는 Fluke Calibration에 연락하십시오. *Fluke Calibration 연락처*를 참조하십시오.
3. 온도 및 습도 설정 전에 주 화면에서 HEATING 표시가 사라질 때까지 기다립니다.

제품 전원 끄기

제품의 전원을 끄려면 뒷면 패널에 있는 전원 스위치를 "0" 위치로 밉니다.

챔버 이슬점이 주변 온도보다 높은 경우에는 응축이 일어나지 않도록 챔버 온도가 실온이 될 때까지 1시간 동안 챔버 도어를 열지 마십시오.

실제 습도가 80%보다 큰 경우에는 제품을 끄지 마십시오. 이 상태에서 제품을 끄면 챔버 내부에서 응축이 일어날 가능성이 있습니다. 가능하다면 제품의 전원을 끄기 전에 습도를 낮추십시오.

혼합 삽입물

혼합 삽입물은 제품의 온도 및 습도 균일성을 개선시킵니다. 혼합 삽입물에는 성능이 보장된 작업 영역이 포함되어 있습니다. 혼합 삽입물은 비교적 큰 UUT를 교정하기 위해 제거할 수 있습니다. 이 경우에는 외부 참조 프로브를 사용하여 실제 온도 및 습도 조건을 모니터링해야 합니다. 혼합 삽입물을 제거하려면 챔버에서 밀어서 빼내십시오. 다시 설치하려면 혼합 삽입물의 포스트들을 챔버 벽에 대고 정렬한 다음에 챔버의 뒷면으로 부드럽게 다시 밀어 넣습니다. 삽입물의 바깥쪽에 있는 3개 탭 중 하나는 표 5에 나와 있는 것처럼 6시 방향에 있어야 합니다. 이 위치를 사용하면 작업 영역 내에서 온도 및 습도 균일성을 최상으로 유지할 수 있습니다.

물의 응축을 확인하려면 챔버에서 혼합 삽입물을 제거한 다음에 다음 설치하십시오.

초기 예열 시간

이 제품은 분당 최고 10°C와 10% RH로 온도를 변화시킬 수 있는 신속 반응 시스템입니다. 하지만 이 제품은 운반을 할 때나 장기간 전원을 꺼 놓았을 때는 차가운 온도에 노출된 후에 초기 반응이 비교적 느릴 수 있습니다. 추울 때와 초기 전원 켜기를 수행할 때 이 제품은 내부 가습기를 가열하고 필요한 수증기를 만듭니다. 수증기가 충분히 생성되면 주 화면에서 `Heating`이 사라지고 제품은 사용할 준비가 된 것입니다.

온도 및 습도 설정

다음과 같이 온도 설정점을 변경하십시오.

1. 디스플레이의 온도 숫자가 깜박일 때까지 **NEXT**를 누릅니다.
2. **up** 또는 **down**을 눌러서 설정점을 위나 아래로 이동시킵니다. **up** 또는 **down**을 길게 눌러서 설정점을 빠르게 변경할 수 있습니다.
3. 습도에 대한 설정점을 변경하려면 RH 숫자가 깜박일 때까지 **NEXT**를 누릅니다. **up** 또는 **down**을 눌러서 설정점을 증가시키거나 감소시킬 수 있습니다. **up** 또는 **down**을 길게 누르면 설정점을 빠르게 변경할 수 있습니다.

응축 방지

이 제품에는 특정 사용자 설정을 요청할 때 응축 가능성을 최소화하는 응축 방지 기능이 있습니다. 습도가 높아서 챔버 이슬점이 실제 챔버 온도의 2°C 이내인 경우에는 디스플레이의 오른쪽 하단에 주의 메시지가 표시되고 컨트롤러가 온도 및 습도 변화 비율을 늦춥니다. 주의 메시지가 표시되면 먼저 습도를 낮추지 않은 상태에서 온도를 실제 온도보다 훨씬 낮은 값으로 설정하지 마십시오.

예를 들어 UUT에는 23°C 90% RH 다음에 10°C 90% RH에 검증 지점이 있습니다. 첫 번째 설정점은 23°C와 90% RH이며 이슬점은 21.3이고 실제 온도의 2°C 내입니다. 챔버 실제 조건이 이 설정점에 도달하면 디스플레이에 주의가 표시됩니다. 챔버를 10°C로 설정하기 전에 습도를 실제 습도의 약 1/2로 설정하십시오(45%). 이 습도에 도달하면 제품을 10°C 90% RH로 설정하십시오.

참고

응축을 피하기 위한 더 나은 검증 패턴은 먼저 더 낮은 이슬점을 설정하는 것이 될 것입니다(이 경우에는 10°C 90% RH 다음에 23°C 90% RH).

응축이 챔버 내부에 형성되면 건조제 점검 또는 물 점검 표시기가 켜질 수도 있고 일반적인 안정화 시간이 지난 후에 실제 습도와 설정된 습도 사이의 차이가 매우 클 수도 있습니다. *응축 제거*를 참조하십시오.

UUT 교정

다음 섹션에서는 습도 프로브 또는 UUT를 교정하는 방법을 설명합니다.

권장 교정 순서

다음과 같은 권고 사항을 지키면 습도 센서를 빠르게 교정할 수 있고 교정을 반복할 수 있습니다.

1. 낮은 상대 습도 교정을 먼저 수행한 다음에 이후의 각 교정 단계에서 더 높은 습도를 대상으로 교정을 합니다.
2. 낮은 온도 교정 지점을 먼저 수행하여 챔버 내부에 수증기 응축이 일어날 가능성을 최소화합니다.
3. 일반적으로 가장 낮은 이슬점에서 시작한 다음에 교정 절차를 수행하는 동안에 이슬점을 높여가는 것이 최상의 방법입니다.

참고

제품 챔버의 이슬점이 주변 온도보다 높으면 챔버 도어 또는 챔버 도어 근처와 UUT에서 응축이 생길 수 있습니다. 챔버 내의 어디에서든 응축이 발생하면 챔버 내부의 상대 습도를 알 수 없습니다. 교정을 수행하기 전에 항상 챔버 내부에서 응축을 제거해야 합니다. 응축 제거를 참조하십시오.

응축 제거

다음과 같이 응축을 제거하십시오.

1. 제품의 전원을 끄고, 주 전원 코드를 뽑고, 챔버 도어를 제거합니다.
2. 혼합 삽입물, 챔버 도어 및 UUT를 주의 깊게 검사합니다.
3. 외부 챔버에 응축이 발생했는지 확인하기 위해 혼합 삽입물을 제거합니다.
4. 깨끗한 종이 타월로 모든 응축 및 습기를 닦아냅니다.
5. UUT에 응축이 있으면 깨끗한 종이 타월로 외부 표면을 닦습니다. 습도 감지 요소를 만지지 마십시오.
6. 혼합 삽입물을 다시 설치하고, 도어를 다시 부착하고, 주 전원 코드를 꼽고, 제품의 전원을 켭니다. 적당한 성능을 발휘할 수 있도록 온도는 40°C가 되고 상대 습도는 10%가 될 때까지 약 10분 동안 챔버를 가열합니다.

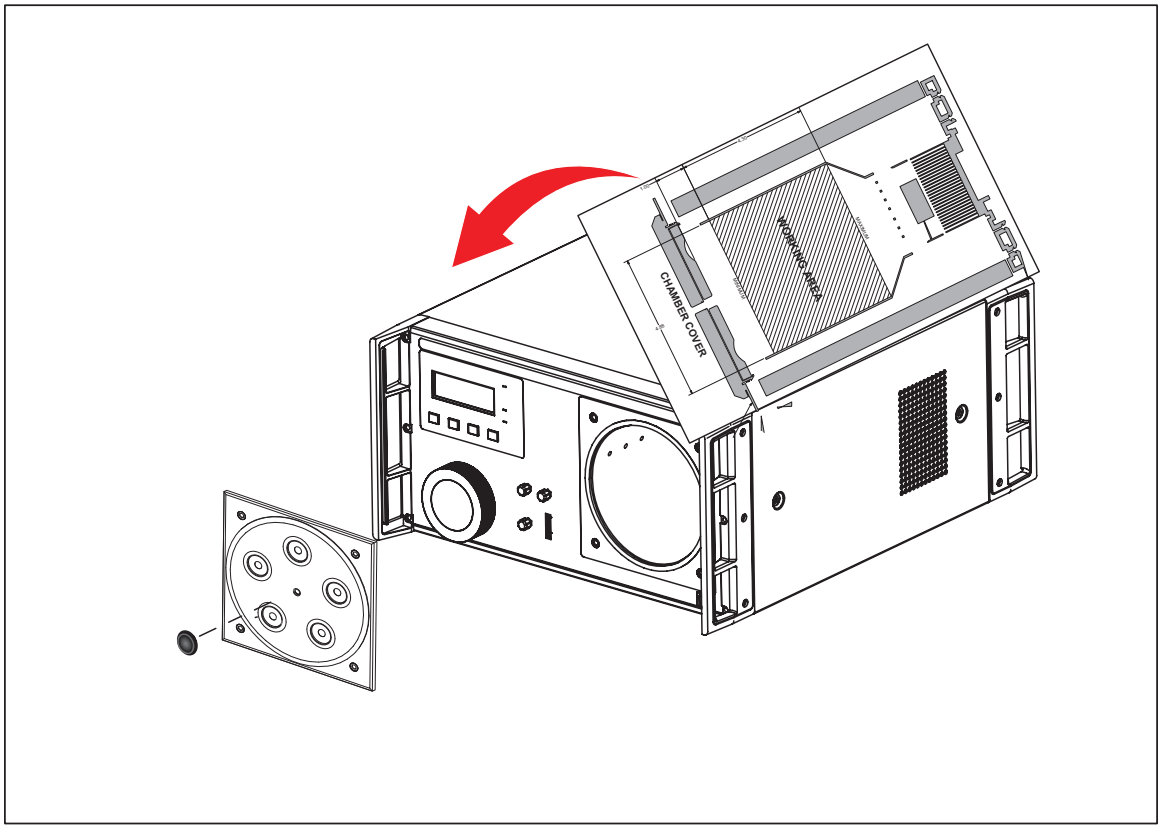
UUT 삽입

이 설명서의 끝에 나와 있는 작업 체적 템플릿을 사용하여 UUT가 제품 챔버에 올바르게 삽입되었는지 확인하십시오. 그림 11을 참조하십시오.

다음과 같이 챔버 도어의 프로브 포트 중의 하나를 사용하여 UUT를 챔버에 삽입하십시오.

1. 이 그림을 복사하여 챔버 위의 제품 상단에 실제로 배치합니다. 템플릿을 사용하면 UUT를 삽입하는 거리를 알 수 있습니다. 그림 3을 참조하십시오.
2. 프로브 포트의 캡의 나사를 풀고 플러그를 제거합니다.
3. UUT 프로브를 캡과 적당한 크기의 실리콘 그로밋에 통과시킵니다.
4. UUT 프로브를 포트 개구부 내부에 놓습니다. UUT 센서가 챔버의 작업 체적 안에 있는지 확인합니다. 작업 체적은 그림 11에 개요가 나와 있으며 내부 도어 페이스로부터 깊이는 76mm ~ 152mm(3in ~ 6in)입니다.
5. UUT를 중심으로 캡을 손으로 조여서 기밀성 씰을 만듭니다. 필요하다면 UUT 프로브 주위에 밀봉재를 추가합니다. Parafilm, Scotch™ Removable Adhesive Putty 또는 이와 비슷한 자재가 효과가 좋습니다.

프로브가 너무 짧아서 작업 체적에 맞지 않는 경우에 가능하다면 연장 케이블을 프로브에 사용하십시오. 도어 내부에서 UUT 프로브를 케이블에 부착하고 케이블을 중심으로 포트 캡과 적당한 크기의 실리콘 그로밋을 손으로 조여야 합니다.



ibw022.eps

그림 3. 작업 체적 템플릿 사용

프로브가 짧고 이용할 수 있는 케이블도 없는 경우에는 프로브를 도어에 가능한 깊게 삽입하고 주변 온도나 주변 온도에 가까운 온도에서 교정을 하십시오. 이렇게 하면 UUT와 챔버 사이에 온도 구배가 생기지 않습니다. 이러한 조건에서 UUT 프로브가 작업 체적에 완전히 잠기지 않는 경우에 최상의 교정을 보장하려면 외부 참조 프로브를 같은 깊이로 삽입하여 사용해야 합니다.

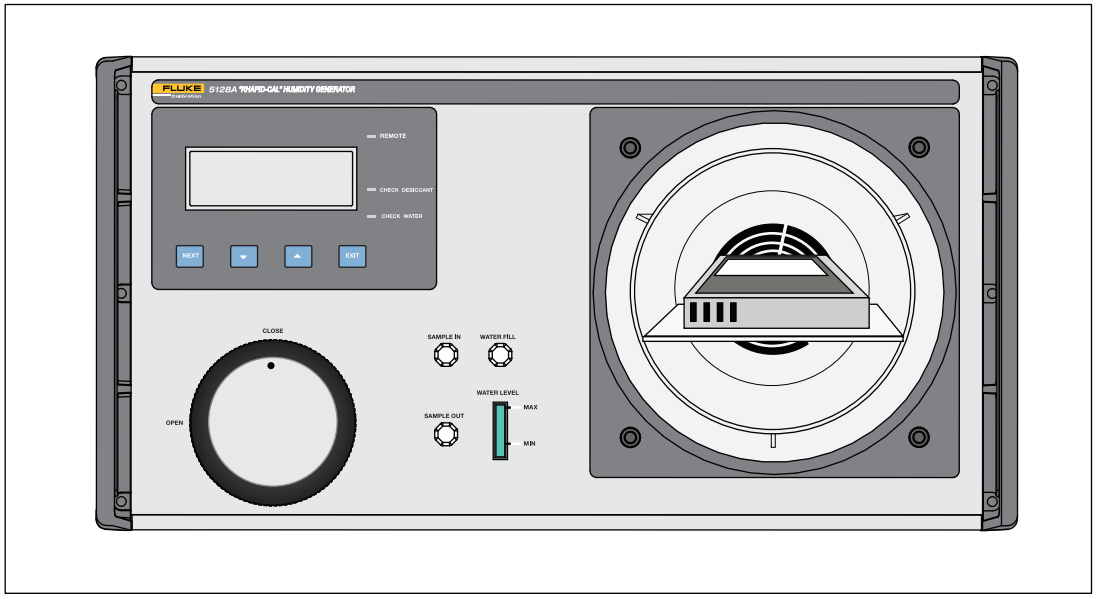
챔버 및 UUT 안정화

제품 응답 시간은 대개 UUT의 응답 시간보다 훨씬 빨라서 일반적인 UUT 검증 지점들 사이에서 일반적인 안정화 시간이 5분보다 작습니다. 하지만 UUT 온도 및 습도가 챔버 조건에서 평형을 유지하게 하려면 설정점 사이에서 안정화 시간이 15분 이상이 되게 해야 합니다. 초기 UUT 온도와 챔버 온도 차이가 크고 챔버가 극도의 습도 및 온도 설정점으로 설정되면 안정화 시간을 늘려야 할 수도 있습니다. 제품 디스플레이에 나와 있는 것처럼 실제 온도 및 습도 지점을 모니터링하십시오. 대개 챔버 안정화는 실제 온도가 설정된 온도의 0.1°C 내에 있고 실제 습도가 설정된 습도의 0.2% 내에 있을 때 도달합니다.

데이터 로거 교정

다음과 같이 데이터 로거를 교정하십시오.

1. 데이터 로거를 바로 챔버의 교정 영역에 놓고 클리어 유리 도어와 선반 액세서리를 사용하십시오. 대략적인 배치는 그림 4를 참조하십시오.



ibw025.eps

그림 4. 데이터 로거 배치

2. UUT를 데이터 로깅 모드로 놓은 다음 알고 있는 시간 지점에서 실제 교정기 온도 및 습도를 설정하고 기록하십시오.
3. 실제 제품 온도 및 습도 설정과 UUT의 기록된 데이터를 비교하십시오. 데이터 로거가 너무 커서 혼합 삽입물 내부에는 맞지 않지만 외부 챔버 내부에는 맞는 경우에는 더 큰 선반을 사용하여 UUT를 지지할 수 있습니다. 외부 참조 프로브를 사용하여 제품의 조건을 모니터링하십시오.

외부 참조 프로브 사용

챔버 도어 포트 중의 하나에 삽입된 외부 참조 프로브를 사용하여 외부 프로브의 불확도와 관련된 교정을 수행하십시오. 이것은 더 큰 UUT를 수용하기 위해서는 교정에서 불확도를 낮추기 위해 혼합 삽입물을 제거할 때 필요합니다. 막형 센서나 냉각된 거울을 외부 참조로 사용할 수 있습니다. 외부 펌프를 사용하지 않으려면 챔버 내의 공기 흐름이 대부분의 원격 냉각 거울 프로브에 충분해야 합니다. 가능하다면 항상 외부 참조의 깊이를 UUT 프로브 깊이에 일치시키십시오.

샘플 입/출력 포트

제품의 전면에 있는 샘플 입/출력 포트를 사용하여 챔버에서 가스 샘플을 꺼내면 원격 프로브가 없는 냉각된 거울로 작업 챔버 내의 습도를 측정할 수 있습니다. 분당 0.5리터의 유량을 일으킬 수 있는 외부 펌프를 사용하십시오. 샘플 입/출력 포트 라인에 응축이 생기지 않게 하려면 가스 샘플 이슬점이 주변 온도보다 낮아야 합니다. 그렇지 않으면 챔버 온도보다 5°C 높은 온도로 라인을 가열해야 합니다. Fluke Calibration에서는 샘플 입력 포트를 통해서 가스 샘플을 제품으로 되돌리는 것이 좋다고 권고합니다.

냉각된 거울을 사용하여 이슬점을 측정하고 챔버 내의 온도를 측정하여 제품 챔버 내부의 상대 습도를 결정하십시오. 최상의 성능을 얻으려면 샘플 입/출력 포트에 대한 모든 연결에 스테인리스 스틸이나 PTFE 튜브를 사용하십시오.

온도 극단값

이 제품은 18°C ~ 28°C의 챔버 온도와 7% ~ 95%의 상대 습도에 대한 내부 참조를 사용하여 사양을 보장하였습니다(정확한 지점은 *사양*을 참조하십시오). 이 범위를 벗어나는 챔버 온도가 발생할 수는 있지만 외부 참조 프로브를 사용해야 합니다.

UUT 또는 참조 프로브를 도어를 통해 삽입하는 경우에는 제품 발생 범위의 극단값에서 스템 전도를 고려해야 합니다(예: 18°C보다 낮거나 28°C를 넘는 챔버 조건). 이러한 극단값에서 시스템의 차가운 지점에 응축이 생길 수 있습니다. 응축을 하려면 연장 케이블을 사용하여 챔버 안에 전체 UUT 측정 헤드를 배치하십시오. 도어 주변에 절연을 하면 응축 방지에 도움이 됩니다.

원격 작동

제품을 원격으로 작동시키려면 USB 시리얼 인터페이스를 통하여 ASCII 명령을 전송하십시오. Windows PC에 연결되면 USB 인터페이스가 가상 COM 포트로 표시됩니다.

설정

제품과 PC 사이에 USB A ~ B 케이블을 연결하십시오. PC를 제품에 처음 연결한 경우라면 인터페이스를 위한 드라이버를 다운로드하여 설치하라는 메시지가 나타날 수도 있습니다. 드라이버는 대개 Windows 운영 체제의 일부입니다. Windows는 인터페이스를 가상 COM 포트로 감지합니다. Windows에서 드라이버를 찾을 수 없는 경우에는 Fluke Calibration에 연락하여 기술 지원을 받으십시오. *Fluke Calibration 연락처*를 참조하십시오.

제품의 기본 설정은 9600보(baud), 데이터 비트 8개, 멈춤 비트 1개이며 패리티 또는 흐름 제어는 없습니다. 이러한 설정은 변경할 수 없습니다.

원격 명령

USB 인터페이스를 사용하려면 표 8의 원격 명령을 사용하여 제품과 통신하십시오. 통신이 활성화되면 전면 패널의 원격 표시기가 켜집니다.

표 8. 원격 명령

명령	판독/쓰기	기능
BOOT	쓰기	제품을 재설정합니다.
HELP	판독	이용할 수 있는 원격 명령 목록을 반환합니다.
ID	판독	"Fluke 5128A", 시리얼 번호 및 펌웨어 개정을 반환합니다.
HOFFSET	판독	제품 내에 저장된 습도 오프셋의 값을 반환합니다.
HOFFSET x.x	쓰기	교정 과정의 일부로 제품에서 사용되는 습도 오프셋을 설정합니다(% RH).
TOFFSET	판독	제품 내에 저장된 온도 오프셋의 값을 반환합니다(°C).
TOFFSET x.x	쓰기	교정 과정의 일부로 제품에서 사용되는 온도 오프셋을 설정합니다.
HREAD	판독	실제 챔버 습도를 반환합니다.
TREAD	판독	실제 챔버 온도를 반환합니다.
DPREAD	판독	계산된 챔버 이슬점 온도를 반환합니다.
HSET	판독	습도 설정점을 반환합니다.
TSET	판독	온도 설정점을 반환합니다.
HSET xx.x	쓰기	습도 설정점을 xx.x(으)로 설정합니다(% RH).
TSET xx.x	쓰기	온도 설정점을 xx.x(으)로 설정합니다(섭씨).
STANDBY	판독	ON 또는 OFF로 대기 상태를 반환합니다.
STANDBY ON	쓰기	제품을 대기 상태로 전환합니다.
STANDBY OFF	쓰기	제품을 정상 작동 상태로 전환합니다.
WARMUP	판독	예열 표시의 상태를 반환합니다. "On"은 "가열(Heating)"이 켜져 있다는 것을 의미합니다.

제품 운반

제품을 카트나 차량으로 운반할 때는 수위가 전면 패널의 MAX 표시기 아래에 있어야 합니다. 그렇지 않으면 여분의 물이 제품으로 흘러 들어갈 수 있습니다. 제품을 항상 수평 위치로 운반하십시오.

제품 배송

Fluke Calibration에서는 제품을 배송하기 전에 제품에서 물을 배출할 것을 권합니다. 이렇게 하려면 제품의 뒷면에 있는 배출 나사 캡을 풀고 제품을 살짝 기울여 물을 배출하십시오. 제품을 배송할 때는 최초 수령 당시에 사용된 상자 및 포장재 또는 Fluke Calibration 케이스 액세서리 부품 번호 4791304를 사용하십시오.

유지보수

이 섹션에서는 제품을 최적의 상태로 유지하는 데 필요한 일상적인 작업자 유지보수에 대해 설명합니다.

외부 청소

제품을 청소하려면 물이나 연한 세제를 살짝 적신 헝겊으로 닦습니다. 방향족 탄화수소, 염소 처리 용제 또는 메탄올 성분 액체는 사용하지 마십시오. 디스플레이를 청소하려면 알코올에 살짝 적신 부드러운 천을 사용합니다.

⚠주의

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

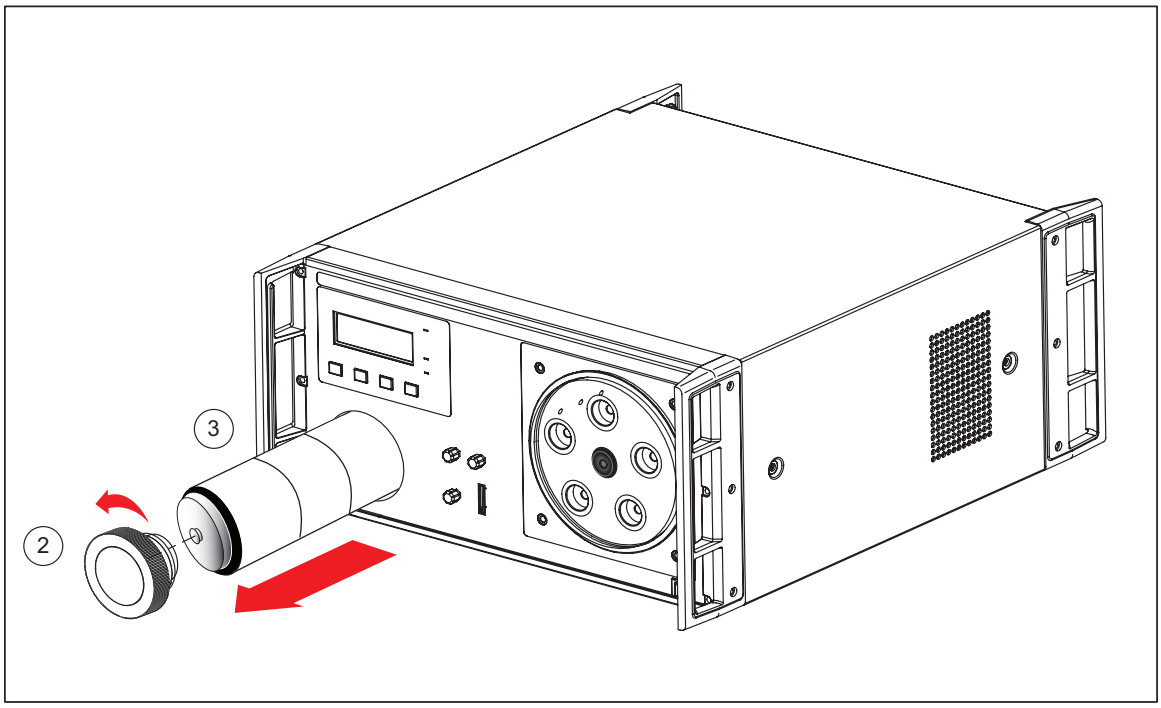
건조제 교체

이 제품에서는 혼합 흐름법을 사용하여 상대 습도를 만듭니다. 건조제 카트리지에서 낮은 습도를 발생시키고 내부 가습기에서 높은 습도를 발생시킵니다. 전면 패널의 **Check Desiccant** 표시기가 켜지거나 디스플레이에 LO RH ERR이 나타나면 건조제 카트리지를 점검하십시오. 건조제는 평상시에는 파란색이지만 포화되면 분홍색이 됩니다. 평상시에는 파란색인 건조제가 전체가 분홍색이 되면 카트리지를 교체해야 합니다. *디스플레이 및 제어판*을 참조하십시오.

다음과 같이 건조제 카트리지를 교체하십시오(그림 5 참조).

1. 제품 전원을 끕니다.
2. 전면 패널 캡을 시계 반대 방향으로 ¼바퀴 돌리고 캡을 제거합니다.
3. 건조제의 전면을 여러 방향(위/아래, 왼쪽/오른쪽)으로 부드럽게 건드려서 건조제의 뒷면 씰을 풉니다.
4. 소모된 카트리지를 제품에서 꺼내고 새 카트리지를 삽입합니다.

Fluke Calibration에서 추가 건조제 카트리지를 이용할 수 있습니다.



ibw026.eps

그림 5. 건조제 카트리지 교체

수위

제품이 꺼져 있을 때나 대기 상태에 있을 때 보았을 때 수위가 전면 패널 표시기의 **Max**와 **Min** 사이에 있는 경우에만 제품을 사용하십시오. 전면 패널에 **Check Water** 표시기가 켜지거나 디스플레이에 HI RH ERR이 표시되면 수위를 점검하십시오. **Check Water** 및/또는 HI RH ERR이 표시되는 이유는 여러 가지가 있습니다. 자세한 내용은 *문제 해결*을 참조하십시오. 수위가 Max와 Min 사이에 있을 때 물을 추가하면 제품에서 물이 넘칠 수 있기 때문에 물을 추가하지 마십시오. 저장조에 주입하는 물은 깨끗한 증류수만 사용하십시오. 제품에서 여분의 물을 배출할 때는 제품의 뒷면에 있는 배출 플러그를 사용하십시오. *디스플레이 및 제어판*을 참조하십시오.

⚠⚠ 경고

감전, 화재 또는 부상의 위험을 방지하려면 저장조를 넘치도록 채우지 마십시오.

퓨즈 교체

제품의 주 퓨즈는 주 전원 입력 어셈블리에 있습니다. 주 전원 입력 어셈블리 위에 있는 퓨즈 등급 라벨에 각 작동 전압에 맞는 교체용 퓨즈 등급이 표시되어 있습니다.

⚠⚠경고

감전, 화재 및 상해를 방지하려면:

- **제품을 끄고 주 전원 코드를 뽑으십시오. 퓨즈 덮개를 열기 전에 전원 어셈블리가 방전되도록 2분 정도 기다리십시오.**
- **지정된 교체용 퓨즈만 사용하려면 표 9을 참조하십시오.**

표 9. 주 퓨즈 교체

주전력 전압	퓨즈 유형
⚠ 100V ~ 120V, ⚠ 220V ~ 240V	5 X 20mm 4A 속단형(F4A 250V)

다음과 같이 그림 6을 참조하여 주 퓨즈를 교체하십시오.

1. 주 전원 코드를 분리합니다.
2. 표준 일자형 드라이버로 퓨즈 홀더 도어를 풉니다①.
3. 퓨즈 홀더를 당겨 꺼냅니다②.
4. 필요하다면 퓨즈를 교체합니다③.
5. 퓨즈 홀더를 다시 장착합니다.
6. 퓨즈 홀더 덮개를 닫습니다.

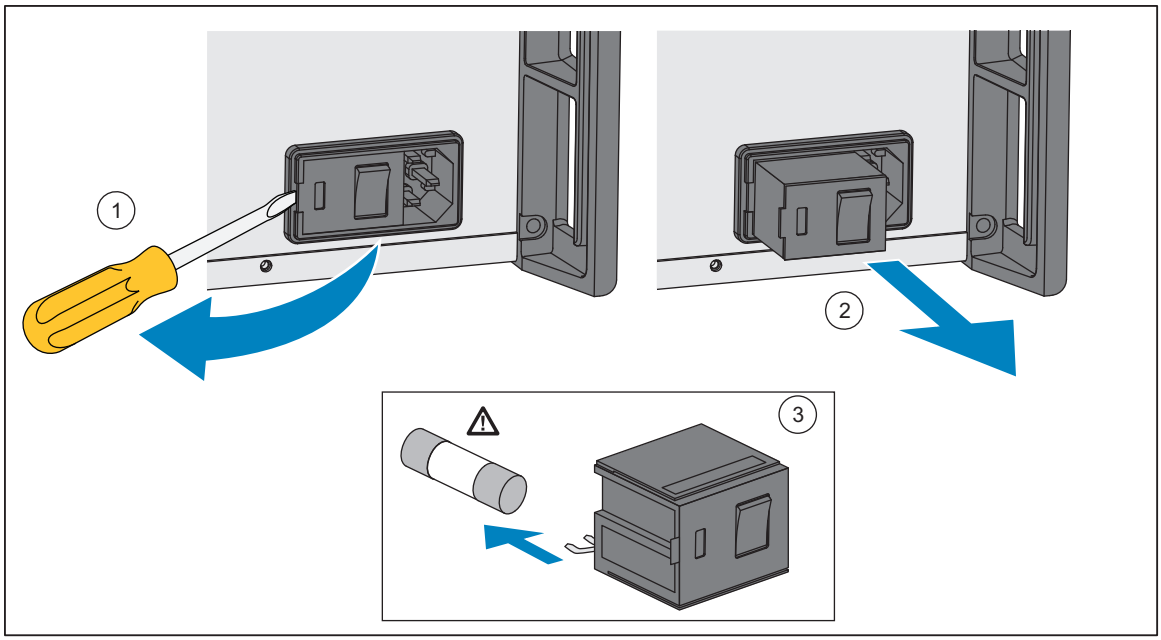
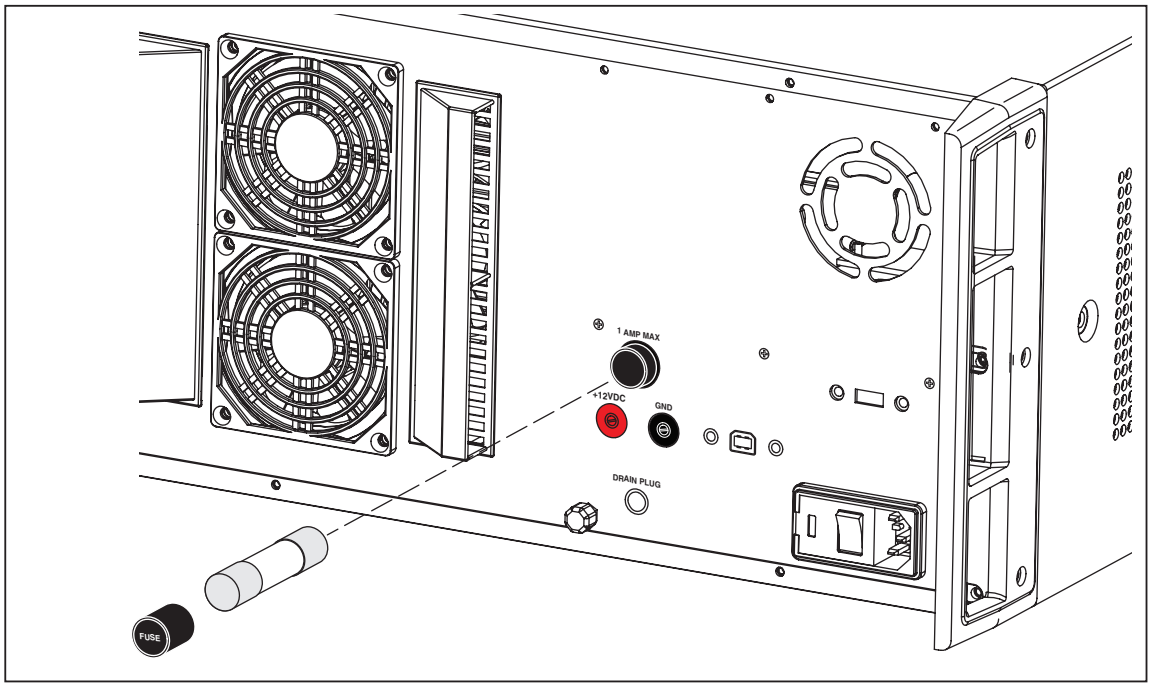


그림 6. 주 퓨즈 교체

이 제품의 뒷면 패널에는 12V DC 변환기 출력 전력용 퓨즈가 있습니다. 1A 속단형 퓨즈로만 교체하십시오(F1A 250V 5x20mm). 퓨즈를 교체하려면 그림 7을 참조하십시오.



ibw024.eps

그림 7. 12V 퓨즈 교체

교정

이 섹션에는 제품에 대한 교정 절차가 포함되어 있습니다.

교정 원칙

제품을 교정하려면 측정 불확도를 설명하기 위해 70%의 보호 대역을 사용하여 다양한 온도 및 상대 습도에서 챔버를 측정합니다. 측정값이 허용 오차를 벗어나는 것으로 나타나면 온도 및 습도 오프셋이 제품에 저장됩니다.

표 11에 나와 있는 교정 설정 순서는 제품 안정화 시간을 최소화하는 한편 교정 과정 중에 응축이 생길 가능성을 최소화하도록 최적화된 것입니다.

필요한 교정 장비가 표 10에 나와 있습니다.

표 10. 교정 장비

분류	최소 사용 사양	권장 장비
냉각된 거울 습도계	0.1°C 이슬점 불확도	Michell Instruments S8000 Remote 또는 RP2 프로브를 사용하는 RH Systems 473
판독	0.006°C @ 25°C 서미스터 불확도	DAQ-STAQ 멀티플렉서를 사용하는 Fluke 1586A Super-DAQ Precision Temperature Scanner
서미스터	0.01°C 교정 불확도	Fluke 5611T 8 프로브가 필요
서미스터 프로브 장치	서미스터 프로브 중에서 4개를 작업 영역의 뒷면에 사각 패턴으로 배치하고 나머지 4개를 작업 영역의 전면에 사각 패턴으로 배치	사용자 지정 와이어 지그
계산기	상대 습도 계산기	Thunder Scientific Humicalc®, Michell Instruments Humidity Calculator, Vaisala Humidity Calculator

환경 조건

이 절차를 완료하려면 다음과 같은 실험실 환경 조건이 필요합니다.

- 온도 범위: 23°C ±3 °C
- 상대 습도: 60% 미만

장비 설정

그림 9에 나와 있는 것처럼 냉각된 거울 프로브와 서미스터 프로브를 부착합니다. 서미스터 프로브를 서미스터 판독기에 연결하고 냉각된 거울 프로브는 냉각된 거울식 기기에 연결합니다.

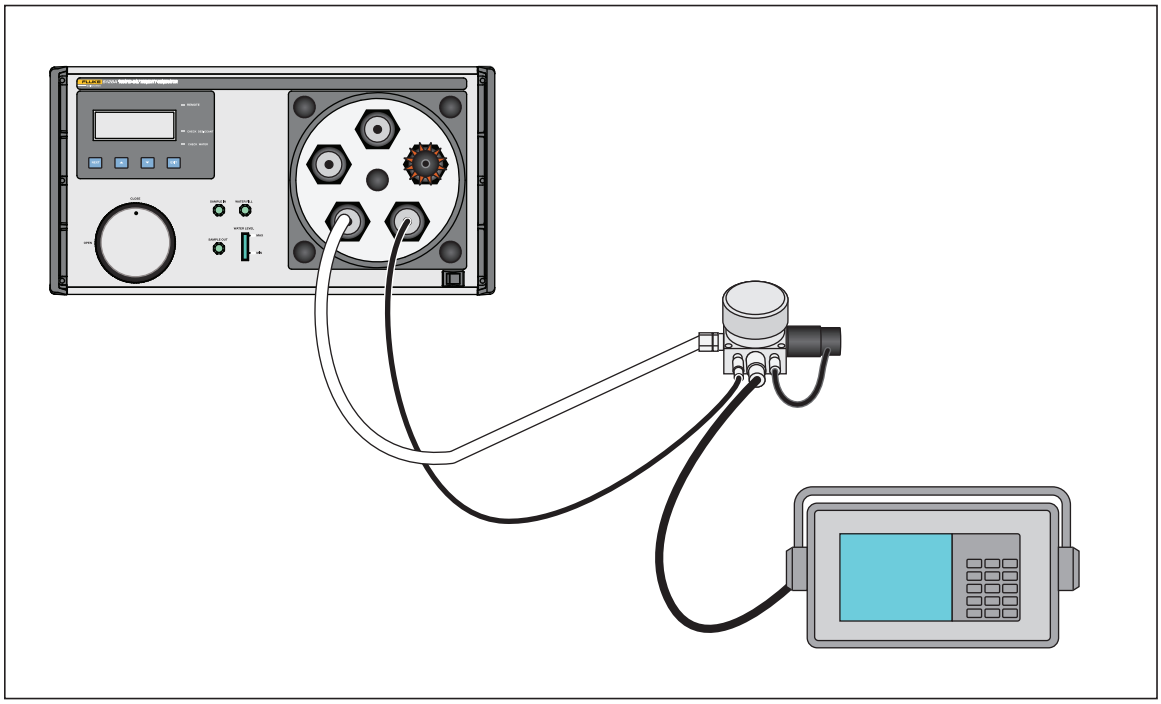
냉각된 거울 프로브 사용

제품과 함께 냉각된 거울을 사용하는 방법은 여러 가지가 있습니다. 다음 섹션에서는 이 중 몇 가지의 개요를 설명합니다.

- 그림 8에 나와 있는 것처럼 챔버에서 가스 샘플을 뽑을 수 있습니다. 샘플을 추출하기 위한 튜브를 포트 중의 하나에 삽입합니다. 챔버에서 샘플을 추출하려면 냉각된 거울 센서 자체에 펌프가 있어야 합니다. 냉각된 거울이 작동하기에 충분한 가스를 추출할 수 있는 펌프 속도로 실험을 하십시오. 하지만 제품 성능에 악영향이 생길 정도여서는 안 됩니다. 대개 분당 0.1리터 ~ 0.5리터의 유량 범위가 적당합니다. 최상의 결과를 얻으려면 PTFE 또는 스테인리스 튜브를 사용하십시오.

⚠주의

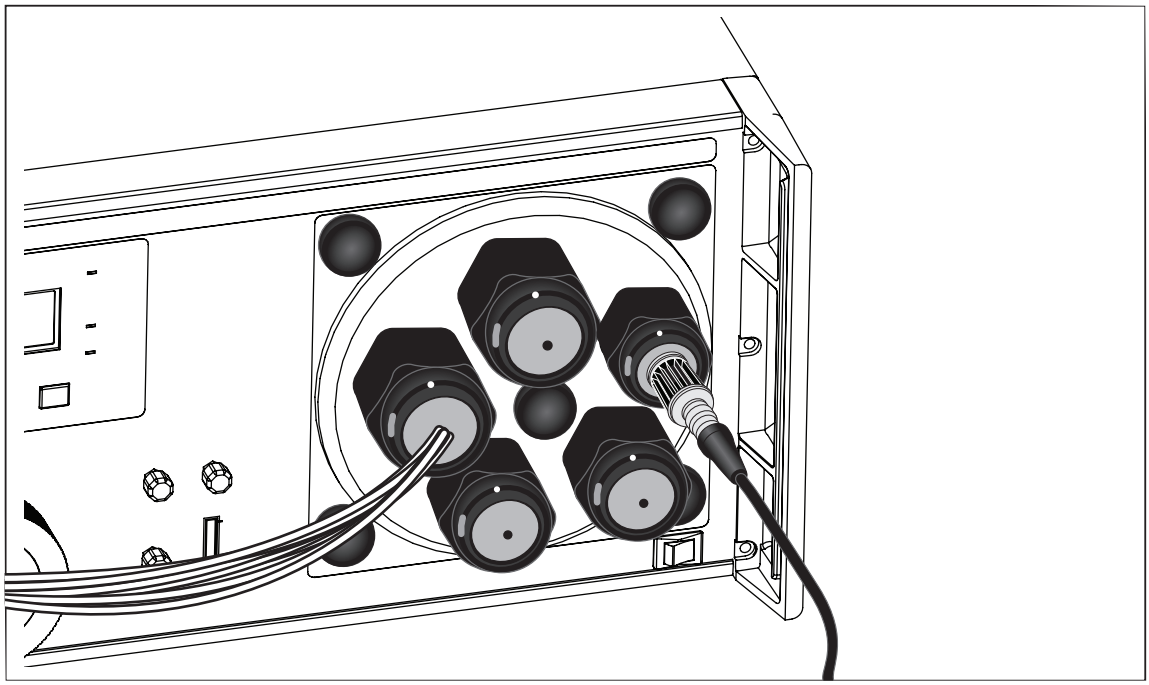
이 방법으로 챔버에서 가스를 추출할 때는 가스의 이슬점이 주변 온도보다 낮아야 합니다. 그렇지 않으면 튜브를 가열해서 사용하여 튜브에 응축이 생기지 않게 해야 합니다.



ibw013.eps

그림 8. 펌프가 연결된 냉각된 거울

- 냉각된 거울에 도어 포트 중의 하나에 맞는 원격 감지 헤드가 있으면 그림 9에 나와 있는 것처럼 원격 헤드를 도어에 삽입하십시오. 원격 헤드 센서가 챔버의 작업 체적에 삽입되는지 확인하십시오. 챔버 안에는 대개 이 상황에서는 외부 펌프가 필요하지 않은 정도로 가스 흐름이 충분히 있습니다.



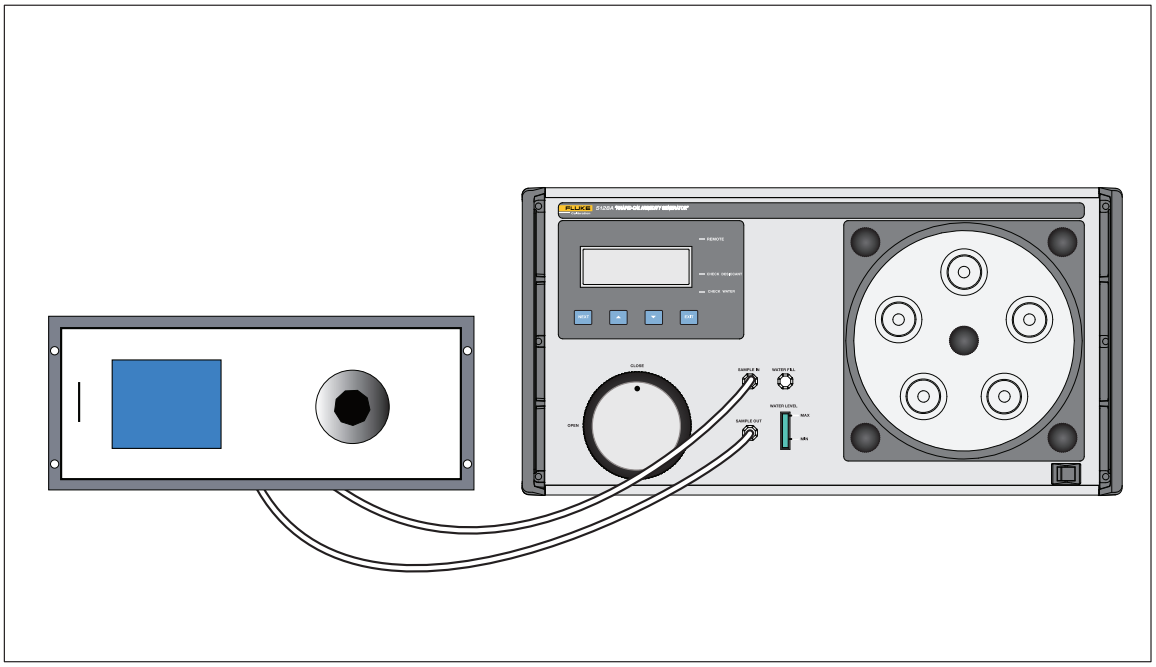
ibw012.eps

그림 9. 도어에 직접 삽입한 냉각된 거울 프로브.

- 가스를 샘플 입력 포트로 되돌릴 수 있는 펌프가 있는 냉각된 거울로 샘플 출력 포트에서 가스 샘플을 추출할 수 있습니다. 대개 분당 0.1리터 ~ 0.5리터의 유량 범위가 적당합니다. 선택한 유량 때문에 챔버 온도 비균일성이 지나치게 나타나지 않는다는 것을 확인하십시오. 최상의 결과를 얻으려면 PTFE 또는 스테인리스 튜브를 사용하십시오. 그림 10을 참조하십시오.

⚠주의

이 방법으로 챔버에서 가스를 추출할 때는 가스의 이슬점이 주변 온도보다 낮아야 합니다. 그렇지 않으면 튜브를 가열해서 사용하여 튜브에 응축이 생기지 않게 해야 합니다.



ibw021.eps

그림 10. 연결

교정 전 데이터 수집

표 11의 각 단계에 대하여 다음을 수행하십시오.

1. 제품을 표 11에 나와 있는 교정 설정점으로 설정합니다. 안정화가 되도록 35분 동안 놓아둡니다.
2. 냉각된 거울을 사용하여 이슬점을 측정합니다.
3. 5611T 프로브로 온도를 측정합니다. 각 단계에 대하여 8개의 온도 측정값의 평균을 계산하고 이 값을 표 11의 각 온도 측정값으로 입력합니다.
4. 상대 습도 계산기를 사용하여 해당 시험 지점에 대한 상대 습도를 결정합니다.

표 11. 교정 단계

단계	온도 설정점	습도 설정점	이슬점 측정값	온도 측정값	계산된 RH	최소 온도 허용 오차	최대 온도 허용 오차	최소 RH 허용 오차	최대 RH 허용 오차
1	18°C	7%				17.86°C	18.14°C	6.3%	7.7%
2	18°C	20%				17.86°C	18.14°C	19.3%	20.7%
3	23°C	20%				22.86°C	23.14°C	19.3%	20.7%
4	28°C	20%				27.86°C	28.14°C	19.3%	20.7%
5	23°C	35%				22.86°C	23.14°C	34.3%	35.7%
6	18°C	45%				17.86°C	18.14°C	44.3%	45.7%
7	23°C	45%				22.86°C	23.14°C	44.3%	45.7%
8	28°C	45%				27.86°C	28.14°C	44.3%	45.7%
9	18°C	80%				17.86°C	18.14°C	79.3%	80.7%
10	23°C	80%				22.86°C	23.14°C	79.3%	80.7%
11	23°C	80%				27.86°C	28.14°C	79.3%	80.7%
12	23°C	95%				22.86°C	23.14°C	94.13%	95.88%
13	28°C	70%				22.86°C	23.14°C	69.3%	70.7%

온도 및 습도 오프셋을 제품으로 로드

교정 전 데이터에서 관찰된 오차가 허용 오차의 70%보다 큰 경우에는 온도 및 습도 오프셋을 제품으로 입력할 수 있습니다. 다음 절차로 제품을 허용 오차 안으로 되돌릴 수 없는 경우에는 Fluke Calibration에 문의하십시오.

다음과 같이 오프셋을 제품으로 로드하십시오.

1. 제품으로 입력되는 교정 전 온도 및 상대 습도 오프셋 값을 기록합니다.
2. 23°C와 35%의 설정점에서 제품에 표시된 실제 온도를 기록합니다. (23°C에서의 실제 온도와) 참조 온도의 차이를 "A"로 계산합니다(A = DUT_Actual_T - Ref_T).
3. 23°C와 80%의 설정점에서 제품에 표시된 실제 온도를 기록합니다. 참조 온도와의 차이를 "B"로 계산합니다.
4. T_Error를 계산합니다: T_Average_Error = (A + B) / 2.
5. 새 온도 오프셋을 계산합니다: T_Offset_New = T_Offset_As_Found - T_Average_Error
6. 23°C와 35%의 설정점에서 제품에 표시된 실제 상대 습도를 기록합니다. 참조와의 차이를 "C"로 계산합니다(C = DUT_Actual_RH - Ref_RH).
7. 23°C와 80%의 설정점에서 제품에 표시된 실제 상대 습도를 기록합니다. 차이를 "D"로 계산합니다.
8. RH_Error를 계산합니다: RH_Average_Error = (C + D) / 2.
9. 새 상대 습도 오프셋을 계산합니다: RH_Offset_New = RH_Offset_As_Found - RH_Average_Error.
10. 온도 및 상대 습도 오프셋을 업데이트하려면 프로브 교정 화면에 접근하십시오. **NEXT**와 **EXIT**를 동시에 4초 동안 누릅니다. 이 화면에서 변경할 수 있는 오프셋이 깜박입니다. **up**과 **down**을 눌러서 깜박이는 문자의 값을 변경하고 새 오프셋을 저장합니다. **NEXT**를 눌러서 다른 오프셋 필드로 이동합니다. **up**과 **down**을 눌러서 깜박이는 문자의 값을 변경하고 해당 필드에 대한 새 오프셋을 저장합니다.
11. **EXIT**를 4초 동안 누르면 주 화면으로 돌아갑니다.

교정된 데이터 수집

새 온도 및 습도 오프셋을 UUT에 입력할 필요가 없으면 교정이 완료된 것입니다. *온도 및 습도 오프셋을 제품으로 로드* 섹션에 따라 온도 및 습도 오프셋이 변경되었을 경우에는 교정 전 데이터 수집 섹션의 단계를 사용하여 교정된 데이터를 수집하십시오.

온도 균일성 검증

온도 균일성 검증에서는 표 11의 각 설정점을 측정할 때 수집된 온도 데이터를 사용합니다. 검증에서는 8개 온도 프로브 각각을 8개 프로브의 평균과 비교합니다. 8개 측정 지점 각각의 온도 균일성은 Tx – T_average의 절대 최대값으로 정의됩니다(여기에서 x는 8개 프로브 중의 하나를 가리킵니다). 8개의 프로브는 각각 T_average의 ±0.12°C 내에서 판독해야 합니다.

문제 해결

흔히 일어나는 문제에 대한 원인과 해결책은 표 12를 참조하십시오.

표 12. 문제 해결

문제	가능한 원인	해결책
건조제 카트리지가 포화되지 않은 상태에서 **Check Desiccant** 표시기가 켜집니다. 디스플레이에 LO RH ERR 메시지가 표시됩니다.	제품이 이전 설정과 비교하여 극단적인 온도 및/또는 습도에서 설정되어 전환 시간이 정상보다 길어졌습니다.	제품을 모니터링하여 실제 습도가 계속해서 떨어지고 있는지 확인하십시오. 떨어지고 있다면 제품 설정이 사양을 벗어나지 않을 경우 결국 **Check Desiccant** 표시기가 꺼질 것입니다.
	챔버에 응축이 있을 수 있습니다.	제품을 모니터링하여 실제 습도가 계속해서 떨어지고 있는지 확인하십시오. 그렇지 않다면 챔버에 응축이 있을 수 있습니다. 제품의 전원을 끄고 응축을 확인하십시오. **응축 제거**를 참조하십시오.
	시스템에 누출이 있습니다.	도어가 적당하게 밀봉되어 있고 제품 전면 패널에 대하여 조여져 있는지 확인하십시오. 모든 포트가 적당하게 밀봉되어 있는지 확인하십시오.
수위가 적당한데 **Check Water** 표시기가 켜집니다. 디스플레이에 HI RH ERR 메시지가 표시됩니다.	제품이 이전 설정과 비교하여 극단적인 온도 및/또는 습도에서 설정되어 전환 시간이 정상보다 길어졌습니다.	제품을 모니터링하여 실제 습도가 계속 상승하고 있는지 확인하십시오. 상승하고 있다면 제품 설정이 사양을 벗어나지 않을 경우 결국 **Check Water** 표시기가 꺼질 것입니다.
	챔버에 응축이 있을 수 있습니다.	제품을 모니터링하여 실제 습도가 계속 상승하고 있는지 확인하십시오. 그렇지 않다면 챔버에 응축이 있을 수 있습니다. 제품의 전원을 끄고 응축을 확인하십시오. **응축 제거**를 참조하십시오.
	시스템에 누출이 있습니다.	도어가 적당하게 밀봉되어 있고 제품 전면 패널에 대하여 조여져 있는지 확인하십시오. 모든 포트가 적당하게 밀봉되어 있는지 확인하십시오.
실제 습도가 설정점보다 훨씬 높습니다. 예를 들어 설정점은 23°C에서 45% RH인데 실제 값은 23°C에서 RH가 80%에 가깝습니다.	챔버 내부에서 물이 응축되었습니다.	전원을 차단하십시오. 도어와 내부 챔버(혼합 삽입물)를 제거하고 외부 챔버, 혼합 삽입물, 도어 및 UUT 내부에서 물을 찾으십시오. 깨끗한 종이 타월로 닦아서 말리고 내부 챔버 및 도어를 다시 설치하십시오.

문제	가능한 원인	해결책
매우 낮은 습도에 도달할 수 없습니다(예: 7%). 전면 패널의 **Check Desiccant** 표시기가 켜져 있을 수 있습니다.	건조제 카트리지를 교체해야 합니다.	전원을 차단하고 건조제 카트리지를 여십시오. 검사를 하십시오. 정상일 때는 파란색인 카트리지의 물질이 분홍색이면 교체를 하십시오.
	도어가 적당하게 밀봉되지 않아서 누출이 발생합니다.	도어를 조이십시오.
	UUT가 자신의 포트 안에서 적당하게 밀봉되지 않습니다.	적당한 그로밋을 사용하고 있는지 점검하거나 UUT 프로브 주변에 밀봉재를 추가하십시오. Parafilm, Scotch Removable Adhesive Putty 또는 이와 비슷한 자재가 효과가 좋습니다.
	외부 펌프와 함께 냉각된 거울을 사용하고 있는데 가스 샘플이 제품으로 돌아가지 않는 경우에는 제품에서 가스를 지나치게 많이 추출하고 있는 것일 수 있습니다.	펌프 설정을 취소하십시오.
전원을 켤 때 "HEATING"이 평소보다 오래 머물러 있습니다.	내부 습기 발생기가 넘치는 것일 수 있습니다.	전원을 차단하십시오. 제품이 대기 상태에 있거나 전원이 꺼졌을 때 수위가 최대와 최소 사이에 있을 때까지 제품 후면에 있는 배출구를 사용하여 여분의 물을 배출하십시오.

오류 메시지

제품에는 제품을 일반적으로 사용하는 동안에 정보를 표시하는 오류 메시지가 있습니다. 오류 메시지는 이 섹션 다음에 나오는 오류 코드와 반드시 관련이 있는 것은 아닙니다. 오류 코드는 제품을 정비해야 하는 내부 고장을 나타냅니다. 오류 메시지가 표 13에 나와 있습니다.

표 13. 오류 메시지

오류 메시지	설명
주의	습도를 높게 설정했을 때 실제 챔버 온도가 실제 챔버 이슬점의 2°C 내에 있다면 이후의 온도 설정이 낮을 경우 응축 조건이 발생할 수 있다는 것을 경고하기 위한 주의(CAUTION)가 표시됩니다.
HI RH ERR	대개 Check Water 표시기와 관련이 있습니다. 원인으로는 낮은 수위와 시스템 내의 응축 등이 있습니다. 자세한 내용은 *문제 해결*을 참조하십시오.
LO RH ERR	대개 Check Desiccant 표시기와 관련이 있습니다. 원인으로는 건조제 포화 및 시스템 내의 응축 등이 있습니다. 자세한 내용은 *문제 해결*을 참조하십시오.

오류 코드

제품이 내부 고장을 감지하면 "FATALERR"이 디스플레이에 표시됩니다. 구체적인 결함을 결정하려면 오류 코드 화면이 나타날 때까지 **NEXT**와 **EXIT**를 동시에 길게 누르십시오. 오류 코드 목록이 표 14에 나와 있습니다.

표 14. 오류 코드

오류 코드	설명
"No Analog Detected"	내부 하드웨어 결함.
"Internal Probe Fail"	내부 하드웨어 결함.
"No Peltier Temp"	내부 과열 프로브 결함, 팬이 계속 회전합니다.
"No HumGen Temp"	내부 온도 프로브 고장.
"Peltier High Limit"	내부 냉각 센서가 한계를 넘었습니다.
"HumGen Low Limit"	습기 발생기의 주변 온도가 작동 온도보다 낮습니다.
"HumGen High Limit"	습기 발생기가 허용된 한계보다 높습니다. 급수 또는 주변 조건을 점검하십시오.
"EEPROM Cfg Reset"	유닛이 자신의 구성을 최초 기본 설정값으로 재설정하였습니다. 설정을 검토하십시오.
"EEPROM Cal Reset"	출고 시 교정이 기본값으로 재설정되었습니다. Fluke Calibration에 문의하십시오.

사용자 교체 부품 및 액세서리

표 15에는 제품에서 사용자 교체 가능한 각 부품 또는 액세서리의 부품 번호가 나열되어 있습니다. 이러한 품목 및 액세서리에 대한 자세한 내용은 ***Fluke Calibration*** *연락처*를 참조하십시오.

표 15. 사용자 교체 부품 및 액세서리

설명	Fluke Calibration 부품 번호	전체 수량
주 전원 코드 - 북미 지역	284174	1
주 전원 코드 - 유럽	769422	1
주 전원 코드 - 영국	769455	1
주 전원 코드 - 스위스	769448	1
주 전원 코드 - 호주	658641	1
주 전원 코드 - 남아프리카 공화국	782771	1
주 전원 코드 - 태국	4362094	1
주 전원 코드 - 덴마크	2477031	1
주 전원 코드 - 브라질	3841347	1
5128A 안전 정보	4758293	1
⚠ 퓨즈 5 x 20mm 4A(F4A 250V) 속단형	3712591	2
⚠ 퓨즈 12V DC 출력 퓨즈(F1A 250V 퓨즈).	3712540	1
건조제 카트리지	4791251	1
그로밋 키트 및 주입용 주사기	4791297	1
포트가 5개인 사각 도어	4791272	1
액세서리		
포트가 5개인 원형 도어	4791260	1
내부 선반이 있는 클리어 도어	4791285	1

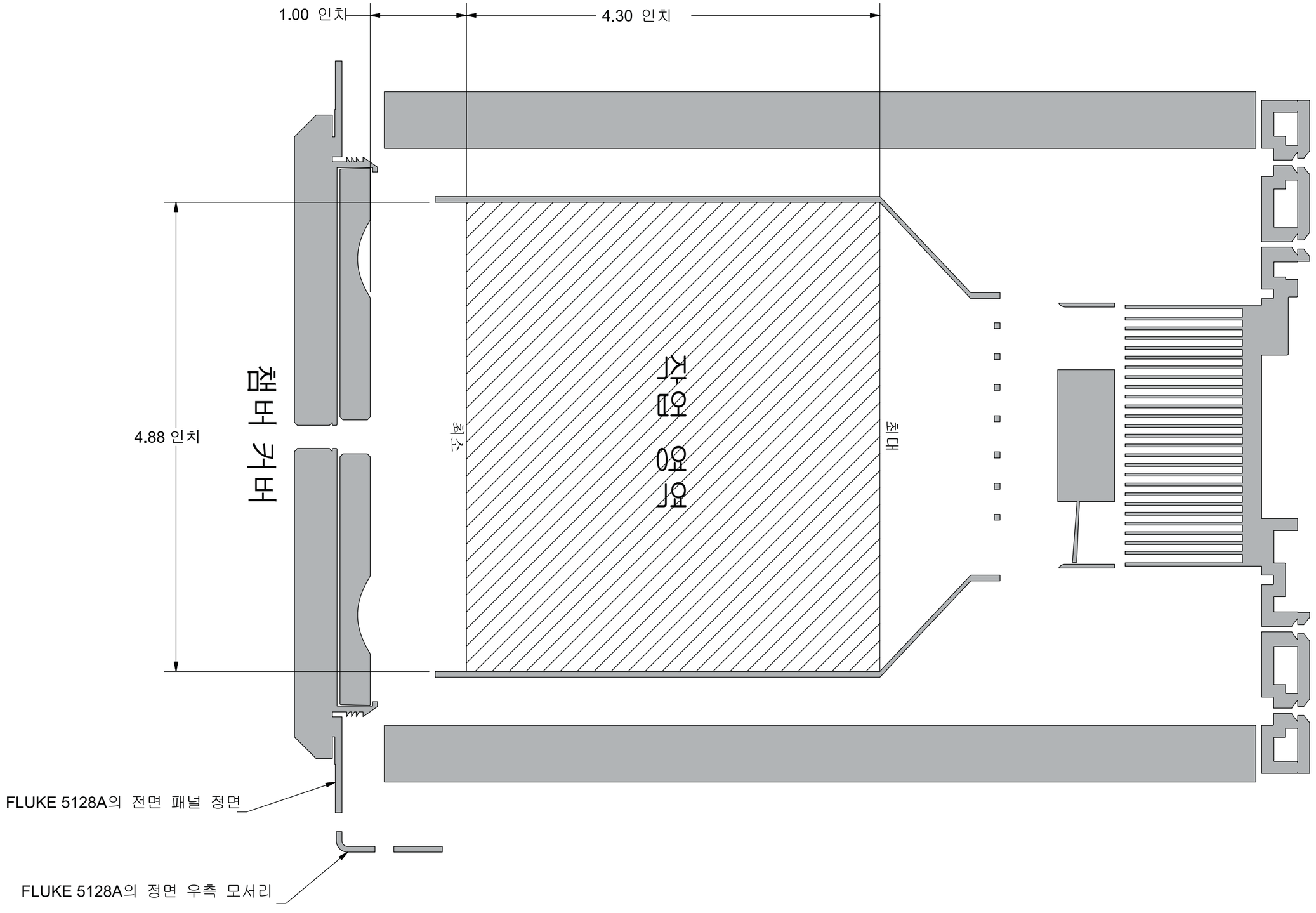


그림 **11.** 작업 체적 템플릿