

FLUKE®

Calibration

5502E

Multi-Product Calibrator

Erste Schritte

BEGRENZTE GEWÄHRLEISTUNG UND HAFTUNGSBESCHRÄNKUNG

Fluke gewährleistet, daß jedes Fluke-Produkt unter normalem Gebrauch und Service frei von Material- und Fertigungsdefekten ist. Die Garantiedauer beträgt 1 Jahr ab Versanddatum. Die Garantiedauer für Teile, Produktreparaturen und Service beträgt 90 Tage. Diese Garantie wird ausschließlich dem Ersterwerber bzw. dem Endverbraucher geleistet, der das betreffende Produkt von einer von Fluke autorisierten Verkaufsstelle erworben hat, und erstreckt sich nicht auf Sicherungen, Einwegbatterien oder andere Produkte, die nach dem Ermessen von Fluke unsachgemäß verwendet, verändert, verschmutzt, vernachlässigt, durch Unfälle beschädigt oder abnormalen Betriebsbedingungen oder einer unsachgemäßen Handhabung ausgesetzt wurden. Fluke garantiert für einen Zeitraum von 90 Tagen, daß die Software im wesentlichen in Übereinstimmung mit den einschlägigen Funktionsbeschreibungen funktioniert und daß diese Software auf fehlerfreien Datenträgern gespeichert wurde. Fluke übernimmt jedoch keine Garantie dafür, daß die Software fehlerfrei ist und störungsfrei arbeitet.

Von Fluke autorisierte Verkaufsstellen werden diese Garantie ausschließlich für neue und nicht benutzte, an Endverbraucher verkaufte Produkte leisten. Die Verkaufsstellen sind jedoch nicht dazu berechtigt, diese Garantie im Namen von Fluke zu verlängern, auszudehnen oder in irgendeiner anderen Weise abzuändern. Der Erwerber hat nur dann das Recht, aus der Garantie abgeleitete Unterstützungsleistungen in Anspruch zu nehmen, wenn er das Produkt bei einer von Fluke autorisierten Vertriebsstelle gekauft oder den jeweils geltenden internationalen Preis gezahlt hat. Fluke behält sich das Recht vor, dem Erwerber Einfuhrgebühren für Ersatzteile in Rechnung zu stellen, wenn dieser das Produkt in einem anderen Land zur Reparatur anbietet, als dem Land, in dem er das Produkt ursprünglich erworben hat.

Flukes Garantieverpflichtung beschränkt sich darauf, daß Fluke nach eigenem Ermessen den Kaufpreis ersetzt oder aber das defekte Produkt unentgeltlich repariert oder austauscht, wenn dieses Produkt innerhalb der Garantiefrist einem von Fluke autorisierten Servicezentrum zur Reparatur übergeben wird.

Um die Garantieleistung in Anspruch zu nehmen, wenden Sie sich bitte an das nächstgelegene und von Fluke autorisierte Servicezentrum, um Rücknahmeinformationen zu erhalten, und senden Sie dann das Produkt mit einer Beschreibung des Problems und unter Vorauszahlung von Fracht- und Versicherungskosten (FOB Bestimmungsort) an das nächstgelegene und von Fluke autorisierte Servicezentrum. Fluke übernimmt keine Haftung für Transportschäden. Im Anschluß an die Reparatur wird das Produkt unter Vorauszahlung von Frachtkosten (FOB Bestimmungsort) an den Erwerber zurückgeschickt. Wenn Fluke jedoch feststellt, daß der Defekt auf Vernachlässigung, unsachgemäße Handhabung, Verschmutzung, Veränderungen am Gerät, einen Unfall oder auf anormale Betriebsbedingungen, einschließlich durch außerhalb der für das Produkt spezifizierten Belastbarkeit verursachten Überspannungsfehlern, zurückzuführen ist, wird Fluke dem Erwerber einen Voranschlag der Reparaturkosten zukommen lassen und erst die Zustimmung des Erwerbers einholen, bevor die Arbeiten begonnen werden. Nach der Reparatur wird das Produkt unter Vorauszahlung der Frachtkosten an den Erwerber zurückgeschickt, und es werden dem Erwerber die Reparaturkosten und die Versandkosten (FOB Versandort) in Rechnung gestellt.

DIE VORSTEHENDEN GARANTIEBESTIMMUNGEN STELLEN DEN EINZIGEN UND ALLEINIGEN RECHTSANSPRUCH AUF SCHADENERSATZ DES ERWERBERS DAR UND GELTEN AUSSCHLIESSLICH UND AN STELLE VON ALLEN ANDEREN VERTRAGLICHEN ODER GESETZLICHEN GEWÄHRLEISTUNGSPFLICHTEN, EINSCHLIESSLICH - JEDOCH NICHT DARAUF BESCHRÄNKT - DER GESETZLICHEN GEWÄHRLEISTUNG DER MARKTFÄHIGKEIT, DER GEBRAUCHSEIGNUNG UND DER ZWECKDIENLICHKEIT FÜR EINEN BESTIMMTEN EINSATZ. FLUKE HAFTET NICHT FÜR SPEZIELLE, UNMITTELBARE, MITTELBARE, BEGLEIT- ODER FOLGESCHÄDEN ODER VERLUSTE, EINSCHLIESSLICH VERLUST VON DATEN, UNABHÄNGIG VON DER URSACHE ODER THEORIE.

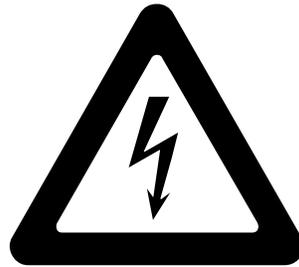
Angesichts der Tatsache, daß in einigen Ländern die Begrenzung einer gesetzlichen Gewährleistung sowie der Ausschluß oder die Begrenzung von Begleit- oder Folgeschäden nicht zulässig ist, kann es sein, daß die obengenannten Einschränkungen und Ausschlüsse nicht für jeden Erwerber gelten. Sollte eine Klausel dieser Garantiebestimmungen von einem zuständigen Gericht oder einer anderen Entscheidungsinstanz für unwirksam oder nicht durchsetzbar befunden werden, so bleiben die Wirksamkeit oder Durchsetzbarkeit irgendeiner anderen Klausel dieser Garantiebestimmungen von einem solchen Spruch unberührt.

Fluke Corporation
P.O. Box 9090
Everett, WA 98206-9090
U.S.A.

Fluke Europe B.V.
P.O. Box 1186
5602 BD Eindhoven
The Netherlands

ÜBERSICHT BEDIENERSICHERHEIT

WARNUNG



**Beim Betrieb dieses Geräts wird
HOCHSPANNUNG**
verwendet.

**An den Anschlüssen können
LEBENSGEFÄHRLICHE
SPANNUNGEN**

vorhanden sein. Alle Sicherheitsvorkehrungen einhalten!

Um einen elektrischen Schlag zu verhindern, sollte der Bediener nicht die Ausgangsklemmen HI oder die Messklemmen HI sowie die daran angeschlossenen Schaltkreise berühren. Während des Betriebs können an diesen Klemmen lebensgefährliche Spannungen von bis zu 1020 V AC oder DC auftreten. Wenn die Anwendung es ermöglicht, eine Hand vom Gerät fernhalten, um die Gefahr zu verringern, dass Strom durch lebenswichtige Organe des Körpers fließt.

Inhaltsverzeichnis

Titel	Seite
Erste Schritte.....	1
Einführung	1
Sicherheitsinformationen	3
Kontakt zu Fluke Calibration.....	5
Überlastschutz.....	5
Betriebsübersicht	5
Lokalgesteuerter Betrieb	5
Ferngesteuerte Bedienung (RS-232)	6
Ferngesteuerte Bedienung (IEEE-488).....	6
Auspacken und Inspektion.....	7
Auswählen der Netzspannung.....	7
Anschließen an die Netzspannung	8
Auswählen der Netzfrequenz.....	8
Aufstellung.....	10
Hinweise zur Luftzirkulation	11
Benutzerhandbücher	11
Handbuch „Erste Schritte 5502E“	11
5502A Bedienungsanleitung.....	11
Allgemeine Spezifikationen.....	12
Ausführliche Spezifikationen.....	13
Gleichspannung	13
Gleichstrom	14
Widerstand.....	15
Wechselspannung (sinusförmig)	16
Wechselstrom (sinusförmig)	17
Wechselstrom (sinusförmig) (Fortsetz.).....	18
Kapazität.....	19
Temperaturkalibrierung (Thermoelement).....	20
Temperaturkalibrierung (RTD)	21
Zusätzliche Spezifikationen	21
Frequenz	21
Wechselspannung (sinusförmig), erweiterte Bandbreite.....	22
Wechselspannung (nicht-sinusförmig).....	22

Wechselspannung (nicht-sinusförmig) (Fortsetz.).....	23
Wechselspannung, Gleichspannungsoffset	23
Wechselspannung, Rechteck	24
Wechselspannung, Dreiecksignal-Kennwerte (typisch).....	24
Wechselstrom (nicht-sinusförmig)	24
Wechselstrom (nicht sinusförmig) (Fortsetz.)	25
Wechselstrom, Rechtecksignal-Kennwerte (typisch).....	25
Wechselstrom, Dreiecksignal-Kennwerte (typisch)	25
Leistungstests.....	26

Tabellen

Tabelle	Titel	Seite
1.	Symbole.....	4
2.	Standardausrüstung	7
3.	Von Fluke Calibration erhältliche Netzkabel.....	10
4.	Verifizierungsprüfungen für Gleichspannung (Normal).....	26
5.	Verifizierungsprüfungen für Gleichspannung (AUX)	27
6.	Verifizierungsprüfungen für Widerstand	28
7.	Verifizierungsprüfungen für Wechselspannung (Normal).....	30
9.	Verifizierungsprüfungen für Kapazität	35
12.	Verifizierungsprüfungen für Frequenz.....	37

Abbildungsverzeichnis

Abbildung	Titel	Seite
1.	5502E Multi-Product Calibrator.....	2
2.	Externe RS-232-Verbindungen.....	6
3.	Öffnen des Sicherungsfachs und Auswählen der Netzspannung wählen.....	9
4.	Von Fluke Calibration erhältliche Netzkabel.....	10
5.	Zulässige Dauer von Strömen >11 A.....	14

Erste Schritte

Einführung

Warnung

Zur Vermeidung von Stromschlag, Brand oder Verletzungen sind vor Verwendung des Produkts alle „Sicherheitsinformationen“ zu lesen.

In dieser Bedienungsanleitung sind die Funktionsunterschiede zwischen dem 5502A und dem 5502E aufgeführt. Verwenden Sie diese Bedienungsanleitung zusammen mit der Bedienungsanleitung für den 5502A.

Alle Anweisungen in der Bedienungsanleitung für den 5502A gelten auch für den 5502E, mit Ausnahme der unten aufgeführten.

- Die Gleichspannungs- und Wechselspannungsfunktionen (gleichzeitige Spannungs- und Stromausgänge) gelten nicht für den 5502E.
- Die Doppelspannungsfunktion (gleichzeitiger Spannungs-/Spannungsausgang) trifft nicht auf den 5502E zu.
- Die Phasenfunktion gilt nicht für den 5502E.
- Die Oberschwingungsfunktion trifft nicht auf den 5502E zu.
- Die 10 MHz EIN- und AUS-Referenzverbindungen an der Rückseite des Gehäuses funktionieren nicht. Die Anschlüsse sind lediglich für die Wartung vorgesehen.
- Die 300 MHz- und 600 MHz-Optionen sind nicht mit dem 5502E kompatibel.

Der 5502E verfügt nicht über SCOPE- und TRIG OUT-Anschlüsse. Die Tasten SCOPE und TRIG OUT befinden sich im Bedienfeld des 5502E, haben aber keine Funktion. Werden sie gedrückt, wird ein akustisches Signal ausgegeben.

Das Produkt in Abbildung 1 kann auf die Quelle konfiguriert werden:

- Gleichspannung von 0 V bis ± 1.020 V
- Wechselspannung von 1 mV bis 1.020 V mit einem Ausgangsbereich von 10 Hz bis 500 kHz
- Wechselstrom von 29 μ A bis 20,5 A, mit variablen Frequenzgrenzen
- Gleichstrom von 0 bis $\pm 20,5$ A
- Widerstandswerte von einem Kurzschluss bis 1.100 M Ω
- Kapazitätswerte von 220 pF bis 110 mF.
- Simuliertes Ausgangssignal für acht Widerstandsthermometer-Typen (RTDs)
- Simuliertes Ausgangssignal für 11 Thermoelementtypen

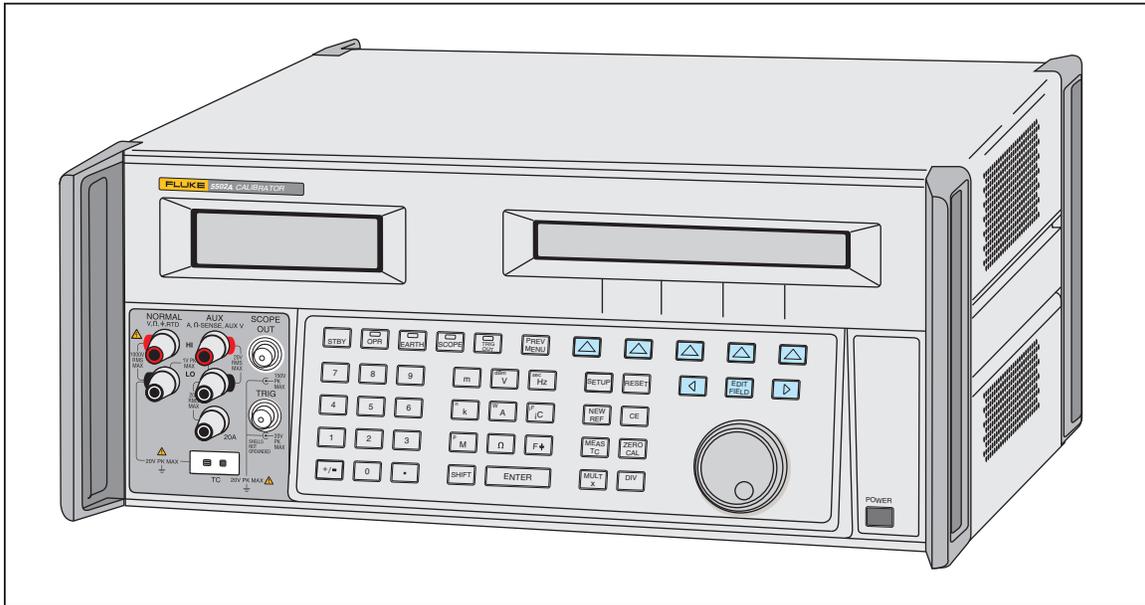


Abbildung 1: 5502E Multi-Product Calibrator

gww001.eps

Zu den Funktionsmerkmalen des Kalibrators gehören:

- Automatische Fehlerberechnung des Messgeräts, mit wählbaren Referenzwerten
- Die Tasten **MULT** und **DIV** zum Ändern der Ausgangswerte verschiedener Funktionen auf vordefinierte Werte
- Programmierbare Eingabegrenzwerte Diese Grenzwerte beschränken den Ausgang auf vordefinierte Grenzwerte.
- Gleichzeitiger Ausgang von Spannung und Strom bis zu einem Äquivalent zu 20,9 kW
- Gleichzeitiger Ausgang von zwei Spannungen
- Erweiterter Bandbreitenmodus zur Ausgabe mehrerer Signale bis zu 0,01 Hz, und Sinuskurven bis 2 MHz
- Standard IEEE-488-Schnittstelle (GPIB), erfüllt die ANSI/IEEE-Standards 488.1-1987 und 488.2-1987
- Serielle RS-232-Datenschnittstelle gemäß EIA-Standard zum Drucken, Anzeigen oder Übertragen von intern gespeicherten Kalibrierkonstanten sowie zum Fernsteuern des Kalibrators 5502E
- Eine „durchreichende“, serielle RS-232-Schnittstelle, um Daten an den Prüfling (UUT) zu senden

Sicherheitsinformationen

Eine **Warnung** kennzeichnet in diesem Handbuch Bedingungen und Verfahrensweisen, die für den Anwender gefährlich sind. **Vorsicht** kennzeichnet Bedingungen und Verfahrensweisen, die das Produkt oder die zu prüfende Ausrüstung beschädigen können.

Warnung

Zur Vermeidung von Stromschlag, Brand oder Verletzungen sind folgende Hinweise zu beachten:

- Das Produkt nur gemäß Spezifikation verwenden, da andernfalls der vom Produkt gebotene Schutz nicht gewährleistet werden kann.
- Alle Anweisungen sorgfältig durchlesen.
- Das Produkt nicht in der Nähe von explosiven Gasen, Dämpfen oder in dunstigen oder feuchten Umgebungen verwenden.
- Dieses Produkt nur in Innenräumen verwenden.
- Keine Spannungen > 30 V AC eff, 42 V AC ss oder 60 V DC berühren.
- Das Produkt nicht verwenden, wenn es nicht richtig funktioniert.
- Das Produkt nicht verwenden oder unbrauchbar machen, wenn es beschädigt ist.
- Die Prüfleitungen nicht verwenden, wenn sie beschädigt sind. Die Prüfleitungen auf beschädigte Isolierung und freiliegendes Metall untersuchen oder aber wenn die Verschleißanzeige leuchtet. Durchgang der Messleitungen prüfen.
- Nur Kabel mit den korrekten Spannungsnennwerten verwenden.
- Die Masseleitung immer vor der spannungsführenden Leitung anschließen und die spannungsführende Leitung immer vor der Masseleitung abklemmen.
- Ausschließlich Netzkabel und Steckverbinder verwenden, die für die Spannung und Steckerkonfiguration in Ihrem Land zugelassen und für das Produkt spezifiziert sind.
- Sicherstellen, dass der Erdleiter des Netzkabels mit einer Schutzerde verbunden ist. Durch eine Unterbrechung der Schutzerde kann eine Spannung am Gehäuse anliegen, die tödlich sein kann.
- Das Netzkabel austauschen, wenn die Isolierung beschädigt ist oder Anzeichen von Verschleiß aufweist.
- Nicht direkt an das Stromnetz anschließen.
- Keine Verlängerungsschnur und keinen Adapterstecker verwenden.
- Für den sicheren Betrieb und die Wartung des Produkts sicherstellen, dass der Bereich um das Produkt die Mindestanforderungen erfüllt.

Dieser Kalibrator ist konform mit:

- ANSI/ISA-61010-1 (82.02.01)
- CAN/CSA C22.2 Nr. 61010-1-04
- ANSI/UL 61010-1:2004
- EN 61010-1:2001
- ANSI/IEEE-Standards 488.1-1987 und 488.2-1987

Die in diesem Handbuch und am Produkt verwendeten Symbole sind in Tabelle 1 aufgeführt.

Tabelle 1: Symbole

Symbol	Beschreibung	Symbol	Beschreibung
CAT I	Die IEC-Messkategorie I – CAT I – ist für Messungen, die nicht direkt mit dem Stromversorgungsnetz verbunden sind. Die Buchsen sind mit der maximal zulässigen transienten Überspannung gekennzeichnet.		Entspricht den maßgeblichen nordamerikanischen Standards der Sicherheitstechnik.
CE	Entspricht den Richtlinien der Europäischen Union.		Dieses Produkt entspricht den Kennzeichnungsanforderungen der WEEE-Richtlinie (2002/96/EC). Das angebrachte Etikett weist darauf hin, dass dieses elektrische/elektronische Produkt nicht mit dem Hausmüll entsorgt werden darf. Produktkategorie: In Bezug auf die Gerätetypen in Anhang I der WEEE-Richtlinie ist dieses Produkt als Produkt der Kategorie 9, „Überwachungs- und Kontrollinstrument“ klassifiziert. Dieses Produkt nicht mit dem Hausmüll entsorgen. Für Informationen zum Recycling die Website von Fluke besuchen.
	Gefahr. Wichtige Informationen. Siehe Handbuch.		Gefährliche Spannung
	Schutzerde		Entspricht den relevanten australischen EMV-Anforderungen.

Kontakt zu Fluke Calibration

Zur Kontaktaufnahme mit Fluke Calibration rufen Sie bitte eine der folgenden Telefonnummern an:

- Technischer Support USA: +1-877-355-3225
- Kalibrierung/Instandsetzung USA: +1-877-355-3225
- Kanada: +1-800-36-FLUKE (+1-800-363-5853)
- Europa: +31 40 2675 200
- Japan: +81-3-6714-3114
- Singapur: +65-6799-5566
- China: +86-400-810-3435
- Brasilien: +55-11-3759-7600
- Weltweit: +1 425 446 6110

Für weitere Produktinformationen und zum Herunterladen der neuesten Ergänzungen für Bedienungsanleitungen besuchen Sie die Website von Fluke Calibration unter www.flukecal.com.

Zur Registrierung des Produkts <http://flukecal.com/register-product> aufrufen.

Überlastschutz

Der Kalibrator ist mit einem Verpolungsschutz, schneller Ausgangsabschaltung und/oder Sicherungen zum Schutz der Ausgangsklemmen für alle Funktionen ausgestattet.

Der Verpolungsschutz schützt den Kalibrator vor gelegentlichen, versehentlichen Überlastungen im Normalbetrieb und Gleichtaktmodus bis zu einer Spannung von ± 300 V Spitze. Er ist nicht als Schutz gegen häufigen (systematischen und wiederholten) Missbrauch ausgelegt. Ein derartiger Missbrauch führt zum Ausfall des Kalibrators.

Für Spannungs-, Widerstands-, Kapazitäts-, und Thermoelement-Funktionen ist eine Schnellabschaltung der Ausgänge vorhanden. Dieser Schutz erkennt anliegende Spannungen von mehr als 20 V an den Ausgangsklemmen. Er trennt bei einer derartigen Überlastung die inneren Stromkreise von den Ausgangsklemmen und setzt Kalibrator zurück.

Für Strom- und Hilfsspannungsfunktionen schützen vom Anwender austauschbare Sicherungen vor Überlasten an den Strom- und Hilfsspannungs-Ausgangsklemmen. Die Sicherungen befinden sich hinter einer Zugangsklappe unten am Kalibrator. Bei einem Austausch müssen Sicherungen des gleichen Typs und mit den gleichen Kennwerten wie in dieser Anleitung angegeben eingesetzt werden, anderenfalls können die Schutzfunktionen des Kalibrators beeinträchtigt sein.

Betriebsübersicht

Der Kalibrator kann am Bedienfeld oder per Fernsteuerung über die RS-232- oder IEEE-488-Anschlüsse betrieben werden. Für den ferngesteuerten Betrieb gibt es eine Software zur Integration des Produktgebrauchs in eine breite Palette von Kalibrieraufgaben.

Lokalgesteuerter Betrieb

Zu typischen lokalgesteuerten Aufgaben gehören der Anschluss des Prüflings (UUT) an das Bedienfeld und die anschließende manuelle Tastatureingabe am Bedienfeld, um den erforderlichen Ausgabemodus des Kalibrators einzustellen. Mit  und  kann einfach per Tastendruck nach oben und unten geblättert werden. Die Kalibratorspezifikationen lassen sich über zwei Tasten abrufen. Die LCD mit Hintergrundbeleuchtung ist aus vielen Blickwinkeln und bei dunklem und hellen Licht gut ablesbar. Die großen, leicht lesbaren Tasten sind farblich gekennzeichnet und haben ein gutes Tastgefühl.

Ferngesteuerte Bedienung (RS-232)

An der Geräterückseite befinden sich zwei serielle RS-232-Anschlüsse, SERIAL 1 FROM HOST und SERIAL 2 TO UUT (siehe Abbildung 2). Jeder Anschluss betreibt und steuert über eine serielle Datenkommunikation das Produkt während der Kalibrierungsverfahren. Für vollständige Informationen zur ferngesteuerten Bedienung siehe Kapitel 5 der Bedienungsanleitung.

Der serielle Datenanschluss SERIAL 1 FROM HOST verbindet ein Host-Terminal oder einen PC mit dem Kalibrator. Befehle an den Kalibrator senden: Befehle über ein Terminal (oder einen PC mit Terminal-Programm) eingeben, eigene Prozeduren mit BASIC schreiben oder optionale Windows-Software wie MET/CAL Plus verwenden.

Der serielle Datenanschluss SERIAL 2 TO UUT verbindet ein UUT (UUT = Unit Under Test = Prüfling) indirekt über den 5502A mit einem PC oder Terminal (siehe Abbildung 2). Diese „durchreichende“ Konfiguration erübrigt einen zweiten COM-Anschluss am PC oder Terminal. Die Steuerung des seriellen Datenanschlusses SERIAL 2 TO UUT erfolgt mit Hilfe eines aus vier Befehlen bestehenden Befehlssatzes. Für eine Beschreibung der UUT-Befehle siehe Kapitel 6.

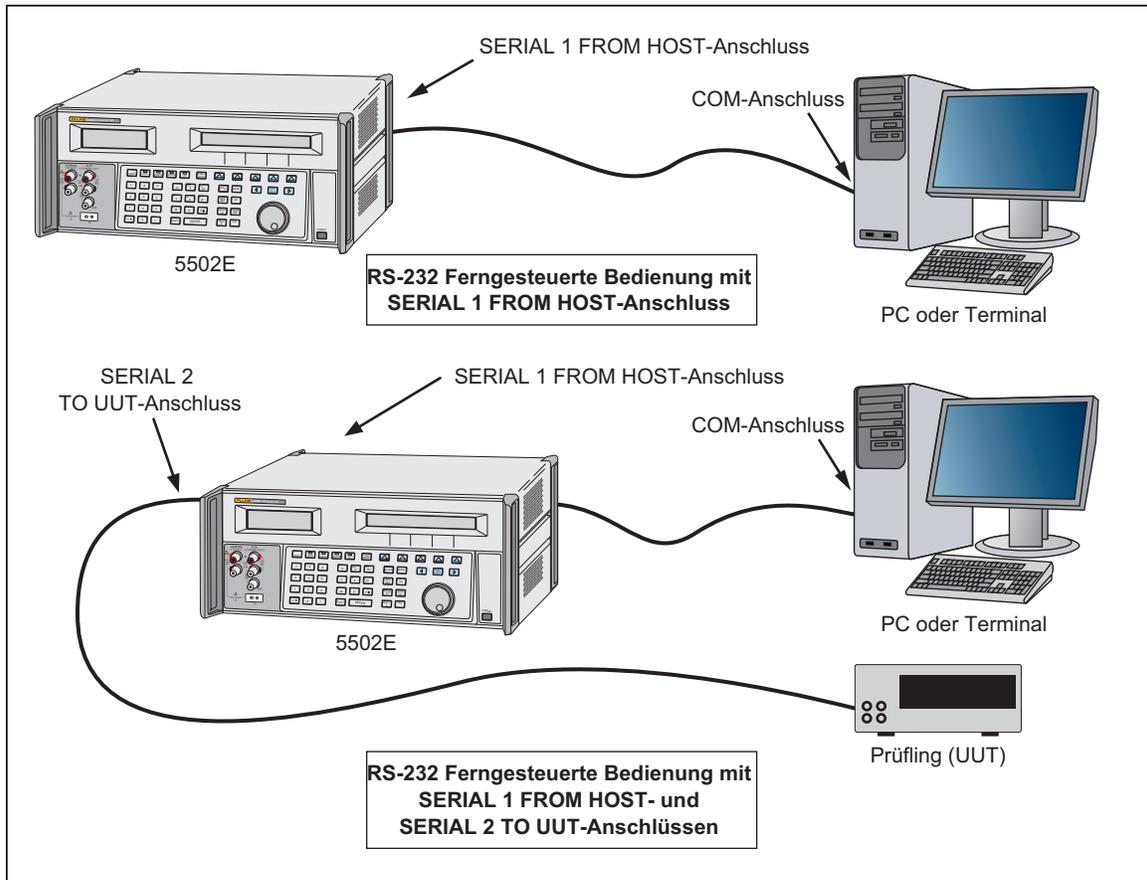


Abbildung 2: Externe RS-232-Verbindungen

gyz002.eps

Ferngesteuerte Bedienung (IEEE-488)

Der IEEE-488-Anschluss an der Rückseite ist ein voll programmierbarer paralleler Schnittstellenbus, der Standard-IEEE-488.1 und den ergänzenden Standard-IEEE-488.2 erfüllt. Wenn der Kalibrator per Fernsteuerung einer Gerätesteuerung betrieben wird, funktioniert er ausschließlich als „Talker/Listener“. Die Lösung ermöglicht das Schreiben von eigenen Programmen mit dem IEEE-488-Befehlssatz oder den Einsatz der als optionalen Windows-Software MET/CAL Plus. Für eine Beschreibung der für den IEEE-488-Betrieb verfügbaren Befehle siehe Kapitel 6 der Bedienungsanleitung.

Auspacken und Inspektion

Der Kalibrator wird in einem Behälter versandt, um eine Beschädigung zu verhindern. Den Kalibrator sorgfältig überprüfen und eventuelle Schäden unverzüglich dem Transporteur melden. Anleitungen für Überprüfung und Ansprüche sind in der Verpackung enthalten.

Beim Auspacken des Kalibrators prüfen, dass der gesamte Standardlieferungsumfang aus Tabelle 2 enthalten ist. Den Lieferschein prüfen und sicherstellen, dass andere erworbene Teile enthalten sind. Weitere Informationen sind dem Abschnitt „Zubehör“ in Kapitel 8 der Bedienungsanleitung zu entnehmen. Fehlende Teile dem Händler oder dem nächstgelegene Fluke Calibration Service Center melden (siehe „Kontakt zu Fluke Calibration“). Eine Leistungsprüfung ist im Abschnitt „Wartung“ in Kapitel 7 der Bedienungsanleitung enthalten.

Beim Einschicken des Kalibrators an Fluke Calibration den ursprünglichen Behälter verwenden. Wenn dieser nicht verfügbar ist, bei Fluke Calibration unter Angabe der Kalibratormodell- und -seriennummer einen neuen Behälter bestellen.

Tabelle 2: Standardausrüstung

Nr.	Modell- oder Teilenummer
Kalibrator	5502E
Netzkabel	Siehe Tabelle 3 und Abbildung 4
Handbuch „Erste Schritte 5502E“	4238530
5502A Bedienungsanleitung auf CD-ROM	4155227

Auswählen der Netzspannung

Der Kalibrator wird ab Werk für die im Bestimmungsland übliche Netzspannung oder gemäß beim Kauf angegebener Spezifikation konfiguriert. Der Kalibrator kann mit einer der folgenden vier Netzspannungseinstellungen betrieben werden: 100 V, 120 V, 200 V und 240 V (47 Hz bis 63 Hz). Die eingestellte Netzspannung kann im Fenster im Deckel des Sicherungsfachs abgelesen werden (Abb. 3). Die Netzspannung darf um höchstens 10 % nach oben und unten von der Nennspannung abweichen.

Zum Ändern der Netzspannungseinstellung wie folgt vorgehen:

Warnung

Zur Vermeidung von elektrischen Schlägen, Brand oder Verletzungen muss das Netzkabel getrennt werden.

1. Zum Öffnen des Sicherungsfachs einen Schraubendreher in die Lasche links am Fach einstecken und das Fach aufhebeln.
2. Zum Entfernen der Netzspannungsauswahlvorrichtung die Lasche der Netzspannungsanzeige mit einer Zange halten und gerade aus der Einfassung herausziehen.
3. Die Netzspannungsauswahlvorrichtung auf die gewünschte Spannung drehen und wieder einsetzen.
4. Darauf achten, dass die richtige Sicherung für die ausgewählte Netzspannung verwendet wird (für 100 V/120 V eine 5 A/250 V-Sicherung träge, für 220 V/240 V eine 2,5 A/250 V-Sicherung träge verwenden). Zum Montieren der Sicherung in das Fach diese wieder einsetzen, bis die Lasche einrastet.

Anschließen an die Netzspannung

⚠️⚠️ Warnung

Zur Vermeidung von Stromschlag, Brand oder Verletzungen sind folgende Hinweise zu beachten:

- **Kein Zweileiter-Netzkabel verwenden, es sei denn, es wurde vor der Verwendung des Produkts ein Schutzerdekabel mit dem Masseanschluss des Produkts verbunden.**
- **Keine Verlängerungsschnur und keinen Adapterstecker verwenden.**

Vor der Verwendung sicherstellen, dass das Produkt geerdet ist. Der Kalibrator wird mit dem im Bestimmungsland üblichen Netzstecker geliefert. Wenn ein anderer Typ verwendet werden muss, sind der Tabelle 3 und Abbildung 4 eine Liste und Abbildungen der von Fluke Calibration erhältlichen Netzsteckertypen zu entnehmen.

Zuerst überprüfen, ob die Netzspannungseinstellung korrekt und die installierte Sicherung dafür geeignet ist, dann den Kalibrator an eine vorschriftsmäßig geerdete dreipolige Steckdose anschließen.

Auswählen der Netzfrequenz

Beim Versand ist der Kalibrator auf den Betrieb mit einer Netzfrequenz von 60 Hz eingestellt. Wenn das Gerät mit 50 Hz Netzspannung betrieben wird, den Kalibrator für eine optimale Leistung bei 50 Hz neu konfigurieren. Wie folgt vorgehen:

1. Am Bedienfeld SETUP, INSTMT SETUP, OTHER SETUP (Konfiguration, Gerätekonfiguration, Weitere Konfiguration) wählen.
2. Die Funktionstaste unter MAINS drücken, um die Auswahl auf 50 Hz zu ändern.
3. Die Änderung speichern.

Nachdem das Gerät die Betriebstemperatur erreicht hat (nach 30 Minuten oder länger), muss das komplette Gerät wieder auf Null gestellt werden. Siehe Abschnitt „Kalibrator auf Null stellen“ in Kapitel 4 der Bedienungsanleitung.

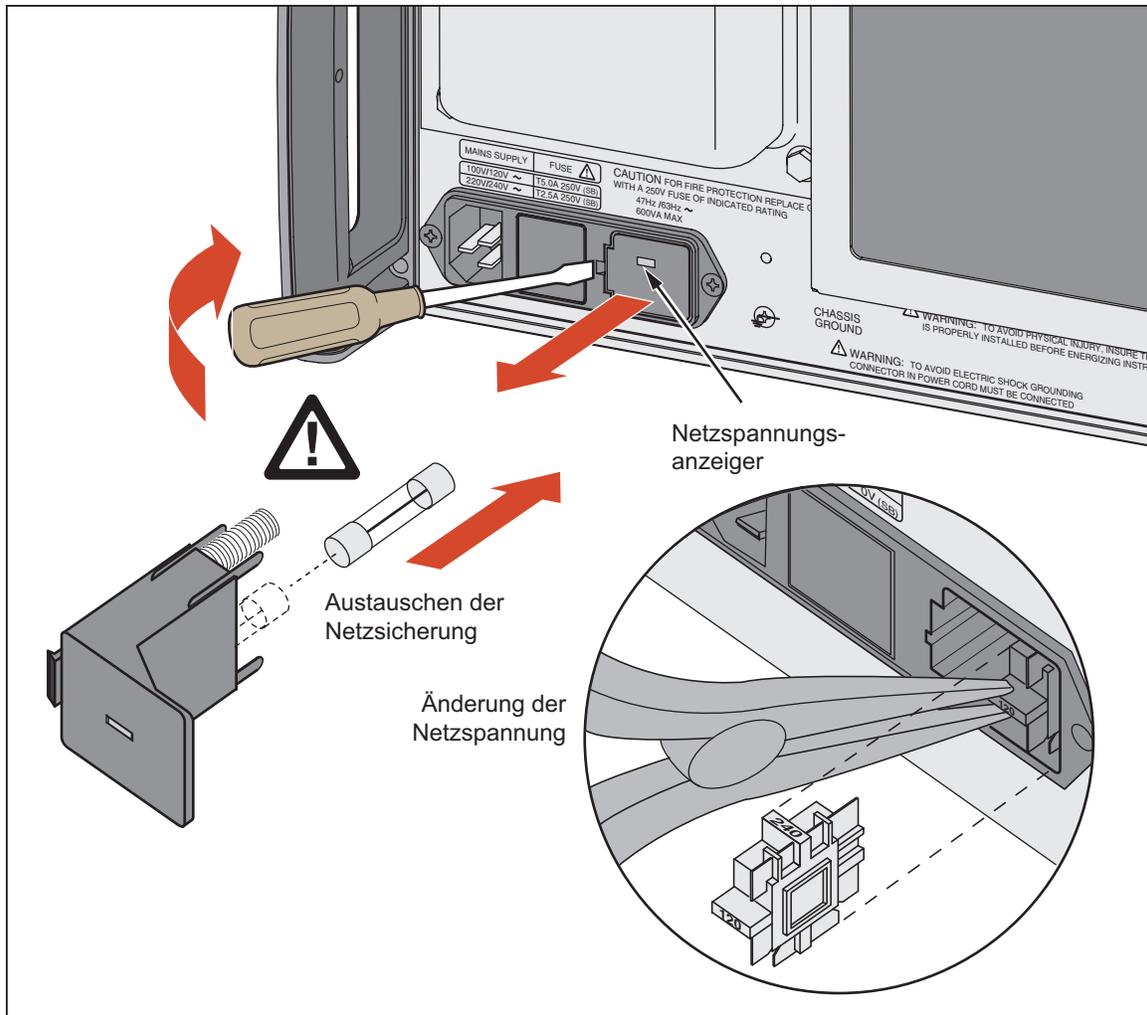
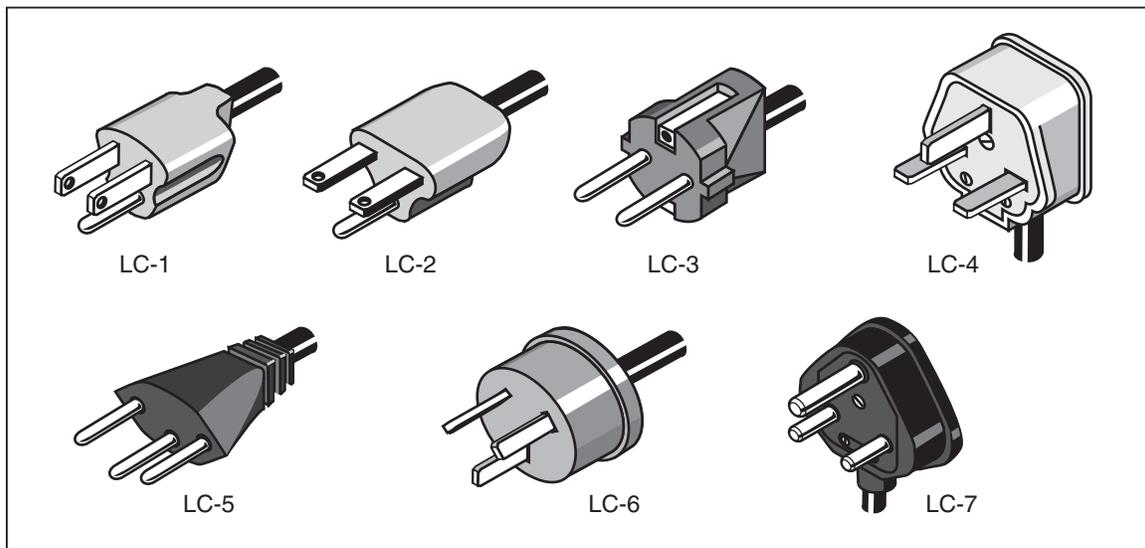


Abbildung 3: Öffnen des Sicherungsfachs und Auswählen der Netzspannung wählen

gyz004.eps

Tabelle 3: Von Fluke Calibration erhältliche Netzkabel

Typ	Spannung/Stromstärke	Fluke Calibration Optionsnummer
Nordamerika	120 V/15 A	LC-1
Nordamerika	240 V/15 A	LC-2
Universal Europa	220 V/15 A	LC-3
Großbritannien	240 V/13 A	LC-4
Schweiz	220 V/10 A	LC-5
Australien	240 V/10 A	LC-6
Südafrika	240 V/5 A	LC-7



nn008f.eps

Abbildung 4: Von Fluke Calibration erhältliche Netzkabel

Aufstellung

Das Gerät kann auf einer horizontalen Fläche aufgestellt oder in einem Rahmen mit Standardbreite und 61 cm Tiefe (24 Zoll) eingebaut werden. Für den Einsatz auf einer Fläche verfügt der Kalibrator über rutschfeste Füße. Zum Einbauen des Kalibrators in einen Gestellrahmen den 5502A Rahmeneinbausatz verwenden (Modell Y5537). Einbauanweisungen für den Kalibrator in einen Gestellrahmen sind im Bausatz enthalten.

Hinweise zur Luftzirkulation

Warnung

Für den sicheren Betrieb und die Wartung des Produkts sicherstellen, dass der Bereich um das Produkt die Mindestanforderungen erfüllt.

Über Leitbleche wird kühle Luft vom Lüfter in das Gehäuse geleitet, um bei Betrieb des Kalibrators intern Hitze abzuführen. Die Präzision und Verlässlichkeit aller Innenteile des Kalibrators werden bei einer kühlen Innentemperatur erhöht. Durch Einhalten der folgenden Grundsätze kann die Lebensdauer des Kalibrators erhöht und seine Leistung verbessert werden:

- Der Bereich um den Luftfilter muss mindestens 7,5 cm von Wänden, Gestellwänden oder anderen behindernden Objekten entfernt sein.
- Die Auslasslochungen an den Kalibratorseitenwänden müssen frei sein.
- Die in den Kalibrator eintretende Luft muss Raumtemperatur haben. Sicherstellen, dass die Abluft anderer Geräte nicht in den Lüftereinlass geleitet wird.
- Den Luftfilter alle 30 Tage reinigen, oder häufiger, wenn der Kalibrator in einer staubbelasteten Umgebung betrieben wird. (Weitere Informationen zur Reinigung des Luftfilters sind dem Kapitel „Wartung“ in der Bedienungsanleitung zu entnehmen.)

Benutzerhandbücher

Die Handbuchreihe für den 5502E umfasst:

- *Bedienungsanleitung 5502A* auf der beiliegenden CD-ROM (PN 4155227)
- *Erste Schritte 5502E* (PN 4238530)

Alle oben genannten Handbüchern werden mit dem Gerät geliefert. Werden weitere gedruckt Kopien benötigt, sind die Informationen zur Bestellung dem Katalog von Fluke Calibration zu entnehmen oder ist ein Vertriebsmitarbeiter von Fluke Calibration zu kontaktieren (siehe „Kontakt zu Fluke Calibration“). Die Handbücher können auch von der Website von Fluke Calibration heruntergeladen werden.

Handbuch „Erste Schritte 5502E“

Dieses Handbuch *Erste Schritte 5502E* enthält eine kurze Einführung in die 5502E Handbuchreihe, Anweisungen zu den Betriebsvorbereitungen für den Kalibrator sowie die vollständigen Spezifikationen.

5502A Bedienungsanleitung

Die *Bedienungsanleitung 5502A* enthält ausführliche Informationen zum Installieren des Kalibrators, zum Betrieb mithilfe der Tasten auf dem Bedienfeld und in externen Konfigurationen. Das Handbuch verfügt auch über ein Glossar zur Kalibrierung, zu Spezifikationen und zu Fehlercodes. Die Bedienungsanleitung umfasst:

- Installation
- Bedienelemente und Funktionen, Betrieb über das Bedienfeld
- Ferngesteuerte Bedienung (über den IEEE-488-Bus oder seriellen Anschluss)
- Betrieb über seriellen Anschluss (Daten drucken, anzeigen oder übertragen und Setup für eine Fernsteuerung über den seriellen Anschluss)
- Wartung durch den Bediener mit Überprüfungs- und Kalibrierverfahren
- Zubehör
- Kalibrierungsoptionen für Oszilloskop SC600 und SC300

Allgemeine Spezifikationen

Die folgenden Tabellen enthalten die Spezifikationen des 5502E. Alle Spezifikationen gelten nach Gewährung einer Aufwärmzeit von 30 Minuten oder doppelt so lange, wie der 5502E ausgeschaltet war. (Beispiel: wenn der 5502E für 5 Minuten ausgeschaltet war, beträgt die minimale Aufwärmzeit 10 Minuten.)

Alle Spezifikationen gelten für die angegebene Temperatur und Zeitdauer. Für Temperaturen außerhalb von $t_{cal} \pm 5 \text{ }^\circ\text{C}$ (t_{cal} ist die Umgebungstemperatur, bei der der 5502E kalibriert wurde) gilt der in den allgemeinen Spezifikationen angegebene Temperaturkoeffizient.

Die Spezifikationen setzen weiterhin voraus, dass der Kalibrator alle sieben Tage oder bei Änderungen der Umgebungstemperatur um mehr als $5 \text{ }^\circ\text{C}$ einem Nullabgleich unterzogen wird. Die engsten Widerstandsspezifikationen werden eingehalten, wenn alle 12 Stunden innerhalb von $\pm 1 \text{ }^\circ\text{C}$ des Gebrauchs ein Nullabgleich ausgeführt wird.

Informationen zu erweiterten Spezifikationen sind den zusätzlichen Spezifikationen für Wechselspannung und Strom später in diesem Kapitel zu entnehmen.

Aufwärmzeit	Doppelt so lange, wie das Gerät ausgeschaltet war – bis maximal 30 Minuten
Einschwingzeit	Weniger als 5 Sekunden für alle Funktionen und Bereiche, falls nicht anders angegeben
Standardschnittstellen	IEEE-488 (GPIB), RS-232
Temperatur	
Betrieb.....	0 °C bis 50 °C
Kalibrierung (t_{cal}).....	15 °C bis 35 °C
Lagerung.....	-20 °C bis +70 °C; die Gleichstrombereiche von 0 bis 1,09999 A und 1,1 A bis 2,99999 reagieren empfindlich auf Temperaturen über 50 °C. Wenn der 5502E für mehr als 30 Minuten bei 50 °C gelagert wurde, müssen diese Bereiche neu kalibriert werden. Anderenfalls verdoppeln sich die für 90 Tage und 1 Jahr angegebenen Unsicherheiten.
Temperatur-Koeffizient	Temperaturkoeffizient für Temperaturen außerhalb $t_{cal} \pm 5 \text{ }^\circ\text{C}$ ist 10 % der angegebenen Spezifikation pro °C.
Relative Luftfeuchtigkeit	
Betrieb.....	<80 % bis 30 °C, <70 % bis 40 °C, <40 % bis 50 °C
Lagerung.....	< 95 %, nicht-kondensierend. Nach längerer Lagerung bei hoher Feuchtigkeit kann eine Trocknungszeit (bei eingeschalteter Stromversorgung) von mindestens einer Woche erforderlich sein.
Höhe	
Betrieb.....	3.050 m (10.000 Fuß) maximal
Nicht in Betrieb	12.200 m (40.000 Fuß) maximal
Sicherheit	Erfüllt EN/IEC 61010-1:2001, CAN/CSA-C22.2 Nr. 61010-1-04, ANSI/UL 61010-1:2004;
Elektrischer Überlastschutz der	
Ausgangsklemmen	Das Gerät ist mit einem Verpolungsschutz, schneller Ausgangsabschaltung und/oder Sicherungen zum Schutz der Ausgangsklemmen aller Funktionen ausgestattet. Dieser Schutz gilt für angelegte externe Spannungen bis $\pm 300 \text{ V}$ Spitzenwert.
Niedrige analoge Isolierung	20 V im normalen Betrieb, Transienten 400 V Spitze
EMV	Erfüllt EN/IEC 61326-1:2006, EN/IEC 61326-2-1:2006 für kontrollierte EM-Umgebungen unter folgenden Bedingungen. Beim Einsatz in Umgebungen mit elektromagnetischen Feldern von 1 bis 3 V/m bei 0,08–1 GHz haben die Widerstandsausgänge einen Bodenaufschlag von $0,508 \text{ } \Omega$. Leistung über 3 V/m nicht spezifiziert. Dieses Gerät kann an den Stromanschlussklemmen empfindlich auf elektrostatische Entladungen (ESD) reagieren. Beim Umgang mit diesem und anderen elektronischen Geräten sollten die üblichen Vorsichtsmaßnahmen hinsichtlich elektrostatischer Entladung beachtet werden. Außerdem kann dieses Gerät empfindlich auf schnelle elektrische Transienten an den Netzstromanschlüssen reagieren. Wenn beim Betrieb Störungen festgestellt werden, empfehlen wir, den Erdungsanschluss auf der Rückseite des Gehäuses an einem bekanntermaßen einwandfreien Erdungsanschluss mithilfe eines Erdungskabels mit geringer Induktivität anzuschließen. Achtung! Eine Netzsteckdose bietet zwar einen ausreichenden Erdungsschutz gegen elektrische Schläge, verfügt aber möglicherweise über keinen angemessene Erdungsanschluss zur Ableitung von HF-Störungen und kann sogar die eigentliche Störungsquelle sein. Dieses Messgerät ist für einen

ausreichenden EMV-Schutz mit Datenkabeln zertifiziert, die höchstens 3 m lang sind.

Netzspannung	Netzspannung (wählbar): 100 V, 120 V, 220 V, 240 V Netzfrequenz: 47 Hz bis 63 Hz Netzspannungsabweichung: $\pm 10\%$ über der Netzspannungseinstellung Für eine optimale Leistung bei vollen Doppelausgängen (z. B. 1.000 V, 20 A) eine Netzspannung mit $\pm 7,5\%$ über dem Nennwert wählen.
Leistungsaufnahme	600 VA
Abmessungen (H x B x L).....	17,8 cm x 43,2 cm x 47,3 cm (7 Zoll x 17 Zoll x 18,6 Zoll) Standard-Einbaueinheitbreite und Standard-Höheneinheiten, plus 1,5 cm (0,6 Zoll) für Füße an der Geräteunterseite.
Gewicht (ohne Zubehör).....	22 kg (49 US-Pfund)
Definition der Absolut-Unsicherheit	Die Spezifikationen des 5502E beinhalten Stabilität, Temperaturkoeffizient, Linearität, Netz- und Lastregelung und die Rückführbarkeit externer, für die Kalibrierung verwendeter Standards. Es sind keine weiteren Parameter für die Gesamtspezifikationen des 5502E innerhalb des angegebenen Temperaturbereichs zu beachten.
Sicherheit der Spezifikation	99 %

Ausführliche Spezifikationen

Gleichspannung

Bereich	Absolut-Unsicherheit, tcal $\pm 5\text{ }^\circ\text{C}$ (% des Ausgangs + μV)		Stabilität	Auflösung (μV)	Maximaler Bürdenwert ^[1]
	90 Tage	1 Jahr	24 Stunden, $\pm 1\text{ }^\circ\text{C}$ \pm (ppm des Ausgangs + μV)		
0 bis 329,9999 mV	0,005 + 3	0,006 + 3	5 + 1	0,1	65 Ω
0 bis 3,299999 V	0,004 + 5	0,005 + 5	4 + 3	1	10 mA
0 bis 32,999999 V	0,004 + 50	0,005 + 50	4 + 30	10	10 mA
30 bis 329,9999 V	0,0045 + 500	0,0055 + 500	4,5 + 300	100	5 mA
100 bis 1.020,000 V	0,0045 + 1.500	0,0055 + 1.500	4,5 + 900	1.000	5 mA
Thermoelemente simulieren und messen in linearen 10 $\mu\text{V}/\text{C}$- und 1 mV/C- Modi^[2]					
0 bis 329,999 mV	0,005 + 3	0,006 + 3	5 + 1	0,1	10 Ω
<p>[1] Remote-Abtastung ist nicht verfügbar. Der Ausgangswiderstand ist $< 5\text{ m}\Omega$ für Ausgangssignale $\geq 0,33\text{ V}$. Der Hilfsausgang hat einen Ausgangswiderstand von $< 1\text{ }\Omega$. Die Thermoelementsimulation hat eine Ausgangsimpedanz von $10\text{ }\Omega \pm 1\text{ }\Omega$.</p> <p>[2] Das Simulieren und Messen von Thermoelementen ist für den Betrieb in elektromagnetischen Feldern über $0,4\text{ V/m}$ nicht spezifiziert.</p>					

Bereich	Rauschen	
	Bandbreite 0,1 Hz bis 10 Hz ss \pm (ppm Ausgang + Boden in μV)	Bandbreite 10 Hz bis 10 kHz eff.
0 bis 329,9999 mV	0 + 1	6 μV
0 bis 3,299999 V	0 + 10	60 μV
0 bis 32,999999 V	0 + 100	600 μV
30 bis 329,9999 V	10 + 1.000	20 mV
100 bis 1.020,000 V	10 + 5.000	20 mV

Gleichstrom

Bereich	Absolut-Unsicherheit, tcal ±5 °C± (% des Ausgangs + µA)		Auflösung	Max. Vorspannung V	Max. induktive Last mH
	90 Tage	1 Jahr			
0 bis 329,999 µA	0,012 + 0,02	0,015 + 0,02	1 nA	10	400
0 bis 3,29999 mA	0,010 + 0,05	0,010 + 0,05	0,01 µA	10	
0 bis 32,9999 mA	0,008 + 0,25	0,010 + 0,25	0,1 µA	7	
0 bis 329,999 mA	0,008 + 3,3	0,010 + 2,5	1 µA	7	
0 bis 1,09999 A	0,023 + 44	0,038 + 44	10 µA	6	
1,1 bis 2,99999 A	0,030 + 44	0,038 + 44	10 µA	6	
0 bis 10,9999 A (20-A-Bereich)	0,038 + 500	0,060 + 500	100 µA	4	
11 bis 20,5 A ^[1]	0,080 + 750 ^[2]	0,10 + 750 ^[2]	100 µA	4	

[1] Tastgrad: Dauerströme <11 A können bereitgestellt werden. Für Ströme > 11 A siehe Abbildung 1. Innerhalb eines 60-Minutenintervalls kann ein Strom von 60-T-I Minuten bereitgestellt werden, wobei T die Temperatur in °C (die Zimmertemperatur beträgt ca. 23 °C) und I der Ausgangsstrom in A ist. Zum Beispiel kann ein Strom von 17 A bei 23 °C für 60-23-17 = 20 Minuten pro Stunde bereitgestellt werden. Wenn der 5502E über einen längeren Zeitraum hinweg Ströme zwischen 5 und 11 A ausgibt, verringert sich der Tastgrad durch die interne Selbsterwärmung. Unter diesen Bedingungen wird die durch die Gleichung und Abbildung 1 beschriebene „Ein“-Zeit erst erreicht, nachdem der 5502E zuvor für die „Aus“-Zeit einen Strom <5 A ausgegeben hat.

[2] Die Bodenspezifikation ist 1.500 µA innerhalb von 30 Sekunden nach Auswahl des Betriebs. Für Betriebsdauern >30 Sekunden beträgt die Bodenspezifikation 750 µA.

Bereich	Rauschen	
	Bandbreite 0,1 Hz bis 10 Hz ss	Bandbreite 10 Hz bis 10 kHz eff.
0 bis 329,999 µA	2 nA	20 nA
0 bis 3,29999 mA	20 nA	200 nA
0 bis 32,9999 mA	200 nA	2,0 µA
0 bis 329,999 mA	2.000 nA	20 µA
0 bis 2,99999 A	20 µA	1 mA
0 bis 20,5 A	200 µA	10 mA

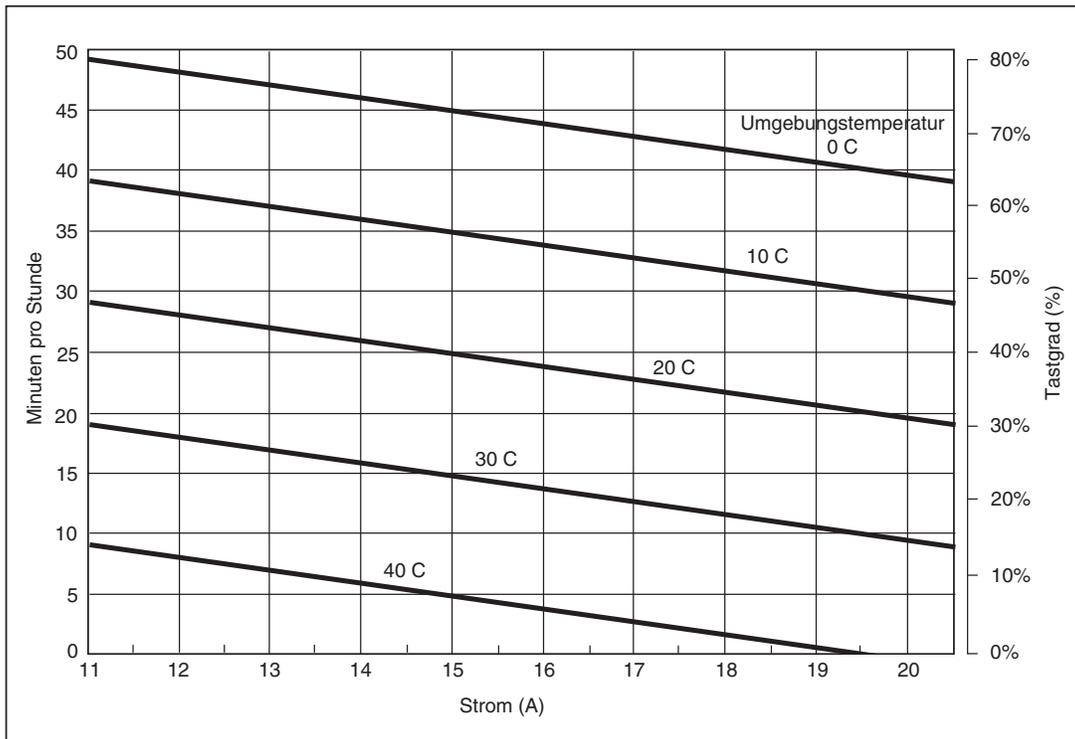


Abbildung 5. Zulässige Dauer von Strömen >11 A

gwb326f.eps

Widerstand

Messbereich ^[1]	Absolut-Unsicherheit, tcal ±5 °C ±(% des Ausgangs + Boden) ^[2]				Auflösung (Ω)	Zulässiger Strom ^[3] (A)
	% des Ausgangs		Boden (Ω) Zeit und Temp. seit Nullabgleich des Widerstands			
	90 Tage	1 Jahr	12 Std ± 1 °C	7 Tage ± 5 °C		
0 bis 10,999Ω	0,009	0,012	0,001	0,01	0,001	1 mA bis 125 mA
11 bis 32,999Ω	0,009	0,012	0,0015	0,015	0,001	1 mA bis 125 mA
33 bis 109,999Ω	0,007	0,009	0,0014	0,015	0,001	1 mA bis 70 mA
110 bis 329,999Ω	0,007	0,009	0,002	0,02	0,001	1 mA bis 40 mA
330 bis 1,09999 kΩ	0,007	0,009	0,002	0,02	0,01	1 mA bis 18 mA
1,1 bis 3,29999 kΩ	0,007	0,009	0,02	0,2	0,01	100 µA bis 5 mA
3,3 bis 10,9999 kΩ	0,007	0,009	0,02	0,1	0,1	100 µA bis 1,8 mA
11 bis 32,9999 kΩ	0,007	0,009	0,2	1	0,1	10 µA bis 0,5 mA
33 bis 109,999 kΩ	0,008	0,011	0,2	1	1	10 µA bis 0,18 mA
110 bis 329,999 kΩ	0,009	0,012	2	10	1	1 µA bis 50 µA
330 kΩ bis 1,09999 MΩ	0,011	0,015	2	10	10	1 µA bis 18 µA
1,1 bis 3,29999 MΩ	0,011	0,015	30	150	10	250 nA bis 5 µA
3,3 bis 10,9999 MΩ	0,045	0,06	50	250	100	250 nA bis 1,8 µA
11 bis 32,9999 MΩ	0,075	0,1	2500	2500	100	25 nA bis 500 nA
33 bis 109,999 MΩ	0,4	0,5	3.000	3.000	1.000	25 nA bis 180 nA
110 bis 329,999 MΩ	0,4	0,5	100.000	100.000	1.000	2,5 nA bis 50 nA
330 bis 1.100,00 MΩ	1,2	1,5	500.000	500.000	10.000	1 nA bis 13 nA

[1] Stufenlos variabel von 0 Ω bis 1,1 GΩ.
[2] Nur für 4-Leiter-Kompensation. Für die Betriebsmodi 2-WIRE und 2-WIRE COMP sind der Bodenspezifikation 5 µV pro Ampere Erregungsstrom hinzuzufügen. Zum Beispiel ist in 2-WIRE-Modus bei 1 kΩ die Bodenspezifikation innerhalb von 12 Stunden nach einem Widerstands-Nullabgleich für die Messung eines Stroms von 1 mA: $0,002 \Omega + 5 \mu V / 1 \text{ mA} = (0,002 + 0,005) \Omega = 0,007 \Omega$.
[3] Nicht den höchsten Strom eines Bereichs überschreiten. Bei geringeren Ströme als dargestellt erhöht sich der Bodenaufschlag: $\text{Boden}_{(\text{neu})} = \text{Boden}_{(\text{alt})} \times I_{\text{min}}/I_{\text{ist}}$. Beispiel: Ein 50 µA-Erregung zur Messung von 100 Ω hat eine Bodenspezifikation von: $0,0014 \Omega \times 1 \text{ mA}/50 \mu A = 0,028 \Omega$. Dies gilt innerhalb von 12 Stunden nach einer Widerstands-Nullpunkt-Kalibrierung.

Wechselspannung (sinusförmig)

Bereich	Frequenz	Absolut-Unsicherheit, tcal ±5 °C± (% des Ausgangs + µV)		Auflösung	Max. Bürdenwert	Max. Verzerrung und Rauschen 10 Hz bis 5 MHz Bandbreite± (% des Ausgangs + Boden)
		90 Tage	1 Jahr			
1,0 bis 32,999 mV	10 Hz bis 45 Hz	0,120 + 20	0,150 + 20	1 µV	65 Ω	0,15 + 90 µV
	45 Hz bis 10 kHz	0,080 + 20	0,100 + 20			0,035 + 90 µV
	10 kHz bis 20 kHz	0,120 + 20	0,150 + 20			0,06 + 90 µV
	20 kHz bis 50 kHz	0,160 + 20	0,200 + 20			0,15 + 90 µV
	50 kHz bis 100 kHz	0,300 + 33	0,350 + 33			0,25 + 90 µV
	100 kHz bis 500 kHz	0,750 + 60	1,000 + 60			0,3 + 90 µV ^[1]
33 mV bis 329,999 mV	10 Hz bis 45 Hz	0,042 + 20	0,050 + 20	1 µV	65 Ω	0,15 + 90 µV
	45 Hz bis 10 kHz	0,029 + 20	0,030 + 20			0,035 + 90 µV
	10 kHz bis 20 kHz	0,066 + 20	0,070 + 20			0,06 + 90 µV
	20 kHz bis 50 kHz	0,086 + 40	0,100 + 40			0,15 + 90 µV
	50 kHz bis 100 kHz	0,173 + 170	0,230 + 170			0,2 + 90 µV
	100 kHz bis 500 kHz	0,400 + 330	0,500 + 330			0,2 + 90 µV ^[1]
0,33 V bis 3,29999 V	10 Hz bis 45 Hz	0,042 + 60	0,050 + 60	10 µV	10 mA	0,15 + 200 µV
	45 Hz bis 10 kHz	0,028 + 60	0,030 + 60			0,035 + 200 µV
	10 kHz bis 20 kHz	0,059 + 60	0,070 + 60			0,06 + 200 µV
	20 kHz bis 50 kHz	0,083 + 60	0,100 + 60			0,15 + 200 µV
	50 kHz bis 100 kHz	0,181 + 200	0,230 + 200			0,2 + 200 µV
	100 kHz bis 500 kHz	0,417 + 900	0,500 + 900			0,2 + 200 µV ^[1]
3,3 V bis 32,9999 V	10 Hz bis 45 Hz	0,042 + 800	0,050 + 800	100 µV	10 mA	0,15 + 2 mV
	45 Hz bis 10 kHz	0,025 + 600	0,030 + 600			0,035 + 2 mV
	10 kHz bis 20 kHz	0,064 + 600	0,070 + 600			0,08 + 2 mV
	20 kHz bis 50 kHz	0,086 + 600	0,100 + 600			0,2 + 2 mV
	50 kHz bis 100 kHz	0,192 + 2.000	0,230 + 2.000			0,5 + 2 mV
33 V bis 329,999 V	45 Hz bis 1 kHz	0,039 + 3.000	0,050 + 3.000	1 mV	5 mA, außer 20 mA für 45 Hz bis 65 Hz	0,15 + 10 mV
	1 kHz bis 10 kHz	0,064 + 9.000	0,080 + 9.000			0,05 + 10 mV
	10 kHz bis 20 kHz	0,079 + 9.000	0,090 + 9.000			0,6 + 10 mV
	20 kHz bis 50 kHz	0,096 + 9.000	0,120 + 9.000			0,8 + 10 mV
	50 kHz bis 100 kHz	0,192 + 80.000	0,240 + 80.000			1 + 10 mV
330 V bis 1020 V	45 Hz bis 1 kHz	0,042 + 20.000	0,050 + 20.000	10 mV	2 mA, außer 20 mA für 45 bis 65 Hz	0,15 + 30 mV
	1 kHz bis 5 kHz	0,064 + 20.000	0,080 + 20.000			0,07 + 30 mV
	5 kHz bis 10 kHz	0,075 + 20.000	0,090 + 20.000			0,07 + 30 mV

[1] Max. Verzerrung für 100 kHz bis 200 kHz. Für 200 kHz bis 500 kHz ist die maximale Verzerrung 0,9 % des Ausgangs + Boden, wie gezeigt.

Hinweis
Remote-Abtastung ist nicht verfügbar. Der Ausgangswiderstand für Ausgänge ≥0,33 V beträgt 5 mΩ. Die maximale Lastkapazität beträgt 500 pF und unterliegt den Grenzwerten des maximalen Bürdenstroms.

Wechselstrom (sinusförmig)

Bereich	Frequenz	Absolut-Unsicherheit, tc _{al} ±5 °C ± (% des Ausgangs + µA)		Compliance- Aufschlag ± (µA/V)	Max. Verzerrung und Rauschen 10 Hz bis 100 kHz Bandbreite ± (% des Ausgangs + Boden)	Max. induktive Last µH
		90 Tage	1 Jahr			
LCOMP Off (aus)						
29 bis 329,99 µA	10 bis 20 Hz	0,16 + 0,1	0,2 + 0,1	0,05	0,15 + 0,5 µA	200
	20 bis 45 Hz	0,12 + 0,1	0,15 + 0,1	0,05	0,10 + 0,5 µA	
	45 Hz bis 1 kHz	0,1 + 0,1	0,125 + 0,1	0,05	0,05 + 0,5 µA	
	1 bis 5 kHz	0,25 + 0,15	0,3 + 0,15	1,5	0,50 + 0,5 µA	
	5 bis 10 kHz	0,6 + 0,2	0,8 + 0,2	1,5	1,00 + 0,5 µA	
0,33 bis 3,29999 mA	10 bis 20 Hz	0,16 + 0,15	0,2 + 0,15	0,05	0,15 + 1,5 µA	200
	20 bis 45 Hz	0,1 + 0,15	0,125 + 0,15	0,05	0,06 + 1,5 µA	
	45 Hz bis 1 kHz	0,08 + 0,15	0,1 + 0,15	0,05	0,02 + 1,5 µA	
	1 bis 5 kHz	0,16 + 0,2	0,2 + 0,2	1,5	0,50 + 1,5 µA	
	5 bis 10 kHz	0,4 + 0,3	0,5 + 0,3	1,5	1,00 + 1,5 µA	
3,3 bis 32,9999 mA	10 bis 20 Hz	0,15 + 2	0,18 + 2	0,05	0,15 + 5 µA	50
	20 bis 45 Hz	0,075 + 2	0,09 + 2	0,05	0,05 + 5 µA	
	45 Hz bis 1 kHz	0,035 + 2	0,04 + 2	0,05	0,07 + 5 µA	
	1 bis 5 kHz	0,065 + 2	0,08 + 2	1,5	0,30 + 5 µA	
	5 bis 10 kHz	0,16 + 3	0,2 + 3	1,5	0,70 + 5 µA	
33 bis 329,999 mA	10 bis 20 Hz	0,15 + 20	0,18 + 20	0,05	0,15 + 50 µA	50
	20 bis 45 Hz	0,075 + 20	0,09 + 20	0,05	0,05 + 50 µA	
	45 Hz bis 1 kHz	0,035 + 20	0,04 + 20	0,05	0,02 + 50 µA	
	1 bis 5 kHz	0,08 + 50	0,10 + 50	1,5	0,03 + 50 µA	
	5 bis 10 kHz	0,16 + 100	0,2 + 100	1,5	0,10 + 50 µA	
0,33 bis 1,09999 A	10 bis 45 Hz	0,15 + 100	0,18 + 100		0,20 + 500 µA	2,5
	45 Hz bis 1 kHz	0,036 + 100	0,05 + 100		0,07 + 500 µA	
	1 bis 5 kHz	0,5 + 1.000	0,6 + 1.000	[2]	1,00 + 500 µA	
	5 bis 10 kHz	2,0 + 5.000	2,5 + 5.000	[3]	2,00 + 500 µA	
1,1 bis 2,99999 A	10 bis 45 Hz	0,15 + 100	0,18 + 100		0,20 + 500 µA	2,5
	45 Hz bis 1 kHz	0,05 + 100	0,06 + 100		0,07 + 500 µA	
	1 bis 5 kHz	0,5 + 1.000	0,6 + 1.000	[2]	1,00 + 500 µA	
	5 bis 10 kHz	2,0 + 5.000	2,5 + 5.000	[3]	2,00 + 500 µA	
3 bis 10,9999 A	45 bis 100 Hz	0,05 + 2.000	0,06 + 2.000		0,2 + 3 mA	1
	100 Hz bis 1 kHz	0,08 + 2.000	0,10 + 2.000		0,1 + 3 mA	
	1 kHz bis 5 kHz	2,5 + 2.000	3,0 + 2.000		0,8 + 3 mA	
11 bis 20,5 A ^[1]	45 bis 100 Hz	0,1 + 5.000	0,12 + 5.000		0,2 + 3 mA	1
	100 Hz bis 1 kHz	0,13 + 5.000	0,15 + 5.000		0,1 + 3 mA	
	1 bis 5 kHz	2,5 + 5.000	3,0 + 5.000		0,8 + 3 mA	

[1] Tastgrad: Dauerströme <11 A können bereitgestellt werden. Für Ströme > 11 A siehe Abbildung 1. Innerhalb eines 60-Minutenintervalls kann ein Strom von 60-T-I Minuten bereitgestellt werden, wobei T die Temperatur in °C ist (die Zimmertemperatur beträgt ca. 23 °C) und I der Ausgangsstrom in A ist. Zum Beispiel kann ein Strom von 17 A bei 23 °C für 60-17-23 = 20 Minuten pro Stunde bereitgestellt werden. Wenn der 5502E über einen längeren Zeitraum hinweg Ströme zwischen 5 und 11 A ausgibt, verringert sich der Tastgrad durch die interne Selbsterwärmung. Unter diesen Bedingungen wird die durch die Gleichung und Abbildung 1 beschriebene „Ein“-Zeit erst erreicht, nachdem der 5502E zuvor für die „Aus“-Zeit einen Strom <5 A ausgegeben hat.

[2] Für Compliance-Spannungen über 1 V einen Wert von 1 mA/V zur Bodenspezifikation bei 1 bis 5 kHz addieren.

[3] Für Compliance-Spannungen über 1 V einen Wert von 5 mA/V zur Bodenspezifikation bei 5 bis 10 kHz addieren.

Wechselstrom (sinusförmig) (Fortsetz.)

Bereich	Frequenz	Absolut-Unsicherheit, tcal ±5 °C± (% des Ausgangs + µA)		Max. Verzerrung und Rauschen 10 Hz bis 100 kHz Bandbreite± (% des Ausgangs + Boden)	Max. induktive Last
		90 Tage	1 Jahr		
LCOMP On (ein)					
29 bis 329,99 µA	10 bis 100 Hz	0,20 + 0,2	0,25 + 0,2	0,1 + 1,0 µA	400 µH
	100 Hz bis 1 kHz	0,50 + 0,5	0,60 + 0,5	0,05 + 1,0 µA	
330 µA bis 3,29999 mA	10 bis 100 Hz	0,20 + 0,3	0,25 + 0,3	0,15 + 1,5 µA	
	100 Hz bis 1 kHz	0,50 + 0,8	0,60 + 0,8	0,06 + 1,5 µA	
3,3 bis 32,9999 mA	10 bis 100 Hz	0,07 + 4	0,08 + 4	0,15 + 5 µA	
	100 Hz bis 1 kHz	0,18 + 10	0,20 + 10	0,05 + 5 µA	
33 bis 329,999 mA	10 bis 100 Hz	0,07 + 40	0,08 + 40	0,15 + 50 µA	
	100 Hz bis 1 kHz	0,18 + 100	0,20 + 100	0,05 + 50 µA	
330 mA bis 2,99999 A	10 bis 100 Hz	0,10 + 200	0,12 + 200	0,2 + 500 µA	
	100 bis 440 Hz	0,25 + 1.000	0,30 + 1.000	0,25 + 500 µA	
3,3 A bis 20,5 A [1]	45 bis 100 Hz	0,10 + 2.000 [2]	0,12 + 2.000 [2]	0,1 + 0 µA	400 µH [4]
	100 bis 440 Hz	0,80 + 5.000 [3]	1,00 + 5.000 [3]	0,5 + 0 µA	

[1] Tastgrad: Dauerströme <11 A können bereitgestellt werden. Für Ströme > 11 A siehe Abbildung 1. Innerhalb eines 60-Minutenintervalls kann ein Strom von 60-T-I Minuten bereitgestellt werden, wobei T die Temperatur in °C ist (die Zimmertemperatur beträgt ca. 23 °C) und I der Ausgangsstrom in A ist. Zum Beispiel kann ein Strom von 17 A bei 23 °C für 60-17-23 = 20 Minuten pro Stunde bereitgestellt werden. Wenn der 5502E über einen längeren Zeitraum hinweg Ströme zwischen 5 und 11 A ausgibt, verringert sich der Tastgrad durch die interne Selbsterwärmung. Unter diesen Bedingungen wird die durch die Gleichung und Abbildung 1 beschriebene „Ein“-Zeit erst erreicht, nachdem der 5502E zuvor für die „Aus“-Zeit einen Strom <5 A ausgegeben hat.

[2] Für Ströme >11 A ist die Bodenspezifikation 4.000 µA innerhalb von 30 Sekunden nach Auswahl des Betriebs. Für Betriebsdauern >30 Sekunden beträgt die Bodenspezifikation 2.000 µA.

[3] Für Ströme >11 A ist die Bodenspezifikation 1.000 µA innerhalb von 30 Sekunden nach Auswahl des Betriebs. Für Betriebsdauern >30 Sekunden beträgt die Bodenspezifikation 5.000 µA.

[4] Innerhalb der Grenzwerte der Compliance-Spannung

Bereich	Auflösung µA	Max. Compliance-Spannung V eff [1]
29 bis 329,99 µA	0,01	7
0,33 bis 3,29999 mA	0,01	7
3,3 bis 32,9999 mA	0,1	5
33 bis 329,999 mA	1	5
0,33 bis 2,99999 A	10	4
3 bis 20,5 A	100	3

[1] Unter Berücksichtigung des Spezifikationsaufschlags für Compliance-Spannungen über 1 V eff.

Kapazität

Bereich	Absolut-Unsicherheit $\pm 5\text{ °C}$ $\pm(\% \text{ des Ausgangs} + \text{Boden})$ ^{[1] [2] [3]}		Auflösung	Zulässige Frequenz oder Laden-Entladen-Rate		
	90 Tage	1 Jahr		Min und Max müssen den Spezifikation entsprechen	Typisches Max. für <0,5 % Fehler	Typisches Max. für <1 % Fehler
220,0 bis 399,9 pF	0,38 + 0,01 nF	0,5 + 0,01 nF	0,1 pF	10 Hz bis 10 kHz	20 kHz	40 kHz
0,4 bis 1,0999 nF	0,38 + 0,01 nF	0,5 + 0,01 nF	0,1 pF	10 Hz bis 10 kHz	30 kHz	50 kHz
1,1 bis 3,2999 nF	0,38 + 0,01 nF	0,5 + 0,01 nF	0,1 pF	10 Hz bis 3 kHz	30 kHz	50 kHz
3,3 bis 10,999 nF	0,19 + 0,01 nF	0,25 + 0,01 nF	1 pF	10 Hz bis 1 kHz	20 kHz	25 kHz
11 bis 32,999 nF	0,19 + 0,1 nF	0,25 + 0,1 nF	1 pF	10 Hz bis 1 kHz	8 kHz	10 kHz
33 bis 109,99 nF	0,19 + 0,1 nF	0,25 + 0,1 nF	10 pF	10 Hz bis 1 kHz	4 kHz	6 kHz
110 bis 329,99 nF	0,19 + 0,3 nF	0,25 + 0,3 nF	10 pF	10 Hz bis 1 kHz	2,5 kHz	3,5 kHz
0,33 bis 1,0999 μF	0,19 + 1 nF	0,25 + 1 nF	100 pF	10 bis 600 Hz	1,5 kHz	2 kHz
1,1 bis 3,2999 μF	0,19 + 3 nF	0,25 + 3 nF	100 pF	10 bis 300 Hz	800 Hz	1 kHz
3,3 bis 10,999 μF	0,19 + 10 nF	0,25 + 10 nF	1 nF	10 bis 150 Hz	450 Hz	650 Hz
11 bis 32,999 μF	0,30 + 30 nF	0,40 + 30 nF	1 nF	10 bis 120 Hz	250 Hz	350 Hz
33 bis 109,99 μF	0,34 + 100 nF	0,45 + 100 nF	10 nF	10 bis 80 Hz	150 Hz	200 Hz
110 bis 329,99 μF	0,34 + 300 nF	0,45 + 300 nF	10 nF	0 bis 50 Hz	80 Hz	120 Hz
0,33 bis 1,0999 mF	0,34 + 1 μF	0,45 + 1 μF	100 nF	0 bis 20 Hz	45 Hz	65 Hz
1,1 bis 3,2999 mF	0,34 + 3 μF	0,45 + 3 μF	100 nF	0 bis 6 Hz	30 Hz	40 Hz
3,3 bis 10,999 mF	0,34 + 10 μF	0,45 + 10 μF	1 μF	0 bis 2 Hz	15 Hz	20 Hz
11 bis 32,999 mF	0,7 + 30 μF	0,75 + 30 μF	1 μF	0 bis 0,6 Hz	7,5 Hz	10 Hz
33 bis 110,00 mF	1,0 + 100 μF	1,1 + 100 μF	10 μF	0 bis 0,2 Hz	3 Hz	5 Hz

[1] Der Ausgang ist von 220 pF bis 110 mF kontinuierlich variabel.
 [2] Die Spezifikationen gelten für DC-Kapazitätsmessgeräte, die den Kondensator zur Messung laden und entladen, sowie für AC-RCL-Messgeräte. Die maximal zulässige Spitzenspannung beträgt 3 V. Der maximal zulässige Spitzenstrom beträgt 150 mA, mit einer Begrenzung des Effektivwerts von 30 mA unter 1,1 μF und 100 mA für 1,1 μF und darüber.
 [3] Der maximale Leiterwiderstand ohne zusätzlichen Fehler im 2-Leiterkompensationsmodus ist 10 Ω .

Temperaturkalibrierung (Thermoelement)

Thermo- elementtyp ^[1]	Bereich °C ^[2]	Absolut-Unsicherheit Quelle/Messen tcal ±5 °C± °C ^[3]		Thermo- elementtyp ^[1]	Bereich °C ^[2]	Absolut- Unsicherheit Quelle/Messen tcal ±5 °C± °C ^[3]	
		90 Tage	1 Jahr			90 Tage	1 Jahr
B	600 bis 800	0,42	0,44	L	-200 bis -100	0,37	0,37
	800 bis 1.000	0,34	0,34		-100 bis 800	0,26	0,26
	1.000 bis 1.550	0,30	0,30		800 bis 900	0,17	0,17
	1550 bis 1.820	0,26	0,33	N	-200 bis -100	0,30	0,40
C	0 bis 150	0,23	0,30		-100 bis -25	0,17	0,22
	150 bis 650	0,19	0,26		-25 bis 120	0,15	0,19
	650 bis 1.000	0,23	0,31		120 bis 410	0,14	0,18
	1.000 bis 1.800	0,38	0,50	410 bis 1.300	0,21	0,27	
	1.800 bis 2.316	0,63	0,84	R	0 bis 250	0,48	0,57
E	-250 bis -100	0,38	0,50		250 bis 400	0,28	0,35
	-100 bis -25	0,12	0,16		400 bis 1.000	0,26	0,33
	-25 bis 350	0,10	0,14		1.000 bis 1.767	0,30	0,40
	350 bis 650	0,12	0,16	S	0 bis 250	0,47	0,47
	650 bis 1.000	0,16	0,21		250 bis 1.000	0,30	0,36
J	-210 bis -100	0,20	0,27		1.000 bis 1.400	0,28	0,37
	-100 bis -30	0,12	0,16	1.400 bis 1.767	0,34	0,46	
	-30 bis 150	0,10	0,14	T	-250 bis -150	0,48	0,63
	150 bis 760	0,13	0,17		-150 bis 0	0,18	0,24
	760 bis 1.200	0,18	0,23		0 bis 120	0,12	0,16
K	-200 bis -100	0,25	0,33		120 bis 400	0,10	0,14
	-100 bis -25	0,14	0,18	U	-200 bis 0	0,56	0,56
	-25 bis 120	0,12	0,16		0 bis 600	0,27	0,27
	120 bis 1.000	0,19	0,26				
	1.000 bis 1.372	0,30	0,40				

[1] Als Temperaturstandard kann ITS-90 oder IPTS-68 gewählt werden.
Das Simulieren und Messen von Thermoelementen ist für den Betrieb in elektromagnetischen Feldern über 0,4 V/m nicht spezifiziert.

[2] Die Auflösung beträgt 0,01 °C

[3] Thermoelement ist nicht eingeschlossen.

Temperaturkalibrierung (RTD)

RTD-Typ	Bereich °C ^[1]	Absolut-Unsicherheit tcal ±5 °C ± °C ^[2]		RTD-Typ	Bereich °C ^[1]	Absolut-Unsicherheit tcal ±5 °C ± °C ^[2]	
		90 Tage	1 Jahr			90 Tage	1 Jahr
Pt 385, 100 Ω	-200 bis -80	0,04	0,05	Pt 385, 500 Ω	-200 bis -80	0,03	0,04
	-80 bis 0	0,05	0,05		-80 bis 0	0,04	0,05
	0 bis 100	0,07	0,07		0 bis 100	0,05	0,05
	100 bis 300	0,08	0,09		100 bis 260	0,06	0,06
	300 bis 400	0,09	0,10		260 bis 300	0,07	0,08
	400 bis 630	0,10	0,12		300 bis 400	0,07	0,08
	630 bis 800	0,21	0,23		400 bis 600	0,08	0,09
Pt 3926, 100 Ω	-200 bis -80	0,04	0,05	Pt 385, 1.000 Ω	-200 bis -80	0,03	0,03
	-80 bis 0	0,05	0,05		-80 bis 0	0,03	0,03
	0 bis 100	0,07	0,07		0 bis 100	0,03	0,04
	100 bis 300	0,08	0,09		100 bis 260	0,04	0,05
	300 bis 400	0,09	0,10		260 bis 300	0,05	0,06
Pt 3916, 100 Ω	-200 bis -190	0,25	0,25	Pt 385, 1.000 Ω	300 bis 400	0,05	0,07
	-190 bis -80	0,04	0,04		400 bis 600	0,06	0,07
	-80 bis 0	0,05	0,05		600 bis 630	0,22	0,23
	0 bis 100	0,06	0,06		PtNi 385, 120 Ω (Ni120)	-80 bis 0	0,06
	100 bis 260	0,06	0,07	0 bis 100		0,07	0,08
	260 bis 300	0,07	0,08	100 bis 260		0,13	0,14
	300 bis 400	0,08	0,09	Cu 427 10 Ω ^[3]	-100 bis 260	0,3	0,3
400 bis 600	0,08	0,10					
600 bis 630	0,21	0,23					
Pt 385, 200 Ω	-200 bis -80	0,03	0,04				
	-80 bis 0	0,03	0,04				
	0 bis 100	0,04	0,04				
	100 bis 260	0,04	0,05				
	260 bis 300	0,11	0,12				
	300 bis 400	0,12	0,13				
	400 bis 600	0,12	0,14				
600 bis 630	0,14	0,16					

[1] Die Auflösung beträgt 0,003 °C
 [2] Gilt für die Einstellung COMP OFF (für die NORMAL-Buchsen an der Vorderseite des Kalibrators 5502E) und 2- und 4-Leiterkompensation.
 [3] Basiert auf MINCO Application Aid No. 18

Zusätzliche Spezifikationen

Die folgenden Absätze enthalten zusätzliche Spezifikationen für die Wechselspannungs- und Wechselstromfunktionen des Kalibrators 5502E. Diese Spezifikationen gelten nach einer Aufwärmzeit von 30 Minuten oder doppelt so lange, wie der 5502E ausgeschaltet war. Alle erweiterten Bereichsspezifikationen basieren darauf, dass die interne Nullkalibrierungsfunktion wöchentlich oder bei jeder Änderung der Umgebungstemperatur um mehr als 5 °C ausgeführt wird.

Frequenz

Frequenzbereich	Auflösung	1-Jahres-Absolut-Unsicherheit, tcal ±5 °C ±(ppm + mHz)	Jitter
0,01 bis 119,99 Hz	0,01 Hz	25 + 1	2 µs
120,0 bis 1199,9 Hz	0,1 Hz	25 + 1	2 µs
1,2 bis 11,999 kHz	1 Hz	25 + 1	2 µs
12 bis 119,99 kHz	10 Hz	25 + 15	140 ns
120,0 bis 1199,9 kHz	100 Hz	25 + 15	140 ns
1,2 bis 2,000 MHz	1 kHz	25 + 15	140 ns

Wechselspannung (sinusförmig), erweiterte Bandbreite

Bereich	Frequenz	1-Jahres-Absolut- Unsicherheit tcal ±5 °C	Max. Spannungsauflösung
Normaler Kanal (Einzelausgangsmodus)			
1,0 bis 33 mV	0,01 bis 9,99 Hz	±(5,0 % des Ausgangs, +0,5 % des Bereichs)	zwei Stellen, z. B. 25 mV
34 bis 330 mV			drei Stellen
0,4 bis 33 V			zwei Stellen
0,3 bis 3,3 V	500,1 kHz bis 1 MHz	-10 dB bei 1 MHz, typisch	zwei Stellen
	1,001 bis 2 MHz	-31 dB bei 2 MHz, typisch	

Wechselspannung (nicht-sinusförmig)

Bereich für Dreieck- und abgeschnittene Sinussignale Spitze- Spitze ^[1]	Frequenz	1-Jahres-Absolut- Unsicherheit, tcal ±5 °C, ±(% des Ausgangs + % des Bereichs) ^[2]	Max. Spannungsauflösung
Normaler Kanal (Einzelausgangsmodus)			
2,9 bis 92,999 mV	0,01 bis 10 Hz	5,0 + 0,5	zwei Stellen in jedem Bereich
	10 bis 45 Hz	0,25 + 0,5	
	45 Hz bis 1 kHz	0,25 + 0,25	
	1 bis 20 kHz	0,5 + 0,25	
	20 bis 100 kHz ^[3]	5,0 + 0,5	
93 bis 929,999 mV	0,01 bis 10 Hz	5,0 + 0,5	zwei Stellen in jedem Bereich
	10 bis 45 Hz	0,25 + 0,5	
	45 Hz bis 1 kHz	0,25 + 0,25	
	1 bis 20 kHz	0,5 + 0,25	
	20 bis 100 kHz ^[3]	5,0 + 0,5	
0,93 bis 9,29999 V	0,01 bis 10 Hz	5,0 + 0,5	zwei Stellen in jedem Bereich
	10 bis 45 Hz	0,25 + 0,5	
	45 Hz bis 1 kHz	0,25 + 0,25	
	1 bis 20 kHz	0,5 + 0,25	
	20 bis 100 kHz ^[3]	5,0 + 0,5	
9,3 bis 93 V	0,01 bis 10 Hz	5,0 + 0,5	zwei Stellen in jedem Bereich
	10 bis 45 Hz	0,25 + 0,5	
	45 Hz bis 1 kHz	0,25 + 0,25	
	1 bis 20 kHz	0,5 + 0,25	
	20 bis 100 kHz ^[3]	5,0 + 0,5	
	45 Hz bis 1 kHz	0,25 + 0,25	
	1 bis 10 kHz	5,0 + 0,5	
<p>[1] Zum Umrechnen von Spitze-Spitze-Werten in Effektivwerte von Dreieckssignalen den Spitze-Spitze-Wert mit 0,2886751 multiplizieren. Zum Umrechnen von Spitze-Spitze-Werten in Effektivwerte von abgeschnittenen Sinussignalen den Spitze-Spitze-Wert mit 0,2165063 multiplizieren.</p> <p>[2] Die Unsicherheit ist als Spitze-Spitze-Wert angegeben. Die Amplitude wird mit einem Effektivwert-DMM geprüft.</p> <p>[3] Die Unsicherheit für abgeschnittene Sinusausgangssignale ist typisch über diesen Frequenzbereich.</p>			

Wechselspannung (nicht-sinusförmig) (Fortsetz.)

Rechteck-Bereich (ss) ^[1]	Frequenz	1-Jahres-Absolut-Unsicherheit, tcal ±5 °C, ±(% des Ausgangs + % des Bereich) ^[2]	Max. Spannungsauflösung
Normaler Kanal (Einzelausgangsmodus)			
2,9 bis 65,999 mV	0,01 bis 10 Hz	5,0 + 0,5	zwei Stellen in jedem Bereich
	10 bis 45 Hz	0,25 + 0,5	sechs Stellen in jedem Bereich
	45 Hz bis 1 kHz	0,25 + 0,25	
	1 bis 20 kHz	0,5 + 0,25	
	20 bis 100 kHz	5,0 + 0,5	
66 bis 659,999 mV	0,01 bis 10 Hz	5,0 + 0,5	zwei Stellen in jedem Bereich
	10 bis 45 Hz	0,25 + 0,5	sechs Stellen in jedem Bereich
	45 Hz bis 1 kHz	0,25 + 0,25	
	1 bis 20 kHz	0,5 + 0,25	
	20 bis 100 kHz	5,0 + 0,5	
0,66 bis 6,59999 V	0,01 bis 10 Hz	5,0 + 0,5	zwei Stellen in jedem Bereich
	10 bis 45 Hz	0,25 + 0,5	sechs Stellen in jedem Bereich
	45 Hz bis 1 kHz	0,25 + 0,25	
	1 bis 20 kHz	0,5 + 0,25	
	20 bis 100 kHz	5,0 + 0,5	
6,6 bis 66,0000 V	0,01 bis 10 Hz	5,0 + 0,5	zwei Stellen in jedem Bereich
	10 bis 45 Hz	0,25 + 0,5	sechs Stellen in jedem Bereich
	45 Hz bis 1 kHz	0,25 + 0,25	
	1 bis 20 kHz	0,5 + 0,25	
	20 bis 100 kHz	5,0 + 0,5	
	45 Hz bis 1 kHz	0,25 + 0,25	
	1 bis 10 kHz ^[3]	5,0 + 0,5	

[1] Zum Umrechnen von Spitze-Spitze-Werten in Effektivwerte von Rechtecksignalen den Spitze-Spitze-Wert mit 0,5 multiplizieren.
[2] Die Unsicherheit ist als Spitze-Spitze-Wert angegeben. Die Amplitude wird mit einem Effektivwert-DMM geprüft.

Wechselspannung, Gleichspannungsoffset

Bereich ^[1] (Normaler Kanal)	Offsetbereich ^[2]	Max. Spitzensignal	1-Jahres-Absolut-Unsicherheit, tcal ±5 °C ^[3] ± (% Gleichspannungsausgang + Boden)
Sinuskurven (eff)			
3,3 bis 32,999 mV	0 bis 50 mV	80 mV	0,1 + 33 µV
33 bis 329,999 mV	0 bis 500 mV	800 mV	0,1 + 330 µV
0,33 bis 3,29999 V	0 bis 5 V	8 V	0,1 + 3300 µV
3,3 bis 32,9999 V	0 bis 50 V	55 V	0,1 + 33 mV
Dreieck- und abgeschnittene Sinussignale (Spitze-Spitze)			
9,3 bis 92,999 mV	0 bis 50 mV	80 mV	0,1 + 93 µV
93 bis 929,999 mV	0 bis 500 mV	800 mV	0,1 + 930 µV
0,93 bis 9,29999 V	0 bis 5 V	8 V	0,1 + 9300 µV
9,3 bis 93,0000 V	0 bis 50 V	55 V	0,1 + 93 mV
Rechtecksignal (Spitze-Spitze)			
6,6 bis 65,999 mV	0 bis 50 mV	80 mV	0,1 + 66 µV
66 bis 659,999 mV	0 bis 500 mV	800 mV	0,1 + 660 µV
0,66 bis 6,59999 V	0 bis 5 V	8 V	0,1 + 6600 µV
6,6 bis 66,0000 V	0 bis 50 V	55 V	0,1 + 66 mV

[1] In Bereichen oberhalb des jeweils größten oben angegebenen Bereichs sind keine Offsets zulässig.
[2] Der maximale Offsetwert ergibt sich aus der Differenz zwischen dem Spitzenwert des gewählten Spannungsausgangs und dem zulässigen maximalen Spitzensignal. Zum Beispiel hat ein 10-Vss-Ausgang mit Rechtecksignal einen Spitzenwert von 5 V, sodass sich ein maximaler Offset von bis zu ±50 V ergibt, um das maximale Spitzensignal von 55 V nicht zu überschreiten. Die oben genannten Offsetwerte gelten für das Mindestausgangssignal im jeweiligen Bereich.
[3] Für Frequenzen von 0,01 bis 10 Hz und 500 kHz bis 2 MHz beträgt die Offset-Unsicherheit 5 % des Ausgangs, ±1 % des Offsetbereichs.

Wechselspannung, Rechteck

Anstiegszeit bei 1 kHz typisch	Einschwingzeit bei 1 kHz typisch	Überschwingen bei 1 kHz typisch	Tastgradbereich	Tastgrad-Unsicherheit
<1 μ s	<10 μ s für 1 % des Endwerts	<2 %	1 % bis 99 %, <3,3 V ss. 0,01 Hz bis 100 kHz	$\pm(0,02$ % der Periode + 100 ns), 50% Tastverhältnis $\pm(0,05$ % der Periode + 100 ns), andere Tastverhältnisse von 10 % bis 90 %

Wechselspannung, Dreiecksignal-Kennwerte (typisch)

Linearität bis 1 kHz	Abweichungen
0,3 % des Spitze-Spitze-Wertes von 10 % bis 90 % Punkt	<1 % des Spitze-Spitze-Werts, mit einer Amplitude von >50 % des Bereichs

Wechselstrom (nicht-sinusförmig)

Bereich für Dreieck- und abgeschnittene Sinussignale Spitze-Spitze	Frequenz	1-Jahres-Absolut-Unsicherheit, tcal ± 5 °C \pm (% des Ausgangs + % des Bereichs)	Max. Stromauflösung
0,047 bis 0,92999 mA ^[1]	10 bis 45 Hz	0,25 + 0,5	sechs Stellen
	45 Hz bis 1 kHz	0,25 + 0,25	
	1 bis 10 kHz	10 + 2	
0,93 bis 9,29999 mA ^[1]	10 bis 45 Hz	0,25 + 0,5	sechs Stellen
	45 Hz bis 1 kHz	0,25 + 0,25	
	1 bis 10 kHz	10 + 2	
9,3 bis 92,9999 mA ^[1]	10 bis 45 Hz	0,25 + 0,5	sechs Stellen
	45 Hz bis 1 kHz	0,25 + 0,25	
	1 bis 10 kHz	10 + 2	
93 bis 929,999 mA ^[1]	10 bis 45 Hz	0,25 + 0,5	sechs Stellen
	45 Hz bis 1 kHz	0,25 + 0,5	
	1 bis 10 kHz	10 + 2	
0,93 bis 8,49999 A ^[2]	10 bis 45 Hz	0,5 + 1,0	sechs Stellen
	45 Hz bis 1 kHz	0,5 + 0,5	
	1 bis 10 kHz	10 + 2	
	45 bis 500 Hz	0,5 + 0,5	
8,5 bis 57 A ^[2]	500 Hz bis 1 kHz	1,0 + 1,0	
<p>[1] Die Frequenz ist bei LCOMP ein auf 1 kHz begrenzt. [2] Die Frequenz ist bei LCOMP ein auf 440 Hz begrenzt.</p>			

Wechselstrom (nicht sinusförmig) (Fortsetz.)

Rechtecksignal-Bereich (ss)	Frequenz	1-Jahres-Absolut-Unsicherheit, tcal $\pm 5^\circ\text{C} \pm$ (% des Ausgangs + % des Bereichs)	Max. Stromauflösung
0,047 bis 0,65999 mA ^[1]	10 bis 45 Hz	0,25 + 0,5	sechs Stellen
	45 Hz bis 1 kHz	0,25 + 0,25	
	1 bis 10 kHz	10 + 2	
0,66 bis 6,59999 mA ^[1]	10 bis 45 Hz	0,25 + 0,5	sechs Stellen
	45 Hz bis 1 kHz	0,25 + 0,25	
	1 bis 10 kHz	10 + 2	
6,6 bis 65,9999 mA ^[1]	10 bis 45 Hz	0,25 + 0,5	sechs Stellen
	45 Hz bis 1 kHz	0,25 + 0,25	
	1 bis 10 kHz	10 + 2	
66 bis 659,999 mA ^[1]	10 bis 45 Hz	0,25 + 0,5	sechs Stellen
	45 Hz bis 1 kHz	0,25 + 0,5	
	1 bis 10 kHz	10 + 2	
0,66 bis 5,99999 A ^[2]	10 bis 45 Hz	0,5 + 1,0	sechs Stellen
	45 Hz bis 1 kHz	0,5 + 0,5	
	1 bis 10 kHz	10 + 2	
6 bis 41 A ^[2]	45 bis 500 Hz	0,5 + 0,5	sechs Stellen
	500 Hz bis 1 kHz	1,0 + 1,0	
<p>[1] Die Frequenz ist bei LCOMP ein auf 1 kHz begrenzt. [2] Die Frequenz ist bei LCOMP ein auf 440 Hz begrenzt.</p>			

Wechselstrom, Rechtecksignal-Kennwerte (typisch)

Bereich	LCOMP	Anstiegszeit	Einschwingzeit	Überschwingen
I < 6 A bei 400 Hz	aus	25 μs	40 μs für 1 % des Endwerts	<10 % für <1 V Compliance
3-A- und 20-A-Bereiche	ein	100 μs	200 μs für 1 % des Endwerts	<10 % für <1 V Compliance

Wechselstrom, Dreiecksignal-Kennwerte (typisch)

Linearität bis 400 Hz	Abweichungen
0,3 % des Spitze-Spitze-Wertes von 10 % bis 90 % Punkt	<1 % des Spitze-Spitze-Werts, mit einer Amplitude von >50 % des Bereichs

Leistungstests

Verwenden Sie die Tabellen 4 bis 12, um sicherzustellen, dass das Produkt sich innerhalb der Spezifikationen bewegt. Die Tabellen sind für zugelassenes Messtechnik-Personal gedacht, das Zugriff auf ein Standardlabor mit der richtigen Ausstattung zum Prüfen von Kalibriergeräten mit diesem Maß an Genauigkeit hat. In den Tabellen sind die empfohlenen Prüfpunkte sowie die zulässigen Unter- und Obergrenzen für jeden Punkt aufgeführt. Die Grenzwerte wurden berechnet, indem die 90-Tage-Spezifikation dem Ausgangswert hinzuaddiert bzw. davon abgezogen wurde. Es ist kein Faktor für Messunsicherheiten integriert. Diese Leistungstests ersetzen jene in der Bedienungsanleitung für den 5502A und gelten nur für den 5502E.

Tabelle 4: Verifizierungsprüfungen für Gleichspannung (Normal)

Bereich	Ausgabe	Unterer Grenzwert	Oberer Grenzwert
329,9999 mV	0,0000 mV	-0,0030 mV	0,0030 mV
329,9999 mV	329,0000 mV	328,9805 mV	329,0194 mV
329,9999 mV	-329,0000 mV	-329,0194 mV	-328,9805 mV
3,299999 V	0,000000 V	-0,000005 V	0,000005 V
3,299999 V	1,000000 V	0,9999855 V	1,000045 V
3,299999 V	-1,000000 V	-1,000045 V	-0,999955 V
3,299999 V	3,290000 V	3,2899863 V	3,290136 V
3,299999 V	-3,290000 V	-3,290136 V	-3,2898638 V
32,99999 V	0,00000 V	-0,00005 V	0,00005 V
32,99999 V	10,00000 V	9,99955 V	10,00045 V
32,99999 V	-10,00000 V	-10,00045 V	-9,99955 V
32,99999 V	32,90000 V	32,89863 V	-32,90136 V
32,99999 V	-32,90000 V	32,90136 V	-32,89863 V
329,9999 V	50,0000 V	49,9972 V	50,0027 V
329,9999 V	329,0000 V	328,9846 V	329,0153 V
329,9999 V	-50,0000 V	-50,0027 V	-49,9972 V
329,9999 V	-329,0000 V	-329,0153 V	-328,9846 V
1000,000 V	334,000 V	333,983 V	334,016 V
1000,000 V	900,000 V	899,958 V	900,042 V
1000,000 V	1020,000 V	1019,952 V	1020,047 V
1000,000 V	-334,000 V	-334,016V	-333,983 V
1000,000 V	-900,000 V	-900,042 V	-899,958 V
1000,000 V	-1020,000 V	-1020,047 V	-1019,952 V

Tabelle 5: Verifizierungsprüfungen für Gleichspannung (AUX)

Bereich	Ausgabe	Unterer Grenzwert	Oberer Grenzwert
329,999 µA	0,000 µA	-0,020 µA	0,020 µA
329,999 µA	190,000 µA	189,957 µA	190,043 µA
329,999 µA	-190,000 µA	-190,043 µA	-189,957 µA
329,999 µA	329,000 µA	328,941 µA	329,059 µA
329,999 µA	-329,000 µA	-329,059 µA	-328,941 µA
3,29999 mA	0,00000 mA	-0,00005 mA	0,00005 mA
3,29999 mA	1,90000 mA	1,89976 mA	1,90024 mA
3,29999 mA	-1,90000 mA	-1,90020 mA	-1,89980 mA
3,29999 mA	3,29000 mA	3,28969 mA	3,29031 mA
3,29999 mA	-3,29000 mA	-3,29031 mA	-3,28969 mA
32,9999 mA	0,0000 mA	-0,00025 mA	0,00025 mA
32,9999 mA	19,0000 mA	18,9982 mA	19,0018 mA
32,9999 mA	-19,0000 mA	-19,0018 mA	-18,9982 mA
32,9999 mA	32,9000 mA	32,8971 mA	32,9029 mA
32,9999 mA	-32,9000 mA	-32,9029 mA	-32,8971 mA
329,999 mA	0,000 mA	-0,0033 mA	0,0033 mA
329,999 mA	190,000 mA	189,982 mA	190,018 mA
329,999 mA	-190,000 mA	-190,018 mA	-189,982 mA
329,999 mA	329,000 mA	328,971 mA	329,029 mA
329,999 mA	-329,000 mA	-329,029 mA	-328,971 mA
2,99999 A	0,00000 A	-0,00004 A	0,00004 A
2,99999 A	1,09000 A	1,08979 A	1,09021 A
2,99999 A	-1,09000 A	-1,09021 A	-1,08962 A
2,99999 A	2,99000 A	2,98906 A	2,99094 A
2,99999 A	-2,99000 A	-2,99094 A	-2,98906 A
20,5000 A	0,0000 A	-0,0005 A	0,0005 A
20,5000 A	11,0000 A	10,9953 A	11,0046 A
20,5000 A	-11,0000 A	-11,0046 A	10,9953 A
20,5000 A	20,0000 A	19,9833 A	20,0168 A
20,5000 A	-20,0000 A	-20,0168 A	-19,9833 A

Tabelle 6: Verifizierungsprüfungen für Widerstand

Bereich	Ausgabe	Unterer Grenzwert	Oberer Grenzwert
10,999 Ω	0,000 Ω	-0,0010 Ω	0,0010 Ω
10,999 Ω	2,000 Ω	1,9989 Ω	2,0011 Ω
10,999 Ω	10,900 Ω	10,8980 Ω	10,9019 Ω
32,999 Ω	11,900 Ω	11,8974 Ω	11,9025 Ω
32,999 Ω	19,000 Ω	18,9967 Ω	19,0032 Ω
32,999 Ω	30,000 Ω	29,9958 Ω	30,0042 Ω
109,999 Ω	33,000 Ω	32,9962 Ω	33,0037 Ω
109,999 Ω	109,000 Ω	108,9909 Ω	109,0090 Ω
329,999 Ω	119,000 Ω	118,9896 Ω	119,0103 Ω
329,999 Ω	190,000 Ω	189,9847 Ω	190,0153 Ω
329,999 Ω	300,000 Ω	299,9770 Ω	300,0230 Ω
1,09999 k Ω	0,33000 k Ω	0,329749 k Ω	0,330251 k Ω
1,09999 k Ω	1,09000 k Ω	1,089921 k Ω	1,090078 k Ω
3,29999 k Ω	1,19000 k Ω	1,189896 k Ω	1,190103 k Ω
3,29999 k Ω	1,90000 k Ω	1,899847 k Ω	1,900153 k Ω
3,29999 k Ω	3,00000 k Ω	2,999770 k Ω	3,000230 k Ω
10,9999 k Ω	3,30000 k Ω	3,29974 k Ω	3,30025 k Ω
10,9999 k Ω	10,9000 k Ω	10,89921 k Ω	10,90078 k Ω
32,9999 k Ω	11,9000 k Ω	11,89896 k Ω	11,90103 k Ω
32,9999 k Ω	19,0000 k Ω	18,99847 k Ω	19,00153 k Ω
32,9999 k Ω	30,0000 k Ω	29,99977 k Ω	30,00230 k Ω

Tabelle 6: Verifizierungsprüfungen für Widerstand (Forts.)

Bereich	Ausgabe	Unterer Grenzwert	Oberer Grenzwert
109,999 kΩ	33,000 kΩ	32,9971 kΩ	33,0028 kΩ
109,999 kΩ	109,000 kΩ	108,9910 kΩ	109,0089 kΩ
329,999 kΩ	119,000 kΩ	118,9872 kΩ	119,0127 kΩ
329,999 kΩ	190,000 kΩ	189,9809 kΩ	190,0191 kΩ
329,999 kΩ	300,000 kΩ	299,9710 kΩ	300,0290 kΩ
1,09999 MΩ	0,33000 MΩ	0,329961 MΩ	0,330038 MΩ
1,09999 MΩ	1,09000 MΩ	1,089878 MΩ	1,090121 MΩ
3,29999 MΩ	1,19000 MΩ	1,189839 MΩ	1,190160 MΩ
3,29999 MΩ	1,90000 MΩ	1,899761 MΩ	1,900239 MΩ
3,29999 MΩ	3,00000 MΩ	2,999640 MΩ	3,000360 MΩ
10,9999 MΩ	3,3000 MΩ	3,29846 MΩ	3,30153 MΩ
10,9999 MΩ	10,9000 MΩ	10,89504 MΩ	10,90495 MΩ
32,9999 MΩ	11,9000 MΩ	11,88857 MΩ	11,91142 MΩ
32,9999 MΩ	19,0000 MΩ	18,98325 MΩ	19,01675 MΩ
32,9999 MΩ	30,0000 MΩ	29,99750 MΩ	30,02500 MΩ
109,999 MΩ	33,000 MΩ	32,8650 MΩ	33,1350 MΩ
109,999 MΩ	109,000 MΩ	108,5610 MΩ	109,4390 MΩ
329,999 MΩ	119,000 MΩ	118,4240 MΩ	119,5760 MΩ
329,999 MΩ	290,000 MΩ	288,7400 MΩ	291,2600 MΩ
1100,00 MΩ	400,00 MΩ	394,700 MΩ	405,300 MΩ
1100,00 MΩ	640,00 MΩ	631,820 MΩ	648,180 MΩ
1100,00 MΩ	1090,00 MΩ	1076,420 MΩ	1103,580 MΩ

Tabelle 7: Verifizierungsprüfungen für Wechselspannung (Normal)

Bereich	Ausgabe	Frequenz	Unterer Grenzwert	Oberer Grenzwert
32,999 mV	3,000 mV	45 Hz	2,977 mV	3,022 mV
32,999 mV	3,000 mV	10 kHz	2,977 mV	3,022 mV
32,999 mV	30,000 mV	9,5 Hz	28,350 mV	31,650 mV,
32,999 mV	30,000 mV	10 Hz	29,944 mV	30,056 mV
32,999 mV	30,000 mV	45 Hz	29,956 mV	30,044 mV
32,999 mV	30,000 mV	1 kHz	29,956 mV	30,044 mV
32,999 mV	30,000 mV	10 kHz	29,956 mV	30,044 mV
32,999 mV	30,000 mV	20 kHz	29,944 mV	30,056 mV
32,999 mV	30,000 mV	50 kHz	29,932 mV	30,068 mV
32,999 mV	30,000 mV	100 kHz	29,877 mV	30,123 mV
32,999 mV	30,000 mV	450 kHz	29,715 mV	30,285 mV
329,999 mV	33,000 mV	45 Hz	32,970 mV	33,029 mV
329,999 mV	33,000 mV	10 kHz	32,970 mV	33,029 mV
329,999 mV	300,000 mV	9,5 Hz	283,350 mV	316,650 mV
329,999 mV	300,000 mV	10 Hz	299,917 mV	300,083 mV
329,999 mV	300,000 mV	45 Hz	299,893 mV	300,107 mV
329,999 mV	300,000 mV	1 kHz	299,983 mV	300,107 mV
329,999 mV	300,000 mV	10 kHz	299,983 mV	300,107 mV
329,999 mV	300,000 mV	20 kHz	299,782 mV	300,218 mV
329,999 mV	300,000 mV	50 kHz	299,702 mV	300,298 mV
329,999 mV	300,000 mV	100 kHz	299,311 mV	300,689 mV
329,999 mV	300,000 mV	500 kHz	298,470 mV	301,530 mV
3,29999 V	0,33000 V	45 Hz	0,32984 V	0,33015 V
3,29999 V	0,33000 V	10 kHz	0,32984 V	0,33015 V
3,29999 V	3,00000 V	9,5 Hz	2,83500 V	3,16500 V
3,29999 V	3,00000 V	10 Hz	2,99868 V	3,00132 V
3,29999 V	3,00000 V	45 Hz	2,99910 V	3,00090 V
3,29999 V	3,00000 V	1 kHz	2,99910 V	3,00090 V
3,29999 V	3,00000 V	10 kHz	2,99910 V	3,00090 V
3,29999 V	3,00000 V	20 kHz	2,99817 V	3,00183 V
3,29999 V	3,00000 V	50 kHz	2,99745 V	3,00255 V

Tabelle 8. Verifizierungsprüfungen für Wechselfeldspannung (Normal) (Forts.)

Bereich	Ausgabe	Frequenz	Unterer Grenzwert	Oberer Grenzwert
3,29999 V	3,00000 V	100 kHz	2,99437 V	3,00563 V
3,29999 V	3,00000 V	450 kHz	2,98659 V	3,01340 V
3,29999 V	3,29000 V	1 MHz	2,250 V ^[1]	
32,9999 V	3,3000 V	45 Hz	3,2985 V	3,3014 V
32,9999 V	3,3000 V	10 kHz	3,2985 V	3,3014 V
32,9999 V	30,0000 V	9,5 Hz	28,3500 V	31,6500 V
32,9999 V	30,0000 V	10 Hz	29,9866 V	30,0134 V
32,9999 V	30,0000 V	45 Hz	29,9919 V	30,0081 V
32,9999 V	30,0000 V	1 kHz	29,9919 V	30,0081 V
32,9999 V	30,0000 V	10 kHz	29,9919 V	30,0081 V
32,9999 V	30,0000 V	20 kHz	29,9802 V	30,0198 V
32,9999 V	30,0000 V	50 kHz	29,9736 V	30,0264 V
32,9999 V	30,0000 V	90 kHz	29,9404 V	30,0596 V
329,999 V	33,000 V	45 Hz	32,984 V	33,015 V
329,999 V	33,000 V	10 kHz	32,969 V	33,030 V
329,999 V	300,000 V	45 Hz	299,880 V	300,120 V
329,999 V	300,000 V	1 kHz	299,880 V	300,120 V
329,999 V	300,000 V	10 kHz	299,799 V	300,201 V
329,999 V	300,000 V	18 kHz	299,754 V	300,246 V
329,999 V	300,000 V	50 kHz	299,703 V	300,297 V
329,999 V	200,000 V	100 kHz	199,536 V	200,464 V
1020,00 V	330,00 V	45 Hz	329,84 V	330,15 V
1020,00 V	330,00 V	10 kHz	329,73 V	330,26 V
1020,00 V	1000,00 V	45 Hz	999,56 V	1000,44 V
1020,00 V	1000,00 V	1 kHz	999,56 V	1000,44 V
1020,00 V	1000,00 V	5 kHz	999,349 V	1000,66 V
1020,00 V	1000,00 V	8 kHz	999,23 V	1000,77 V
1020,00 V	1020,00 V	1 kHz	1019,55 V	1020,44 V
1020,00 V	1020,00 V	8 kHz	1019,21 V	1020,78 V

[1] Typische Spezifikation ist -24 dB bei 2 MHz

Tabelle 8: Verifizierungsprüfungen für Wechselstrom

Bereich	Ausgabe	Frequenz	Unterer Grenzwert	Oberer Grenzwert
329,99 µA	33,00 µA	1 kHz	32,87 µA	33,13 µA
329,99 µA	33,00 µA	10 kHz	32,60 µA	33,40 µA
329,99 µA	33,00 µA	30 kHz	32,20 µA	33,80 µA
329,99 µA	190,00 µA	45 Hz	189,71 µA	190,29 µA
329,99 µA	190,00 µA	1 kHz	189,71 µA	190,29 µA
329,99 µA	190,00 µA	10 kHz	188,66 µA	191,34 µA
329,99 µA	190,00 µA	30 kHz	187,32 µA	192,68 µA
329,99 µA	329,00 µA	10 Hz	328,37 µA	329,63 µA
329,99 µA	329,00 µA	45 Hz	328,57 µA	329,43 µA
329,99 µA	329,00 µA	1 kHz	328,57 µA	329,43 µA
329,99 µA	329,00 µA	5 kHz	328,03 µA	329,97 µA
329,99 µA	329,00 µA	10 kHz	326,83 µA	331,17 µA
329,99 µA	329,00 µA	30 kHz	324,65 µA	333,35 µA
3,2999 mA	0,3300 mA	1 kHz	0,3296 mA	0,3304 mA
3,2999 mA	0,3300 mA	5 kHz	0,3293 mA	0,3307 mA
3,2999 mA	0,3300 mA	30 kHz	0,3268 mA	0,3332 mA
3,2999 mA	1,9000 mA	1 kHz	1,8983 mA	1,9017 mA
3,2999 mA	1,9000 mA	10 kHz	1,8921 mA	1,9079 mA
3,2999 mA	1,9000 mA	30 kHz	1,8842 mA	1,9158 mA
3,2999 mA	3,2900 mA	10 Hz	3,2846 mA	3,2954 mA
3,2999 mA	3,2900 mA	45 Hz	3,2872 mA	3,2928 mA
3,2999 mA	3,2900 mA	1 kHz	3,2872 mA	3,2928 mA
3,2999 mA	3,2900 mA	5 kHz	3,2845 mA	3,2955 mA
3,2999 mA	3,2900 mA	10 kHz	3,2765 mA	3,3035 mA
3,2999 mA	3,2900 mA	30 kHz	3,2631 mA	3,3169 mA
32,999 mA	3,3000 mA	1 kHz	3,297 mA	3,303 mA
32,999 mA	3,3000 mA	5 kHz	3,296 mA	3,304 mA
32,999 mA	3,3000 mA	30 kHz	3,285 mA	3,315 mA
32,999 mA	19,0000 mA	1 kHz	18,991 mA	19,009 mA
32,999 mA	19,0000 mA	10 kHz	18,967 mA	19,033 mA

Tabelle 8. Verifizierungsprüfungen für Wechselstrom (Forts.)

Bereich	Ausgabe	Frequenz	Unterer Grenzwert	Oberer Grenzwert
32,999 mA	19,0000 mA	30 kHz	18,935 mA	19,065 mA
32,999 mA	32,9000 mA	10 Hz	32,849 mA	32,951 mA
32,999 mA	32,9000 mA	1 kHz	32,886 mA	32,914 mA
32,999 mA	32,9000 mA	5 kHz	32,877 mA	32,923 mA
32,999 mA	32,9000 mA	10 kHz	32,844 mA	32,956 mA
32,999 mA	32,9000 mA	30 kHz	32,791 mA	33,009 mA
329,99 mA	33,0000 mA	1 kHz	32,97 mA	33,03 mA
329,99 mA	33,0000 mA	5 kHz	32,92 mA	33,08 mA
329,99 mA	33,0000 mA	30 kHz	32,69 mA	33,31 mA
329,99 mA	190,0000 mA	1 kHz	189,91 mA	190,09 mA
329,99 mA	190,0000 mA	10 kHz	189,60 mA	190,40 mA
329,99 mA	190,0000 mA	30 kHz	189,19 mA	190,81 mA
329,99 mA	329,0000 mA	10 Hz	328,49 mA	329,51 mA
329,99 mA	329,0000 mA	45 Hz	328,86 mA	329,14 mA
329,99 mA	329,0000 mA	1 kHz	328,86 mA	329,14 mA
329,99 mA	329,0000 mA	5 kHz	328,69 mA	329,31 mA
329,99 mA	329,0000 mA	10 kHz	328,37 mA	329,63 mA
329,99 mA	329,0000 mA	30 kHz	327,75 mA	330,25 mA
2,99999 A	0,33000 A	1 kHz	0,32978 A	0,33022 A
2,99999 A	0,33000 A	5 kHz	0,32735 A	0,33265 A
2,99999 A	0,33000 A	10 kHz	0,31840 A	0,34160 A
2,99999 A	1,09000 A	10 Hz	1,08827 A	1,09174 A
2,99999 A	1,09000 A	45 Hz	1,08951 A	1,09049 A
2,99999 A	1,09000 A	1 kHz	1,08951 A	1,09049 A
2,99999 A	1,09000 A	5 kHz	1,08355 A	1,09645 A
2,99999 A	1,09000 A	10 kHz	1,06320 A	1,11680 A
2,99999 A	2,99000 A	10 Hz	2,98542 A	2,99459 A
2,99999 A	2,99000 A	45 Hz	2,98840 A	2,99160 A
2,99999 A	2,99000 A	1 kHz	2,98840 A	2,99160 A
2,99999 A	2,99000 A	5 kHz	2,97405 A	3,00595 A

Tabelle 8. Verifizierungsprüfungen für Wechselstrom (Forts.)

Bereich	Ausgabe	Frequenz	Unterer Grenzwert	Oberer Grenzwert
2,99999 A	2,99000 A	10 kHz	2,92520 A	3,05480 A
20,5000 A	3,3000 A	500 Hz	3,2954 A	3,3046 A
20,5000 A	3,3000 A	1 kHz	3,2954 A	3,3046 A
20,5000 A	3,3000 A	5 kHz	3,2155 A	3,3845 A
20,5000 A	11,0000 A	45 Hz	10,9840 A	11,0160 A
20,5000 A	11,0000 A	65 Hz	10,9840 A	11,0160 A
20,5000 A	11,0000 A	500 Hz	10,9807 A	11,0193 A
20,5000 A	11,0000 A	1 kHz	10,9807 A	11,0193 A
20,5000 A	11,0000 A	5 kHz	10,7200 A	11,2800 A
20,5000 A	20,0000 A	45 Hz	19,9750 A	20,0250 A
20,5000 A	20,0000 A	65 Hz	19,9750 A	20,0250 A
20,5000 A	20,0000 A	500 Hz	19,9690 A	20,0310 A
20,5000 A	20,0000 A	1 kHz	19,9690 A	20,0310 A
20,5000 A	20,0000 A	5 kHz	19,4950A	20,5050A

Tabelle 9: Verifizierungsprüfungen für Kapazität

Bereich	Ausgabe	Testfrequenz oder Strom	Unterer Grenzwert	Oberer Grenzwert
0,3999 nF	0,2200 nF	5 kHz	0,2192 nF	0,2308 nF
0,3999 nF	0,3500 nF	1 kHz	0,3387 nF	0,3613 nF
1,0999 nF	0,4800 nF	1 kHz	0,4682 nF	0,4918 nF
1,0999 nF	0,6000 nF	1 kHz	0,5877 nF	0,6123 nF
1,0999 nF	1,0000 nF	1 kHz	0,9862 nF	1,0138 nF
3,299 nF	2,0000 nF	1 kHz	1,9824 nF	2,0176 nF
10,999 nF	7,0000 nF	1 kHz	6,9767 nF	7,0233 nF
10,999 nF	10,9000 nF	1 kHz	10,8693 nF	10,9307 nF
32,999 nF	20,000 nF	1 kHz	19,8620 nF	20,1380 nF
109,99 nF	70,00 nF	1 kHz	69,767 nF	70,233 nF
109,99 nF	109,00 nF	1 kHz	108,693 nF	109,307 nF
329,99 nF	200,00 nF	1 kHz	199,320 nF	200,680 nF
329,99 nF	300,00 nF	1 kHz	299,130 nF	300,870 nF
1,0999 µF	0,7000 µF	100 Hz	0,69767 µF	0,70233 µF
1,0999 µF	1,0900 µF	100 Hz	1,05929 µF	1,12071 µF
3,2999 µF	2,0000 µF	100 Hz	1,99320 µF	2,00680 µF
3,2999 µF	3,0000 µF	100 Hz	2,99130 µF	3,00870 µF
10,999 µF	7,000 µF	100 Hz	6,9767 µF	7,0233 µF
10,999 µF	10,900 µF	100 Hz	10,8693 µF	10,9307 µF
32,999 µF	20,000 µF	100 Hz	19,9100 µF	20,0900 µF
32,999 µF	30,000 µF	100 Hz	29,8800 µF	30,1200 µF
109,99 µF	70,00 µF	50 Hz	69,662 µF	70,338 µF
109,99 µF	109,00 µF	50 Hz	108,529 µF	109,471 µF
329,99 µF	200,00 µF	54 µA dc	199,020 µF	200,980 µF
329,99 µF	300,00 µF	80 µA dc	298,680 µF	301,320 µF
1,0999 mF	0,3300 mF	90 µA dc	0,32788 mF	0,33212 mF
1,0999 mF	0,7000 mF	180 µA dc	0,69662 mF	0,70338 mF
1,0999 mF	1,0900 mF	270 µA dc	1,08529 mF	1,09471 mF
3,299 mF	1,100 mF	270 µA dc	1,0933 mF	1,1067 mF

Tabelle 9. Verifizierungsprüfungen für Kapazität (Forts.)

Bereich	Ausgabe	Testfrequenz oder Strom	Unterer Grenzwert	Oberer Grenzwert
3,299 mF	2,000 mF	540 μ A dc	1,9902 mF	2,0098 mF
3,299 mF	3,000 mF	800 μ A dc	2,9868 mF	3,0132 mF
10,999 mF	3,300 mF	900 μ A dc	3,2788 mF	3,3212 mF
10,999 mF	10,900 mF	2,7 mA DC	10,8529 mF	10,9471 mF
32,999 mF	20,000 mF	5,4 mA DC	19,8300 mF	20,1700 mF
32,999 mF	30,000 mF	8,0 mA DC	29,7600 mF	30,2400 mF
110,00 mF	33,00 mF	9,0 mA DC	32,570 mF	33,430 mF
110,00 mF	110,00 mF	27,0 mA DC	108,800 mF	111,200 mF

Tabelle 10: Verifizierungsprüfungen für Thermoelement-Simulation

Thermoelementtyp	Ausgang, °C	Unterer Grenzwert, mV	Oberer Grenzwert, mV
10 μ V/°C	0,00 °C (0,0000 mV)	-0,0030	0,0030
	100,00 °C (1,0000 mV)	0,99696	1,00304
	-100,00 °C (-1,0000 mV)	-1,00304	-0,99696
	1000,00 °C (10,0000 mV)	9,99660	10,00340
	-1000,00 °C (10,0000 mV)	-10,0034	-9,9966
	10000,00 °C (100,0000 mV)	99,9930	100,0070
	-10000,00 °C (-100,0000 mV)	-100,0070	-99,9930

Tabelle 11: Verifizierungsprüfungen für Thermoelement-Messung

Thermoelementtyp	Eingang, mV	Unterer Grenzwert, °C	Oberer Grenzwert, °C
10 μ V/°C	0,00 °C (0,0000 mV)	-0,30	-0,30
	10000,00 °C (100,0000 mV)	9999,30	10000,70
	-10000,00 °C (-100,0000 mV)	-10000,70	-9999,30
	30000,00 °C (300,0000 mV)	29998,50	30001,50
	-30000,00 °C (-300,0000 mV)	-30001,50	-29998,50

Tabelle 12: Verifizierungsprüfungen für Frequenz

Bereich, Normalleistung, V	Ausgang, Normal, V	Frequenz	Unterer Grenzwert [1]	Oberer Grenzwert [1]
3,29999	3,00000	119,00 Hz	118,99602 Hz	119,00398 Hz
		120,0 Hz	119,99600 Hz	120,00400 Hz
		1000,0 Hz	999,974000 Hz	1000,026000 Hz
		100,00 kHz	99,99750000 Hz	100,00250000 Hz
[1] Frequenzgenauigkeit ist für 1 Jahr angegeben.				

