

Multifunktionskalibrator für elektrische Messgeräte 5322A



Mit dem Multifunktionskalibrator für elektrische Messgeräte 5322A können Kalibriertechniker die Forderungen von Normen und Vorschriften bis zu viermal schneller als mit herkömmlichen manuellen Verfahren mit mehreren Produkten einhalten.

Die Einhaltung strenger internationaler Normen wie der IEC/EN-Normen, der 17. Ausgabe der britischen Norm BS7671, der australischen bzw. neuseeländischen Norm AS/NZS 3000 sowie chinesischen Verifizierungs-/Kalibriervorschriften für verschiedene elektrische Mess- und Prüfgeräte wird mit dem 5322A zum Kinderspiel.

Der 5322A vereint viele Funktionen in einem einzigen Gerät und ersetzt dadurch viele unterschiedliche Geräte, die häufig zum Kalibrieren von elektrischen Mess- und Prüfgeräten verwendet werden. Diese Komplettlösung beschleunigt und vereinfacht die Kalibrierung, da Anwender sich mit der Bedienung und Instandhaltung von einem Kalibrator und nicht mehrerer Geräte vertraut machen müssen. Und während es schwierig ist, eine Anordnung mit mehreren Geräten zu automatisieren, erfolgt die Automatisierung des 5322A einfach mit der Kalibriermanagementsoftware MET/CAL®, die auch die weitere Steigerung von Geschwindigkeit und Durchsatz ermöglicht.

Die folgenden Geräte können kalibriert werden: Isolationsmessgeräte, Leckstromprüfgeräte, Multifunktions-Installationstester, Gerätetester, Erdungsmessgeräte, Durchgangsprüfer und Erdungsprüfer, Prüfgeräte für Schleifen-/Netzimpedanz, Prüfgeräte für Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCD) oder Fehlerstromschutzschalter (GCFI) und Hochspannungsprüfgeräte (Hipot Tester).

Kalibrieren Sie gemäß der Forderungen internationaler Normen

Europäische IEC/EN-Normen

- Normenreihe IEC/EN 60364, Errichten von Niederspannungsanlagen

EN 50191, Errichten und Betreiben elektrischer Prüfanlagen

- EN 61557, Elektrische Sicherheit in Niederspannungsnetzen bis 1000 VAC und 1500 VDC
- EN 60990, Verfahren zur Messung von Berührungstrom und Schutzleiterstrom
- Großbritannien
- BS 7671 17th Edition – Requirements for Electrical Installations, IET Wiring Regulations

Australische und neuseeländische Norm AS/NZS 3000

- AS/NZS 3000, Elektrische Anlagen, Verdrahtungsregeln

Chinesische Verifikations-/Kalibriervorschriften

- JJG-622-1997, Isolationsmessgeräte, 1997
- JJG-1005-2005, Elektrische Isolationsmessgeräte, 2005
- JGG-366-2004, Erdwiderstandsmessgeräte, 2004
- JJG 984-2004, Erdungsmessgeräte, 2004
- JJG 843-2007, Leckstromprüfgeräte, 2007
- JJG 795-2016, HIPOT-Tester, 2016
- JJF 1283-2011, RCD-Tester, 2011

Bearbeitung des Arbeitsaufkommens in einem Viertel der Zeit

Der Multifunktionskalibrator für elektrische Messgeräte 5322A vereint viele Funktionen in einem einzigen Gerät und ersetzt dadurch viele unterschiedliche Geräte, die häufig zur Kalibrierung von elektrischen Mess- und Prüfgeräten eingesetzt werden. Er ist flexibel und präzise genug, um die Kalibrierung einer Vielzahl von Instrumenten vorzunehmen, und schnell genug, um diese Aufgabe in einem Viertel der Zeit zu erledigen, die bei manuellen Methoden mit mehreren Produkten benötigt wird.

Isolationsmessgeräte

Der Kalibrator 5322A simuliert hochohmige, für hohe Spannungen ausgelegte Widerstände und misst den Hochspannungsausgang von Isolationsmessgeräten. Bei der Kalibrierung von Isolationsmessgeräten mit Prüfspannungen bis 5 kV können Sie stufenlos einstellbare Widerstandswerte in einem weiten Bereich von 10 kΩ bis 100 GΩ mit 4,5-stelliger Auflösung auswählen. Bei der Kalibrierung von 10-kV-Isolationsmessgeräten erweitert der enthaltene R-Multiplikator diese Bereiche bis 10 TΩ und Prüfspannungen bis 10-kV. Der enthaltene 10-kV-Spannungsteiler dient zum Messen der Prüfspannungen bis zu 10 kV mit hoher Genauigkeit und stellt dadurch sicher, dass Sie das für diese Messungen erforderliche Messunsicherheitsverhältnis (TUR) erhalten.

Leckstromprüfgeräte

Simulieren eines Leckstroms für direkte/Berührungs-, Differenz- und Ersatz-Leckstromprüfverfahren mit 4,5-stelliger Auflösung in einem Bereich von 0,1 mA bis 30 mA. Im Gegensatz zu anderen Kalibratoren, die nur ein einziges Prüfverfahren anbieten, können Sie beim 5322A das Verfahren für Leckströme auswählen, das am besten für Ihre Anwendung geeignet ist.

Multifunktions-Installationstester

Mit flexiblen Funktionen zur Kalibrierung von Prüffunktionen für Isolationswiderstand,

Durchgang, Schleifenimpedanz, Erdwiderstand und Auslösestrom von RCDs ermöglicht der 5322A die vollständige und schnelle Kalibrierung von Multifunktions-Installationstestern. Für diese Kalibrierungen wird also nur ein einziger Kalibrator benötigt.

Gerätetester

Der 5322A verfügt über alle Funktionen, die für die Kalibrierung von Gerätetestern benötigt werden. Dazu gehören Funktionen für Isolationsprüfung, Erdungsprüfung, Ersatzableitstrom, Last-/Differenzstrommessung und Prüfung von RCDs.

Durchgangsprüfer und Erdungsmessgeräte

Zum Kalibrieren dieser Prüfgeräte im Niederohmbereich muss ein Kalibrator in der Lage sein, niedrige Widerstandswerte mit hoher Genauigkeit zu simulieren. Basierend auf niederohmigen Präzisionswiderständen simuliert der Kalibrator 5320A Widerstandswerte von 100 mΩ bis 10 kΩ mit 3,5-stelliger Auflösung. Wählen Sie den 2-Leiter- oder den 4-Leiter-Modus für maximale Flexibilität bei Widerständen bis hinunter zu 10 mΩ und niedrigen Messunsicherheitsverhältnissen (TURs).

Prüfgeräte für Schleifen-/Netzimpedanz und Erdung

Der Kalibrator 5322A verfügt über 16 Widerstände, die für hohe Leistung und hohen Strom geeignet sind, zur Erhöhung des Widerstands in einer Schleife oder im Netz um einen bekannten Wert. Verwenden Sie den Scan-Modus, um den Widerstand der Schleife automatisch zu ermitteln, und nutzen Sie den Modus „Active Loop Compensation“ (5322A/VLC) zur Kompensation von Restimpedanzen in Schleife oder Netz.

Prüfgeräte für Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCD) oder Fehlerstromschutzschalter (GCFI)

Der 5322A simuliert einen Fehlerstromschutzschalter (RCD/GCFI), um Auslösestrom und Auslösezeit zu überprüfen und zu kalibrieren, ohne die Leistungsschalter der Installation auszulösen. Bei den meisten RCD-Testern werden die Auslösezeiten mit einer Unsicherheit von 0,25 ms berechnet, um bessere

Messunsicherheitsverhältnisse (TURs) als 4:1 zu erhalten. Die Unsicherheit des Auslösestroms beträgt 1 %, was bei den meisten Anwendungen auch bessere TURs als 4:1 ergibt. Der 5322A verfügt auch über einen speziellen RCD-Modus zum Kalibrieren der RCD-Funktion von Gerätetestern.

Hipot Tester (Hochspannungsprüfgeräte)

Die Prüfung der Spannungsfestigkeit der Isolation eines Geräts mit Hochspannungsprüfgeräten (Hipot Testern) sind Bestandteil der Entwicklung und Herstellung von elektronischen und elektrischen Produkten von Kühlschränken bis hin zu Netzteilen. Derartige Prüfungen sind oft zur Sicherstellung der Produktsicherheit gesetzlich vorgeschrieben.

Unter vergleichbaren Geräten bietet der 5322A die leistungsfähigste Kalibrierung von Hipot Testern bei Wechsel- und Gleichspannung. Das integrierte Messgerät misst Spannung und Stromstärke bei Spannungen bis 5 kV. Für Spannungen über 5 kV können der im Lieferumfang enthaltene 10-kV-Spannungsteiler oder ein optionaler charakterisierter 40-kV-Hochspannungstastkopf verwendet werden. Der 10-kV-Teiler misst Spannungen von bis zu 10 kV mit 0,5 % Unsicherheit. Das integrierte Messgerät misst auch den Welligkeitskoeffizienten und die gesamte harmonische Verzerrung (THD).

Für die Kalibrierung der Stromstärken von Hipot Testern bis zu 100 mA bietet Fluke Calibration einen Lastadapter als Zubehör an. Verwenden Sie den Lastadapter in Verbindung mit dem integrierten Strommessgerät des 5322A für die vollständige Kalibrierung der Hipot Tester.

Vorteile der Kalibriermanagementsoftware MET/CAL®

Der Kalibrator 5322A arbeitet mit der Kalibriersoftware Fluke Calibration MET/CAL zusammen. Hiermit ist es möglich, den Durchsatz bei der Kalibrierung bis auf das Vierfache gegenüber herkömmlichen manuellen Methoden und Methoden mit mehreren Produkten zu erhöhen. Gleichzeitig wird sichergestellt, dass Kalibrierungen stets einheitlich durchgeführt werden. Diese leistungsstarke Software dokumentiert Kalibrierverfahren, -prozesse und -ergebnisse zur Erleichterung der Einhaltung der Forderungen von ISO 17025 und ähnlichen Qualitätsnormen.

bekannt. Wir unterhalten Kalibrierlaboratorien und Reparaturwerkstätten auf der ganzen Welt, um Ihre Geräte stets in einem optimalen Betriebszustand zu halten. Mit einem Gold CarePlan-Servicepaket* reduzieren Sie die Ausfallzeiten Ihres Kalibrators und behalten die Kontrolle über Ihre Betriebskosten. Fluke Calibration bietet CarePlans ("Vorsorgepläne") mit einer jährlichen Standardkalibrierung oder einer akkreditierten Kalibrierung Ihres Kalibrators 5322A mit garantierten Durchlaufzeiten und kostenfreien Reparaturen.

Unterstützung, wenn Sie sie brauchen

Fluke Kalibratoren sind für ihre Genauigkeit und Zuverlässigkeit

* CarePlans sind nicht in allen Ländern verfügbar. Bitte erkundigen Sie sich bei Ihrem Fluke Calibration Vertriebspartner nach Kalibrierdienstleistungen in Ihrer Region.



Flexible Möglichkeiten für die Kalibrierung ihrer elektrischen Mess- und Prüfgeräte

Mehrere Modelle des 5322A ermöglichen Ihnen eine hohe Flexibilität zur Auswahl der Funktionen, die am besten zu den Kalibrieraufgaben in Ihrem Labor passen. Das Basismodell des 5322A simuliert hohe Widerstände bei Spannungen bis 1,5 kV.

Das Modell 5322A/5 bietet die Simulation von Widerständen bei Spannungen mit 5 kV, um Hochspannungsprüfgeräte zu kalibrieren. Jedem Modell können Sie eine aktive Schleifenkompensation und eine AC/DC-Quelle bis 600 V mit hoher Genauigkeit für die Kalibrierung von zu prüfenden Messgeräten hinzufügen. Eine weitere Option ist ein charakterisierter 40-kV-Tastkopf für präzise Messungen von sehr hohen Spannungen mit einer Genauigkeit von 0,5 %.

Im Lieferumfang enthaltenes Zubehör bietet zusätzliche Flexibilität

Jeder 5322A wird mit einem externen R-Multiplikator zum Ausgeben von Widerständen von 10 TΩ für das Prüfen von Isolationsmessgeräten geliefert. Ein RCD-Adapter für Gerätetester ist im Lieferumfang enthalten, um den 5322A sicher mit den spezifischen regionalen Steckern und Buchsen Ihrer Elektrogeräte zu verbinden.

Ebenfalls enthalten ist ein externer 10-kV-Spannungsteiler zum Messen an Prüfgeräten mit 10-kV-Ausgängen, um höhere Messgenauigkeiten einzuhalten, die in manchen Vorschriften gefordert werden.

Durch eine breite Palette von Optionen können Sie das geeignetste Modell für Ihre Kalibrieraufgaben und Ihr Budget auswählen.



Der 5322A verfügt über einen externen 10-kV-Teiler zum Messen an Prüfgeräten mit 10-kV-Ausgängen.



Jeder 5322A wird mit einem externen R-Multiplikator zum Ausgeben von Widerständen von 10 TΩ für das Prüfen von Isolationsmessgeräten geliefert.



Optional erhältlich: 5322A-LOAD

5322A-LOAD ist eine hochohmige Last für Spannungen bis zu 5-kV, die zur direkten Verbindung mit Hipot Testern für Leckstromprüfungen dient. 5322A-LOAD ist einzigartig, da sie nicht nur Spannungen bis 5 kV unterstützt, sondern auch noch neun Hochspannungswiderstände von 10 kΩ bis 10 MΩ aufweist, die innerhalb der Spannungsgrenzen in Parallelschaltung kombiniert werden können, um genauere Ergebnisse zu erzielen.

Kalibrieren Sie alle gängigen elektrischen Prüf- und Messgeräte mit nur einem Kalibrator.

Der 5322A kalibriert die wichtigsten Kategorien von elektrischen Prüf- und Messgeräten. Die Vorteile dieses Kalibrators lassen sich am besten durch die Funktionalität für die Kalibrierung der einzelnen Gerätekategorien beschreiben.

Adapter für Stecker und Steckdosen und RCD-Adapter für Gerätetester sind im Lieferumfang des 5322A enthalten, um jederzeit sichere Verbindungen zu gewährleisten.



Großer Einsatzbereich

Der 5322A kalibriert eine breite Palette von Geräten, darunter:

- Hochspannungsprüfgeräte (Hipot Tester)
- Isolationsmessgeräte einschließlich älterer analoger Messgeräte
- Prüfgeräte für Schleifen-/Netzimpedanz
- Durchgangsprüfer
- Erdungsprüfer
- Erdungsmessgeräte
- Leckstromprüfgeräte
- Prüfgeräte für Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCD) oder Fehlerstromschutzschalter (GCFI)
- Multifunktions-Installationstester
- Gerätetester



Zusätzlich erhältlich: 5322A-LOAD, hochohmige Last für Spannungen bis zu 5-kV


IEEE-488- und USB-Schnittstellen

Hierüber kann der 5322A zur Automatisierung und für den Datenaustausch mit Ihrem PC verbunden werden.

A Großer, heller Farbbildschirm

Große Anzeigen ermöglichen das einfache Ablesen der gegebenen/simulierten oder gemessenen Werte. Gegebene Werte werden blau angezeigt, gemessene Werte werden rot angezeigt.

B Anzeige aktiver Anschlüsse

Sie sehen jederzeit, welche Anschlüsse des Kalibrators aktiv sind. Wenn eine Funktion ausgewählt wurde, zeigt die grafische Anzeige die aktiven Anschlüsse an.

C Menü-Softkeys

Menü-Softkeys passen sich an die aktive Funktion an, damit die Menüstruktur intuitiv und einfach zu erlernen ist.

D Einstellrad, Ziffernfeld

Verwenden Sie zum Einstellen eines Geberwerts oder Messbereichs das Ziffernfeld oder das Einstellrad.

E Grafische Anleitung

Anzeige der erforderlichen Verbindungen in einem leicht verständlichen grafischen Format. Die Anleitung wird über den Softkey „Mode“ aufgerufen.

F Anzeige der Spezifikationen

Über die Anzeige der Spezifikationen können Sie die Unsicherheit des gegebenen/simulierten oder gemessenen primären Werts anzeigen.

G Kommunikation über IEEE-488- und USB-Schnittstellen

Wichtigste Funktionen und Vorteile des Multifunktionskalibrators für elektrische Messgeräte 5322A

Stufenlos einstellbare Widerstandsausgänge für hohe Spannungen zur Simulation hoher Widerstände für die Kalibrierung von Isolationsmessgeräten bis 5 kV. Anwender können stufenlos jeden Widerstandswert einstellen, um für jedes zu prüfende Gerät die geforderten Nennwerte bereitzustellen. Dadurch ist auch die Kalibrierung älterer Prüfgeräte mit Handkurbel möglich.

Aktive Schleifenkompensation erleichtert das Kalibrieren der Schleifen-/Netzimpedanzfunktion eines Installationstesters durch die Kompensation der Restimpedanz während der Kalibrierung.

600-V-Quelle (Option VLC) ermöglicht die Kalibrierung von Wechselspannung bei Geräten mit Messfunktionen. Diese Funktion ist auch zur Stromversorgung für viele Arten von Gerätetestern nützlich.

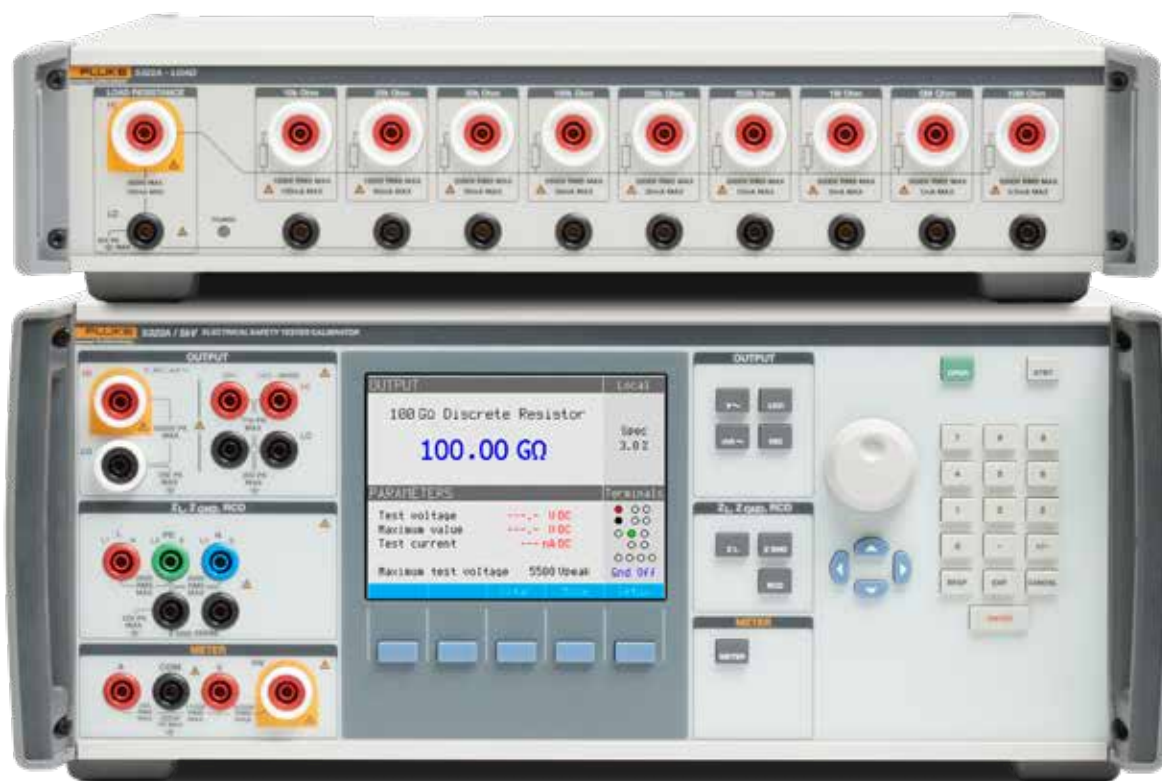
4-Leiter-Anschluss ermöglicht genaue Messungen niedriger Ströme und Erdungsmessungen mit hohem Strom, um neuere 4-Leiter-Prüfgeräte mit höherer Genauigkeit prüfen zu können.

RCD-Simulation ermöglicht die Prüfung von Installations- und Gerätetestern mit hoher Genauigkeit bei den wichtigen Messgrößen Strom und Zeit. Die Auslösezeiten des 5322A bieten bessere Messunsicherheitsverhältnisse als 4:1, die Unsicherheit beim Auslösestrom beträgt 1 %.

Messungen von Welligkeitskoeffizienten und THD zeigen die Signalreinheit von Hipot Testern bis 5 kV an, wie in vielen Vorschriften gefordert.

Mehrere Modelle geben Ihnen die Flexibilität zur Auswahl der Funktionen, die am besten zu Ihren Kalibrieraufgaben und Ihrem Budget passen.

Kompatibilität mit der Software MET/CAL® zur Automatisierung des 5322A für verbesserten Durchsatz und höhere Konsistenz.



Technische Daten

Allgemeine Daten

Vertrauensbereich der Spezifikationen.....	99 %
Intervall der Spezifikationen	1 Jahr
Stromversorgung	115/230 V AC (50/60 Hz) +10 %/-14 %, mit maximaler Spannungsdifferenz zwischen Neutralleiter und Schutzleiter von nicht mehr als 15 V. Betrieb über Netzspannung zwischen -10 % und -14 % ergibt Einschränkungen im Belastungsstrom für die Spannungsausgänge. Siehe AC/DC-Spannungskalibrator (VLC-Option) weiter unten.
Leistungsaufnahme	max. 1250 VA

⚠ Sicherungen

Netzeingang.....	für 230 V: 2 A, 250 V, träge (T2L250 V – 5 mm x 20 mm), für 115 V: 4 A, 250 V, träge (T4L250 V – 5 mm x 20 mm)
RCD-Eingang	3,15 A; 250 V; flink (F3.15H250 V – 5 mm x 20 mm)
Messeingang für Strom (A).....	20 A, 500 V, träge (F20H500 V – 6,3 mm x 32 mm)
Schleifen-/Netzimpedanzeingang.....	4 A, 500 V, träge (T4H500 V – 6,3 mm x 32 mm)
Leckstromeingang.....	100 mA, 250 V, flink (F100 mL 250 V – 5 mm x 20 mm)

Umgebungsbedingungen

Aufwärmzeit	15 Minuten
Temperaturen	
Betriebstemperatur	18 °C bis 28 °C
Kalibriertemperatur (Tcal)	23 °C
Temperaturkoeffizient.....	Temperaturkoeffizient bei Temperatur außerhalb Tcal ± 5 °C und 40 °C beträgt 0,1 x /°C der Spezifikation
Lagertemperatur.....	-10 °C bis 50 °C
Wiederherstellungszeit nach Lagerung.....	typisch < 24 Stunden bei Betriebstemperatur
Relative Feuchte (Betrieb).....	< 80 % bis 28 °C (Widerstandsausgänge > 10 GΩ spezifiziert für < 70 % bis 28 °C)
Relative Feuchte (Lagerung).....	< 90 %, nicht kondensierend, bei 0 °C bis 50 °C
Höhe	
Betrieb.....	3050 m
Lagerung.....	12.200 m

Abmessungen und Gewicht

Abmessungen	430 mm x 555 mm x 170 mm
Gewicht.....	20 kg

Einhaltung von Normen und Richtlinien

Sicherheit

Netzversorgung	gemäß IEC 61010-1: Überspannungskategorie II, Verschmutzungsgrad 2
Messung	gemäß IEC 61010-2-030: 5.000 V (Kategorie nicht bewertet)

Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

International.....	IEC 61326-1: Allgemeine elektromagnetische Umgebung CISPR 11: Gruppe 1, Klasse A <i>Gruppe 1: Gerät verfügt absichtlich über leitend gekoppelte Hochfrequenzenergie. Dies ist für die interne Funktion des Geräts erforderlich.</i> <i>Klasse A: Das Gerät ist 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.</i> <i>Aufgrund von Leitungs- und Strahlungsstörungen kann die elektromagnetische Verträglichkeit möglicherweise nicht in anderen Umgebungen gewährleistet werden. Emissionen, die diejenigen übersteigen, die von CISPR gefordert werden.</i>
Korea (KCC).....	Geräte der Klasse A (industrielle Rundfunk- und Kommunikations- geräte) <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 Wohnumgebungen verwendet werden.</i>
USA (FCC)	47 CFR 15 Teilabschnitt B. Dieses Produkt gilt nach folgendem Abschnitt als ausgenommen: Abschnitt 15.103

Elektrische Spezifikationen

Niederohmige Quelle

Bereich 100 mΩ bis 10 kΩ + 10 mΩ Einzelwertauswahl, DC und Netzfrequenz (50/60 Hz)

Auflösung des eingestellten Werts 3,5 Digits (Wert kontinuierlich variabel)

Kompensationsbereich des Leitungswiderstands 0 Ω bis 2,000 Ω

Unsicherheit und maximale Nennwerte

Bereich	Widerstandsquelle (Ausgang)				Prüfspannungsmessung	
	Auflösung	Max. Strom (AC _{eff} oder DC) ^[1]	Unsicherheit 2-Leiter-Modus ^{[1][2]} (Tcal ± 5 °C)	Unsicherheit 4-Leiter-Modus (Tcal ± 5 °C) ^[3]	Unsicherheit ± (% von Messwert + mA)	Auflösung
10 mΩ ^[4]	–	1000 mA	–	1 % ^[3]	10 % + 10	10 mA
100 mΩ bis 0,199 Ω	0,1 mΩ	700 mA	0,3 % + 50 mΩ	0,3 % + 10 mΩ	10 % + 10	1 mA
0,200 Ω bis 0,499 Ω	1 mΩ	700 mA	0,3 % + 50 mΩ	0,3 % + 10 mΩ	10 % + 10	1 mA
0,500 Ω bis 1,999 Ω	1 mΩ	700 mA	0,3 % + 50 mΩ	0,3 % + 10 mΩ	2 % + 10	1 mA
2,00 Ω bis 4,99 Ω	1 mΩ	700 mA	0,3 % + 50 mΩ	0,3 % + 10 mΩ	1 % + 2	1 mA
5 Ω bis 29,9 Ω	0,01 Ω	250 mA	0,2 % + 50 mΩ	0,2 % + 10 mΩ	0,2 % + 1,0	1 mA
30 Ω bis 199,9 Ω	0,1 Ω	100 mA	0,2 % + 50 mΩ	0,2 % + 10 mΩ	0,2 % + 0,5	0,1 mA
200 Ω bis 499 Ω	1 Ω	45 mA	0,2 %	0,2 %	0,2 % + 0,2	0,1 mA
500 Ω bis 1,999 kΩ	1 Ω	25 mA	0,2 %	0,2 %	0,2 % + 0,1	0,1 mA
2 Ω bis 4,99 kΩ	10 Ω	10 mA	0,2 %	0,2 %	0,2 % + 0,1	0,1 mA
5 kΩ bis 10 kΩ	10 Ω	5 mA	0,2 %	0,2 %	0,2 % + 0,1	0,1 mA

^[1] Der Prüfstrom kann für bis zu 3 Sekunden 120 % des Maximalstroms übersteigen. Wenn der Prüfstrom 120 % des vorgegebenen Maximalstroms übersteigt, werden die Anschlüsse automatisch getrennt.

^[2] Im 2-Leiter-Modus werden die Ausgänge an den Anschlüssen auf der Frontplatte kalibriert.

^[3] Angaben zur Unsicherheit gelten bis 200 mW. Bei höheren Leistungen: für je 300 mW über 200 mW sind 0,1 % zu addieren.

^[4] Messbereich gilt nur für 4-Leiter-Modus, 10 mΩ nominal, der aktuelle kalibrierte Wert wird angezeigt. In der Tabelle ist die Unsicherheit des Kalibrierwerts spezifiziert.

Prüfstrommessung

Messbereich 0 mA bis 1000 mA (AC + DC) Effektivwert

Short-Modus

Nennwiderstand 2-Leiter-Modus < 100 mΩ

Maximalstrom 1000 mA (AC + DC) Effektivwert

Open-Modus

Nennwiderstand 30 MΩ ± 20 %

Max. zulässige Eingangsspannung 50 V (AC + DC) Effektivwert

Messwert der Prüfspannung 0 V bis 50 V (AC + DC) Effektivwert

Auflösung 1 V

Unsicherheit (5 % + 2 V)

Simulation Leitungswiderstand (4-Leiter-Modus)

Nennwiderstand 500 Ω, 1 kΩ, 2 kΩ, 5 kΩ ± 2 %, als Paare eingefügt. Einer der Widerstände des Paares ist in Reihe mit dem LO-OHM Hi-Anschluss, und der andere Widerstand ist in Reihe mit dem LO-OHM Hi-Sense-Anschluss.

Hochohmige Quelle 1,5 kV (nur DC)

Bereich 10 kΩ bis 10 GΩ + 100 GΩ Einzelwertauswahl

Auflösung 4,5 Digits (Wert kontinuierlich variabel für den Bereich von 10 kΩ bis 10 GΩ)

Unsicherheit und maximale Nennwerte

Bereich	Widerstandsquelle (Ausgang)			Prüfspannungsmessung	
	Auflösung	Maximale Spannung DC	Unsicherheit ^{[1][2]} (Tcal ± 5 °C)	Unsicherheit ± (% vom Messwert + V)	Auflösung
10,000 bis 19,999 kΩ	1 Ω	55 V	± 0,2 %	0,3 % + 2	0,1 V
20,00 bis 39,99 kΩ	10 Ω	55 V	± 0,2 %	0,3 % + 2	0,1 V
40,00 bis 99,99 kΩ	10 Ω	400 V	± 0,2 %	0,3 % + 2	0,1 V
100,00 bis 199,99 kΩ	10 Ω	800 V	± 0,2 %	0,3 % + 2	0,1 V
200,0 bis 999,9 kΩ	100 Ω	1.100 V	± 0,2 %	0,3 % + 2	0,1 V
1,000 bis 1,999 MΩ	100 kΩ	1150 V	± 0,3 %	0,5 % + 2	0,1 V
2,000 bis 9,999 MΩ	1 kΩ	1150 V	± 0,3 %	0,5 % + 2	0,1 V
10,000 bis 19,999 MΩ	1 kΩ	1.575 V	± 0,5 %	0,5 % + 5	0,1 V
20,00 bis 199,99 MΩ	10 kΩ	1.575 V ^[3]	± 0,5 %	0,5 % + 5	0,1 V
200,0 bis 999,9 MΩ	100 kΩ	1.575 V ^[3]	± 0,5 %	0,5 % + 5	0,1 V
1,0000 bis 1,9000 GΩ	100 kΩ	1.575 V ^[3]	± 1,0 %	1 % + 5	0,1 V
2,000 GΩ bis 10,000 GΩ	1 MΩ	1.575 V ^[3]	± 1,0 %	1 % + 5	0,1 V
100 GΩ	-	1.575 V ^[3]	3,0 % ^[4]	1,5 % + 5	0,1 V

^[1] Die Angaben zur Unsicherheit gelten bis 500 V. Bei Prüfspannungen über 500 V: für je 200 V über 500 V sind 0,1 % zu addieren.

^[2] Die Angaben zur Unsicherheit gelten für eine relative Feuchte ≤ 50 %. Bei Betrieb in Umgebungen mit einer relativen Feuchte von 50 % bis 80 % und Widerstandsausgangswerten von 100,0 MΩ bis 9,99 GΩ: für je % relative Feuchte ist ein Wert von (0,02 x vorgegebene Unsicherheit) zu addieren. Bei einer relativen Feuchte von bis zu 70 % und Widerstandsausgangswerten von 10,00 GΩ bis 100,0 GΩ: je % relative Feuchte einen Wert von (0,05 x vorgegebene Unsicherheit) hinzuaddieren.

^[3] Die maximal zulässige Prüfspannung mit den mitgelieferten Messleitungen mit Bananensteckern beträgt 1.000 V eff. Für höhere Spannungen sind Messleitungen mit einer Zulassung für mindestens 1.575 V zu verwenden.

^[4] Die Unsicherheit der Kalibrierwerte ist in der Tabelle spezifiziert. Der Nennwert beträgt ± 15 %.

Prüfspannungsmessung

Messbereich 1.200 V DC im Widerstandsbereich von 10 kΩ bis 1 MΩ
 2.000 V DC im Widerstandsbereich von 1 MΩ bis 100 GΩ

Einschwingzeit 2 Sekunden für Eingangsabweichungen < 5 %

Prüfstrommessung

Messbereich 0 mA DC bis 9,9 mA DC

Unsicherheit ± (1,5 % + 5 V/R A), wobei R der ausgewählte Widerstandswert ist

Einschwingzeit 2 Sekunden (für Abweichungen des Spannungswerts < 5 %)

Short-Modus

Nennwiderstand < 250 Ω

Max. zulässiger Eingangsstrom 50 mA DC

Prüfstrombereich 0 mA DC bis 50 mA DC

Auflösung 0,1 mA

Unsicherheit ± (2 % + 0,5 mA)

Open-Modus

Nennwiderstand 100 GΩ ± 15 %

Max. zulässiger Eingangsstrom 1.575 V DC

Prüfstrombereich 0 V DC bis 2.000 V DC

Auflösung 0,1 V

Unsicherheit (1 % + 1 V)

Widerstandsvervielfacher-Adapter (x1000-Multiplikator)

Widerstandsbereich350 MΩ bis 10 TΩ

Unsicherheit und maximale Nennwerte

Bereich	Auflösung	Maximal zulässige Spannung DC	Unsicherheit (Tcal ±5 °C)
350,0 MΩ bis 99,99 GΩ	100 kΩ	10.000 V	± (1,0 % + R ^[1])
100,00 GΩ bis 999,9 GΩ	10 MΩ	10.000 V	± (2,0 % + R ^[1])
1,0000 TΩ bis 10000 TΩ	100 MΩ	10.000 V	± (3,0 % + R ^[1])

^[1] R ist die Unsicherheit des Widerstandswerts des 5322A, multipliziert mit 1.000.

Hochohmige Quelle 5,5 kV (nur DC) (5322A mit Option /5)

Bereich 10 kΩ bis 100 GΩ

Auflösung 4,5 Digits (Wert kontinuierlich variabel)

Unsicherheit und maximale Nennwerte

Bereich	Widerstandsquelle (Ausgang)			Prüfspannungsmessung	
	Auflösung	Maximal zulässige Spannung Gleichspannung	Unsicherheit ^{[1][2]} (Tcal ±5 °C)	Unsicherheit ± (% vom Messwert + V)	Auflösung
10,000 bis 19,999 kΩ	1 Ω	65 V	± 0,2 %	0,5 % + 2	0,1 V
20,00 bis 39,99	10 Ω	65 V	± 0,2 %	0,5 % + 2	0,1 V
40,00 bis 99,99 kΩ	10 Ω	400 V	± 0,2 %	0,5 % + 2	0,1 V
100,00 bis 199,99 kΩ	10 Ω	800 V	± 0,2 %	0,5 % + 10	1 V
200,0 bis 999,9 kΩ	100 Ω	1.100 V	± 0,2 %	0,5 % + 10	1 V
1,000 0 bis 1,999 9 MΩ	1 Ω	1.575 V	± 0,3 %	0,5 % + 10	1 V
2,000 bis 9,999 MΩ	1 kΩ	2.500 V	± 0,3 %	0,5 % + 10	1 V
10,000 bis 19,999 MΩ	1 kΩ	5.500 V ^[3]	± 0,5 %	0,5 % + 10	1 V
20,00 bis 199,99 MΩ	10 kΩ	5.500 V ^[3]	± 0,5 %	0,5 % + 10	1 V
200,0 bis 999,9 MΩ	100 kΩ	5.500 V ^[3]	± 0,5 %	0,5 % + 10	1 V
1,0000 bis 1,9999 GΩ	100 kΩ	5.500 V ^[3]	± 1,0 %	0,5 % + 10	1 V
2,000 bis 9,999 GΩ	1 MΩ	5.500 V ^[3]	± 1,0 %	0,5 % + 10	1 V
10,000 GΩ bis 19,999 GΩ	1 MΩ	5.500 V ^[3]	± 3,0 %	0,5 % + 10	1 V
20,00 GΩ bis 100,00 GΩ	10 kΩ	5.500 V ^[3]	± 3,0 %	0,5 % + 10	1 V

^[1] Angaben zur Unsicherheit gelten bis 3.000 V. Für Prüfspannungen über 3.000 V: je 1.000 V über 3.000 V im Messbereich von 10,00 MΩ bis 999 MΩ sind 0,1 % und im Messbereich von 1,000 GΩ bis 100,0 GΩ 0,3 % zu addieren.

^[2] Die Angaben zur Unsicherheit gelten für eine relative Feuchte ≤ 50 %. Bei Betrieb in Umgebungen mit einer relativen Feuchte von 50 % bis 80 % und Widerstandswerten von 100,0 MΩ bis 9,99 GΩ: je % relative Feuchte ist ein Wert von (0,02 x vorgegebene Unsicherheit) zu addieren. Bei einer relativen Feuchte von bis zu 70 % und Widerstandswerten von 10,00 GΩ bis 100,0 GΩ: je % relative Feuchte ist ein Wert von (0,05 x vorgegebene Unsicherheit) zu addieren.

^[3] Die maximal zulässige Prüfspannung mit den mitgelieferten Messleitungen mit Bananensteckern beträgt 5.000 V eff. Für höhere Spannungen sind Messleitungen mit einer Zulassung für ≥ 5.000 V verwenden.

Prüfspannungsmessung

Messbereich0 V DC bis 5.500 V DC

PrüfspannungsanzeigeVoltmeter mit 4-stelliger Auflösung mit Messbereichen:

1.200 V DC im Widerstandsbereich von 10,00 kΩ bis 1,000 MΩ
2.600 V DC im Widerstandsbereich von 1,000 MΩ bis 10,00 MΩ
5.500 V DC im Widerstandsbereich von 10,00 MΩ bis 100,0 GΩ

Einschwingzeit2 Sekunden für Eingangsabweichungen < 5 %

Prüfstrommessung

Messbereich0 mA DC bis 9,9 mA DC

Unsicherheit± (1,5 % + 5 V/R A), wobei R der ausgewählte Widerstandswert ist

Einschwingzeit2 Sekunden (für Spannungsabweichungen < 5 %)

Short-Modus

Nennwiderstand < 250 Ω
 Max. zulässiger Eingangsstrom 50 mA DC
 Prüfstrombereich 0 mA DC bis 50 mA DC
 Auflösung 0,1 mA
 Unsicherheit ± (2 % + 0,5 mA)

Open-Modus

Nennwiderstand 100 GΩ ± 15 %
 Max. zulässiger Eingangsstrom 1.575 V DC
 Prüfstrombereich 0 V DC bis 2.000 V DC
 Auflösung 0,1 V
 Unsicherheit (1 % + 1 V)

Erdungswiderstandsquelle

Widerstandsmodus

Bereich 1 mΩ bis 1.700 Ω, DC und Netzfrequenz (50/60 Hz)
 Auflösung 17 diskrete Werte
 Prüfstrommessbereich 0 A bis 30 A (AC + DC) Effektivwert
 Auflösung Prüfstrommesswert 0,01 mA bis 10 mA, abhängig von Widerstandsausgang und Prüfstrom
 Bereich der Leitungswiderstandskompensation .. 0 Ω bis 2.000 Ω

Unsicherheit und maximale Nennwerte

Nennwert 2-Leiter-Modus	Nennwert 4-Leiter-Modus	Widerstandsquelle (Ausgang)				Prüfspannungsmessung		
		Abwei- chung vom Nennwert (sowohl 2-Leiter als auch 4-Leiter)	Maximaler Dauerprüf- strom AC eff. oder DC (Lo, Hi) ^[1]	Absolute Unsicherheit des charakterisierten Werts im 2-Leiter-Modus (Tcal ±5 °C)		Absolute Unsicher- heit des charakte- risierten Werts im 4-Leiter- Modus (Tcal ±5 °C)	Bereich/ Auflösung (Lo, Hi)	Unsicherheit (Lo, Hi) ± (% von Messwert + mA)
				Tage seit Reinigung der Relais				
				7 Tage	90 Tage			
	1 mΩ	± 20 %	3 A 30 A	--	--	±0,2 mΩ	4 A/1 mA 40 A/10 mA	1 % + 12 1 % + 120
20 mΩ	14 mΩ	± 50 %	3 A 30 A	> 8 mΩ	> 12 mΩ	±0,40 mΩ	4 A/1 mA 40 A/10 mA	1 % + 12 1 % + 120
50 mΩ	39 mΩ	± 50 %	2,8 A 28 A	> 8 mΩ	> 12 mΩ	±0,70 mΩ	4 A/1 mA 40 A/10 mA	1 % + 12 1 % + 120
100 mΩ	94 mΩ	± 30 %	2,5 A 25 A	> 8 mΩ	> 12 mΩ	±1,2 mΩ	4 A/1 mA 40 A/10 mA	1 % + 12 1 % + 120
350 mΩ	340 mΩ	± 20 %	1,4 A 14 A	> 8 mΩ	> 14 mΩ	±2,0 mΩ	4 A/1 mA 40 A/10 mA	1 % + 12 1 % + 120
500 mΩ	490 mΩ	± 10 %	1,2 A 12 A	> 8 mΩ	> 15 mΩ	±2,7 mΩ	4 A/1 mA 40 A/10 mA	1 % + 12 1 % + 120
960 mΩ	960 mΩ	± 10 %	0,8 A 8 A	> 10 mΩ	> 20 mΩ	±4,8 mΩ	4 A/1 mA 40 A/10 mA	1 % + 12 1 % + 120
1,7 Ω	1,7 Ω	± 10 %	0,6 A 6 A	> 13 mΩ	> 25 mΩ	±8,5 mΩ	3 A/1 mA 30 A/10 mA	0,3 % + 9 0,3 % + 90
4,7 Ω	4,7 Ω	± 10 %	0,32 A 3,2 A	> 30 mΩ	> 37 mΩ	> 24 mΩ	2,1 A/1 mA 21 A/10 mA	0,3 % + 7 0,3 % + 70
9 Ω	9 Ω	± 10 %	0,2 A 2 A	> 50 mΩ	> 60 mΩ	> 45 mΩ	1,5 A/1 mA 15 A/10 mA	0,3 % + 4 0,3 % + 40
17 Ω	17 Ω	± 10 %	0,15 A 1,5 A	> 90 mΩ	> 100 mΩ	> 45 mΩ	1 A/1 mA 10 A/10 mA	0,3 % + 3 0,3 % + 30

47 Ω	47 Ω	$\pm 10 \%$	0,08 A 0,8 A	> 250 m Ω	> 300 m Ω	> 300 m Ω	0,5 A/0,1 mA 5 A/1 mA	0,3 % + 1,5 0,3 % + 15
90 Ω	90 Ω	$\pm 10 \%$	0,05 A 0,5 A	> 450 m Ω	> 500 m Ω	> 500 m Ω	0,3 A/0,1 mA 3 A/1 mA	0,3 % + 1,0 0,3 % + 10
170 Ω	170 Ω	$\pm 10 \%$	0,025 A 0,25 A	$\leq 1 \Omega$	$\leq 1 \Omega$	$\leq 1 \Omega$	0,13 A/0,1 mA 1,35 A/1 mA	0,3 % + 0,5 0,3 % + 5
470 Ω	470 Ω	$\pm 10 \%$	0,01 A 0,10 A	$\leq 2,5 \Omega$	$\leq 2,5 \Omega$	$\leq 2,5 \Omega$	0,06 A/0,01 mA 0,6 A/0,1 mA	0,3 % + 0,25 0,3 % + 2,5
900 Ω	900 Ω	$\pm 10 \%$	0,005 A 0,05 A	$\leq 5 \Omega$	$\pm 5 \Omega$	$\pm 5 \Omega$	0,03 A/0,01 mA 0,3 A/0,1 mA	0,3 % + 0,15 0,3 % + 1,5
1700 Ω	1700 Ω	$\pm 10 \%$	0,003 A 0,03 A	$\leq 10 \Omega$	$\leq 10 \Omega$	$\leq 10 \Omega$	0,015 A/0,01 mA 0,150 A/0,1 mA	0,3 % + 0,07 0,3 % + 0,7

[1] Prüfströme bis 30 % des maximalen Dauerprüfstroms können zeitlich unbegrenzt an den Kalibrator angelegt werden. Prüfströme zwischen 30 % und 100 % des maximalen Dauerprüfstroms können für eine begrenzte Zeit an den Kalibrator angelegt werden. Der Kalibrator berechnet die zulässige Zeitdauer, und nach Überschreiten dieser Zeitdauer werden die Ausgangsanschlüsse getrennt. Die maximale Dauer für Vollaststrom beträgt 45 Sekunden.

Open-Modus

Nennwiderstand > 100 k Ω
 Maximalspannung 50 V (AC + DC) Effektivwert
 Prüfspannungsbereich 0 V bis 50 V (AC + DC) Effektivwert
 Auflösung 1 V
 Unsicherheit 2 % + 2 V

Schleifen-/Netzimpedanz-Quelle

Bereich 25 m Ω bis 1700 Ω
 Auflösung 16 diskrete Werte
 Kompensationsbereich des Leitungswiderstands 0 Ω bis 2,000 Ω

Unsicherheit und maximale Nennwerte

Nennwiderstandswert	Abweichung von Nennwert	Absolute Unsicherheit des charakterisierten Werts (Tcal ±5 °C)		Maximaler Dauerprüfstrom, ACeff oder DC ^[1]	Max. Kurzzeit-Prüfstrom, ACeff oder DC ^[2]	Unsicherheit des Prüfstroms ± (% vom Messwert + mA)	Auflösung des Prüfstroms
		Tage seit Reinigung der Relais					
		7 Tage	90 Tage				
20 mΩ	± 50 %	> 8 mΩ	> 12 mΩ	30 A	40 A	1,5 % + 0,7 A	100 mA
50 mΩ	± 50 %	> 8 mΩ	> 12 mΩ	28 A	40 A	1,5 % + 0,5 A	100 mA
90 mΩ	± 30 %	> 8 mΩ	> 12 mΩ	25 A	40 A	1,5 % + 0,35 A	100 mA
350 mΩ	± 20 %	> 8 mΩ	> 14 mΩ	14 A	40 A	1,5 % + 0,3 A	100 mA
500 mΩ	± 10 %	> 8 mΩ	> 15 mΩ	12 A	40 A	1,5 % + 0,2 A	100 mA
0,96 Ω	± 10 %	> 10 mΩ	> 20 mΩ	8 A	40 A	1,5 % + 150 mA	10 mA
1,7 Ω	± 10 %	> 13 mΩ	> 25 mΩ	6 A	30 A	1,5 % + 100 mA	10 mA
5 Ω	± 10 %	> 30 mΩ	> 37 mΩ	3,2 A	21 A	1,5 % + 70 mA	10 mA
9 Ω	± 10 %	> 50 mΩ	> 60 mΩ	2,0 A	15 A	1,5 % + 50 mA	10 mA
17 Ω	± 10 %	> 90 mΩ	> 100 mΩ	1,5 A	10 A	1,5 % + 30 mA	10 mA
50 Ω	± 10 %	> 250 mΩ	> 300 mΩ	0,8 A	5,0 A	1,5 % + 20 mA	1 mA
90 Ω	± 10 %	> 450 mΩ	> 500 mΩ	0,5 A	3,0 A	1,5 % + 10 mA	1 mA
170 Ω	± 10 %	≤ 1 Ω	≤ 1 Ω	0,25 A	1,35 A	1,5 % + 5 mA	1 mA
500 Ω	± 10 %	≤ 2,5 Ω	≤ 2,5 Ω	0,1 A	0,6 A	1,5 % + 3 mA	1 mA
900 Ω	± 10 %	≤ 5 Ω	±5 Ω	0,05 A	0,3 A	1,5 % + 2 mA	1 mA
1,7 kΩ	± 10 %	≤ 10 Ω	≤ 10 Ω	0,030 A	0,15 A	1,5 % + 2 mA	1 mA

- [1] Prüfströme bis 30 % des maximalen Dauerprüfstroms können zeitlich unbegrenzt an den Kalibrator angelegt werden. Prüfströme zwischen 30 % und 100 % des maximalen Dauerprüfstroms können für eine begrenzte Zeit an den Kalibrator angelegt werden. Die maximale Dauer für Vollaststrom beträgt 45 Sekunden. Der Kalibrator berechnet die zulässige Zeitdauer, und nach Überschreiten dieser Zeitdauer werden die Ausgangsanschlüsse getrennt.
- [2] Der maximale Kurzzeit-Prüfstrom ist definiert als der Effektivwert von Halbwelle- oder Vollwelle des Prüfstroms, der durch das zu prüfende Gerät fließt. Die maximale Prüfzeit beträgt 200 ms. Ein Zeitintervall von 200 ms repräsentiert 10 Vollwellen der Netzspannung bei 50 Hz und 12 Vollwellen bei 60 Hz.

Prüfstrommessung

Typ des erkannten Prüfstroms Positiver Impuls (Halbwelle), Negativer Impuls (Halbwelle), Symmetrisch (Vollwelle)

Messbereich 0 A bis 40 A (AC + DC) Effektivwert

Zu erwartender Fehlerstrom

Messbereich 0 kA bis 10 kA

Korrektur im manuellen Modus

Restimpedanzbereich 0 Ω bis 10 Ω

Auflösung 1 m Ω

Unsicherheit Die Unsicherheit im manuellen Modus (MAN) entspricht der Unsicherheit des ausgewählten Widerstandswerts. Siehe Unsicherheit und Maximalwerte in der Tabelle oben. Berücksichtigen Sie auch die Unsicherheit von manuell eingegebenen Korrekturen.

Korrektur im Scan-Modus

Restimpedanzbereich 0 Ω bis 10 Ω

Auflösung 1 m Ω

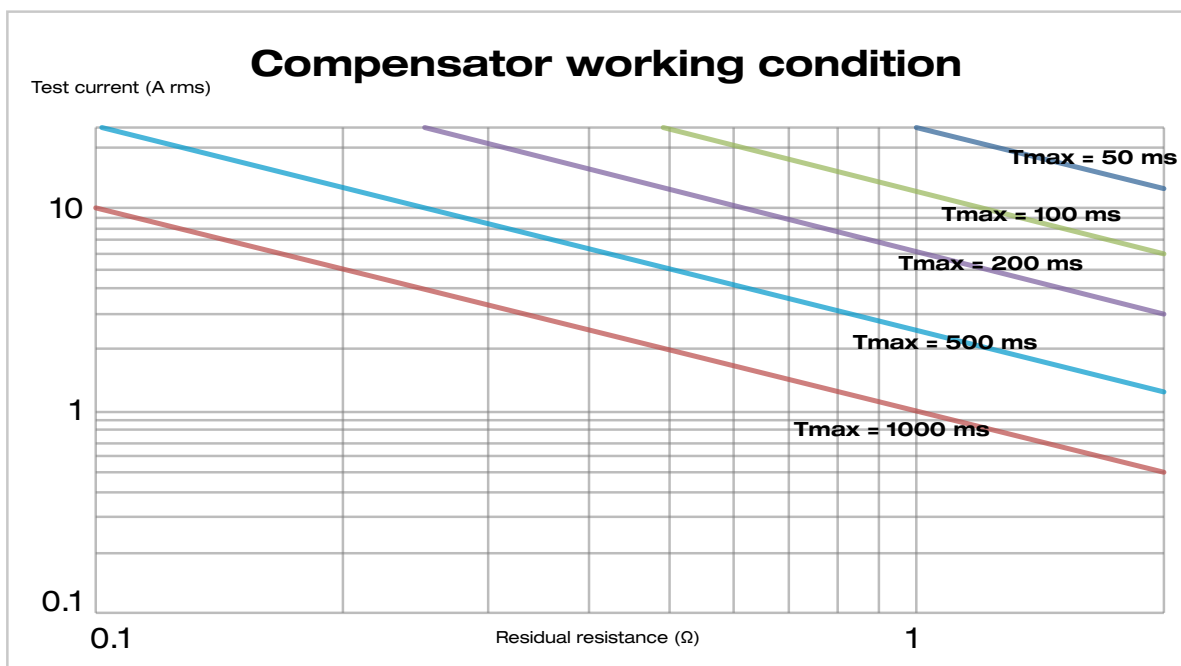
Unsicherheit $\pm(1\% + 15\text{ m}\Omega + \text{Unsicherheit des gewählten Widerstandswerts})$

Korrektur im COMP-Modus (aktive Schleifenkompensation) (Option 5322A/VLC)

Maximale kompensierte Impedanz 0 Ω bis 2 Ω , Einzelheiten siehe Diagramm unten

Maximaler Prüfstrom < 25 A, Einzelheiten siehe Diagramm unten

Unsicherheit der Kompensation $\pm(1\% + 15\text{ m}\Omega + \text{Unsicherheit des ausgewählten Widerstandswerts})$.
Unsicherheit gilt zum Zeitpunkt, wenn die COMP-Funktion gestartet wird.



Der Restwiderstand ist der Wert des Widerstands, den der Kompensator auf der Grundlage des vom zu prüfenden Geräts ermittelten Prüfstroms korrigieren kann. Der Parameter „ T_{max} “ ist die maximale Zeit, in der der Kompensator den Restwiderstand korrigieren kann, bevor eine Überlastbedingung erkannt wird.

Leckstromquelle

Messbereich 0,1 mA bis 30 mA

Auflösung

Passiver Modus 10 μ A Einstellwert, 1 μ A Messwert
 Differenz-Modus 10 μ A Einstellwert, 1 μ A Messwert
 Ersatz-Modus 10 μ A
 Aktiver Modus (nur 5322A/VLC)^[1] 10 μ A

Prüfspannung

Passiver Modus 60 V AC eff. bis 250 V AC eff.
 Differenz-Modus 60 V AC eff. bis 250 V AC eff.
 Ersatz-Modus 10 V AC eff. bis 250 V AC eff.
 Aktiver Modus (nur 5322A/VLC)^[1] 50 V AC eff. bis 100 V AC eff.

Unsicherheit

Passiver Modus $\pm(0,3 \% \text{ v. Einstellwert} + 2 \mu\text{A})$
 Differenz-Modus $\pm(0,3 \% \text{ v. Einstellwert} + 2 \mu\text{A})$
 Die Messunsicherheit kann durch die Instabilität der Netzspannung beeinflusst werden.
 Ersatz-Modus $\pm(0,3 \% \text{ v. Einstellwert} + 2 \mu\text{A})$
 Aktiver Modus (nur 5322A/VLC)^[1] $\pm(0,3 \% \text{ v. Einstellwert} + 1 \mu\text{A})$

^[1] Beim aktiven Modus werden die Ausgänge mit der Netzfrequenz synchronisiert, um Interferenzen zwischen dem Kalibrator und externen Störquellen zu unterdrücken.

Ersatz-Modus SHORT

Eingangswiderstand < 150 Ω
 Bereich des Prüfstroms 50 mA
 Unsicherheit des Prüfstroms $\pm(0,5 \% \text{ v. Messwert} + 10 \mu\text{A})$ Eingang Modus OPEN

Ersatz-Modus OPEN

Eingangswiderstand 30 M Ω $\pm 5 \%$
 Bereich der Berührungsspannung 50 V
 Unsicherheit der Berührungsspannung $\pm(2 \% \text{ v. Messwert} + 1 \text{ V})$

Simulation des menschlichen Körpers (nur für Ersatzableitstrom)

Widerstandsbereich 0 Ω bis 10.000 Ω
 Auflösung 1 Ω

RCD (Fehlerstromschutzeinrichtung) (für Installationstester)

Bereich des Auslösestroms:

0,5 XI und 1 XI Modus 5 mA bis 30 mA in Schritten von 1 mA
 1,4 XI und 2 XI Modus 14 mA bis 60 mA in Schritten von 1 mA
 5 XI Modus 50 mA bis 150 mA in Schritten von 1 mA

Auflösung Auslösestrommessung

1 μ A unter 30 mA
 10 μ A im Messbereich von 30 mA bis 150 mA
 100 μ A im Messbereich von 300 mA bis 3 A

Unsicherheit Auslösestrommessung:

Auslösestrom $\pm 1 \% \text{ vom eingestellten Nennstrom}$

Bereich der Auslösezeit

10 ms bis 5.000 ms

Unsicherheit Auslösezeit

(0,02 % v. Einstellwert + 0,25 ms)

Berührungs-/Netzspannung

Bereich der Berührungsspannung 50 V
 Berührungsspannungseinstellung in diskreten Punkten, je nach Einstellung des Auslösestroms
 Berührungs-Serienwiderstand 0,02 Ω , 0,05 Ω , 0,10 Ω , 0,35 Ω , 0,50 Ω , 0,96 Ω , 1,7 Ω , 4,7 Ω ,
 9 Ω , 17 Ω , 47 Ω , 90 Ω , 170 Ω , 470 Ω , 900 Ω , 1700 Ω
 Bereich der Netzspannung 250 V
 Unsicherheit der Netzspannung $\pm(5 \% \text{ v. Wert} + 3 \text{ V})$
 Vom Anwender wählbare nominale Netzspannungen... 100 V / 115 V / 120 V / 220 V / 230 V / 240 V / 250 V oder real
 Verzögerter Wiederherstellungsmodus nach der
 Auslösung vom Anwender wählbar

RCD (Fehlerstromschutzeinrichtung) (für Gerätetester)

Bereich des Auslösestroms

0,5 XI und 1 XI Modus.....	3 mA bis 3000 mA in Schritten von 1 mA
1,4 XI und 2 XI Modus.....	3 mA bis 1500 mA in Schritten von 1 mA
5 XI Modus.....	3 mA bis 600 mA in Schritten von 1 mA

Auflösung Auslösestrommessung	1 µA unter 30 mA
	10 µA im Messbereich von 30 mA bis 300 mA

Unsicherheit Auslösestrommessung

Auslösestrom	± 1 % vom eingestellten Nennstrom
--------------------	-----------------------------------

Bereich der Auslösezeit	10 ms bis 5.000 ms
--------------------------------------	--------------------

Unsicherheit der Auslösezeit	(0,02 % v. Einstellwert + 0,25 ms)
---	------------------------------------

Netzspannung

Bereich der Netzspannung	250 V
Unsicherheit der Netzspannung.....	±(5 % v. Wert + 3 V)
Vom Anwender wählbare nominale Netzspannungen...	100 V / 115 V / 120 V / 220 V / 230 V / 240 V / 250 V oder real
Automatisches Wiedereinschalten nach Auslösung.....	Aus/Ein
Verzögerung Wiedereinschalten.....	2,5 s im Widerstandsmodus

AC/DC-Spannungskalibrator (5322A mit Option VLC)

Bereich	0,03 V bis 600 V, AC oder DC
----------------------	------------------------------

Auflösung	4-stellig
------------------------	-----------

Interne Bereiche

AC-Modus.....	0,3 V, 3 V, 30 V, 100 V, 300 V und 600 V (nur automatische Bereichswahl)
DC-Modus.....	0,3 V, 3 V, 30 V, 150 V und 600 V (nur automatische Bereichswahl)
Ausgangswiderstand	< 1 Ω

Frequenz

Bereich.....	40 Hz bis 400 Hz
Auflösung	3-stellig
Unsicherheit.....	0,02 %

Einschwingzeit	< 3 s bis 1 % der Untergrenze der spezifizierten Genauigkeit
-----------------------------	--

Wechselspannung

Unsicherheit und maximaler Bürdenstrom

Bereich	Auflösung	Unsicherheit ±(% vom Ausgangswert + mV)	Maximaler Bürdenstrom
30,00 mV bis 300,00 mV	0,01 mV	0,5 % + 1	2 mA
0,3001 V bis 3,0000 V	0,0001 V	0,3 % + 3	2 mA
3,001 V bis 30,000 V	0,001 V	0,1 % + 9	500 mA
30,01 V bis 100,00 V	0,1 V	0,1 % + 30	300 mA
100,01 V bis 300,00 V	0,01 V	0,1 % + 90	250 mA ^[1]
300,01 V bis 600,00 V	0,01 V	0,1 % + 180	50 mA

[1] 200 mA, wenn die Netzspannung zwischen -10 % und -14 % des Nennwerts liegt.

Gleichspannung

Unsicherheit und maximaler Bürdenstrom

Bereich	Auflösung	Unsicherheit ±(% vom Ausgangswert + mV)	Maximaler Bürdenstrom
30,00 mV bis 300,00 mV	0,01 mV	0,5 % + 1	2 mA
0,3001 V bis 3,0000 V	0,0001 V	0,3 % + 3	2 mA
3,001 V bis 30,000 V	0,001 V	0,1 % + 9	2 mA
30,01 V bis 150,00 V	0,01 V	0,1 % + 45	3 mA
150,01 V bis 600,00 V	0,01 V	0,1 % + 180	5 mA

Verzerrung AC-Ausgangssignal	0,2 % + 10 mV (harmonische Verzerrung und nichtharmonisches Rauschen im Frequenzbereich von 20 Hz bis 500 kHz), für Ausgangsleistung bis 10 VA in jedem Messbereich.
Bereich des Sensing-Strommessers	500 mA AC
Auflösung	1 mA
Unsicherheit	±5 mA

Multimeter

Auslösestrombereich

Hochspannungsanschluss zu COM-Anschluss	5.000 V eff.
Spannungsanschluss zu COM-Anschluss	1.100 Veff
COM-Anschluss zum Schutzleiter.....	2.200 Vspitze

Wechsel-/Gleichspannung

Bereich

Spannungseingang (1.100 V)	0 V DC bis ±1.100 V DC 10 mV bis 1.100 V ACeff
Hochspannungseingang (5.000 V)	0 V DC bis ±5.000 V DC 5 V bis 5.000 V ACeff

Auflösung..... 4-stellig

Frequenzbereich

Spannungseingang.....	DC, 20 Hz bis 2 kHz
Hochspannungseingang.....	DC, 20 Hz bis 100 Hz

Eingangswiderstand..... 10 MΩ ±1 % bei Spannungsbereichen 10 V, 100 V, 1.100 V (Spannungseingang), 120 MΩ ±1 % auf 5.000 V ACeff. / 5.000 V DC Bereiche (Hochspannungseingang)

Einschwingzeit..... 1,5 s unter 1.100 V, 3 s über 1.100 V bis 1 % der Untergrenze der spezifizierten Genauigkeit

Messwerte/Sekunde

Gleitender Durchschnitt..... 2
1, 2, 4, 8, 16 Messwerte

Messkategorie..... CAT II

Gleichtaktunterdrückung (CMRR)..... -75 dB (DC, 50 Hz oder 60 Hz)

Unsicherheit Wechsel-/Gleichspannung

Bereich	Auflösung	Unsicherheit (dV) ±(% vom Messwert + mV)
10 V AC/DC	0,001 V	0,15 % + 5
100 V AC/DC	0,01 V	0,20 % + 50
1.100 V AC/DC	0,1 V	0,20 % + 550
5.000 V eff. / 5.000 V DC	1 V	0,30 % + 5.500

Wechsel- und Gleichstrom

Messbereich..... 0 A bis 20 A kontinuierlich, 20 A bis 30 A für bis zu 5 Minuten, ACeff oder DC

Auflösung..... 4,5-stellig

Interne Bereiche..... 300 mA, 3 A und 30 A (nur automatische Bereichswahl)

Frequenzbereich..... DC, 20 Hz bis 400 Hz

Einschwingzeit..... 1,5 s bis 1 % der Untergrenze der spezifizierten Genauigkeit

Messwerte/Sekunde..... 2

Gleitender Durchschnitt..... 1, 2, 4, 8, 16 Messwerte

Unsicherheit Wechsel-/Gleichstrom

Bereich	Auflösung	Unsicherheit (dI) ±(% vom Messwert + mA) ^[1]	Eingangswiderstand
300 mA AC/DC	0,1 mA	0,15 % + 0,15	500 mΩ
3 A AC/DC	1 mA	0,15 % + 1,5	75 mΩ
30 A AC/DC	10 mA	0,30 % + 15	25 mΩ

^[1] Die spezifizierte Unsicherheit gilt, wenn die Spannung zwischen dem COM-Anschluss und dem Schutzleiter < 20 V eff. beträgt.

Wechselstromleistung

Messbereich	0 kVA AC bis 33 kVA AC
Spannungsbereich	0 V AC bis 1.100 V AC
Strombereich	0 A AC bis 30 A AC
Frequenzbereich	40 Hz bis 65 Hz
Typ	Scheinleistung, Wirkleistung, Blindleistung
Auflösung	3,5-stellig
Phasenanzeige	Phasenwinkel (φ), Leistungsfaktor (PF)
Unsicherheit der Phase ($d\varphi$)	$\pm 0,1^\circ$
Unsicherheit der Leistung	
Unsicherheit Wirkleistung	$dPW = \sqrt{(dV^2 + dI^2 + dPF^2)} \%$
Berechnung der Unsicherheit der Blindleistung	$dPVAR = \sqrt{(dV^2 + dI^2 + dPFVAR^2)} \%$
Berechnung der Unsicherheit der Scheinleistung	$dPVA = \sqrt{(dV^2 + dI^2)} \%$
	Es bedeuten: $dPF = \text{abs}(100 * (1 - \cos(\varphi + d\varphi)) / \cos \varphi) \%$
	$dPFVAR = \text{abs}(100 * (1 - \sin(\varphi + d\varphi)) / \sin \varphi) \%$
	φ ist der gemessene Phasenwinkel [°]
	dV ist die Unsicherheit der gemessenen Spannung [%]
	dI ist die Unsicherheit der gemessenen Stromstärke [%]
	$d\varphi$ ist die Unsicherheit der gemessenen Phase [°]

Gleichstromleistung

Messbereich	0 kVA bis 33 kVA DC
Spannungsbereich	0 V DC bis 1.100 V DC
Strombereich	0 A DC bis 30 A DC
Auflösung	3,5-stellig
Unsicherheit der Leistung	$PW = \sqrt{(dV^2 + dI^2)} \%$
	dV ist die Unsicherheit der gemessenen Spannung [%]
	dI ist die Unsicherheit der gemessenen Stromstärke [%]

Hochspannungsprüfgeräte (HIPOT) - Leckstrom-Messmodus

Messbereich	0 mA AC eff. oder DC bis 300 mA AC eff. oder DC
Auflösung	4,5-stellig
Frequenzbereich	DC, 20 Hz bis 400 Hz
Zeitkonstante	1,5 s
Messwerte/Sekunde	2

HIPOT-Leckstrom-Messmodus – Unsicherheit

Bereich	Auflösung	Unsicherheit $\pm$ (% vom Messwert + μA) ^[1]
300 μA	0,01 μA	0,3 % + 0,2
3 mA	0,1 μA	0,2 % + 1,5
30 mA	1 μA	0,2 % + 15
300 mA	10 μA	0,2 % + 150

^[1] Die angegebene Unsicherheit gilt, wenn die Spannung zwischen dem COM-Anschluss und dem Schutzleiter < 20 V eff. beträgt.

HIPOT-Timer-Messmodus

Messbereich	0,1 s bis 999 s
Auflösung	1 ms
Unsicherheit	DC $\pm$ (0,02 % vom Messwert + 2 ms)
	AC $\pm$ (0,02 % vom Messwert + 20 ms)
Einstellung Schwellenspannung	10 % bis 99 % der angelegten Spannung
Auflösung der Einstellung	1 %

HIPOT-Messung der Wechselspannungsverzerrung

Frequenzbereich	45 Hz bis 65 Hz
Anzahl der Oberschwingungen	25
Spannungsbereich	10 V bis 5.000 V eff.
Bereich der harmonischen Verzerrungen (THD)	0 % bis 10 %

Auflösung THD 3,5-stellig
 Unsicherheit THD $\pm 0,5$ %

HIPOT-Messung des Welligkeitskoeffizienten der Gleichspannung

Spannungsbereich 100 V DC bis 5.000 V DC
 Messbereich Welligkeitskoeffizient 10 %
 Auflösung 3,5-stellig
 Unsicherheit (Relativer Welligkeitskoeffizient) $\pm 0,5$ % des Welligkeitskoeffizienten
 Unsicherheit (Absoluter Welligkeitskoeffizient) $\pm 0,5$ % der gemessenen Gesamtspannung (DC + AC)

Hinweis

Der relative Welligkeitskoeffizient wird durch das Verhältnis V_{ACeff} zu V_{DC} in % ausgedrückt, wobei V_{ACeff} der Effektivwert des in der Prüfspannung enthaltenen AC-Signals ist. V_{DC} ist der durchschnittliche gemessene DC-Wert der Prüfspannung. Der absolute Welligkeitskoeffizient wird durch die Differenz zwischen dem minimalen und dem maximalen gemessenen DC-Pegel definiert.

Messung der Prüfspannung für Flash-Tests (mit Flash LC- oder Flash V-Modus)

Spannungsbereich Klasse I 2.000 V AC eff.
 Unsicherheit $\pm (0,3$ % vom Messwert + 6 V)
 Spannungsbereich Klasse II 3.000 V AC eff.
 Unsicherheit $\pm (1$ % vom Messwert + 6 V)

Leckstrommessung bei Flash-Tests (mit Flash LC-Modus)

Messbereich 0 mA AC eff. oder DC bis 300 mA AC eff. oder DC
 Auflösung 4,5-stellig

Unsicherheit der Leckstrommessung bei Flash-Tests (Hochspannungsfestigkeitsprüfungen)

Bereich	Auflösung	Unsicherheit $\pm$ (% vom Messwert + μA) ^[1]
300 μA	0,01 μA	0,3 % + 0,2
3 mA	0,1 μA	0,2 % + 1,5
30 mA	1 μA	0,2 % + 15

^[1] Die angegebene Unsicherheit gilt, wenn die Spannung zwischen dem COM-Anschluss und dem Schutzleiter < 20 V eff. beträgt.

10-kV-Teiler (1000:1-Spannungsteiler)

Bereich 0 kV ACspitze/DC bis 10 kV ACspitze/DC
 Auflösung 4,5-stellig
 Unsicherheit 0,3 % vom Wert + 5 V DC
 0,5 % vom Wert + 10 V AC bei 50 Hz oder 60 Hz

Hochspannungstastkopf 80K-40 (1000:1-Spannungsteiler)

Messbereich 0 kV ACspitze/DC bis 40 kV ACspitze/DC
 Auflösung 4,5-stellig
 Unsicherheit Gleichspannung: $\pm (0,5$ % vom Eingangswert + 10 V)
 Gleichspannung: $\pm (0,5$ % vom Eingangswert + 10 V)

Hinweis

Die angegebene Unsicherheit gilt für Tastköpfe, die mit dem 5322A kalibriert wurden, und beinhaltet die Spezifikationen für das Teilungsverhältnis des Tastkopfs und die Eingangsimpedanz des Messgeräts.

Bestellinformationen

Modelle*	Beschreibung
5322A	Multifunktionskalibrator für elektrische Messgeräte mit 1-kV- und 1,5-kV-Widerstandsausgängen
5322A/5	Multifunktionskalibrator für elektrische Messgeräte mit 5-kV-Widerstandsausgängen
5322A/40	Kalibrator mit 1,5 kV-Widerstandsausgängen und 40-kV-Tastkopf
5322A/VLC	Kalibrator mit 1,5-kV- Widerstandsausgängen, 600-V-Quelle und Schleifenkompensation
5322A/5/40	Kalibrator mit 5-kV- Widerstandsausgängen und 40-kV-Tastkopf
5322A/5/VLC	Kalibrator mit 5-kV-Widerstandsausgängen, 600-V-Quelle und Schleifenkompensation
5322A/VLC/40	Kalibrator mit 1,5-kV-Widerstandsausgängen, 600-V-Quelle, Schleifenkompensation und 40-kV-Tastkopf
5322A/5/VLC/40	Kalibrator mit 5-kV-Widerstandsausgängen, 600-V-Quelle, Schleifenkompensation und 40-kV-Tastkopf
Zubehör	
5322A-LOAD	Widerstandslast für Hochspannung bis 5 kV
Y5322A	Einbausatz für 5322A – verschiebbar
5322A/CASE	Transportkoffer für 5322A

*Alle Modelle werden mit zur Region passendem Netzkabel und Adaptern, RCD-Adapter für Gerätetester, LOAD-Adapter für Gerätetester, R-Multiplikator mit Koaxialkabel, 10-kV-Teiler, Hochspannungs-Messleitungssatz und Verbindungskabeln mit Stecker und Steckdose auf Bananenstecker für die jeweilige Region ausgeliefert. Ausführungen mit der Modellbezeichnung /40 enthalten auch einen 40-kV-Tastkopf, der an den Kalibrator angepasst ist.

Fluke Calibration. *Precision, performance, confidence.™*

Elektrik	HF	Temperatur	Feuchte	Druck	Durchfluss	Software
----------	----	------------	---------	-------	------------	----------



CalPlus GmbH
 Zentrale Berlin
 Heerstraße 32 • 14052 Berlin
 Tel.: 030 214982-0 • Fax: 030 214982-50
 office@calplus.de • www.calplus.de

CalPlus GmbH
 Niederlassung ScopeShop
 Normannenweg 30 • 20537 Hamburg
 Tel.: 040 3039595-0 • Fax: 040 3039595-50
 scopeshop@calplus.de • www.calplus.de

Fluke Calibration

PO Box 9090, Everett, WA 98206 U.S.A.

Fluke Europe B.V.
 PO Box 1186, 5602 BD
 Eindhoven/Niederlande
 Internet: <http://www.flukecal.eu>

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

Weitere Informationen erhalten Sie telefonisch unter den folgenden Nummern:

In den USA (877) 355-3225 oder
 Fax (425) 446-5716
 In Europa/Naher Osten/Afrika
 +31 (0) 40 2675 200 oder
 Fax +31 (0) 40 2675 222
 In Kanada (800)-36-FLUKE oder
 Fax (905) 890-6866
 Aus anderen Ländern +1 (425) 446-6110 oder
 Fax +1 (425) 446-5716
 Internet: <http://www.flukecal.com>

©2018 Fluke Calibration.
 Änderungen der technischen Daten vorbehalten.
 Gedruckt in den USA. 11/2018 6011360a-de