

Quecksilber- tripelpunkt

Einleitung

Mit 38,8344°C ist der Quecksilbertripelpunkt möglicherweise der dritte sehr wichtige Fixpunkt der ITS-90.

Das Gehäuse des Quecksilbertripelpunktes ist ursprünglich in Amerika in sehr enger Zusammenarbeit zwischen Henry Sostman und Dr. Furukawa vom N.B.S. (nun NIST) vor ca. 20 Jahren entwickelt worden. Auch heute sind die physikalischen Abmessungen, das Material und die Reinheit des Metalls identisch mit dem ursprünglichen Design. Das Quecksilber wird weiterhin viermal gereinigt und hat damit eine Verunreinigung von 10-15 parts per billion. Zellen die von ISOTECH heute hergestellt werden, entsprechen weiterhin der originalen Konstruktion und Reinheit. Auch der Lieferant des Quecksilbers wurde nicht gewechselt.

Durch internationale Ringvergleiche wurde nachgewiesen, dass die Zellen, die von ISOTECH hergestellt werden, immer innerhalb der Meßunsicherheit der Kalibrierung des nationalen Labors gelegen haben und nach über 20 Jahren erfolgreichem Einsatz in der ganzen Welt, hat sich die Konstruktion in der Produktion sehr bewährt. Kürzlich hat Dr. Furukawa einige seiner Originalzellen, die über 20 Jahre alt sind, geöffnet und festgestellt, dass das Quecksilber immer noch eine Reinheit von mehr als 99,99995% hat. Ein Nachweis der Langlebigkeit der Konstruktion.

Sollten Sie sich für den Einsatz einer ISOTECH Quecksilbertripelpunktzelle entscheiden, werden Sie Mitglied einer Anwendergruppe, die diese Art von Zellen über 20 Jahre erfolgreich einsetzen.

Der Quecksilbertripelpunkt wird üblicherweise am Schmelzpunkt benutzt, jedoch werden auch sehr gute Ergebnisse am Erstarrungspunkt festgestellt.

Nachfolgend wird ein Cryostat beschrieben, den Henry Sostmann und sein Team entwickelt haben, um die Zelle zu schmelzen und zu erstarren.

Quecksilberkalibrator

Der Kalibrator ist ideal und anwendungsfreundlich und erfüllt alle gestellten Anforderungen. Trotzdem gibt es ein Dokument das die „Optimal Realizations“ beschreibt und damit Möglichkeiten eröffnet, wo sehr lange Plateaus erreicht werden. Für diese speziellen Anwendungsfälle hat ISOTECH einen weiteren Kalibrator, genannt 915 Doppelkammerüberlaufbad, mit dem man ein Plateau erreichen kann, das über eine Woche hält.

Produktfoto

Quecksilbertripelpunkt freistehend, unabhängig, präzises Regelsystem, Tripelpunkt-Plateaubandbreite bei 100 µK für 8 - 12 Stunden kalibriert bei -38,8344 °C, Reinheit 15 ppb



Technische Daten

Modell Nr.:	ITL-M-17725 Kalibrator
Temperaturbereich:	-36°C bis -42°C
Messunsicherheit:	siehe S. 15
Umgebungsbedingungen:	18°C bis 28°C
Plateaudauer:	8-12 Stunden
Abmessungen	Höhe 960 mm Breite 600 mm Tiefe 560 mm
Gewicht:	96 kg netto
Hilfsenergie:	220/240 V/50/60 Hz 5 Amp.
Anschluß:	Schuko
Modell Nr.:	ITL-M-17724 Zelle
Abmessungen:	Länge: 470 mm, Ø 39,2 mm, Ø Messkanal: 8 mm
Gewicht:	3 kg netto,

ISO - technische Bemerkungen

Messunsicherheit

Die Messunsicherheit einer ITS-90 Fixpunktzelle kann unterschiedlich beschrieben werden. Seine Übereinstimmung mit der idealen ITS-90 definierten Temperatur kann berechnet werden, wenn man die Reinheit des Fixpunktmaterials kennt. Der Effekt auf die Temperatur kann durch die Verwendung von Raoult's law berechnet werden.

Solch eine Berechnung ergibt typischerweise eine Übereinstimmung von -0,02mK für eine Quecksilberzelle mit 7N Reinheit (99,99999% Reinheit).

Es ist viel wichtiger, die Wirkungsweise einer Zelle in ihrem Kalibrator zu messen. Dies wird üblicherweise dadurch gemacht, dass man sehr langsam die Zelle schmilzt und erstarrt und die Neigung des Plateaus mit Thermometern und Brücken misst. Es existieren Regeln die eine Annäherung an die ITS-90 Temperatur erlauben über die Berechnung der Neigung. Die Messunsicherheit der Messung muß die Brücke, das Thermometer und den Kalibrator berücksichtigen. Unvermeidlich erhöht sich damit die Messunsicherheit.

Rückführbarkeit

Wenn eine Zelle einen legalen Status hat, muss es mit anderen Primärnormalien mit Internationaler Rückführbarkeit verglichen worden sein.

Dies verursacht zusätzliche Messunsicherheit.

Meßunsicherheiten

Eine Zelle, hergestellt mit 7N reinem Metall, mag die ITS-90 Temperatur mit -0,02mK darstellen, aber es ist zu berücksichtigen, dass man sich, wenn dann ein Thermometer und ein Kalibrator dazu gebracht werden, um die Schmelz- und Erstarrungscharakteristik der Zelle zu messen, die Messunsicherheiten größer vorstellen muss, als die damit verbundenen Berechnungen.

Messunsicherheiten stellen die Möglichkeit dar, die Zelle, die produziert wurde, zu messen .

Vertrauensbereich

Es muss einer eng gefassten Prozedur gefolgt und diese einige Male wiederholt werden. Die Ergebnisse werden statistisch ausgewertet, um einen Mittelwert und eine Standardabweichung zu bekommen. Die dann berechneten Messunsicherheiten haben einen 63%igen Vertrauensbereich (K=1). Normalerweise werden die Ergebnisse mit einem Vertrauensbereich von 95% dargestellt durch die Verdoppelung der Messunsicherheit (K=2).

UKAS

ISOTECH ist das einzige Kalibrierlabor das für die Zellen ein UKAS Zertifikat ausstellen darf. Die zwischen ISOTECH und UKAS vereinbarten Richtlinien, die Rückführbarkeit und die Überwachung sind die strengsten der Welt. ISOTECH's Messunsicherheiten sind sehr klein. Für Quecksilber betragen sie bei K=1 0,00025°C (250 Micrograd). Sie werden keine kleineren Messunsicherheiten und Rückführbarkeiten finden als mit einer ISOTECH Fixpunktzelle mit UKAS Zertifikat. Weltweit anerkannt als die Beste.

Wenn Sie mehr über Messunsicherheiten, Genauigkeiten und ITS-90 Fixpunkte wissen möchten, besuchen Sie ISOTECH's Website unter www.isotech.co.uk/primary.