기술 자료

ITS-90 고정점 셀



주요 기능

- 순도가 최소 99.9999%(9가 6개)인 금속 샘플을 사용하여 제작했으며, 대부분은 99.99999%(9가 7개)입니다.
- 모든 ITS-90 고정점은 아르곤에서 구리까지 사용 가능합니다.
- 안정기가 수일 동안 지속됩니다(갈륨의 경우 수주, TPW의 경우 수개월).
- 인증된 셀 상호 비교가 가능합니다.

제품 개요: ITS-90 고정점 셀

기존 동결점 cell

진정한 일차 온도 표준 기능을 원하신다면, 이론적인 동결 온도에 가까우며 오래 지속되고 안정적인 plateau를 제공하는 금속 동결점 cell을 선택하십시오.

Fluke Calibration의 금속 동결점 cell들은 20년 이상의 일차 표준 경력의 정점입니다. 다른 회사들은 금속 고정점 cell에 대한 당사의 경력에 따라오지 못합니다. 이 때문에 전세계 수많은 국립 계측 기관들에서 Fluke cell을 찾아볼 수 있는 것입니다.

각 Fluke Calibration cell은 clean, 최첨단 연구소에서 순도가 적어도 99.9999% (9가 6개)에서 99.99999% (9가 7개)에 달하는 금속 샘플을 담은 고밀도 고순도 흑연 도가니에서 제조되는 것입니다. 각 도가니는 진공으로 배출되었다가 고순도 아르곤 가스로 다시 채워진 밀폐 Quartz 유리 봉투로 밀봉되어 있습니다. 각 cell은 동결점에서 특별 밀봉 기술로 밀봉됩니다. 아르곤 가스의 압력을 정밀하게 측정하고 기록하여 가장 정확한 압력을 확보할 수 있도록 해줍니다.

일단 제조되고 나면 모든 Fluke Cell은 테스트를 거친 후, 금속 샘플의 순도에 대한 평가가 제공됩니다. 모든 일반 크기 ITS-90 cell은 당사 일차 표준 연구소에서 추가적으로 엄격한 검사를 거쳐 용융-동결 곡선을 구현하고 cell 순도를 검증하기 위한 "경사 분석"을 거칩니다. 자세한 데이터를 원하시는 경우, 선택 사양으로 당사 기준 cell과의 상호 비교도 제공합니다.

갈륨 cell

갈륨 cell은 드리프트의 영향을 받는 (SPRT 처럼) 장비의 확인을 위한 기준으로 뛰어나며, 상온 혹은 체온에서 사용되거나, 환경 모니터링, 생명 과학 용도로 쓰이는 센서의 교정에 중요합니다.

Fluke Calibration's 5943 갈륨 cell은 스테인리스 강 봉투로 밀봉되어 있습니다. 고순도 갈륨 (99.99999%)는 플라스틱 금속 Shell에 밀봉되어 있습니다. 스테인리스 강 컨테이너가 1 대기 압력과 용융 온도의 순수 아르곤 가스로 채워집니다.

갈륨은 동결 시 3.1%팽창하기 때문에 cell은 유연한 내벽을 보유해야 합니다. PTFE 인클로져 재질의 타사 cell들과는 달리 당사 cell들은 가스 투과적이지 않기 때문에 펌핑이나이나 재충진이 필요하지 않습니다. 당사는 적어도 5년간 불확도를 <0.1mK로 유지한 것을 보장합니다. cell의 구현과 유지보수는 9230 Maintenance Apparatus에 의해 자동화됩니다 (31쪽 참고). 이 기구는 최대 8일 간의 melting plateau를 제공하고 5분 이내에 매주 새로운 melting plateau를 얻도록 설정 할 수 있을 정도로 제어가 쉽습니다. 정상급 갈륨 cell의 유지가 이토록 용이한 적이 없었습니다.

water cell

단순한 얼음 bath를 0캢의 교정점에 사용할 수는 있으나, 경사, 순도 문제, 재현성, 제조 및 측정 기술 상의 편차로 인한 단점들을 포함하였습니다. 워터 삼중점 cell들은 이러한 문제들을 해결할 뿐 아니라 ITS-90에서 흔히 사용되는 온도이며 소유 및 사용이 저렴합니다.

Fluke Calibration은 공시 불확도인 ±0.0001 °C를 능가함을 국립 연구소에서 확인된 세 개의 일반 크기 TPW cell을 생산합니다. 얼음 표면은 드라이 아이스, 액체 질소, 혹은 담금 동결기로 생성될 수 있으며 7012 혹은 7312 bath에 의해 유지될 경우 최대 2개월까지 지속됩니다.

개방 금속 cell

밀봉된 동등 제품들과 같은 재질과 제조 공정으로 생성된 신제품 시리즈, "개방" 금속 고정점 cell은 정밀 압력 관리 시스템에 연결되는 고품질 밸브를 포함합니다. 이러한 시스템을 사용하여 cell로 측정을 하는 동안 불활성 기체로 여러 번 진공, 배출, 충전을 반복하고 다시 정규 압력으로 충전할 수 있습니다.

각 Fluke Calibration ITS-90 개방 cell이 조립되고 테스트되고 나면 더욱 철저한 테스트를 거치게 됩니다. 이에 비해 일부 다른 제조사들은 open cell을 테스트 데이터 없이 부품으로 제공합니다.

개방 cell들은 cell 내부의 압력을 측정할 수 있기 때문에 압력 보정으로 인한 불확도를 최소화할 수 있습니다. CCT에서는 이제 개방 cell을 사용하도록 권장하고 있으며, 개방 cell은 부담되는 온도 대 압력 목적이나 정밀 SPRT 교정 시 적합합니다.

cell 사용 중 가스 밸브에 쉽게 접근할 수 있도록 cell의 높이가 연장되었습니다. 순수 Quartz-모직 절연재와 4개의 고순도 흑연 디스크가 금속 샘플로부터 압력 제어 시스템으로 열이 손실되는 것을 방지하고 cell 내부의 수직 온도 경사를 최적화합니다. 각 cell의 외부 직경은 50mm (20인치)이며, 높이는 600mm (23.5인치)입니다 (실버와 구리 cell들은 높이가 700mm[27.6인치])

Fluke Calibration 일차 표준에서 다른 모든 타사 제품을 합친 것보다 많은 장비를 공급합니다. 불확도를 낮추고자 한다면, 전 세계 그 어떤 metrology 회사보다 나은 지원을 제공하는 회사를 선택하십시오. 타사에 일차 표준을 의뢰할 필요가 없습니다.

제품 사양: ITS-90 고정점 셀

사양									
모델	고정점	스타일	지정 수치 (°C)	외부 직경	내부 직경	총 외부 cell 높이	깊이‡	Cell 불확도 (mK, k=2)	인증 (mK, k=2)†
5900E	수은	스테인리스 강	–38.8344	31 mm	8.2 mm	470 mm	200 mm	0.2	0.25
5904	인듐	일반 Quartz 유리	156.5985	48 mm	8 mm	285 mm	195 mm	0.7	0.7
5905	주석	일반 Quartz 유리	231.928	48 mm	8 mm	285 mm	195 mm	0.5	0.8
5906	아연	일반 Quartz 유리	419.527	48 mm	8 mm	285 mm	195 mm	0.9	1.0
5907	알루미늄	일반 Quartz 유리	660.323	48 mm	8 mm	285 mm	195 mm	1.3	1.8
5908	실버	일반 Quartz 유리	961.78	48 mm	8 mm	285 mm	195 mm	2.4	4.5
5909	구리	일반 Quartz 유리	1084.62	48 mm	8 mm	285 mm	195 mm	10.1	12.0
5924	인듐	개방 Quartz 유리	156.5985	50 mm	8 mm	596 mm	195 mm	0.7	0.7
5925	주석	개방 Quartz 유리	231.928	50 mm	8 mm	596 mm	195 mm	0.5	0.8
5926	아연	개방 Quartz 유리	419.527	50 mm	8 mm	596 mm	195 mm	0.9	1.0
5927A-L	알루미늄	개방 Quartz 유리 (long)	660.323	50 mm	8 mm	696 mm	195 mm	1.3	1.8
5927A-S	알루미늄	개방 Quartz 유리 (short)	660.323	50 mm	8 mm	596 mm	195 mm	1.3	1.8
5928	실버	개방 Quartz 유리	961.78	50 mm	8 mm	696 mm	195 mm	2.4	4.5
5929	구리	개방 Quartz 유리	1084.62	50 mm	8 mm	696 mm	195 mm	10	12.0
5943	갈륨	스테인리스 강	29.7646	38.1 mm	8.2 mm	250 mm	168 mm	0.1	0.1

† 국립 연구소를 위한 더 적은 불확도 인증도 제공될 수 있습니다.
‡ 깊이는 온도계 Well의 제일 하단에서 순수 기준 물질의 제일 상단까지 측정됩니다.

모델



5900E
수은 삼중점 cell, 스테인리스 강

5904
인디움 cell, 기존 Quartz유리

5905
주석 cell, 기존 Quartz유리

5906
아연 cell, 기존 Quartz유리

5907
알루미늄 cell, 기존 Quartz유리

5908
은 cell, 기존 Quartz유리

5909
동 cell, 기존 Quartz유리

5924

인디움 cell, 기존 Quartz유리

5925
주석 cell, 개방형 Quartz유리

5926
아연 cell, 개방형 Quartz유리

5927A-L
알루미늄 cell, 개방형 Quartz유리, 장형

5927A-S
알루미늄 cell, 개방형 Quartz유리, 단형

5928
은 cell, 개방형 Quartz유리

5929
동 cell, 개방형 Quartz유리

5943
갈륨 cell, 금속케이스

1904-Ag
인증cell 상호비교 은

1904-In
인증cell 상호비교 인디움

1904-Sn
인증cell 상호비교 주석

1904-Zn
인증cell 상호비교 아연

1904-Al
인증cell 상호비교 알루미늄

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.
08/2026

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