기술 자료

Fluke Calibration 9170 시리즈 계측 웰



주요 기능

- 탁월한 안정성(±0.005°C) 및 축 균일성(±60mm 영역에 대해 0.02°C)을 제공합니다.
- 담금 깊이 203mm(8인치)
- ITS-90 레퍼런스 입력이 ±0.006°C까지 PRT 판독(선택사항)
- –45°C~700°C의 넓은 온도 범위

제품 개요: Fluke Calibration 9170 시리즈 계측 웰

디스플레이 정확도

일반적으로 드라이웰을 교정할 때는 교정된 PRT를 웰 중하나에 삽입하고 PRT 측정값에 따라 교정기의 내부 제어 센서를 조정합니다. 이는 교정기에 “교정되어가는” 기준 PRT의 고유 특성을 고려하면 제한점이 있습니다. 기준 PRT는 교정기에 의해 측정되는 온도계와는 판이합니다. 블록내의 현저한 온도 경사가 존재하며, 짧은 블록에는 충분한 센서 담금을 얻을 수 없다는 점들은 추가적으로 문제가 됩니다.

그러나 계측 웰은 다릅니다. 온도 경사, 부하 효과, 이력 현상을 최소화하여 디스플레이의 교정에 의미를 부여합니다. 계측 웰의 교정에는 소급가능하고 인증된 PRT만을 사용하며 당사 독점 전자계통은 가장 흔한 온도에서 ±0.1°C, 661°C에서 ±0.25°C에 달하는 당사 사양의 10배가 넘는 정확도를 일관되게 재현합니다.

위에 언급된 불확도를 보다 잘 이해하기 위한 응용 노트가 있습니다. 계측 웰의 사용과 관계된 불확도의 이해를 클릭(마우스 오른쪽 버튼을 클릭하고 "다른 이름으로 저장")하여 Adobe Acrobat(.pdf) 형식으로 응용 노트를 다운로드하십시오.

더 나은 정확도를 위해 계측 웰 주문 시 외부 PRT를 ITS-90 특성으로 읽어 들이는 내장 전자계통을 선택할 수 있습니다 (사이드바의 "내장형 기준 온도계" 참조).

안정성

Fluke Calibration의 열원은 세계에서 가장 안정적인 열원으로 잘 알려져 있습니다. 계측 웰은 이를 개선합니다. 두 저온 장치(9170, 9171 모델) 모두 범위 전체에서 ±0.005°C의 안정도를 가집니다. 700°C 장치(9173 모델)도 ±0.03°C의 안정도를 얻습니다. 이보다 나은 안정도는 액체 항온조와 일차 고정점 장치에서만 찾아볼 수 있습니다. 대부분의 드라이웰 제조사들이 사용하는 “상용 제어기”들은 이러한 수준의 성능을 제공하지 못합니다.

축방향 균일성

EA-10/13 문서는 드라이웰이 웰의 바닥에서 40mm(1.54인치)가량 연장되는 최대 온도 균질 구역을 포함하도록 권고하고 있습니다. 계측 웰은 당사의 고유 전자 계통과 이중 구역 제어, 그리고 깊은 웰의 조합으로 60mm(2.36인치) 영역의 균질 구역을 제공합니다. 이러한 구역에서의 온도 경사는 0°C에서 ±0.02°C부터 700°C에서 ±0.4°C에 이릅니다.

이에 더불어 당사는 계측 웰에 대해 이러한 사양을 기재하였으며 보장합니다.

방사 균일성

방사 균일성 (Radial Uniformity)란 하나의 웰과 다른 웰 사이의 온도 차이를 가리킵니다. 설계가 고르지 못한 열원이나 큰 직경의 프로브가 사용되면 이 차이가 매우 커질 수 있습니다. 계측 웰에서는 이 값 각 웰의 수직 균질 구역으로 직경 6.4mm(0.25인치) 혹은 그보다 작은 것들 사이의 가장 큰 온도 격차로 정의합니다. 저온 장치(9170과 9171)은 ± 0.01°C의 방사 균일성을 제공하며 고온 장치(9172와 9173)은 ±0.01°C에서 ±0.04°C에 이릅니다(700°C에서).

부하

부하란 웰이 온도계로 채워진 후, 웰의 바닥에 삽입된 기준 온도계에 의해 측정되는 온도 변화를 가리킵니다.

계측 웰의 경우, 축 경사가 최소화 된 것과 같은 기전으로 부하 효과가 최소화됩니다. 당사는 드라이웰보다 깊은 웰을 사용합니다. 또한, 독점 이중 구역 제어를 사용합니다. 부하 효과는 저온 장치에서 최소 ±0.005°C에 이릅니다.

이력 현상

열 이력도는 양질의 기준 PRT 보다 내장 제어 센서에 더욱 많이 존재합니다. 이것은 같은 서로 다른 방향(고온에서 저온으로, 혹은 저온에서 고온으로)에서 설정점 온도를 측정할 때 서로 다른 두 개 외부 측정값으로 나타나며 열원의 온도범위의 중간에서 가장 큽니다. 이는 제어 센서들이 내구성을 위해 설계됐기 때문에 나타나며, SPRT 혹은 대부분의 PRT에서 보여주는 “strain free” 특성을 가지고 있지 않기 때문에 나타납니다. 계측 웰의 경우, 이력도는 0.025°C에서 0.07°C입니다.

담금 깊이

담금 깊이가 중요합니다. 이는 축 경사와 부하효과를 최소화할 뿐 아니라, 열원에서 테스트되는 각 온도계의 고유 담금 특성을 해결합니다. 이러한 특성들은 프로브 내부의 각 센서의 실제 위치와 크기, 프로브의 너비와 열 중량, 센서를 외부와 연결하는 리드 와이어 등이 있습니다. 계측 웰의 깊이는 9171, 9172, 9173 모델에서 203 mm(8인치) 입니다. 9170은 -45°C의 온도를 지원하기 위해 깊이가 160 mm(6.3인치)입니다.

다른 놀라운 기능

대형 LCD 디스플레이, 숫자 키패드, 온스크린 메뉴 덕분에 계측 웰을 쉽고 직관적으로 사용할 수 있습니다. 디스플레이는 블록 온도, 내장 기준 온도계 온도, cut out 온도, 안정도 기준, 램프율을 보여줍니다. 사용자 인터페이스는 영어, 프랑스어, 중국어로 설정할 수 있습니다.

네 모델 전부 RS-232 직렬 인터페이스와 모델 9930 Interface-it 소프트웨어를 포함합니다. 모두 모델 9938 MET/TEMP II 소프트웨어와 호환되어 RTD, 열전대, 서미스터의 완전 자동 교정을 지원합니다.

PC 없이도 계측 웰은 최대 8개 온도 설정점과 각각 사이의 “램프와 소크”시간을 지원하는 4개의 프로그래밍된 교정 작업을 수행할 수 있습니다. 열 스위치의 “데드 밴드”를 겨냥하는 자동 “스위치 테스트” 프로토콜이 있습니다. 전용°C/°F 버튼은 용이하게 온도 단위 간을 변환합니다.

다양한 미터법 및 imperial 단위를 지원하는 여섯 개 표준 부속품은 모두 각 장치와 함께 주문할 수 있습니다. 오른쪽의 부속품을 참조하십시오. 자세한 내용을 보려면 전체 데이터 시트를 다운로드하십시오. 계측 웰은 어디든 갖고 다닐 수 있을 만큼 작고 가볍습니다.

9170

가장 낮은 온도를 달성하는 9170 모델은 상온 조건에서 -45°C에 도달합니다. 9170은 전체 온도범위(최대 140°C)에서 ±0.005°C의 안정도를 보이며 160 mm의 담금 깊이(6.3인치)를 가졌습니다. ±0.02°C의 축 균일성과 ±0.01°C의 방사 균일성을 가지는 이 모델은 뛰어난 불확도를 제공하며 다양한 제약 목적 등에 최적입니다.

물론, 드라이웰 혹은 “드라이 블록” 교정기도 설 자리는 있습니다. Fluke Calibration은 전세계에서 가장 고성능, 휴대용, 고속 드라이웰을 만들어왔으며, 앞으로도 만들 것입니다. 여전히 산업용 온도 센서의 성능을 빠르게 확인하는 것에는 이만한 것이 없습니다.

제품 사양: Fluke Calibration 9170 시리즈 계측 웰

사양	
범위(주변 온도 23°C에서)	-49 °F 284 °F(-45 °C 140 °C)
디스플레이 정확도	±0.1 °C 전체 범위
안정성	±0.005 °C 전체 범위
축방향 균일성	–45°C에서 ±0.1°C –35°C에서 ±0.04°C 0 °C에서 ±0.02 °C 140°C에서 ±0.07 °C
방사 균일성	±0.01°C 전체 범위
부하 효과(6.35mm 기준 프로브와 6.35mm 프로브 3개)	–45°C에서 ±0.02 °C –35°C에서 ±0.005 °C 140°C에서 ±0.01 °C
이력 현상	0.025°C
웰 깊이	160 mm(6.3 in)
해상도	0.001°C
디스플레이	LCD,°C와°F 중 사용자가 선택 가능
키패드	소수점과 ± 버튼 및 10키. 기능키, 메뉴 키,°C/°F 키
냉각 시간	44분: 23°C~-45°C 19분: 23°C~-30°C 19분: 140°C~23°C
가열 시간	32분: 23°C~140°C 45분: -45°C~140°C

크기(HxWxD)	366 x 203 x 323mm(14.4 x 8 x 12.7인치)	
중량	14.2 kg(31.5 lb)	
전원	115V AC(±10%) 또는 230V AC(±10%), 50/60 Hz, 550 W	
컴퓨터 인터페이스	RS-232와 9930 Interface-it 소프트웨어 포함	
소급 가능한 교정(NIST)	–45 C, 0°C, 50°C, 100°C 및 140 C의 데이터	
사양	**내장 기준 입력**	
온도 범위	-200°C~962°C(-328°F~1764°F)	
저항 범위	0Ω~400Ω, 자동 범위 설정	
특성화	ITS-90 하위 범위 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11 Callendar-Van Dusen(CVD): R_0, a, b, d	
저항 정확도	0Ω~20Ω: 0.0005W 20Ω~400Ω: 25ppm	
온도 정확도 (프로브 불확도 제외)	**10Ω PRT**: 0 °C에서 ±0.013 °C 155°C에서 ±0.014°C 425°C에서 ±0.019°C 700°C에서 ±0.028 °C	**25Ω 및 100Ω PRT:** –100°C에서 ±0.005 0 °C에서 ±0.007 °C 155°C에서 ±0.011 °C 225°C에서 ±0.013°C 425°C에서 ±0.019°C 661°C에서 ±0.027°C
저항 분해능	0Ω~20Ω: ±0.0001Ω 20Ω~400Ω: 0.001Ω	
측정 기간	1초	
프로브 연결	4와이어(차폐 포함), 5핀 DIN 커넥터	
보정	NVLAP 공인(내장 기준 입력만), NIST 소급 가능 교정 제공	

모델



9170-X
계측 웰
–45°C~140°C

INSX를 포함하는

Fluke 9170-B
계측 웰
–45°C~140°C

INSX를 포함하는

Fluke 9170-C
계측 웰
–45°C~140°C

INSX를 포함하는

Fluke 9170-D
계측 웰
–45°C~140°C

INSX를 포함하는

Fluke 9170-E
계측 웰

–45°C~140°C

INSX를 포함하는

Fluke 9170-F
계측 웰
–45°C~140°C

INSX를 포함하는

Fluke 9170-A-R
계측 웰
–45°C~140°C

INSX 및 내장기준을 포함하는

Fluke 9170-B-R
계측 웰
–45°C~140°C

INSX 및 내장기준을 포함하는

Fluke 9170-C-R
계측 웰
–45°C~140°C

INSX 및 내장기준을 포함하는

Fluke 9170-D-R
계측 웰
–45°C~140°C

INSX 및 내장기준을 포함하는

Fluke 9170-E-R
계측 웰
–45°C~140°C

INSX 및 내장기준을 포함하는

Fluke 9170-F-R
계측 웰
–45°C~140°C

INSX 및 내장기준을 포함하는

Fluke. *Keeping your world up and running.®*

Fluke Corporation
PO Box 9090, Everett, WA 98206 U.S.A.

(주)한국플루크Fluke Korea
Tel.02.539.6311
(주)한국플루크 대구지사
Tel.053.382.6311
www.fluke.co.kr

Fluke Korea
서울특별시 강남구 영동대로 517,10층 1002호
(삼성동, 아셈타워)
©2026 Fluke Corporation.
사양은 예고 없이 변경될 수 있습니다.
07/2026

이 문서의 수정은 Fluke Corporation 의 서면 허가 없이는 허용되지 않습니다.