

FLUKE®

Calibration

Thermoelement- Kalibrierofen 9118A

Hochleistungsöfen zur
Kalibrierung von
Thermoelementen bis 1200 °C



Der vielseitige, genaueste und zuverlässigste Horizontal-Kalibrierofen seiner Klasse



Der Thermoelement-Kalibrierofen 9118A von Fluke Calibration ist ein an beiden Seiten offener Horizontalofen mit einem Temperaturbereich von 300 °C bis 1200 °C. Er dient in sekundären Hochtemperatur-Kaliberlabors und Gerätekalibrierwerkstätten in der Luft- und Raumfahrtindustrie, Automobil-, Energie-, Metall- und Kunststoffindustrie zur Vergleichskalibrierung von Thermoelementen aus Edelmetallen und Nichteledmetallen. Der 9118A ist der genaueste, zuverlässigste und flexibelste Ofen in seiner Klasse und entspricht den hohen Anforderungen bei der Kalibrierung von Thermoelementen für hohe Temperaturen.

Der 9118A unterscheidet sich durch sieben Hauptmerkmale von anderen Hochtemperatur-Kalibrieröfen:

1 Großer Temperaturbereich, der für die meisten Hochtemperaturanwendungen geeignet ist

Normen und Richtlinien wie zum Beispiel AMS 2750 und EURAMET cg-8 schreiben vor, dass ein Thermoelement im gesamten Temperaturbereich kalibriert sein muss, bei dem es eingesetzt wird. Der Temperaturbereich des 9118A von 300 °C bis 1200 °C umfasst die Temperaturen, die bei den meisten Hochtemperaturanwendungen auftreten.

2 Flexible Konfiguration zum Kalibrieren vieler Thermoelementtypen

Der Ofen 9118A kann mit oder ohne Isothermalblock betrieben werden. Dies erhöht die Auslastung eines einzelnen Ofens mit Kalibrierungen.

- **Röhrenofen** (ohne Isothermalblock): Thermoelemente aus Nichteledmetallen sind oftmals mit elastischen Materialien wie zum Beispiel Glasfaser- oder PTFE-Gewebe ummantelt. Bei der Kalibrierung werden sie, mit einer Glasfaserschnur oder einem Glasfaserband zu einem Bündel verschnürt, zusammen mit einem Referenzthermometer in den Röhrenofen gelegt.
- **Ofenkonfiguration mit Isothermalblock:** Thermoelemente mit einer Metall- oder Keramikummantelung bestehen normalerweise aus Edelmetall-Thermoelementen, bei denen die Anforderungen an die Genauigkeit der Kalibrierung höher sind. Der Isothermalblock, der maximal vier 6,35-mm-Sonden aufnehmen kann, verbessert die Wärmeübertragung und die Temperaturstabilität. Dies verbessert Temperaturverteilung zwischen der Referenzsonde und dem zu kalibrierenden Thermoelement. Dadurch wird die Messunsicherheit im Vergleich zur Kalibrierung ohne Isothermalblock verringert.

Die Ofenkonfiguration lässt sich schnell ändern. Hierzu müssen lediglich die in der Steuereinheit gespeicherten Kalibrierparameter der gewünschten Konfiguration ausgewählt und der Isothermalblock aus Aluminiumoxidkeramik eingesetzt oder aus dem Ofen entfernt werden.

3 Kalibrierung mit hoher Genauigkeit durch beste Gleichförmigkeit und Stabilität der Temperatur in seiner Klasse

Eine gleichförmige axiale und radiale Temperaturverteilung und hohe zeitliche Temperaturstabilität sind die Schlüsselfaktoren für die Kalibrierung von Thermoelementen mit hoher Genauigkeit.

Zur Minimierung von Temperaturgradienten in Axialrichtung werden drei unabhängig voneinander gesteuerte Heizzonen verwendet. Auf diese Weise werden Temperaturunterschiede zwischen der mittleren Zone und der vorderen und hinteren Zone ausgeglichen. Zur Steuerung und Abschaltung der Zonen werden Thermoelemente des Typs S verwendet, die weniger als andere Thermoelementtypen driften. Bei Verwendung des Isothermalblocks beträgt die Gleichförmigkeit der Temperatur in axialer Richtung bei 1200 °C im Bereich von 60 mm ab der vollen Eintauchtiefe $\pm 0,2$ °C.

Die Gleichförmigkeit in radialer Richtung („von Öffnung zu Öffnung“) beträgt mit Isothermalblock $\pm 0,25$ °C bei 1200 °C und ohne Isothermalblock $\pm 0,5$ °C in einem Durchmesser von 14 mm 0.6 in) um die Mitte des Ofenrohrs.

Bei Verwendung des Isothermalblocks ist die Temperaturstabilität im gesamten Temperaturbereich des Ofens besser als $\pm 0,1$ °C.

Kein anderer Kalibrierofen seiner Klasse kommt in beiden Betriebsarten so nahe an dieses Leistungsniveau heran.

4 Automatische Steuerung der Temperatursollwerte zur Verbesserung der Produktivität des Labors

Ein herstellereigenes programmierbares Steuergerät, bei dem der Anwender die Sprache der Benutzeroberfläche aus neun verschiedenen Sprachen auswählen kann (Englisch, Chinesisch, Französisch, Deutsch, Japanisch, Koreanisch, Portugiesisch, Spanisch und Russisch), bietet dem Techniker die Möglichkeit, die Steuerung der Sollwerttemperaturen, die Geschwindigkeit der Temperaturrampe und den Zeitraum zu automatisieren, in dem der Ofen jeden Sollwert steuert.

Die Funktionen zur Automatisierung und die Datenerfassung können erweitert werden, wenn der Fluke 1586A Super-DAQ über die RS-232-Schnittstelle an den Ofen 9118A angeschlossen wird. Der Super-DAQ kann so programmiert werden, dass er die Sollwerttemperaturen des Ofens steuert und Daten aller zu kalibrierenden Messfühler erfasst, sobald sich der Ofen innerhalb der vom Benutzer vorgegebenen Parameter stabilisiert hat. Nachdem die Daten bei der ersten programmierten Temperatur erfasst wurden, schaltet der Super-DAQ den Ofen zu den übrigen programmierten Temperaturen weiter und erfasst die

Daten bei jedem Sollwert. Sobald der Test konfiguriert und gestartet wurde, kann sich der Techniker anderen Aufgaben widmen.

5 Nichtmetallischer Block trägt zur Minimierung der Verunreinigung von Thermoelementen bei

Kalibrieröfen mit Metallblöcken können Thermoelemente verunreinigen, wodurch ihre Genauigkeit im Laufe der Zeit einer Drift unterliegt. Zur Verringerung der Verunreinigungsgefahr sind die Röhre und der Isothermalblock des 9118A aus nichtmetallischer Aluminiumoxidkeramik hergestellt. Dadurch müssen die Thermoelemente während der Prüfung nicht mit einer kostspieligen Keramikisolierung geschützt werden, wodurch die Gesamtbetriebskosten sinken.

6 Große Eintauchtiefe zur Kalibrierung der meisten Thermoelemente

Industrienormen wie z. B. die AMS2750 empfehlen, Thermoelemente bei der während der Nutzung verwendeten Eintauchtiefe zu kalibrieren. Die Eintauchtiefe des 9118A beträgt 365 mm bei Verwendung des Isothermalblocks und ohne Block 350 mm bis zum Mittelpunkt des Ofens. Diese Eintauchtiefe reicht zur Kalibrierung der meisten Thermoelemente aus. Die an beiden Seiten offene Ofenröhre mit Abmessungen von 40 mm x 700 mm kann auch zur Kalibrierung von Thermoelementen mit mehreren Schweißpunkten oder zur stichprobenartigen Prüfung von Spulen mit Thermoelementdraht verwendet werden.

7 Dynamische Steuerung und Sicherheitsabschaltung der Heizung

Der 9118A hält die Heizleistung unter 100 %, um eine Überhitzung der Heizelemente zu verhindern. Dies verbessert die Zuverlässigkeit der Heizung und erhöht die Lebensdauer. Zur Gewährleistung eines sicheren Ofenbetriebs verfügt der 9118A über redundante Systeme zur Abschaltung bei Übertemperatur. Hierzu gehören Übertemperatur, Chassisthermostat, Lüfterdefekt, defektes Thermoelement für die Temperaturregelung und vom Anwender programmierbare Abschaltungen.



Technische Daten

Allgemeine technische Daten

Betriebsbedingungen

| | |
|---------------------------|---|
| Betriebstemperatur | 5 °C bis 40 °C |
| Lagerungstemperatur | -20 °C bis 70 °C |
| Luftfeuchte | max. 80 % bei Temperaturen <31 °C, auf 50 % bei 40 °C linear abnehmend |
| Höhe über NN | max. 2000 m |
| Stromversorgung | 230 V AC (±10 %), 50/60 Hz, 20 A |
| Heizleistung | 4000 W bei 230 V AC |

Überstromschutz

| | |
|-------------------------------|--|
| System | Leistungsschalter 20 A, 250 V, rücksetzbar |
| Hauptsicherung der Heizung .. | F 12 A, 250 V |
| Sicherung der Zonenheizung .. | F 12 A, 250 V |
| PC-Schnittstelle | RS-232 und USB |
| Anzeige | Monochrom-LCD, °C oder °F, vom Benutzer einstellbar |
| Anzeigeauflösung | 0,1 °C |
| Abmessungen (H x B x T) | 400 mm x 337 mm x 700 mm |
| Nettogewicht | 29 kg, ohne Isothermalblock |

Isothermalblock (optional)

| | |
|--------------------------------|------------------------------|
| Blockaufbau | Aluminiumoxid |
| Außendurchmesser des Blocks .. | 37 mm |
| Blocklänge | 380 mm |
| Kammerdurchmesser | |
| (vier Kammern insgesamt) | 6,7 mm |
| Kammertiefe | 365 mm |
| Nettogewicht | 0,84 kg, nur Isothermalblock |

Bestellinformationen

Modelle

| | |
|-----------------|---|
| 9118A | Thermoelement-Kalibrierofen 9118A ohne Isothermalblock |
| 9118A-ITB | Thermoelement-Kalibrierofen 9118A mit Isothermalblock |

Zubehör

| | |
|--------------------|--|
| 9118A-3118-1 | Isothermalblock für 9118A, 4 Kammern, 6,35 mm |
|--------------------|--|

Genauigkeitsangaben

Alle Genauigkeitsangaben außer der Temperatur gelten im Bereich von 13 °C bis 33 °C für einen Zeitraum von einem Jahr nach der Kalibrierung.

Der Ofen kann mit oder ohne installierten Isothermalblock verwendet werden. Zu jeder Konfiguration werden eindeutige Kalibrierparameter benötigt. Die Kalibrierung jeder Konfiguration gehört NICHT zum Standard-Lieferumfang ab Werk. Stellen Sie sicher, dass der Ofen für die vorgesehene Betriebsart ordnungsgemäß kalibriert wurde.

Temperaturbereich des Ofens 300 °C bis 1200 °C
Sollwertgenauigkeit ±5 °C

Radiale Gleichförmigkeit

| Temperatur | 9118A (14 mm vom geometrischen Mittelpunkt) | 9118A-ITB, Bohrung zu Bohrung |
|------------|---|-------------------------------|
| 300 °C | ±0,5 °C | ±0,1 °C |
| 700 °C | ±0,5 °C | ±0,20 °C |
| 1200 °C | ±0,5 °C | ±0,25 °C |

Axiale Gleichförmigkeit

| Temperatur | 9118A (±30 mm in axialer Länge vom geometrischen Mittelpunkt) | 9118A-ITB (bei 60 mm ab voller Eintauchtiefe) |
|------------------|---|---|
| Gesamter Bereich | ±0,25 °C | ±0,2 °C |

Temperaturstabilität

| Spezifikation | 9118A | 9118A-ITB |
|---------------------|-----------------------------|---|
| Stabilität | ±0,2 °C | ±0,1 °C |
| Stabilisierungszeit | 2 Stunden, gesamter Bereich | 3 Stunden bis 700 °C, 2 Stunden über 700 °C |

Hinweis: Temperaturstabilität als 2-Sigma-Wert über 30 Minuten gemessen.

Aufheizzeit (23 °C auf 1200 °C)

| | |
|-----------------|------------|
| 9118A | 40 Minuten |
| 9118A-ITB | 45 Minuten |

Abkühlzeit (1200 °C auf 300 °C)

| | |
|-----------------|-------------|
| 9118A | 180 Minuten |
| 9118A-ITB | 200 Minuten |

Fluke Calibration. Precision, performance, confidence.™

| | | | | | |
|------------|----|------------|-------|-------|----------|
| Elektrisch | HF | Temperatur | Druck | Fluss | Software |
|------------|----|------------|-------|-------|----------|

Fluke Calibration
PO Box 9090, Everett, WA 98206, USA
Fluke Europe B.V.
PO Box 1186, 5602 BD
Eindhoven, Niederlande

Weitere Informationen erhalten Sie telefonisch unter den folgenden Nummern:
U.S.A. (877) 355-3225 oder
Fax (425) 446-5116
Europa/Naher Osten/Afrika: +31 (0) 40
2675 200 oder Fax +31 (0) 40 2675 222
Kanada (800)-36-FLUKE oder
Fax (905) 890-6866

Andere Länder +1 (425) 446-5500 oder
Fax +1 (425) 446-5116
Internetadresse: <http://www.flukecal.de>

©2014 Fluke Calibration.
Änderungen der technischen Daten vorbehalten.
Gedruckt in den USA 8/2014 6002181A_DE
Pub-ID 13058-ger

Änderungen an diesem Dokument sind nur mit vorheriger schriftlicher Genehmigung von Fluke Calibration zulässig.