

수분활성도 모니터링 및 측정 솔루션

Avoid STALE SURPRISES



음식



제약



화장품



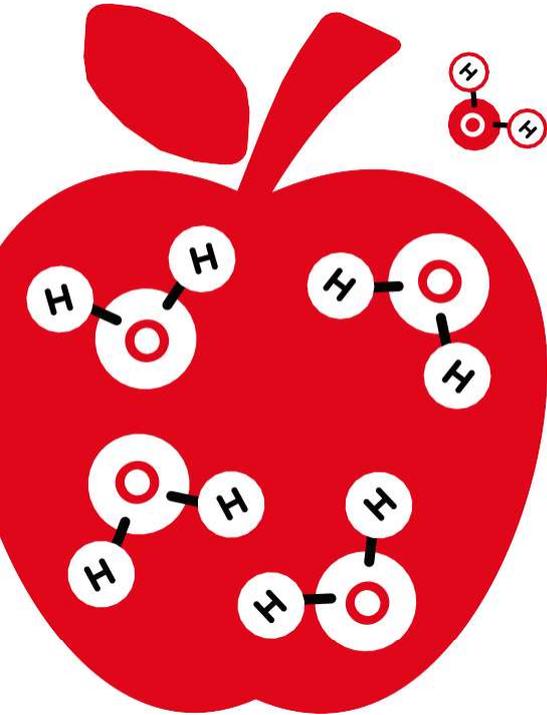
산업

rotronic

MEASUREMENT SOLUTIONS

수분활성도 소개

음식 또는 제품 내의 “자유수” 또는 “화학적으로 결합되지 않은 수분”으로 불리는 것을 수분활성도라 합니다. 물론, 이런 용어는 이해하기 쉽지만 물 활동 개념의 모든 측면을 정의하진 않습니다.



정확한 정의

“수분활성도 - 시스템 내 물의 에너지 측정”은 제품의 수증기 압력과 동일한 온도에서 순수한 물의 포화 압력 사이의 관계를 정의합니다. 0 -1 aw 범위로 표시되며 플라스틱 같은 산업 생산품의 품질에 대한 중요한 지표 역할을 합니다. 수분활성도 측정은 식품, 담배, 제약 및 화장품 산업에서 매우 중요합니다. 수분활성도를 제품의 수분 함량(“화학적으로 결합된” 수분)과 혼동해서는 안 됩니다.



질감



맛



색상



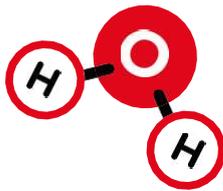
영양가



유통기한

수분활성도는 제품의 다음 특성에 영향을 줍니다.

- 미생물 안전성
- 화학적 안정성
- 효소 안정성
- 색상, 맛, 영양가
- 단백질 및 비타민 함량
- 구성의 안정성
- 유통기한
- 보관 및 포장
- 용해도 및 질감



INTERESTED?



Scan the QR code for our water activity video or visit www.rotrotronic.com/aw



목차

| | |
|--------------------|-----|
| 수분활성도 소개 | 2 |
| 어플리케이션 | 3 |
| 제품 개요 | 4 |
| 제품 | 5-8 |
| 소프트웨어 | 9 |
| 교정 | 10 |
| 이론 | 11 |
| Rotronic worldwide | 12 |

어플리케이션

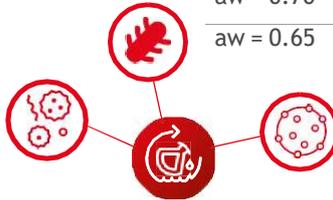
모든 생명체는 물에 의존합니다. 수분활성도는 미생물이 생물학적으로 사용할 수 있는 물의 양을 나타냅니다. 각 미생물 종(박테리아, 효모, 곰팡이 등)은 최소 수분활성도 값을 가지며 그 이하에서는 성장할 수가 없습니다.

수분활성도는 다음과 같은 분야에서 제품 품질에 중요한 역할을 합니다.

- 제조 산업
- 식품 산업
- 제약 및 화장품 산업
- 담배 산업
- 종자 저장



| 수분활성도 | 오염물질 |
|------------------|----------|
| aw = 0.91...0.95 | 박테리아 |
| aw = 0.88 | 효모 |
| aw = 0.80 | 흰 곰팡이 |
| aw = 0.75 | 호염균 |
| aw = 0.70 | 호염성 효모균 |
| aw = 0.65 | 내건성 흰곰팡이 |



※수분활성도 측정 불가 제품: 실리콘, 알코올, 주류(맥주, 와인 등), 증류수 및 정제수

미국 식약처(FDA)는 특정 유형의 식품이 곰팡이 및 박테리아에 취약한 것으로 간주되는 한계를 설정하기 위해 수분활성도 개념을 채택했으며, 공정제어 절차를 나타내는데 사용할 수 있도록 다음의 표를 설정했습니다. 다양한 제품 범주(안전을 위한 시간/온도 제어가 요구되고 평가해야 하는 식품을 포함)에서 우려되는 병원균 및 제어 방법을 지정합니다.

| 제품군 (평가 가능한 식품의 예) | 우려되는 병원체 | 프로세스 제어 유형1(단독 및 조합) |
|--------------------|---|--|
| 육류 및 가공육(발효 소시지) | Clostridium botulinum5 and Clostridium perfringens, Salmonella spp., enterohemorrhagic Escherichia coli, Campylobacter... | 시간/온도, pH, aw, 보존제, 수분 단백질 비율, 발효, 열처리 |
| 생선과 해산물(훈제 생선) | Vibrio vulnificus, Vibrio parahaemolyticus, Vibrio cholerae, C. botulinum5, L. monocytogenes, Salmonella spp., Shigella spp., S. aureus | 시간 / 온도, 수확지 관리, 발효, pH, aw, 수상 염, 방부제, 건조, 염장 |
| 곡물 및 관련제품(파스타, 빵) | Salmonella spp., S. aureus, B. cereus, C. botulinum5 | 조리, aw, pH, 방부제, 시간/온도 |

식품의 수분활성도(aw)는 다양한 첨가제(보습제)와 포장재를 사용하여 유리한 숙성 및 보관조건을 유지시키고 제어할 수 있게 합니다. 수분을 너무 많이 사용하면 미생물의 성장과 수분 이동의 위험이 있습니다. 오늘날 식품 제조업체는 제품의 수분활성도가 박테리아가 번식할 수 없도록 충분히 감소되었음을 FDA에 입증해야 합니다.

제품의 수분활성도(aw)는 항상 주변 대기와 평형을 이루려고 하며, aw가 높은 곳에서 낮은 곳으로 이동하면서 평형 상태에 도달할 때까지 이동합니다. 따라서 제품의 품질을 보장하기 위해 제품의 모든 구성요소와 주변 대기의 aw를 측정하는 것이 중요합니다. 수분의 이동은 응집, 질감 변화, 유통기한 감소 등을 유발합니다.

수분활성도 데이터는 제품에 테스트가 필요한지 여부를 결정할 때 사용합니다. USP<1112>는 수분활성도가 0.75이하인 의약품은 제품출시 및 안정성 평가를 위한 미생물 제한 테스트를 받기 적합하다고 말합니다. 0.6 이하에서는 테스트가 필요하지 않습니다.

제품 개요

Rotronic는 수분활성도 측정에 필요한 모든 제품을 제공합니다. 높은 정확도 및 효율성, 호환성을 가지며 교정 절차도 매우 간편합니다. 필요에 따라 측정 헤드, 삽입형 프로브를 벤치탑 디스플레이 및 휴대용 기기를 결합해 사용하세요.

| 제품 개요 | AwTherm | HygroLab | HP23-AW-A | HC2-AW-USB | HC2-AW-USB-SW | HC2-AW | HC2-P05 | HC2-HP28 |
|----------------------|---------|----------|-----------|------------|---------------|--------|---------|----------|
| 측정 유닛 | ✓ | | | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| 디스플레이 유닛 | ✓ | ✓ | ✓ | | | | | |
| AwQuick 모드 | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ | | | |
| HW4 호환성 | ✓ | | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| 고정형 | ✓ | ✓ | | ✓ | ✓ | ✓ | | |
| 휴대형 | | | ✓ | | | | ✓ | ✓ |
| 교환 가능한 프로브 커넥터 | | 4 | 2 | | | | | |
| 프로브 장착 커넥터 | | | | | | ✓ | ✓ | ✓ |
| USB 포트/커넥터 | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | | | |
| Ethernet 인터페이스 | | ✓ | | | | | | |
| HW4-P-Quick 소프트웨어 포함 | ✓ | | | | ✓ | | | |
| 이슬/서리점 계산 | | | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| 온도 보정 | ✓ | | | | | | | |

제품

AWTHERM

온도 안정화 측정

AwTherm는 식품, 제약, 화장품 및 기타 산업에서 온도 안정화를 기반으로 수분활성도를 측정하는 고급 실험실 분석기입니다.

넓은 제어 범위를 통해 온도 제어, 제조 또는 보관 프로세스에 측정을 통합할 수 있습니다. 수분활성도 측정은 온도 변화에 매우 민감하게 반응합니다. 온도를 안정화하면 외부 온도 영향을 인해 생길 수 있는 부정확한 결과를 방지 할 수 있습니다. 25 °C에서 테스트한 AwTherm은 ISO 21807(식품 및 동물 사료의 미생물학 - 수분활성도 측정)의 요구 사항을 충족합니다.

주문코드

AwTherm-PS14

AwTherm-PS40

AwTherm-SET

AwT-MHS

AwT-PS14

AwT-PS40



AwT-MHS: 교체 가능한 측정 헤드

교체 가능한 측정 헤드

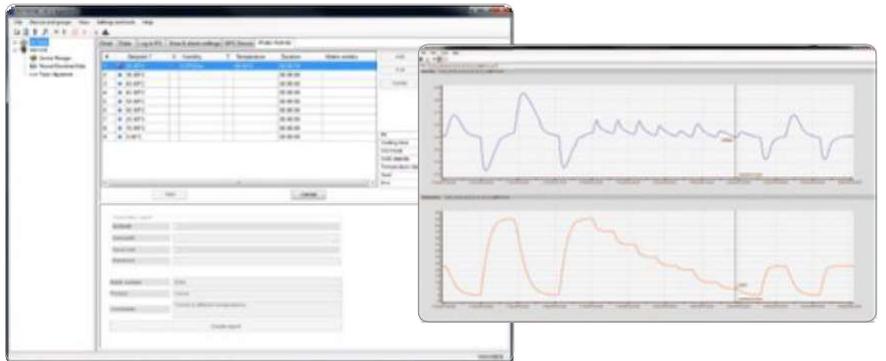
AwTherm의 장점은 분리가능한 측정 헤드로, 이는 프로브가 높은 정밀도를 달성하기 위해 온도를 보정하거나 조정할 수 있음을 의미합니다.

사용자 편리성

AwTherm은 사용이 쉽고 명확하기 때문에 Rotronic HW4 소프트웨어(FDA21 CFR part 11준수)와 함께 모든 실험실에서 사용이 가능합니다.

특징

- 정확도: ± 0.005 aw, ± 0.1 K
- 온도 설정 범위: 0...60 °C
- 높은 온도 안정성: ± 0.01 °C / min
- 반복성: 0.002 aw
- 다양한 샘플 컨테이너 사이즈: 14 / 40 mm
- 세척 및 교정에 용이한 교체 가능한 측정 헤드
- Aw Quick 모드로 빠른 측정값 도출(안정화된 온도에서 일반적으로 4-5분 소요)
- Aw Equilibrium 방법 사용가능



AwTherm이 HW4 소프트웨어에 연결되어 있으면 aw 자동 측정을 사용할 수 있습니다. 그러면 기기가 자동으로 미리 설정된 온도까지 도달하고, 미리 선택된 Aw Quick 또는 Aw Equilibrium 측정을 수행합니다.

제품

HYGROLAB

실험실 전용

Rotronic HygroLab는 최대 4개의 프로브를 연결할 수 있는 고급 실험실 분석기입니다. AW Quick 모드를 사용해 의약품, 담배, 커피, 식품 등에서 빠른 측정 및 동시 측정이 가능합니다.

주문코드

HygroLab
HygroLab-Set-40



혁신적인 독립형 사용자 인터페이스

HygroLab은 수분활성도를 명확하고 간단하게 측정할 수 있는 최신 인터페이스를 가지고 있습니다. 고품질 터치 스크린으로 작동합니다. 이 장비는 PC 또는 태블릿으로 원격제어가 가능하도록 인터넷에 연결이 가능합니다. 언제 어디서나 측정이 가능하고 측정 보고서를 다운로드 받을 수 있습니다.

특징

- Aw, 상대습도 및 온도 측정이 가능한 4 채널 벤치탑 디스플레이
- AW Quick 모드로 빠른 측정(일반적으로 4-5분 소요)
- 기능 업데이트
- 4개 USB 포트(마우스 및 키보드 용)
- PC 또는 태블릿을 통한 원격 제어
- 측정 완료 후 자동으로 리포트 생성

HYGROPALM23-AW-A

휴대용

휴대용 실험실 장비인 HP23-AW-A는 분석중인 샘플의 안정성과 보존성을 결정하기 위해 수분활성도의 현장 측정에 적합한 모델입니다. HygroLab과 마찬가지로 HP23-AW-A는 HC2-AW 또는 삽입형 프로브(2개)와 함께 사용할 수 있습니다. HP23-AW-A는 PC에서 실행되는 HW4 소프트웨어를 사용하여 제어도 가능합니다.

휴대 가능하고 편리함

주문코드

HP23-AW-A
HP23-AW-SET-14
HP23-AW-SET-40



HygroLab과 동일한 기능을 가지지만 휴대하기 편리합니다.

특징

- Aw, %rh, °C 측정을 위한 다중 채널 디스플레이가 있는 2채널 휴대용 기기
- AW Quick 모드로 빠른 측정 (일반적으로 4-5 분)
- AW Equilibrium 모드 사용가능
- 측정이 완료됐음을 알리는 가청 경보
- 10,000 포인트 저장
- USB 어댑터 케이블 (AC1212) 통한 배터리 충전

제품

Aw 측정 헤드 HC2-AW

Aw 측정헤드는 HygroLab 및 HP23-AW-A 분석기와 함께 사용하도록 개발되었습니다. 이 디지털 프로브를 사용하면 aw를 빠르고 쉽게 측정할 수 있습니다. HygroLab, HP23-AW-A 또는 HW4 소프트웨어를 통해 보정할 수 있습니다.

샘플홀더 크기를 줄여 테스트 중인 모든 제품에 대해 습도평형에 빠르게 도달할 수 있으며, 금속 하우징은 고온 안정성을 보장합니다. 표면은 오염을 최소화 하기 위해 크롬 강으로 만들어집니다.

ROTRONIC 사이트 및 카탈로그의 액세서리 메뉴에서 샘플홀더, 일회용 플라스틱 샘플 용기 및 밀봉 클램프의 정보를 찾을 수 있습니다.

Aw 측정헤드 HC2-AW-USB

USB 측정 헤드는 PC에 직접 연결할 수 있으며, 소프트웨어가 포함된 세트 또는 단일 기기로 제공됩니다.

세트 HC2-AW-USB-SW 는 AW Quick 모드가 있는 HW4 소프트웨어가 포함되어 aw 측정을 가능하게 합니다. 전원이 공급되는 USB 허브를 통해 최대 64개의 다중 스테이션으로 수분활성도를 측정을 확장 시킬 수 있습니다.

특징

- 측정 범위: 0...1.00 aw (0...100 %RH), -40...85 °C
- USB로 PC 에 직접 연결

클램프 씰링 메커니즘

특정상황에서 aw 측정 헤드와 샘플홀더를 추가적으로 밀봉함으로써 샘플에 영향을 끼칠 수 있는 외부조건을 사전에 방지하는 목적입니다. AW-KHS는 강력한 기계적 밀봉을 보장하며, WP-40 및 WP-40TH 샘플홀더와 호환됩니다.

주문코드

HC2-AW



주문코드

HC2-AW-USB

HC2-AW-USB-SW



주문코드

AW-KHS



제품

AW 삽입형 프로브 HC2-P05, HC2-HP28

직접 측정

이 프로브는 분말, 과립, 옥수수 및 곡물과 같은 벌크재료 샘플의 수분활성도를 측정하는데 적합합니다. HC2-HP는 직경 10 mm의 견고한 스테인리스 스틸 프로브와 먼지가 많은 벌크 물질 측정을 위해 교체가능한 소결철강 먼지 필터가 장착되어 있습니다. HC2-P05는 정제, 젤 캡슐 및 과립 플라스틱과 같은 먼지가 없는 응용분야에 이상적인 측정 기기입니다.

특징

- 5 mm 삽입 프로브, 먼지가 없는 벌크재료의 수분활성도 측정용(HC2-P05)
- 10 mm 삽입 프로브, 분진이 많은 물질의 수분활성도 측정용 (HC2-HP28)

수분활성도 세트

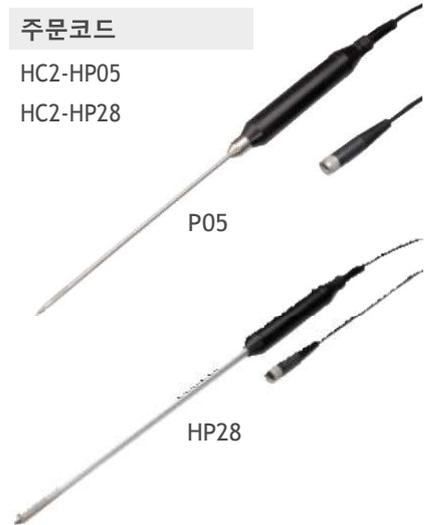
다양한 수분활성도 세트에는 aw를 측정하고 센서 성능을 확인하기 위해 측정기기를 보정하는데 필요한 모든 것이 포함되어 있습니다.

HP23-AW-SET-40



주문코드

HC2-HP05
HC2-HP28



샘플홀더와 일회용 샘플 용기

샘플홀더와 일회용 샘플용기

The 샘플홀더는 제품의 최적 온도 안정성을 보장합니다. WP-40TH 샘플홀더는 추가적인 온도 안정화를 위해 워터 재킷과 결합될 수 있습니다.

일회용 시료용기(PS-14/40)은 시료 홀더의 부피를 최적으로 활용합니다. 샘플홀더가 테스트 중인 제품과 직접 접촉하는 것으로 방지하여 오염 및 교차오염을 방지하며, 시료를 수집하고 보관하는데 편리한 수단을 제공합니다.

주문코드

PS-14
PS-40
WP-14-S
WP-40
WP-40TH

PS-14

PS-40



WP-14-S

WP-40



WP-40TH



소프트웨어

HW4

완벽한 호환성

HW4 는 USB, UART 또는 이더넷 인터페이스가 있는 모든 ROTRONIC 제품과 호환이 되며 WINDOWS 10 운영체제에서 실행됩니다.

특징

- 현재 측정값 실시간 표시
- 측정값 기록
- 기기 설정 구성
- 프로브 교정 및 조정
- 습도 및 AW 값 계산
- 이메일 알람 기능
- AwQuick 모드 (HW4-P-QUICK)
- 4-5분내 측정
- 사용자 관리

측정값 확인/모니터링

V측정값 확인이 매우 쉽고 사용자 친화적입니다. 장치 트리에 표시된 모든 장치 파일은 HW4 탐색기에서 직접 복사하고 열수 있습니다. 데이터는 표 형식과 그래프 형식으로 표시되며, 그래프 모듈은 사용자가 구성할 수 있습니다.

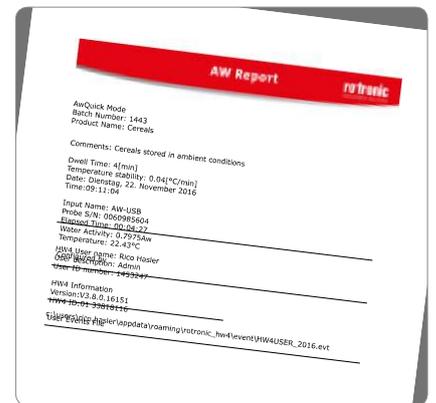
장치 구성

HW4 는 ROTRONIC 기기 및 프로브의 설정을 조정하는데 사용합니다. 기기 및 프로브에 따라 다음의 기능과 설정을 변경할 수 있습니다.

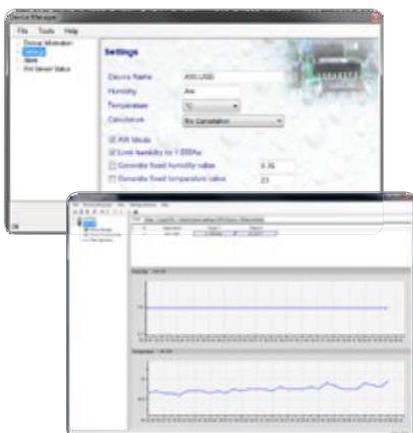
- 일반장치 설정
- 장치 설정의 암호 보호
- 시스템 단위 변경: 미터법/영국식
- AwE 와 Aw Quick 모드
- FDA 21 CFR part 11 검증

주문코드

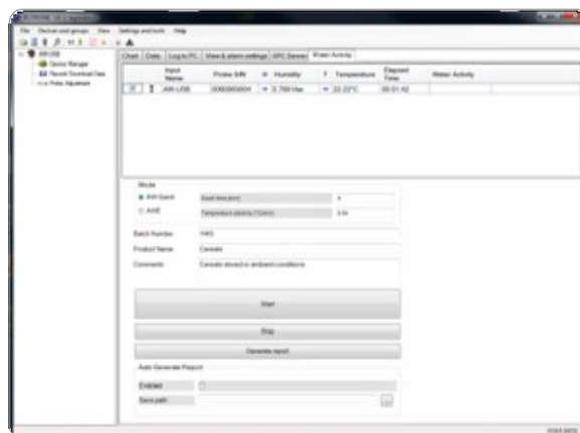
HW4-P-Q-V3-Code



PDF보고서 생성 가능



HW4 는 측정값을 그래프로 보여줌



HW4소프트웨어를 이용해 수분활성도 측정 셋팅 가능

교정

HYGROGEN2 S & XL

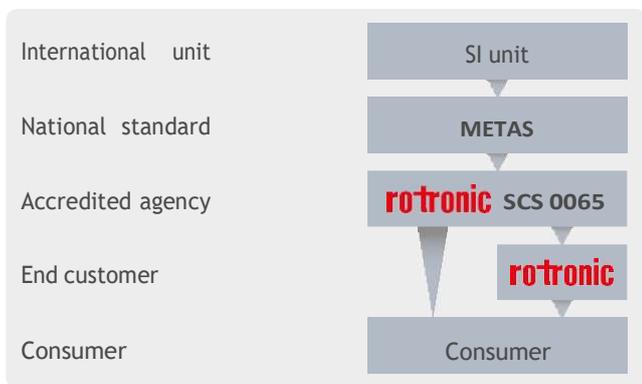
이 교정 시스템은 안정적인 온도 및 습도 조건을 신속하게 생성하고 모든 유형의 습도 측정기 교정에 상당한 시간을 절약하기 때문에 전세계적으로 인정 받고 있습니다.

HygroGen2는 전체 작업범위에서 측정기기를 교정하고 엄격한 품질 및 편의성 규정을 충족하며 그 결과 제약산업에서 동급 최고의 기기가 되었습니다.

XL 버전 챔버 부피는 HygroGen2-S보다 10배는 더 커서 많은 수의 프로브를 교정하고 정기적으로 측정장비를 완성해야 하는 회사에 적합합니다.

보정변형 ISO 17025

scs팀과 교정 약속을 잡으면 귀하의 장치에 대한 당사의 공인 장비를 예약해드립니다. 장치가 ISO 17025 보정을 획득하지 못한 경우 공장 보정 인증서를 제공합니다.



Validation: RoTronic는 HygroLab과 AwTherm에 대해 Validation을 제고합니다. 자세한 내용은 당사에 문의해주세요.

주문코드

HG2-S
HG2-XL



| 주문코드 | 공칭값 | 측정 불확도 (23 °C에서) |
|----------|----------|---------------------|
| EA00-SCS | 0.5 %RH | ±0.3 %RH |
| EA10-SCS | 10 %RH | |
| EA11-SCS | 11.3 %RH | |
| EA20-SCS | 20 %RH | ±0.4 %RH |
| EA35-SCS | 35 %RH | |
| EA50-SCS | 50 %RH | ±0.6 %RH |
| EA60-SCS | 60 %RH | |
| EA65-SCS | 65 %RH | |
| EA75-SCS | 75.3 %RH | ±0.7 %RH |
| EA80-SCS | 80 %RH | |
| EA95-SCS | 95 %RH | ±0.8 %RH |

SCS 인증 습도표준

최종 사용자가 현장에서 ROTRONIC 또는 타사 프로브를 교정하고 조정할 수 있습니다. ROTRONIC 습도표준, 교정장치, 서비스 케이블 및 HW4 소프트웨어를 이용하면 작업을 쉽게 수행할 수 있습니다. HygroLab 및 HP23-A는 소프트웨어 없이도 보정 및 교정이 가능합니다.

이론

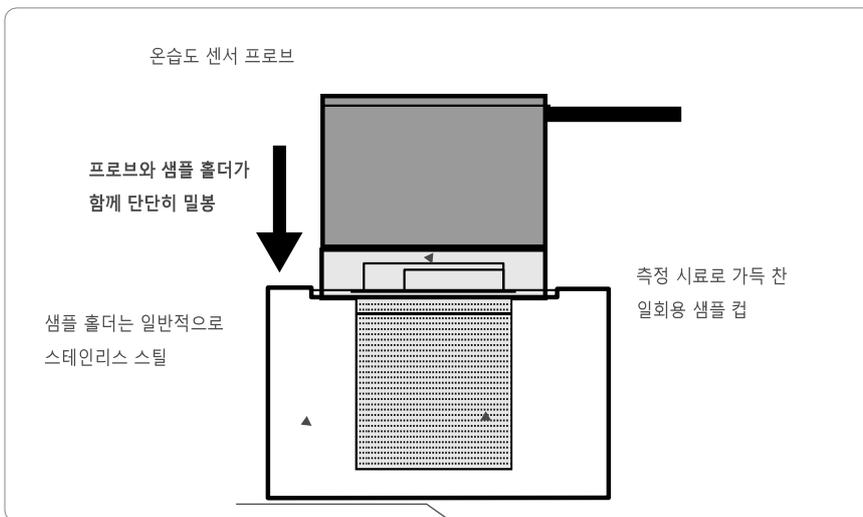
수분활성도 측정하는 방법은?

1. 정석 측정법은 측정을 수행할 때 온도 및 샘플 준비 시 생길 변수를 제거하는 것이 가장 중요합니다.
2. 측정할 제품 샘플을 샘플컵(14 또는 40 mm)에 넣습니다.
 - *권장사항: 가능하면 3 mm이내까지 채우세요. 용기에 공기가 적을수록 평형 상태에 도달하는 시간이 빨라집니다.
 - *중요: 샘플이 측정 프로브 헤드에 닿지 않도록 하세요! 측정 헤드가 오염되면 다른 샘플 측정에 영향을 끼칩니다.
3. 샘플홀더에 샘플컵을 넣습니다.
4. 프로브를 샘플 홀더에 놓습니다.
 - *중요: 프로브와 샘플홀더는 단단히 밀봉되어야 합니다. 이 씬을 통해서만 시스템이 평형을 이룰 수 있습니다. ROTRONIC은 클램프 밀봉 매커니즘을 제공합니다.
5. 수분활성도는 2가지 방법을 측정할 수 있습니다. 예측 모델을 사용하거나 수증기 압력과 온도가 측정 챔버 내에서 평형에 도달 할 때까지 기다립니다. ROTRONIC 장치에는 이 프로세스를 빠르고 반복적으로 수행할 수 있는 AwQuick 소프트웨어가 있습니다.

온도 보정?

수분활성도는 온도에 민감합니다. 측정은 시료, 샘플 홀더 및 측정 센서가 안정된 온도에 있을 때만 수행할 수 있습니다. 표준치에서는 특정온도에서 측정을 수행해야 합니다.

주변온도를 제어할 수 없거나 주변온도와 다른 온도에서 샘플을 측정하려는 경우 온도 제어 시스템을 사용해야 합니다. ROTRONIC은 두 응용분야에 대한 측정 솔루션을 제공합니다. 각각의 경우 당사의 장비는 큰 열 질량 또는 활성 열 제어를 사용해 안정적인 온도를 유지하도록 설계되었습니다.



HC2-AW와 WP-40의 단면

