

UL Solutions

Kalibrierungsanforderungen

Produktsicherheitszertifizierungen
von UL Solutions in den USA
und Kanada



UL Solutions hat eine Reihe von Kalibrierungsanforderungen für Inspektions-, Mess- und Prüfinstrumente (Inspection, Measuring and Test Equipment, IMTE) festgelegt, die im Rahmen unserer Follow-up-Services verwendet werden. Diese Anforderungen umfassen auch solche Instrumente, die von Kunden bereitgestellt und von den Außendiensttechnikern von UL während der Inspektion verwendet werden. In den Anforderungen sind auch die Normen angegeben, die zur Kalibrierung der Inspektions-, Mess- und Prüfinstrumente verwendet werden müssen.

Dieses Dokument gilt für alle Kunden in den USA und Kanada die Produktsicherheitszertifizierungen von UL Solutions verwenden. Die Einhaltung der Kalibrierungsanforderungen ist eine Voraussetzung für die UL Zertifizierung (siehe Allgemeinen Geschäftsbedingungen für Prüf- und Zertifizierungsdienste in den USA und Kanada unter <https://www.ul.com/customer-resources/contracts/gsa-service-terms/>).

Warum sind diese Anforderungen wichtig?

Bei der Überprüfung der Einhaltung von vorgegebenen Produkteigenschaften und Anforderungen ist die Genauigkeit und Gültigkeit der Inspektions-, Mess- und Prüfergebnisse entscheidend. Die zur Durchführung dieser Messungen verwendeten Instrumente müssen kalibriert werden, um die Verlässlichkeit der Ergebnisse der durchgeführten Inspektionen, Messungen und Tests zu gewährleisten. Die Kalibrierung von Inspektions-, Mess- und Prüfinstrumente sowie die angewendeten Kalibrierungsstandards müssen auf den im Land gültigen Normen und SI-Maßeinheiten beruhen, z. B. die des National Institute of Standards and Technology in den Vereinigten Staaten. Anbieter von Kalibrierdiensten sollten nach ISO/IEC17025 akkreditiert sein. Auf Seite 3 sind die Zertifikatsanforderungen für Kalibrierungen aufgeführt, die von einem nicht akkreditierten Labor oder vom Hersteller selbst durchgeführt werden.

Anforderungen

Kalibrierungspflichtige Instrumente

Alle Inspektions-, Mess- und Prüfinstrumente, die in unserem Follow-up-Verfahren sowie in den Anhängen, Anweisungen für Follow-up-Inspektionen oder Anhängen der relevanten Normen beschrieben sind, müssen kalibriert und auf SI-Einheiten rückführbar sein. Dies gilt auch für Instrumente, die von unseren Außendiensttechnikern bei der Durchführung von Inspektionen im Werk oder vom Hersteller zur Überprüfung der Einhaltung der Anforderungen verwendet werden.

Der Kunde ist für die Auswahl geeigneter Inspektions-, Mess- und Prüfinstrumente verantwortlich. Kunden müssen sicherstellen, dass die in unserem Follow-up-Verfahren oder der zugehörigen Dokumentation angegebenen Messtoleranzen eingehalten werden. Die ausgewählten und verwendeten Instrumente müssen dabei für die jeweilige Aufgabe geeignet sein.

Inspektions-, Mess- und Prüfinstrumente mit geringer Genauigkeit, wie z. B. Maßbänder, Zollstöcke, Winkelmesser, Radiuslehren usw. können unter den folgenden Voraussetzungen zur Überprüfung der Einhaltung der Anforderungen verwendet werden:

Option 1

Der Kunde muss mindestens über eine Genauigkeitserklärung des Messgeräteherstellers verfügen, in der die Messgenauigkeit und -toleranzen des Geräts bescheinigt oder bestätigt werden. Dies ist wichtig, um nachzuweisen, dass die Geräte die geforderten Messtoleranzen einhalten können. Maßbänder und ähnliche Prüfinstrumente mit geringer Genauigkeit müssen regelmäßig einer Genauigkeitsprüfung unterzogen werden, wie im Abschnitt „Überprüfung im laufenden Betrieb“ dieses Dokuments beschrieben.

Option 2

Kunden können Bandmaße und ähnliche Messinstrumente mit geringer Genauigkeit in ihr Kalibrierungssystem einbeziehen. Diese Instrumente müssen in regelmäßigen Abständen gemäß den in diesem Dokument festgelegten Anforderungen kalibriert oder validiert werden.

Nicht kalibrierungspflichtige Instrumente:

Messgeräte und Instrumente, die integraler Bestandteil von Fertigungsanlagen sind, unterliegen im Allgemeinen nicht den Kalibrierungsanforderungen, es sei denn, sie werden im Follow-up-Verfahren ausdrücklich genannt. In der Regel handelt es sich dabei um Messgeräte und -instrumente zur Überwachung von Prozessparametern, z. B. Geschwindigkeit, Druck usw., die nicht zur Überprüfung der Endprodukte verwendet werden.

Gewichte müssen nicht geeicht werden, wenn sie mit einer entsprechend geeichten Waage überprüft wurden. Zeitmessinstrumente wie Zeitmesser, Stoppuhren und Uhren müssen nicht kalibriert werden, sofern dies im Follow-up-Verfahren oder ähnlichen Dokumenten nicht explizit angegeben ist.

Überprüfung von Inspektions-, Mess- und Prüfinstrumenten im laufenden Betrieb

Bei einer Überprüfung während des Betriebs werden Inspektions-, Mess- und Prüfinstrumente vor dem Einsatz überprüft, um sicherzustellen, dass sie die erforderliche Messgenauigkeit bieten. Die Kunden müssen die Kriterien und Methoden für die Durchführung dieser Prüfungen sowie den Umgang mit Konformitätsabweichungen festlegen. Alle Instrumente, die zur Überprüfung der Einhaltung der Anforderungen von UL Solutions verwendet werden, müssen täglich vom Kunden überprüft werden, um sicherzustellen, dass sie ordnungsgemäß funktionieren. Wenn Instrumente nicht täglich benutzt werden, sollten sie vor der Benutzung auf ordnungsgemäße Funktion geprüft werden.

Kalibrierungshäufigkeit

Alle Inspektions-, Mess- und Prüfinstrumente, die in unserem Follow-up-Verfahren sowie in den Anhängen, Anweisungen für Follow-up-Inspektionen oder Anhängen der relevanten Normen beschrieben sind, müssen mindestens einmal jährlich für ihre vorgesehene Funktion und Verwendung kalibriert werden. Dies gilt auch für Instrumente, die von unseren Außendiensttechnikern bei der Durchführung von Inspektionen verwendet werden. Wenn in unserem Follow-up-Verfahren eine häufigere

Kalibrierung vorgegeben ist, so ist diese einzuhalten.

Messnormale

Die bei der Kalibrierung von Inspektions-, Mess- und Prüfinstrumenten verwendeten Messnormale müssen nach Möglichkeit auf nationale Normen und SI-Einheiten rückführbar sein und dürfen nur zu Kalibrierungszwecken verwendet werden.

Gewichte und Endmaße müssen von einer kompetenten Stelle – vorzugsweise von einem nach ISO/IEC 17025 akkreditierten Kalibrierdienstleister – alle drei Jahre kalibriert werden, bzw. im Falle einer missbräulichen Verwendung, durch die die Gebrauchstauglichkeit beeinträchtigt worden sein könnte. Andere Messnormale z. B. Voltmeter, Instrumente, die zur Kalibrierung anderer Messinstrumente verwendet werden usw., müssen von einer kompetenten Stelle – vorzugsweise von einem nach ISO/IEC 17025 akkreditierten Kalibrierdienstleister – kalibriert werden. Kalibrierungen müssen jährlich oder gemäß den Spezifikationen des Geräteherstellers erfolgen, bzw. im Falle einer missbräulichen Verwendung, durch die die Gebrauchstauglichkeit beeinträchtigt worden sein könnte.

Messnormale, einschließlich der zugehörigen Software, sind vor Beschädigung oder Beeinträchtigung zu schützen und müssen gemäß den Empfehlungen des Herstellers gewartet werden.

Kalibrierungskennzeichnung und -status

Alle kalibrierten Inspektions-, Mess- und Prüfinstrumente sowie die für Kalibrierungen verwendeten Messnormale müssen einen Nachweis über den Kalibrierungsstatus enthalten, z. B. ein Etikett oder eine andere Kennzeichnung, auf der das Fälligkeitsdatum für die nächste Kalibrierung angegeben ist.

Wenn aufgrund von Größenbeschränkungen oder der Einsatzumgebung kein Etikett verwendet werden kann, sind alternative Kennzeichnungsmethoden zulässig, sofern die Kennzeichnung und der Kalibrierungsstatus leicht ermittelt werden können. Alle kalibrierten Inspektions-, Mess- und Prüfinstrumente müssen mit einer eindeutigen Kennung versehen sein, z. B. mit dem Namen des Herstellers und der Modellnummer, der Seriennummer, der Inventarnummer usw.

Akzeptanzkriterien für die Kalibrierung

Kunden sind für die Festlegung der Toleranzen, d. h. der Akzeptanzkriterien für Inspektions-, Mess- und Prüfinstrumente, verantwortlich. Kunden müssen bei der Auswahl von Inspektions-, Mess- und Prüfinstrumente die jeweils erforderlichen Toleranzen berücksichtigen. Kunden können die von Herstellern angegebenen Messgenauigkeiten und -toleranzen zu Kalibrierungszwecken akzeptieren, sofern unsere Anforderungen an die Messgenauigkeit erfüllt werden.

Kalibrierungszertifikate: ISO/IEC 17025-akkreditierte Kalibrierdienstleister

Wir empfehlen Kunden, Kalibrierungen durch Dienstleister durchführen zu lassen, die nach ISO/IEC 17025 durch autorisierte Unterzeichner einer internationalen Akkreditierungsstelle akkreditiert sind. Auf Seite 5 finden Sie weitere Informationen zu den Akkreditierungsvermerken. Die Verwendung eines akkreditierten Dienstleisters beschleunigt die Überprüfung der Kalibrierungsaufzeichnungen während unserer Inspektionsbesuche. Wenn Kalibrierungen gemäß den Akkreditierungsanforderungen eines Kalibrierdienstleisters durchgeführt werden, grenzt dies die Menge an Kalibrierungsinformationen ein, die unsere Außendiensttechniker überprüfen müssen.

Während unserer Inspektionsbesuche werden die Kalibrierungsaufzeichnungen durch unsere Außendiensttechniker überprüft. Kalibrierungszertifikate von akkreditierten Kalibrierdienstleistern müssen mindestens die folgenden Angaben enthalten:

- Eine eindeutige Identifizierung des kalibrierten Messinstruments, z. B. Herstellername und Modellnummer, Seriennummer, Identifikationsnummer usw.
- Das Kalibrierungsdatum, um festzustellen, ob das Messinstrument innerhalb der vorgeschriebenen Frist kalibriert wurde
- Ein gültiger Vermerk der Akkreditierungsstelle zur durchgeführten Kalibrierung. Auf Seite 5 finden Sie mehrere Beispiele für Akkreditierungsvermerke.

Bei unseren Inspektionsbesuchen bestätigen unsere Außendiensttechniker, dass die Inspektions-, Mess- und Prüfinstrumente über eine gültige Kalibrierung verfügen. Darüber hinaus überprüfen sie auch die Kalibrierungszertifikate und -daten, um sicherzustellen, dass die Inspektions-, Mess- und Prüfinstrumente für den vorgesehenen Einsatzzweck kalibriert wurden.

Wenn die oben genannten Informationen nicht verfügbar sind oder nicht überprüft werden können, bestätigt unser Außendiensttechniker die Einhaltung der Anforderungen, die für nicht nach ISO/IEC 17025 akkreditierte Kalibrierdienstleister oder intern durchgeführte Kalibrierungen festgelegt wurden.

Kalibrierungszertifikate: Nicht nach ISO/IEC 17025 akkreditierte Kalibrierdienstleister oder intern durchgeführte Kalibrierungen

Zertifikate für Kalibrierungen, die von nicht nach ISO/IEC 17025 akkreditierten Kalibrierdienstleistern durchgeführt werden, müssen die folgenden Informationen enthalten:

1. Titel, z. B. Kalibrierungszertifikat, Kalibrierungsbericht usw., oder Ähnliches

2. Name und Adresse des Kalibrierdienstleisters
3. Ort, an dem die Kalibrierung durchgeführt wurde, falls dieser von der Adresse des Dienstleisters abweicht
4. Eindeutige Identifizierung des kalibrierten Messinstruments, z. B. Herstellername und Modellnummer, Seriennummer, Identifikationsnummer usw.
5. Eindeutige Kennung des Kalibrierungsdatensatzes, z. B. eine Seriennummer, und die Möglichkeit, diese einem bestimmten kalibrierten Prüfinstrument zuzuordnen
6. Beschreibung des Anlieferungszustands des kalibrierten Objekts, z. B. außerhalb der Toleranz, innerhalb der Toleranz, beschädigt usw.
7. Datum der Kalibrierung
8. Quantitative(r) Messwert(e) bei Feststellung von Kalibrierungsabweichungen, d. h. bei Überschreitung der angegebenen Toleranzen
9. Bei Inspektions-, Mess- und Prüfinstrumenten, die mehrere Parameter messen können, müssen die Kalibrierungsaufzeichnungen eine Bescheinigung oder Erklärung enthalten, die bestätigt, dass der vorgefundene Zustand und die Kalibrierungsergebnisse des Prüfinstruments alle Parameter umfassen, für die es verwendet wird. Beispiele dafür sind digitale Multimeter, die Spannung, Stromstärke und Widerstand messen, oder Messschieber, die Innendurchmesser, Außendurchmesser und Tiefe messen.

10. Name(n), Funktion(en) und Unterschrift(en) oder gleichwertige Identifikation der Person(en), die das Kalibrierzertifikat ausstellen.
Anmerkung: Elektronische Unterschriften/Autorisierungen sind ausreichend
11. Nachweis, dass die Messungen auf nationale oder internationale Normen und SI-Einheiten rückführbar sind. Anmerkung:
- Die Kalibrierungsdaten/-ergebnisse dürfen ohne entsprechende Genehmigung nicht verändert werden, z. B. Namen, Titel, Daten, Art der Änderung usw.
 - Wenn Kalibrierungszertifikate oder -berichte Ergebnisse von Kalibrierungen umfassen, die von Unterauftragnehmern durchgeführt wurden, müssen diese Ergebnisse eindeutig gekennzeichnet werden.

Bei Kalibrierungen, die vom Kunden selbst durchgeführt werden, müssen alle in diesem Abschnitt genannten Informationen, die nicht im Kalibrierungszertifikat oder -bericht enthalten sind, bei der Inspektion leicht zugänglich sein.

Kalibrierungsabweichungen

Wenn festgestellt wird, dass das Inspektions-, Mess- und Prüfinstrumente (bevor irgendwelche Anpassungen vorgenommen werden) außerhalb der erforderlichen Kalibrierungstoleranzen liegt, d. h. außerhalb der vom Hersteller spezifizierten Genauigkeit, müssen die Kunden untersuchen, ob die Prüfergebnisse bei der Inspektion dadurch beeinträchtigt worden sein könnten. Eine solche Untersuchung ist ebenfalls erforderlich, wenn festgestellt wird, dass ein Messinstrument nicht betriebsbereit oder defekt ist, oder wenn andere Bedingungen vorliegen, die die Gültigkeit früherer Messungen/Testergebnisse in Frage stellen.

Das betreffende Instrument muss ausgesondert oder deutlich gekennzeichnet werden. Kunden müssen:

- Die Auswirkungen auf frühere Inspektionen oder Prüfungen untersuchen und dokumentieren.
- Untersuchen, ob frühere Inspektionen oder Prüfergebnisse beeinträchtigt wurden, und gegebenenfalls Korrekturmaßnahmen ergreifen. Wenn die Untersuchung erhebliche Auswirkungen auf bereits ausgelieferte gekennzeichnete Produkte zeigt, müssen Kunden Korrekturmaßnahmen ergreifen und uns umgehend benachrichtigen (gemäß den FUS-Bestimmung 15ii).

Die von den Kunden ergriffenen Korrekturmaßnahmen sollten eine solide Ursachenanalyse, Maßnahmen zur Eindämmung sowie langfristige Korrekturmaßnahmen umfassen, um sicherzustellen, dass die Abweichung nicht erneut auftritt.

Rückverfolgbarkeit

Alle kalibrierten Inspektions-, Mess- und Prüfinstrumente müssen mithilfe von Messnormalen kalibriert werden, die von einem nationalen Metrologieinstitut verifiziert wurden, z. B. das National Institute of Standards and Technology in den Vereinigten Staaten oder ein offiziell anerkanntes nationales Metrologieinstitut das entweder direkt oder über eine regionale Gruppe am Internationalen Büro für Maß und Gewicht (IBMG) beteiligt ist.

Messungenauigkeiten

In Kalibrierungszertifikaten oder -berichten sollten auch die mit den Kalibrierungsdaten verbundenen Messunsicherheiten enthalten. Für alle Kalibrierungen werden Unsicherheitsberechnungen empfohlen. Diese Berechnungen können gemäß ISO 5725-2, „Genauigkeit (Richtigkeit und Präzision) von Messverfahren und Messergebnissen – Teil 2: Grundlegende Methode für die Ermittlung der Wiederhol- und Vergleichpräzision eines vereinheitlichten Messverfahrens“, oder gemäß ANSI/NCSL Z540-2, „General Requirements for Calibration Laboratories and Test Equipment“ (Allgemeine Anforderungen an Kalibrierlabore und Prüfgeräte) durchgeführt werden.

Aufzeichnungen

Zertifikate und andere Aufzeichnungen

Kunden müssen die Aufzeichnungen zu durchgeführten Kalibrierungen mindestens ein Jahr lang aufbewahren. Bei Messinstrumenten, die seltener kalibriert werden, z. B. alle drei Jahre, müssen die Aufzeichnungen mindestens für den jeweiligen Zeitraum aufbewahrt werden.

Der Inhalt der Aufzeichnungen muss den in diesem Dokument festgelegten Anforderungen entsprechen. Aufzeichnungen über die Analyse der Kalibrierungsbedingungen müssen ebenfalls aufbewahrt werden. Die Aufbewahrungsdauer von Unterlagen sollte vom Kunden festgelegt und dokumentiert werden. Kunden sollten außerdem Aufzeichnungen über durchgeführte Kontrollen von Messinstrumenten geringer Genauigkeit führen.

Akkreditierungsvermerke

Die folgenden Informationen dienen zur Unterstützung von Kunden. Es wird kein Anspruch auf Vollständigkeit erhoben. Kalibrierungszertifikate von akkreditierten Laboren können mit einem Akkreditierungsvermerk versehen werden. Es muss stets darauf geachtet werden, dass ein geeigneter Vermerk mit einer eindeutigen Kennung angegeben wird. Dies dient als Nachweis, dass ein Zertifikat von einem akkreditierten Kalibrierlabor ausgestellt wurde. Die folgenden Vermerke von Akkreditierungsstellen sind zulässig:

- Unterzeichner des multilateralen Abkommens zur gegenseitigen Anerkennung (MRA) der International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC) – eine vollständige Liste der Unterzeichner finden Sie unter <http://ilac.org/ilac-membership/members-by-category/>. Im Abschnitt „Ordentliche Mitglieder“ ist eine Liste der Unterzeichner des MRA der ILAC aufgeführt.
- Unterzeichner des MRA des Asian Pacific Laboratory Accreditation Council Unterzeichner – eine vollständige Liste der Unterzeichner finden Sie unter <https://www.apac-accreditation.org/>
- Unterzeichner des MRA der European Accreditation Cooperation – eine vollständige Liste der Unterzeichner finden Sie unter <https://european-accreditation.org/>.

Beispiel eines Kalibrierungszertifikats

Auf der folgenden Seite ist ein Beispiel eines Kalibrierungszertifikats-/berichts dargestellt, in dem alle der in diesem Dokument beschriebenen Elemente enthalten sind. Diese Elemente umfassen:

1. Titel, z. B. Kalibrierungszertifikat, Kalibrierungsbericht usw., oder Ähnliches
2. Name und Adresse des Kalibrierdienstleisters
3. Ort, an dem die Kalibrierung durchgeführt wurde, falls dieser von der Adresse des Dienstleisters abweicht
4. Eindeutige Identifizierung des kalibrierten Messinstruments, z. B. Herstellername und Modellnummer, Seriennummer, Identifikationsnummer usw.
5. Eindeutige Kennung des Kalibrierungsdatensatzes, z. B. eine Seriennummer, und die Möglichkeit, diese einem bestimmten kalibrierten Prüfinstrument zuzuordnen
6. Beschreibung des Anlieferungszustands des kalibrierten Objekts, z. B. außerhalb der Toleranz, innerhalb der Toleranz, beschädigt usw.
7. Datum der Kalibrierung
8. Quantitative(r) Messwert(e) bei Feststellung von Kalibrierungsabweichungen, d. h. bei Überschreitung der angegebenen Toleranzen
9. Bei Inspektions-, Mess- und Prüfinstrumenten, die mehrere Parameter messen können, müssen die Kalibrierungsaufzeichnungen eine Bescheinigung oder Erklärung enthalten, die bestätigt, dass der vorgefundene Zustand und die Kalibrierungsergebnisse des Prüfinstruments alle Parameter umfassen, für die es verwendet wird. Beispiele dafür sind digitale Multimeter, die Spannung, Stromstärke und Widerstand messen, oder Messschieber, die Innendurchmesser, Außendurchmesser und Tiefe messen.
10. Name(n), Funktion(en) und Unterschrift(en) oder gleichwertige Identifikation der Person(en), die das Kalibrierzertifikat ausstellen.
Anmerkung: Elektronische Unterschriften/Autorisierungen sind ausreichend
11. Nachweis, dass die Messungen auf nationale oder internationale Normen rückführbar sind.

Bitte beachten Sie:

- Wir unterstützen keine Anbieter oder Produkte, auf die in diesem Dokument verwiesen wird.
- Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an Ihren zuständigen Außendienstmitarbeiter.

Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an Ihren zuständigen Außendienstmitarbeiter.

[Kalibrierungszertifikat]

[Zertifikatsnummer ABC-123]

1

5

„Kalibrierdienstleister“
3223 Clark Street
Chicago IL, 60601

2

Akkreditierungsvermerk
Logo
Zertifikatsnummer XYZ-789

„Name des Eigentümers des Messinstruments“
801 E Street
Asbury Park, NJ 07712
z. Hd.: Geschäftsleitung

Hersteller	FLUKE
Modell	8062A
Beschreibung	Digital-Multimeter
Größe/Bereich	geprüft
Seriennummer	3990313
Inventarnummer	MM0027
ID-Nr.	MM0027
Zubehör	Keines erhalten

4

[Kalibrierungsdatum	18.02.2012]
Nächste Kalibrierung am	18.02.2013
[Ort der Durchführung der Kalibrierung	IM WERK]
[Zustand vor Kalibrierung	AUSSERHALB ZUL. TOLERANZ]
Zustand nach Kalibrierung	INNERHALB ZUL. TOLERANZ
Verfahren	SOP-CAL-DMM-04
Einsatzumgebung	22 DEG C 33 % RH
Bestellungsfreigabe	007-777777

7

3

6

Dieses Messinstrument wurde in Übereinstimmung mit dem Qualitätssicherungshandbuch von „Kalibrierdienstleister“ geprüft und kalibriert. Die berücksichtigten Anforderungen sind auf das National Institute of Standards and Technology (NIST) rückführbar. Das Qualitätssystem von „Kalibrierdienstleister“ ist gemäß ISO 9001:2000 registriert, von der A2LA nach ISO/IEC 17025-2005 und ANSI/NCCL Z540-1-1994 akkreditiert, und konform mit ISO 10012-1, 10 CFR 50 App. B, 10 CFR 21, NQA-1 sowie MIL-STD-45662A. Dieser Bericht darf nur mit schriftlicher Genehmigung von „Kalibrierdienstleister“ vervielfältigt werden. Sofern nicht explizit angegeben, beträgt die erweiterte Messunsicherheit des Messverfahrens weniger als 15 % der für die einzelnen gemessenen Merkmale zulässigen Toleranz. Die Messunsicherheiten für diese Kalibrierung basieren auf einem Vertrauensbereich von 95 % (2 Sigma). Für diese Kalibrierung wurde kein Probenahmeplan oder ein anderes Verfahren verwendet. [Die hier angegebenen Ergebnisse beziehen sich auf die Kalibrierung des oben beschriebenen Messinstruments. Das kalibrierte Messinstrument kann ohne Einschränkungen verwendet werden.](#) Die Messgenauigkeit des kalibrierten Messinstruments kann durch eine Vielzahl von Faktoren beeinträchtigt werden. Das empfohlene Datum der nächsten Kalibrierung ist keine Garantie dafür, dass das Messinstrument bis zu diesem Zeitpunkt den Spezifikationen entspricht.

9

Kalibrierungsgenauigkeit LT. HERSTELLERSPEZIFIKATION
Zustand/Analyse KALIBRIERUNG FÄLLIG/VOR ORT KALIBRIERT

ID-Nummer	Modellnummer	Verwendete Standards Kalibrierungsdatum	Modellnummer	Rückverfolgungsnummer
1690RC	5700A	27.07.2011	27.07.2012	1700128656
1002138	3325A	31.10.2011	31.10.2012	1700144363
5113-81	SS-32	04.09.2011	04.09.2012	1700128975

11

Zertifiziert durch Techniker: [C. Clemmons](#)

Inspiziert durch Auditor: [S. Van Zandt](#)

Seite 1 von 2

12

2 { „Kalibrierdienstleister“ }

4	Hersteller	FLUKE	[Zertifikatsnummer	ABC-123]	5
	Modell	8062A	[Kalibrierungsdatum	18.02.2012]	7
	Beschreibung	Digital-Multimeter	[Seriennummer	3990313	4
	Verfahren	SOP-CAL-DMM-04	[ID#	MM0077]	

Funktion/Bereich	Nennwert	Vor Kalibrierung	Ergebnis	Nach Kalibrierung	Ergebnis	Min.	Max.
Gleichspannung							
200 mV	190,00	189,99	Akzeptabel	Unverändert	Akzeptabel	189,89	190,11
	-190,00	-190,04	Akzeptabel	Unverändert	Akzeptabel	-190,11	-189,89
2 V	1,9000	1,9002	Akzeptabel	Unverändert	Akzeptabel	1,8989	1,9011
20 V	19,0000	19,003	Akzeptabel	Unverändert	Akzeptabel	18,985	19,015
200 V	190,00	190,03	Akzeptabel	Unverändert	Akzeptabel	189,85	190,15
1000 V	1000,0	1000,0	Akzeptabel	Unverändert	Akzeptabel	999,1	1000,9
Wechselspannung							
100mV, 200 Hz	100,00	100,07	Akzeptabel	Unverändert	Akzeptabel	99,40	100,60
20 kHz	100,00	100,12	Akzeptabel	Unverändert	Akzeptabel	98,60	101,40
1 V, 20 Hz	1,0000	1,0002	Akzeptabel	Unverändert	Akzeptabel	0,9890	1,0110
200 Hz	1,0000	1,0012	Akzeptabel	Unverändert	Akzeptabel	0,9940	1,0060
1 kHz	1,0000	1,0002	Akzeptabel	Unverändert	Akzeptabel	0,9930	1,0070
10 kHz	1,0000	1,0033	Akzeptabel	Unverändert	Akzeptabel	0,9930	1,0070
30 kHz	1,0000	1,0046	Akzeptabel	Unverändert	Akzeptabel	0,9860	1,0140
0,1 V, 200 Hz	0,1000	0,1000	Akzeptabel	Unverändert	Akzeptabel	0,0985	0,1015
30 kHz	0,1000	0,1041	Akzeptabel	Unverändert	Akzeptabel	0,0950	0,1050
10 V, 200 Hz	10,0000	10,125	Nicht akzeptabel	Unverändert	Akzeptabel	9,940	10,060
10 kHz	10,0000	10,734	Nicht akzeptabel	Unverändert	Akzeptabel	9,480	10,520
30 kHz	10,0000	10,787	Nicht akzeptabel	Unverändert	Akzeptabel	9,460	10,540
100 V, 200 Hz	100,00	100,26	Akzeptabel	Unverändert	Akzeptabel	99,40	100,60
10 kHz	100,00	100,46	Akzeptabel	Unverändert	Akzeptabel	94,80	105,20
30 kHz	100,00	100,44	Akzeptabel	Unverändert	Akzeptabel	94,60	105,40
750 V, 400 Hz	750,0	752,60	Akzeptabel	Unverändert	Akzeptabel	734,0	766,0
750 V, 1000 Hz	750,0	754,5	Akzeptabel	Unverändert	Akzeptabel	734,0	766,0
Wechselspannung							
200 uA	190,00	190,05	Akzeptabel	Unverändert	Akzeptabel	189,41	190,59
	-190,00	-190,06	Akzeptabel	Unverändert	Akzeptabel	-190,59	-189,41
2 mA	1,9000	1,9007	Akzeptabel	Unverändert	Akzeptabel	1,8941	1,9059
20 mA	19,0000	19,011	Akzeptabel	Unverändert	Akzeptabel	18,941	19,059
200 mA	190,00	190,49	Akzeptabel	Unverändert	Akzeptabel	188,65	191,35
2000 mA	1900,0	1900,2	Akzeptabel	Unverändert	Akzeptabel	1886,5	1913,5
	-1900,0	-1900,2	Akzeptabel	Unverändert	Akzeptabel	-1913,5	-1886,5
Wechselstrom, 1 kHz							
20 mA	19,0000	19,053	Akzeptabel	Unverändert	Akzeptabel	18,847	19,153
Widerstand in Ohm							
200	100,0	10,06	Akzeptabel	Unverändert	Akzeptabel	99,86	100,14
2 k	1,0000	0,9998	Akzeptabel	Unverändert	Akzeptabel	0,9986	1,0012
20 k	10,0000	9,997	Akzeptabel	Unverändert	Akzeptabel	9,986	10,012
200 k	100,00	99,97	Akzeptabel	Unverändert	Akzeptabel	99,86	100,12
2 M	1,0000	0,9999	Akzeptabel	Unverändert	Akzeptabel	0,9978	1,0022
20 M	10,00	10,00	Akzeptabel	Unverändert	Akzeptabel	9,95	10,05

10 { Zertifiziert durch Techniker: C. Clemmons Inspiziert durch Auditor: S. Van Zandt } Seite 2 von 2