

FLUKE®

Calibration

5128A

Feuchtegenerator RHapid-Cal

Schnelle und genaue
Mehrpunktkalibrierung
von Feuchtesensoren und
Datenloggern





Feuchtekalisierung im Labor und vor Ort

Der Feuchtgenerator RHapid-Cal 5128A von Fluke Calibration ist ein transportabler Feuchtgenerator, mit dem Sie eine Vielzahl unterschiedlicher Sensoren im Labor oder vor Ort kalibrieren können. Das Gerät wird in unternehmenseigenen Kalibrier- und Forschungslaboratorien, z. B. in der pharmazeutischen Industrie und bei der Herstellung medizintechnischer Geräte, von Halbleitern, Chemikalien und Nahrungsmitteln, und in unabhängigen Kalibrierlaboratorien eingesetzt, wenn es darum geht, durch Feuchtemessungen Schäden an Produkten zu verhindern.

Vor Ort bietet der 5128A gründlichere und zuverlässigere Mehrpunktkalibrierungen als Stichproben an einzelnen Punkten mit Hand-Feuchtemessgeräten.

Im Labor können Sie mit dem 5128A die Feuchtesensoren schneller und effizienter als mit einem Zwei-Druck-Generator kalibrieren.

Zum RHapid-Cal 5128A bietet Fluke Calibration außerdem seine weltweit führende metrologische Expertise und weitere technische Unterstützung. Der 5128A wird mit einer nach ISO 17025 akkreditierten Kalibrierung ausgeliefert. Zum Unterstützungsangebot gehören Online-Chat-, E-Mail-, Telefon und Produktservice von Fluke Calibration, autorisierte Vertriebspartner und Servicezentren auf der ganzen Welt.



5128A – Überblick

Auf der Anzeige werden Einstellwerte und aktuelle Temperatur und Feuchte sowie der berechnete Taupunkt dargestellt. Schaltflächen am Bedienfeld dienen zur Navigation im Befehlsmenü.



Ein Mischeinsatz verbessert die Luftzirkulation und infolgedessen die Homogenität der Temperatur- und Feuchteverteilung im Einsatz.

Die Trockenmittelpatrone ist hinter der Verschlusskappe an der Gerätevorderseite leicht zugänglich.

Über den Anschluss SAMPLE IN wird der Messkammer Gas zugeführt und über SAMPLE OUT abgeführt. Das Gas dient zur Messung des Taupunkts in der Kammer mithilfe eines gekühlten Taupunktspiegel-Hygrometers.

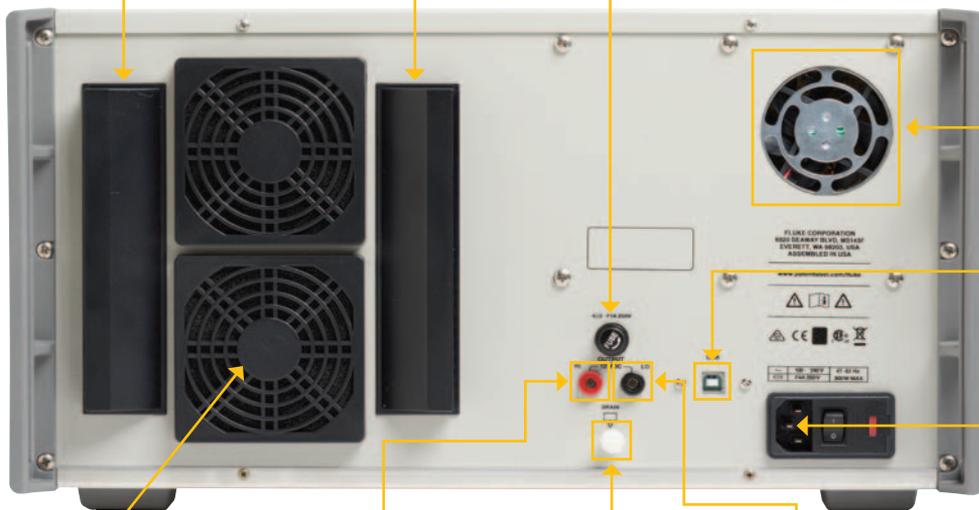
Einlass zum Füllen des Feuchtgenerators mit destilliertem Wasser. Die Wasserstandsanzeige zeigt den Füllstand im Generator an.

Die Messkammer ist über die Kammertür zugänglich. Es sind unterschiedliche Arten von Türen erhältlich.

Die Messkammer nimmt den Mischeinsatz auf. Ein zu prüfender Gegenstand kann auch ohne Mischeinsatz direkt in der Messkammer abgelegt werden, wenn die Temperatur und Feuchte mit einem externen Referenzsensor überwacht werden.

Einlass- und Auslassöffnungen sowie Gebläsefilter.

Sicherung des 12-V-Gleichspannungsausgangs.



Öffnung für das Netzteilgebläse zur Kühlung des integrierten Netzteils.

USB-Steckverbinder, Typ B, zur Bedienung des 5128A über eine Fernsteuerung.

Netzkabel-Anschlussbuchse und Halter für Netzsicherungen.

Zwei Gebläse dienen zur Kühlung des 5128A.

Plus-Anschlussklemme des 12-V-Gleichspannungsausgangs zur Versorgung von Transmittern und Messwertgebern.

Ablassschraube des 5128A.

Minus-Anschlussklemme des 12-V-Gleichspannungsausgangs

Sieben Wichtigste Merkmale des Feuchtegenerators RHapid-Cal 5128A

1 **Ausgezeichnete Stabilität und Homogenität zur genauen und verlässlichen Kalibrierung von Feuchtesensoren**

Stabilität und Homogenität der Kammer sind zwei wesentliche Merkmale, die die Qualität bei der Kalibrierung von Feuchtesensoren beeinflussen. Der RHapid-Cal 5128A bietet eine für transportable Feuchtegeneratoren hervorragende Stabilität und Homogenität. Bei einigen Generatoren anderer Anbieter wird die Homogenität nicht einmal angegeben. Spezifikationen des 5128A bei einer Umgebungstemperatur von $23\text{ °C} \pm 3\text{ °C}$:

Feuchtestabilität: $\pm 0,1\text{ \% r. F.}$

Feuchtehomogenität: $\pm 0,3\text{ \% r. F.}$

Temperaturstabilität: $\pm 0,05\text{ °C}$

Temperaturhomogenität: $\pm 0,12\text{ °C}$

Der RHapid-Cal 5128A enthält einen internen Sensor zur Erleichterung der Sensorkalibrierung. Außerdem wird dadurch keine externe Referenz benötigt. Eine externe Referenz wie z. B. ein gekühltes Taupunktspiegel-Hygrometer kann aber verwendet werden, um die Messunsicherheit bei der Kalibrierung zu verringern.

2 **Schnelle Feuchte- und Temperaturstabilisierung, d. h. mehr Kalibrierungen in derselben Zeit**

Die Werkstoffe und die Luftstromführung im RHapid-Cal 5128A wurden unter dem Aspekt einer kurzen Ansprechzeit bei Feuchte- oder Temperaturänderungen ausgewählt. Die typische Änderungsgeschwindigkeit bei einer Temperaturzunahme beträgt 10 °C/min und bei einer Temperaturabnahme $1,5\text{ °C/min}$. Die typische Änderungsgeschwindigkeit bei einer Feuchtezunahme beträgt 10 \% r. F./min und bei einer Feuchteabnahme 5 \% r. F./min . Mit dem RHapid-Cal 5128A kann eine Kalibrierung an sechs Messpunkten innerhalb von zwei Stunden durchgeführt werden. Im Gegensatz hierzu benötigt ein Zwei-Druck-Feuchtegenerator mehr Zeit, um auf Feuchte- und Temperaturänderungen zu reagieren. Eine vergleichbare Kalibrierung an sechs Messpunkten mit einem typischen Zwei-Druck-Generator würde über drei Stunden dauern.

3 **Mehrpunktkalibrierung von Feuchtesensoren vor Ort**

Die stichpunktartige Kalibrierung oder Kalibrierung an einem Messpunkt mit einem Hand-Feuchtemessgerät vor Ort ist bequem, aber nur beschränkt aussagefähig. Die Kalibrierung mit einem Hand-Messgerät muss sorgfältig durchgeführt werden. Temperaturunterschiede zwischen dem Sensor und seiner Umgebung, die Körperwärme des Technikers und in der Atemluft

enthaltene Feuchtigkeit können zu Fehlern bei der Messung der relativen Feuchte führen.

Darüber hinaus können Einpunktmessungen bei einer Änderung der Umgebungsbedingungen zu Messwerten führen, die außerhalb des Toleranzbereichs liegen. Eine Mehrpunktkalibrierung mit dem RHapid-Cal 5128A liefert zuverlässigere Messergebnisse und eine genauere Charakterisierung des tatsächlichen Betriebsverhaltens des eingebauten Feuchtesensors in seinem gesamten Arbeitsbereich.

4 **Geräteausführung für zahlreiche unterschiedliche Sensoren geeignet**

Die Messkammer des 5128A kann eine Vielzahl unterschiedlicher Feuchtesensoren aufnehmen. Der 5128A enthält eine Kammertür mit fünf Ports, sodass Sie maximal fünf Feuchtesensoren, -messgeräte und -transmitter gleichzeitig kalibrieren können. Wahlweise ist eine transparente Tür mit Ablage erhältlich. Datenlogger werden zur Kalibrierung auf die Ablage in der Kammer gelegt. Zur Unterbringung größerer Geräte kann der Mischeinsatz aus der Kammer genommen werden.



5 Kompakt und leicht zur Vereinfachung des Transports

Die Abmessungen des RHapid-Cal 5128A betragen 237 mm x 432 mm x 521 mm (HxBxT) und sein Gewicht lediglich 15 kg. Das Gerät kann mühelos an jeden Arbeitsplatz im Labor oder vor Ort transportiert werden. Die geräteinterne Trockenmittelpatrone wird von der Vorderseite aus eingelegt. Im Vergleich hierzu kann ein Zwei-Druck-Feuchtgenerator praktisch nur im Labor genutzt werden. Dieses Gerät enthält einen Generator, einen Kompressor und weitere Geräte. Ein „kleiner“ Zwei-Druck-Generator benötigt ca. achtmal so viel Platz wie der RHapid-Cal 5128A und wiegt ca. viermal so viel. Der RHapid-Cal 5128A kann zum mühelosen Transport innerhalb der Anlage einfach auf einem kleinen Gerätewagen abgestellt werden. Für den Versand oder bequemen Transport zwecks Vor-Ort-Kalibrierung ist ein Transportkoffer mit Rädern erhältlich.

6 Nach ISO 17025 akkreditierte Systemkalibrierung inbegriffen

Vor dem Versand erhält jeder RHapid-Cal 5128A von Fluke eine akkreditierte Systemkalibrierung der Feuchteammer mit ihrem internen Referenzsensor, wobei als Referenznormal ein gekühltes Taupunktspiegel-Hygrometer verwendet wird. Diese Systemkalibrierung bietet Ihnen die Gewissheit, dass der 5128A und dessen interner Referenzsensor beim Verlassen des Herstellerwerks optimal auf ihren Einsatz vorbereitet sind. Im Gegensatz hierzu bieten einige Hersteller von Feuchtgeneratoren lediglich eine Kalibrierung des Referenzsensors und keine komplette Systemkalibrierung, mit der die Homogenität und Genauigkeit von Temperatur und Feuchte in der Umgebung des zu prüfenden Gegenstands gewährleistet werden.

7 Einfache Instandhaltung

Beim RHapid-Cal 5128A wird zur Erzeugung der relativen Feuchte ein Mischstromverfahren verwendet.

Eine Trockenmittelpatrone dient zur Erzeugung einer niedrigen Feuchte und ein geräteinterner Befeuchter erzeugt eine hohe Feuchte. Eine Leuchte an der Anzeige weist darauf hin, dass die Trockenmittelpatrone ersetzt werden muss. Die geräteinterne Trockenmittelpatrone des 5128A wird von der Vorderseite aus eingelegt. Zum Austausch der Trockenmittelpatrone muss lediglich die Kappe an der Vorderseite entfernt, die alte Patrone entnommen und die neue eingeschoben werden.

Zum Betrieb des RHapid-Cal 5128A wird lediglich sauberes destilliertes Wasser benötigt. Druckluft oder andere Flüssigkeiten sind nicht erforderlich. Eine Wasserstandsanzeige der Frontplatte zeigt die Höhe des Wasserstands im Feuchtgenerator an. Sinkt der Wasserstand unter die Mindesthöhe, muss sauberes destilliertes Wasser in den Behälter nachgefüllt werden.

Nach der Verwendung des Kalibrators sind keine besonderen Routinen zur Abschaltung des Gerätes nötig. Sie können sich daher sofort Ihrer nächsten Aufgabe widmen.



Allgemeine technische Daten

Allgemeine technische Daten	
Versorgungsspannung	100 V bis 240 V \pm 10 %
Frequenzbereich	47 Hz bis 63 Hz
Leistungsaufnahme	300 VA
Erforderliche Prüflüssigkeit	Destilliertes Wasser
Aufwärmzeit	Doppelt so lange wie die Abschaltzeit nach der letzten Aufwärmung, maximal 30 Minuten
Netzsicherung	4 A, 250 V (flink)
Relative Luftfeuchte bei Betrieb, 18 °C bis 28 °C	Bis zu 80 % relative Luftfeuchte
Temperatur und relative Feuchte bei Lagerung	-20 °C bis 50 °C, 0 % bis 95 % relative Luftfeuchte, nicht kondensierend
Stromversorgungsausgang für Messwertgeber	12 V DC, max. 1 A, Sicherung: 1 A, 250 V (flink)
PC-Schnittstelle	USB
Sicherheit	IEC 61010-1, Überspannungskategorie II, Verschmutzungsgrad 2, nur zur Verwendung in Innenräumen
Höhe über NN	2000 m
Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	
International	IEC 61326-1: Kontrollierte elektromagnetische Umgebung <i>CISPR 11: Gruppe 1, Klasse A</i> <i>Gruppe 1: Das Gerät verfügt absichtlich über leitend gekoppelte Hochfrequenzenergie. Dies ist für die interne Funktion des Geräts erforderlich.</i> <i>Klasse A: Geräte sind zur Verwendung in allen Einrichtungen außer im häuslichen Bereich zugelassen, sowie für Einrichtungen, die direkt an das öffentliche Niederspannungsnetz angeschlossen sind, das private Haushalte versorgt. Es kann aufgrund von Leitungs- und Strahlungsstörungen möglicherweise Schwierigkeiten geben, die elektromagnetische Kompatibilität in anderen Umgebungen zu gewährleisten.</i>
Korea (KCC)	Gerät der Klasse A (industrielle Rundfunk- und Kommunikationsgeräte) <i>Klasse A: Das Gerät erfüllt die Anforderungen an mit elektromagnetischen Wellen arbeitende Geräte für industrielle Umgebungen. Dies ist vom Verkäufer oder Anwender zu beachten. Dieses Gerät ist für den Betrieb in gewerblichen Umgebungen ausgelegt und darf nicht in Wohnungsumgebungen verwendet werden.</i>
USA (FCC)	47 CFR 15, Abschnitt B. Dieses Produkt gilt laut Paragraph 15.103 als befreites Gerät.
Gewicht	
Nur Chassis	15 kg
Abmessungen	
Gehäuse	237 mm \times 432 mm \times 521 mm (HxBxT)
Gesamtabmessungen der Kammer	200 mm Tiefe \times 150 mm Durchmesser
Abmessungen des Arbeitsvolumens	109 mm Tiefe \times 125 mm Durchmesser
Temperaturauflösung	
Anzeige	0,1 °C
Datenübertragung über USB	0,1 °C
Feuchteauflösung	
Anzeige	0,1 % r. F.
Datenübertragung über USB	0,1 % r. F.
Taupunkt	
Auflösung	0,1 °C (nur Anzeige)
Hinweis: Der angezeigte Taupunktwert wird auf der Grundlage der aktuellen Werte der Temperatur und der relativen Feuchte des Gerätes berechnet. Er wird bei einem Druck von 101,325 kPa als Taupunkt (Wasserdampf über Wasser) über den gesamten Bereich hinweg berechnet, unabhängig davon, ob der Taupunkt gleich oder niedriger als 0 °C ist.	

Technische Daten der Feuchte- und Temperaturkammer

In den Gerätedaten ist die absolute Messunsicherheit des Gerätes spezifiziert. In den Produktspezifikationen enthalten sind Stabilität, Umgebungstemperatur und Feuchte (innerhalb angegebener Grenzwerte), Linearität, Netzregelung, die Messunsicherheit des Referenznormals und die Langzeitstabilität für ein Jahr. Die Gerätespezifikationen sind bei einer Normalverteilung und einem Vertrauensniveau von 99 % ($k = 2,58$) angegeben.

Spezifikationen der Kammer

Umgebungstemperaturbereich (ein Jahr) $23\text{ °C} \pm 3\text{ °C}^1$

Temperaturbereich der Kammer	Feuchtebereich der Kammer	Feuchtespezifikationen	Temperaturspezifikationen
18 °C bis 23 °C	7 % bis 80 % r. F. >80 % bis 95 % r. F.	$\pm 1,0\%$ r. F. $\pm 1,25\%$ r. F.	$\pm 0,2\text{ °C}$ $\pm 0,2\text{ °C}$
>23 °C bis 28 °C	7 % bis 80 % r. F. >80 % bis $F_{\text{max}}^2\%$ r. F.	$\pm 1,0\%$ r. F. $\pm 1,25\%$ r. F.	$\pm 0,2\text{ °C}$ $\pm 0,2\text{ °C}$

¹ Bei einer Umgebungstemperatur von $23\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ müssen die Angaben mit einem Faktor von 1,5 multipliziert werden.

² F_{max} ist der maximale Feuchtwert, bei dem diese Angaben gelten. Informationen über F_{max} finden Sie unten im Diagramm mit den Betriebsgrenzwerten der Kammer. Hinweis: Die Angaben gelten für das Arbeitsvolumen, das Sie in der Vorlage für das Arbeitsvolumen am Ende der Bedienungsanleitung finden, und sind auf den am Gerät angezeigten Istwert bezogen.

Homogenität und Stabilität der Kammer

Umgebungstemperaturbereich: $23\text{ °C} \pm 3\text{ °C}^1$

Kammer-temperatur	Feuchtebereich der Kammer		Temperaturhomogenität der Kammer ²	Feuchtehomogenität der Kammer ²	Stabilität der Kammerfeuchte ³	Stabilität der Kammer-temperatur ³
	Min. r. F.	Max. r. F.				
18 °C bis 28 °C	7 %	Siehe die Betriebsgrenzwerte der Kammer unten.	$\pm 0,12\text{ °C}$	$\pm 0,3\%$ r. F.	$\pm 0,15\%$ r. F.	$\pm 0,05\text{ °C}$

Die folgenden Angaben sind typische Werte bei den angegebenen Kammerbedingungen.⁴

5 °C bis <18 °C	15 %	Siehe die Betriebsgrenzwerte der Kammer unten.	$\pm 0,5\text{ °C}$	$\pm 1,5\%$ r. F.	$\pm 0,5\%$ r. F.	$\pm 0,5\text{ °C}$
>28 °C bis 30 °C	7 %	Siehe die Betriebsgrenzwerte der Kammer unten.	$\pm 0,2\text{ °C}$	$\pm 0,6\%$ r. F.	$\pm 0,3\%$ r. F.	$\pm 0,2\text{ °C}$
>30 °C bis 35 °C	7 %	Siehe die Betriebsgrenzwerte der Kammer unten.	$\pm 0,3\text{ °C}$	$\pm 0,9\%$ r. F.	$\pm 0,4\%$ r. F.	$\pm 0,3\text{ °C}$
>35 °C bis 40 °C	7 %	Siehe die Betriebsgrenzwerte der Kammer unten.	$\pm 0,5\text{ °C}$	$\pm 1,5\%$ r. F.	$\pm 0,5\%$ r. F.	$\pm 0,5\text{ °C}$
>40 °C bis 50 °C	7 %	Siehe die Betriebsgrenzwerte der Kammer unten.	$\pm 0,5\text{ °C}$	$\pm 1,5\%$ r. F.	$\pm 0,5\%$ r. F.	$\pm 0,5\text{ °C}$

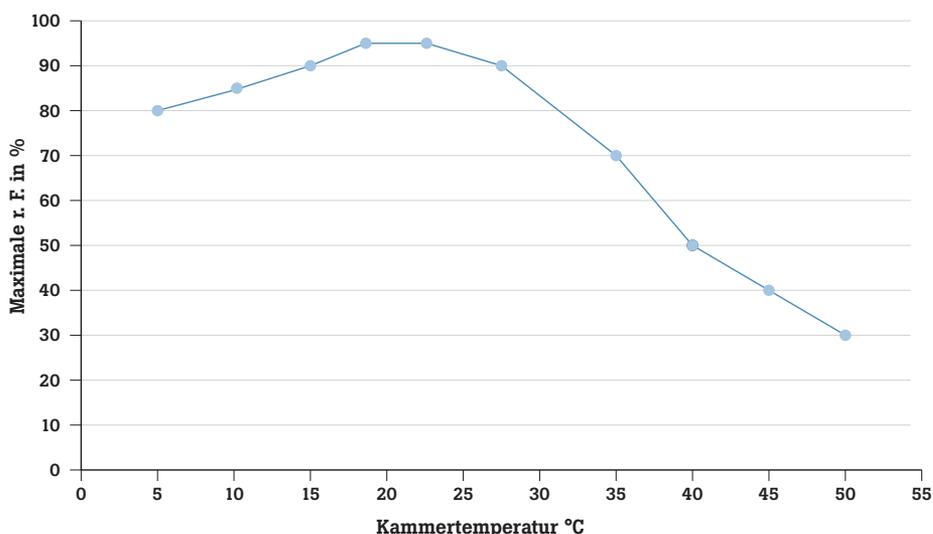
¹ Bei einer Umgebungstemperatur von $23\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ müssen die Angaben mit einem Faktor von 1,5 multipliziert werden.

² Definiert als Homogenität des Arbeitsvolumens.

³ Definiert als Standardabweichung der Messwerte von 1 über eine Spanne von 5 Minuten.

⁴ Die Homogenität der Kammerfeuchte ist für mittlere Feuchteinstellungen angegeben. Niedrigere Feuchteinstellungen führen zu einer besseren Homogenität, während höhere Feuchteinstellungen zu einer schlechteren Homogenität führen.

Betriebsgrenzwerte der Kammer – max. r. F. in % (F_{max})



Betriebsdaten

Geschwindigkeit der Temperaturänderung – nach unten	1,5 °C/min (typisch)
Geschwindigkeit der Temperaturänderung – nach oben	10 °C/min (typisch)
Geschwindigkeit der Feuchteänderung – nach unten	5 % r. F./min (typisch)
Geschwindigkeit der Feuchteänderung – nach oben	10 % r. F./min (typisch)

Bestellinformationen

Modelle

5128A Feuchtgenerator RHapid-Cal mit einer quadratischen Tür mit fünf Ports, einer Trockenmittelpatrone, einer Einfüllspritze mit Verlängerungsleitung, fünf Tüllen (je eine in der Größe 1/4", 3/8", 1/2", 3/4", 1"), ein Netzkabel (2 m lang), akkreditierte Fluke Systemkalibrierung nach ISO 17025, Versorgungsspannung 115 V AC/230 V AC

Zubehör

5128-2680 Trockenmittelpatrone (mit Trockenmittel)
 5128-2681-R5 Runde Tür, 5 Ports
 5128-2681-S0 Quadratische Tür, durchsichtig, mit Ablage
 5128-2681-S5 Runde Tür, 5 Ports (Reserve)
 5128-CASE Transportkoffer für 5128A mit Rädern
 5128-2682 Satz Anschlussstülen mit je einer in den Größen 1/4", 3/8", 1/2", 3/4" und 1", Verschlusschraube, Einfüllspritze
 5128-2682-1/4 Anschlussstülen, 1/4", 5 Stück
 5128-2682-3/8 Anschlussstülen, 3/8", 5 Stück
 5128-2682-1/2 Anschlussstülen, 1/2", 5 Stück
 5128-2682-3/4 Anschlussstülen, 3/4", 5 Stück
 5128-2682-1 Anschlussstülen, 1", 5 Stück
 5128-2682-2683 Verschlusschrauben für Ports, 5 Stück

Größte Auswahl an Kalibrierlösungen

Fluke Calibration bietet das größte Spektrum an Kalibratoren und Normalen, Software, Service und Support sowie Schulungen in elektrischer Kalibrierung, Temperatur-, Druck-, HF-, Feuchte- und Durchfluss-Kalibrierung.

Weitere Informationen zu den Produkten und Dienstleistungen von Fluke Calibration finden Sie unter **www.flukecal.com**.

Fluke Calibration. Precision, performance, confidence.™

Elektrisch	HF	Temperatur	Feuchtigkeit	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>

©2016 Fluke Calibration. Änderungen der technischen Daten vorbehalten.
 Gedruckt in den USA 11/2016 6007967b-ger

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