

# Mobile Blockkalibratoren Serie 9140



## Wichtigste Merkmale

- Leicht, portabel und schnell
- Abkühlung auf  $-25\text{ °C}$  in 15 Minuten und Erwärmung auf  $660\text{ °C}$  in 15 Minuten
- Integrierte Zweikanalanzeige für PRT, RTD, Thermoelemente, 4–20-mA-Strom
- Echte Referenz-Temperaturmessung mit einer Genauigkeit von  $\pm 0,01\text{ °C}$
- Integrierte Automatisierung und Dokumentation
- Höchste Leistung in puncto Genauigkeit, Stabilität, Einheitlichkeit und Belastung

## Integrierte Funktionen für hohen Durchsatz und allgemeine Anwendungen

Ganz gleich, ob Sie 4–20-mA-Transmitter oder einen einfachen Thermoschalter kalibrieren müssen, ein Präzisions-Blockkalibrator erweist sich als das richtige Gerät. Mit diesen in drei Modellen erhältlichen Präzisions-Blockkalibratoren, die einen Bereich von  $-25\text{ °C}$  bis  $660\text{ °C}$  abdecken, lassen sich zahlreiche Sensorarten kalibrieren. Die optionale Prozessversion (Modelle 914X-X-P) verfügt über eine integrierte Zwei-Kanal-Thermometeranzeige zur Messung von PRT, RTD, Thermoelementen und 4–20-mA-Transmittern mit 24-V-Schleifenversorgung zur Spannungsversorgung des Transmitters.

Alle Prozessversionen enthalten eine ITS-90 Referenz-PRT. Die Genauigkeit der integrierten Anzeige liegt je nach gemessener Temperatur zwischen  $\pm 0,01\text{ °C}$  und  $\pm 0,07\text{ °C}$ . Referenz-PRTs für Präzisions-Blockkalibratoren besitzen individuelle Kalibrierkonstanten in einem Speicherchip im Sensorgehäuse, so dass Sensoren austauschbar sind. Der zweite Kanal ist für 2-, 3- oder 4-Leiter-RTDs, Thermoelemente oder 4–20-mA-Transmitter einstellbar. Für die Vergleichskalibrierung sind nicht mehrere Instrumente erforderlich. Bei Präzisions-Blockkalibratoren können alle Aufgaben mit einem Gerät durchgeführt werden.

Bisher erfolgte Kalibrierung von Temperaturtransmittern durch die Messelektronik, während der Sensor unkalibriert blieb. Untersuchungen haben jedoch gezeigt, dass normalerweise 75 % der Fehler des Transmittersystems (Transmitterelektronik

und Temperatursensor) im Messfühler auftreten. Dies zeigt, dass eine Kalibrierung des gesamten Regelkreises - Elektronik und Sensor - wichtig ist.

Die Prozessoption der Präzisions-Blockkalibratoren erleichtert die Kalibrierung von Transmitter-Messschleifen. Der Sensor des Transmitters wird mit der Referenz-PRT in die Bohrung eingeführt und die Transmitterelektronik an die Frontplatte des Geräts angeschlossen. Über die 24-V-Schleifenstromversorgung wird der Transmitter mit Spannung versorgt und der Transmitterstrom gemessen, während die Temperaturmessung im Präzisions-Blockkalibrator erfolgt. Dies ermöglicht die Messung von Messwerten vor und nach der Justierung mit einem Kalibrator.

Mit allen Präzisions-Blockkalibratoren können zwei Arten von automatisierten Thermoschalter-Prüfverfahren - automatische oder manuelle Einstellung - durchgeführt werden. Bei der automatischen Einstellung ist nur die Eingabe der Nenntemperatur des Schalters erforderlich. Durch diese Eingabe wird ein aus 3 Zyklen bestehendes Kalibrierverfahren durchgeführt. Die Endergebnisse für die Hysteresetemperatur werden auf dem Display angezeigt. Ist eine Anpassung der Anstiegsgeschwindigkeit erforderlich oder sollen zusätzliche Zyklen durchgeführt werden, kann das Verfahren über die manuelle Einstellung exakt nach Ihren Wünschen programmiert und durchgeführt werden. Beide Methoden sind schnell und einfach, so dass das Prüfen von Thermoschaltern schnell von der Hand geht!

### Messtechnik für hochgenaue Messungen

Im Gegensatz zu herkömmlichen Blockkalibratoren bieten die Präzisions-Blockkalibratoren maximale Geschwindigkeit und Kompaktheit, ohne die sechs wichtigsten von der EA festgelegten Kriterien der Messtechnikleistung zu vernachlässigen: Genauigkeit, Stabilität, axiale (vertikale) Gleichförmigkeit, radiale (zwischen den Bohrungen vorhandene) Gleichförmigkeit, Belastung und Hysterese. Alle Kriterien sind wichtig, um exakte Messungen bei allen Kalibrieranwendungen zu gewährleisten. Die Kalibrierung der Displays von Präzisions-Blockkalibratoren erfolgt mit hochwertigen, rückführbaren und zertifizierten PRTs. Jedes Gerät (Prozessversion und prozessfremde Version) verfügt über ein durch IEC-17025 NVLAP akkreditiertes Kalibrierzertifikat, das durch eine zuverlässige Unsicherheitsanalyse gestützt wird, die Temperaturgradienten, Belastungswirkung und Hysterese berücksichtigt. Die Modelle 9142 und 9143 besitzen eine Anzeigegenauigkeit von  $\pm 0,2$  °C im gesamten Bereich. Die Anzeigegenauigkeit des Modells 9144 reicht von  $\pm 0,35$  °C bei 420 °C bis  $\pm 0,5$  °C bei  $\pm 660$  °C. Jede Kalibrierung ist durch ein Messunsicherheitsverhältnis von 4:1 gestützt.

Neue Regelungstechnologien garantieren hervorragende Leistung bei extremen Umgebungsbedingungen. Das Modell 9142 weist über den gesamten Bereich eine Stabilität von  $\pm 0,01$  °C auf. Die Stabilität der mittleren Version 9143 reicht von  $\pm 0,02$  °C bei 33 °C bis  $\pm 0,03$  °C bei 350 °C. Selbst bei 660 °C besitzt das Modell 9144 eine Stabilität von  $\pm 0,05$  °C. Das ist aber noch lange nicht alles! Thermoblockeigenschaften sorgen für radiale Temperaturhomogenität (zwischen den Bohrungen) von  $\pm 0,01$  °C. Die Zweizonen-Steuerung trägt dazu bei, dass diese Geräte eine axiale Temperaturhomogenität von  $\pm 0,05$  °C bei 40 mm erzielen.

### Automatisierung und Dokumentation machen jedes Gerät zu einer sofort einsatzbereiten Lösung

Sie verfügen somit über einen Präzisions-Kalibrator für den mobilen Einsatz mit anerkannter Messleistung, integrierter Zweikanal-Temperaturmessung und Automatisierung. Da bleiben kaum Wünsche offen. Wie wäre es mit all diesen Vorteilen und einer sofort einsatzbereiten Lösung zur Automatisierung und Dokumentation der Ergebnisse?

Die Prozessversionen der Präzisions-Blockkalibratoren verfügen über einen integrierten, nicht-flüchtigen Speicher, der die Dokumentation für bis zu 20 Tests aufnehmen kann. Jedem Test kann eine spezielle alphanumerische Kennung (ID) zugewiesen werden. Es werden Blocktemperatur, Referenztemperatur, Werte der zu prüfenden Einheit, Fehler, Datum und Uhrzeit gespeichert. Jeder Test kann einfach auf der Vorderseite des Geräts angezeigt oder mit der Software Interface-it des Modells 9930 (im Lieferumfang enthalten) exportiert werden. Mit Interface-it können Rohdaten in einen Kalibrierbericht oder eine ASCII-Datei importiert werden.

### Äußerst einfache Bedienung

Präzisions-Blockkalibratoren sind bedienungsfreundlich und intuitiv bedienbar. Jedes Gerät ist mit einem großen, gut ablesbaren LCD-Display, mit Funktionstasten und Menü-Navigationstasten ausgestattet. Über die Taste „SET PT.“ lässt sich die Blocktemperatur einfach einstellen. Jedes Produkt verfügt über eine Stabilitätsanzeige, die per optischem und akustischem Signal anzeigt, dass der Präzisions-Blockkalibrator bezüglich der gewählten Kriterien stabil ist. Jedes Gerät

bietet vorprogrammierte Kalibrierroutinen, die zur einfachen Abfrage im Speicher abgelegt sind. Alle Eingaben können problemlos über die Frontplatte des Geräts vorgenommen werden. Gehen Sie auf Nummer Sicher und nutzen Sie das Know-how, das in Blockkalibratoren eines Herstellers mit jahrzehntelanger Erfahrung steckt. Blockkalibratoren von Fluke werden von denselben Personen entwickelt und hergestellt, die mit der Ausstattung der Kalibrierlabors von weltweit führenden Kalibrierlaboratorien beauftragt sind. Diese Menschen legen fest, was ein Kelvin ist! Wir wissen mehr über Temperaturkalibrierung als die meisten anderen Hersteller von Blockkalibratoren. Wir verbinden nicht nur ein Stück Metall mit einer Heizvorrichtung und einem Regelsensor. Vergleichen Sie doch alle unsere Spezifikationen mit den wenigen Daten, die viele andere Hersteller veröffentlichen. (Unsere Spezifikationen werden strikt eingehalten!)

## Produktübersicht: Mobile Blockkalibratoren Serie 9140

### Kleine Blockkalibratoren für große Leistung vor Ort

Die Präzisions-Blockkalibratoren der Serie 9143 bieten Hochleistung in industriellen Prozessumgebungen durch maximale Portabilität, Geschwindigkeit und Funktionalität, ohne dabei Kompromisse bei der Genauigkeit und Stabilität einzugehen.

Präzisions-Blockkalibratoren verfügen über eine Fülle von Funktionen und sind äußerst bedienungsfreundlich. Die Geräte sind leicht und kompakt. Die Temperatursollwerte werden schnell erreicht und dennoch stabil, gleichmäßig und genau gehalten. Diese Temperatur/Stromschleifenkalibratoren für den Industrieinsatz sind sehr gut für die Kalibrierung von Temperaturtransmittern, Vergleichskalibrierungen oder einfache Überprüfungen von Thermoelement-Sensoren geeignet. Durch die zusätzliche Prozessoption werden vor Ort keine weiteren Instrumente benötigt. Über diese optionale integrierte Zweikanalanzeige sind Widerstands-, Spannungs- und 4–20-mA-Strommessungen mit 24-V-Schleifenstromversorgung möglich. Die Geräte verfügen zudem über integrierte Automatisierungs- und Dokumentationsfunktionen. Zusammen decken die drei Modelle (9142, 9143, und 9144 – jedes mit einer Prozessoption) die breite Spanne von -25 °C bis 660 °C ab.

### Hochleistung für industrielle Umgebungen

Präzisions-Blockkalibratoren sind für die industrielle Prozessumgebung konzipiert. Sie wiegen weniger als 8,2 kg und weisen einen geringen Platzbedarf auf, so dass sie leicht zu transportieren sind. Präzisions-Blockkalibratoren sind geschwindigkeitsoptimiert und kühlen innerhalb von 15 Minuten auf -25 °C und erwärmen sich innerhalb von 15 Minuten auf 660 °C.

Mobile Anwendungsbedingungen sind normalerweise instabil und weisen große Temperaturschwankungen auf. Jeder Präzisions-Blockkalibrator verfügt über eine Gradienten-Temperaturkompensation (Patent angemeldet), die die Regelungseigenschaften anpasst, um unter instabilen Bedingungen eine stabile Funktion zu gewährleisten. Alle Spezifikationen werden über den Umgebungstemperaturbereich von 13 °C bis 33 °C garantiert.

## Technische Daten: Mobile Blockkalibratoren Serie 9140

Technische Daten des Basisgeräts	
Temperaturbereich bei 23 °C	33 °C bis 350 °C (91 °F bis 662 °F)
Anzeigegegenauigkeit	±0,2 °C im gesamten Messbereich
Stabilität	±0,02 °C bei 33 °C ±0,02 °C bei 200 °C ±0,03 °C bei 350 °C
Axiale Temperaturhomogenität bei 40 mm	± 0,04 °C bei 33 °C ± 0,1 °C bei 200 °C ± 0,2 °C bei 350 °C

Radiale Temperaturhomogenität	±0,01 °C bei 33 °C ±0,015 °C bei 200 °C ±0,02 °C bei 350 °C
Beeinflussung durch Beladung (mit einem 6,35-mm-Referenzmessfühler und drei 6,35-mm-Messfühlern)	±0,015 °C im gesamten Messbereich
Hysterese	0,03
Betriebsbedingungen	0 °C bis 50 °C, 0 % bis 90 % rel. Feuchtigkeit (nicht kondensierend)
Umgebungsbedingungen (für alle Spezifikationen außer Temperaturbereich)	13 °C bis 33 °C
Eintauchtiefe (Bohrung)	150 mm (5,9 Zoll)
Einsatz-Außendurchmesser	25,3 mm (1,00 Zoll)
Aufheizzeit	5 Min.: 33 °C bis 350 °C
Abkühlzeit	32 Min.: 350 °C bis 33 °C 14 Min.: 350 °C bis 100 °C
Auflösung	0,01 °
Anzeige	LCD, °C oder °F einstellbar
Abmessungen (H x B x T)	290 x 185 x 295 mm (11,4 x 7,3 x 11,6 Zoll)
Gewicht	7,3 kg
Spannungsversorgung	100 V bis 115 V (±10 %), 50/60 Hz, 1400 W; 230 V (±10 %), 50/60 Hz, 1800 W
PC-Schnittstelle	RS-232 und 9930-Interface- <i>it</i> Steuersoftware im Lieferumfang enthalten
<b>-P-Spezifikationen</b>	
Anzeigegegenauigkeit des integrierten Referenzthermometers (4-Leiter-Referenzsensor) <sup>1</sup>	± 0,010 °C bei -25 °C ± 0,015 °C bei 0 °C ± 0,020 °C bei 50 °C ± 0,025 °C bei 150 °C ± 0,030 °C bei 200 °C ± 0,040 °C bei 350 °C ± 0,050 °C bei 420 °C ± 0,070 °C bei 660 °C
Referenzwiderstandsbereich	0 Ohm bis 400 Ohm
Referenzwiderstandsgenauigkeit <sup>2</sup>	0 Ohm bis 42 Ohm: ±0,0025 Ohm 42 Ohm bis 400 Ohm: ±60 ppm des Messwerts
Referenzdaten	ITS-90, CVD, IEC-751, Widerstand
Referenzmessfunktion	4-Leiter
Referenzsensoranschluss	6-polig, DIN mit Infocon-Technologie
Anzeigegegenauigkeit des integrierten RTD-Thermometers	NI-120: ±0,015 °C bei 0 °C PT-100 (385): ±0,02 °C bei 0 °C PT-100 (3926): ±0,02 °C bei 0 °C PT-100 (JIS): ±0,02 °C bei 0 °C
RTD-Widerstandsbereich	0 Ohm bis 400 Ohm
RTD-Widerstandsgenauigkeit <sup>‡</sup>	0 Ohm bis 25 Ohm: ± 0,002 Ohm 25 Ohm bis 400 Ohm: ± 80 ppm des Messwerts

RTD-Kenndaten	PT-100 (385),(JIS),(3926), NI-120, Widerstand
RTD-Messfunktion	4-Leiter-RTD (2-, 3-Leiter-RTD nur mit Überbrückungen)
RTD-Anschluss	4 Anschlusseingänge
Anzeigegenauigkeit des integrierten TE-Thermometers	Typ J: $\pm 0,7$ °C bei 660 °C Typ K: $\pm 0,8$ °C bei 660 °C Typ T: $\pm 0,8$ °C bei 400 °C Typ E: $\pm 0,7$ °C bei 660 °C Typ R: $\pm 1,4$ °C bei 660 °C Typ S: $\pm 1,5$ °C bei 660 °C Typ M: $\pm 1,4$ °C bei 660 °C Typ L: $\pm 0,7$ °C bei 660 °C Typ U: $\pm 0,75$ °C bei 600 °C Typ N: $\pm 0,9$ °C bei 660 °C Typ C: $\pm 1,1$ °C bei 660 °C
TE-Millivolt-Bereich	-10 mV bis 75 mV
Spannungsgenauigkeit	0,025 % des Messwerts + 0,01 mV
Interne Vergleichsstellenkompensation	$\pm 0,35$ °C (Umgebungstemperatur von 13 °C bis 33 °C)
TE-Anschluss	Kleine Steckverbinder
Genauigkeit der integrierten mA-Anzeige	0,02 % des Messwerts + 2 mV
mA-Bereich	Kalibrierung 4-22 mA, Spezifikation 4-24 mA
mA-Anschluss	2 Anschlusseingänge
Speisung der Stromschleife	24 V DC Schleifenspannung
Temperaturkoeffizient der integrierten Elektronik (0 °C bis 13 °C, 33 °C bis 50 °C)	$\pm 0,005$ % des Bereichs pro °C
<p>1. Der Temperaturbereich ist möglicherweise durch den an die Anzeige angeschlossenen Referenzsensor begrenzt. Die Genauigkeit der integrierten Referenz-Thermometeranzeige umfasst nicht die Genauigkeit des Messfühlers. Sie schließt die Unsicherheit oder Kenndatenfehler des Messfühlers nicht ein.</p> <p>2. Die Messgenauigkeitsangaben gelten innerhalb des Betriebsbereichs und setzen 4 Leiter für PRT voraus. Bei 3-Leiter-RTD sind 0,05 Ohm zur Messgenauigkeit sowie die höchstmögliche Differenz zwischen den Widerständen der Leitungen zu addieren.</p>	

## Modelle



### Fluke 9143-A-156

Fluke Calibration 9143-A-156 Field Metrology Well  
 Insert "A", imperial misc. holes  
 33°C to 350°C

Includes:

- Users manual
- Technical manual on CD
- Serial cable
- Report of calibration
- Insert removal tool

### Fluke 9143-B-156

Fluke Calibration 9143-B-156 Field Metrology Well  
 Insert "B", imperial comparison holes  
 33°C to 350°C

Includes:

- Users manual
- Technical manual on CD
- Serial cable
- Report of calibration
- Insert removal tool

### Fluke 9143-C-156

Fluke Calibration 9143-C-156 Field Metrology Well  
 Insert "C", 0.25-inch holes

33°C to 350°C

---

Includes:

- Users manual
  - Technical manual on CD
  - Serial cable
  - Report of calibration
  - Insert removal tool
- 

### **Fluke 9143-D-156**

Fluke Calibration 9143-D-156 Field Metrology Well

Insert "D", metric comparison holes

33°C to 350°C

---

Includes:

- Users manual
  - Technical manual on CD
  - Serial cable
  - Report of calibration
  - Insert removal tool
- 

### **Fluke 9143-E-156**

Fluke Calibration 9143-E-156 Field Metrology Well

Insert "E", metric misc. holes w/ 0.25-inch hole

33°C to 350°C

---

Includes:

- Users manual
  - Technical manual on CD
  - Serial cable
  - Report of calibration
  - Insert removal tool
- 

### **Fluke 9143-F-156**

Fluke Calibration 9143-F-156 Field Metrology Well

Insert "F", metric comparison misc. holes w/ 0.25-inch hole

33°C to 350°C

---

Includes:

- Users manual
  - Technical manual on CD
  - Serial cable
  - Report of calibration
  - Insert removal tool
-

### **Fluke 9143-DW-156**

Fluke Calibration 9143-DW-156 Field Metrology Well

Insert "DW", metric comparison holes

33°C to 350°C

---

Includes:

- Users manual
  - Technical manual on CD
  - Serial cable
  - Report of calibration
  - Insert removal tool
- 

### **Fluke 9143-A-P-156**

Fluke Calibration 9143-A-P-156 Field Metrology Well

Insert "A", imperial misc. holes

33°C to 350°C, w/ process electronics

---

Includes:

- Users manual
  - Technical manual on CD
  - Serial cable
  - 9930, Interface-it software
  - Report of calibration
  - Test leads
  - Insert removal tool
  - 6-pin DIN connector for reference probe
- 

### **Fluke 9143-B-P-156**

Fluke Calibration 9143-B-P-156 Field Metrology Well

Insert "B", imperial comparison holes

33°C to 350°C, w/ process electronics

---

Includes:

- Users manual
  - Technical manual on CD
  - Serial cable
  - Report of calibration
  - Test leads
  - Insert removal tool
  - 6-pin DIN connector for reference probe
- 

### **Fluke 9143-C-P-156**

Fluke Calibration 9143-C-P-156 Field Metrology Well

Insert "C", 0.25-inch holes

33°C to 350°C, w/ process electronics

---



Includes:

- Users manual
  - Technical manual on CD
  - Serial cable
  - Report of calibration
  - Test leads
  - Insert removal tool
  - 6-pin DIN connector for reference probe
- 

### **Fluke 9143-D-P-156**

Fluke Calibration 9143-D-P-156 Field Metrology Well

Insert "D", metric comparison holes

33°C to 350°C, w/ process electronics

---

Includes:

- Users manual
  - Technical manual on CD
  - Serial cable
  - Report of calibration
  - Test leads
  - Insert removal tool
  - 6-pin DIN connector for reference probe
- 

### **Fluke 9143-E-P-156**

Fluke Calibration 9143-E-P-156 Field Metrology Well

Insert "E", metric misc. holes w/ 0.25-inch hole

33°C to 350°C, w/ process electronics

---

Includes:

- Users manual
  - Technical manual on CD
  - Serial cable
  - Report of calibration
  - Test leads
  - Insert removal tool
  - 6-pin DIN connector for reference probe
- 

### **Fluke 9143-F-P-156**

Fluke Calibration 9143-F-P-156 Field Metrology Well

Insert "F", metric comparison misc. holes w/ 0.25-inch hole

33°C to 350°C, w/ process electronics

---

Includes:

- Users manual
- Technical manual on CD
- Serial cable
- Report of calibration

- Test leads
  - Insert removal tool
  - 6-pin DIN connector for reference probe
- 

### **Fluke 9143-DW-P-156**

Fluke Calibration 9143-DW-P-156 Field Metrology Well

Insert "D", metric comparison holes

33°C to 350°C, w/ process electronics

---

Includes:

- Users manual
  - Technical manual on CD
  - Serial cable
  - Report of calibration
  - Test leads
  - Insert removal tool
  - 6-pin DIN connector for reference probe
-

Fluke. *Damit Ihre Welt intakt bleibt.*

**Fluke Deutschland GmbH**

In den Engematten 14  
79286 Glottertal  
Telefon: 0 69 2 2222 0203  
E-Mail: CS.Deutschland-ELEK@Fluke.com  
E-Mail: CS.Deutschland-INDS@Fluke.com  
www.fluke.de

©2024 Fluke Corporation. Alle Rechte vorbehalten.  
Anderungen vorbehalten  
05/2024

**Dieses Dokument darf nicht ohne die schriftliche  
Genehmigung der Fluke Corporation geändert  
werden.**

**Technischer Beratung:**

Beratung zu Produkteigenschaften, Spezifikationen,  
Messgeräte und Anwendungsfragen  
Tel.: +49 (0) 7684 8 00 95 45  
E-Mail: techsupport.dach@fluke.com