

FLUKE®

— Hart Scientific®

1594A/1595A
Super-Thermometer
Bedienungsanleitung

Befristete Garantie und Haftungsbeschränkung

Fluke gewährleistet jedes seiner Produkte, dass es bei normalem Gebrauch und Service frei von Material- und Fertigungsdefekten ist. Die Garantiezeit für das Thermometer beträgt ein Jahr. Die Garantiezeit beginnt am Tag der Auslieferung. Für Teile, Produktreparaturen und Wartungsarbeiten gilt eine Garantie von 90 Tagen. Die Garantie erstreckt sich nur auf den ursprünglichen Käufer oder Endbenutzer/Kunden eines von Fluke zugelassenen Wiederverkäufers, und gilt nicht für Sicherungen, Einwegbatterien oder irgendein anderes Produkt, das nach Dafürhalten von Fluke missbraucht, verändert oder durch Unfall oder unnormale Betriebs- oder Handhabungsbedingungen beschädigt wurde. Fluke garantiert für 90 Tage, dass die Software im Wesentlichen entsprechend ihren Funktionsspezifikationen arbeitet, und dass sie sachgemäß auf einem mängelfreien Medium aufgezeichnet wurde. Fluke garantiert nicht die ununterbrochene Fehlerfreiheit oder den unterbrechungsfreien Betrieb der Software. Fluke übernimmt keine Garantie für die Kalibrierung des Super-Thermometers.

Von Fluke zugelassene Wiederverkäufer erweitern diese Garantie nur für neue und nicht gebrauchte Produkte auf Endkunden, sind jedoch nicht berechtigt, eine größere oder andere Garantie im Namen von Fluke zu leisten. Garantierter Kundendienst ist verfügbar, wenn das Produkt über einen von Fluke zugelassenen Verkaufskanal erworben wurde, oder wenn der Käufer den geltenden internationalen Preis entrichtet hat. Fluke behält sich das Recht vor, dem Käufer Kosten für Reparaturen/Teilersatz in Rechnung zu stellen, wenn das in einem Land erworbene Produkt zur Reparatur in ein anderes Land geschickt wird.

Flukes Garantieverpflichtung beschränkt sich nach Ermessen von Fluke auf die Rückerstattung des Kaufpreises, kostenfreie Reparatur oder den Ersatz eines mangelhaften Produkts, das innerhalb der Garantiezeit an ein von Fluke zugelassenes Kundendienstzentrum zurückgegeben wurde.

Für Kundendienstleistungen setzen Sie sich mit einem von Fluke zugelassenen Kundendienstzentrum in Ihrer Nähe in Verbindung, oder senden Sie das Produkt mit einer Beschreibung des Problems und vorausbezahlter Versicherung (FOB Zielort) an das nächste von Fluke zugelassene Kundendienstzentrum. Fluke übernimmt keine Haftung für Transportschäden. Nach der garantiemäßigen Reparatur wird das Produkt an den Käufer zurückgesandt, mit vorausgezählten Transportkosten (FOB Zielort). Falls Fluke feststellt, dass der Fehler durch Missbrauch, Veränderung, Unfall oder eine unnormale Bedingung, unnormalen Betrieb oder unnormale Handhabung entstanden ist, übermittelt Fluke einen Reparaturkostenvoranschlag, um vor Arbeitsbeginn eine entsprechende Erlaubnis zu erhalten. Nach der Reparatur wird das Produkt unter Vorauszahlung der Transportkosten an den Käufer zurückgeschickt, wobei die Reparatur- und Rücksendekosten dem Käufer in Rechnung gestellt werden (FOB Versandort).

DIESE GARANTIE IST DAS EINZIGE UND AUSSCHLIESSLICHE RECHTSMITTEL DES KÄUFERS UND ERSETZT ALLE ANDEREN GARANTIEEN, AUSDRÜCKLICH ODER IMPLIZIERT, EINSCHLIESSLICH, ABER OHNE BESCHRÄNKUNG DARAUF, ZUSICHERUNGEN DER ALLGEMEINEN GEBRAUCHSTAUGLICHKEIT ODER EIGNUNG FÜR EINEN BESTIMMTEN ZWECK. FLUKE HAFTET FÜR KEINE SPEZIELLEN, INDIRECTEN, BEILÄUFIG ENSTANDENEN. ODER FOLGESCHÄDEN ODER VERLUSTE, UNTER ANDEREM

Fluke Corporation

799 E. Utah Valley Drive • American Fork, UT 84003-9775 • USA

Telefon: +1.801.763.1600 • Telefax: +1.801.763.1010

E-Mail: support@hartscientific.com

www.hartscientific.com

Die Spezifikationen unterliegen unangekündigten Änderungen. • Copyright © 2008 • Gedruckt in den USA

Inhaltsverzeichnis

1	Bevor Sie beginnen.....	1
1.1	Verwendete Symbole	1
1.2	Sicherheitsinformationen	1
1.2.1	WARNHINWEISE	1
1.2.2	VORSICHTSHINWEISE	2
1.3	Zugelassene Kundendienstzentren	2
2	Einführung und Spezifikationen.....	5
2.1	Einführung.....	5
2.2	Spezifikationen.....	5
2.2.1	Allgemeines.....	5
2.2.2	Primärspezifikationen	6
	Widerstandsverhältnis-Genauigkeit.....	6
	Widerstandsstabilität	7
	Absolute Widerstandsgenauigkeit.....	7
	Messstromgenauigkeit	8
2.2.3	Zusatzspezifikationen.....	8
	Temperaturmessrauschen	8
	Relative Messstromgenauigkeit.....	9
2.2.4	Allgemeine Spezifikationen	10
3	Betriebsvorbereitungen.....	11
3.1	Auspacken und Überprüfung	11
3.2	Benutzerhandbücher	11
3.3	Netzspannung und Sicherungen.....	11
3.4	Anschließen an die Netzspannung.....	12
3.5	Aufstellungsort und Rackeinbau.....	12
4	Eigenschaften.....	13
4.1	Einführung.....	13
4.2	Komponenten der Frontplatte	13
4.2.1	Messeingänge.....	13
4.2.2	USB-Anschluss	13
4.2.3	Tasten an der Frontplatte	14
	Anzeige an der Frontplatte	15
4.3	Komponenten an der Rückwand	16
	Eingänge für externe Widerstände.....	16
4.3.1	Scanneranschluss.....	16
4.3.2	Anschluss für zukünftige Peripheriegeräte	17
4.3.3	Fernsteuerungs-Anschlüsse	17
4.3.4	Netzspannungsanschluss.....	18
4.3.5	Erdanschluss.....	18
4.4	Funktionen des Menüsystems	18
4.4.1	Benutzereinstellungs-Bildschirm.....	18
4.4.2	Messungs-Bildschirm.....	18
4.4.3	Hauptmenü-Bildschirm	19
4.4.4	Kanaleinstellungs-Bildschirm.....	19

4.4.5	Tipps zur Menünavigation.....	19
4.5	Menüstruktur.....	19
5	Erste Schritte.....	23
5.1	Einschalten des Super-Thermometers.....	23
5.2	Benutzereinstellungs-Bildschirm.....	23
5.3	Anschließen eines Fühlers oder Widerstands.....	24
6	Ausführen von Messungen.....	27
6.1	Einführung.....	27
6.2	Temperaturmessung.....	27
6.3	Verhältnismessung.....	28
6.4	Verwenden eines externen Widerstands.....	28
7	Instandhaltung.....	31

Abbildungen

Abbildung 1 PEM (Netzanschlussmodul).....	12
Abbildung 2 Frontansicht	13
Abbildung 3 Anzeige an der Frontplatte	15
Abbildung 4 Rückansicht	16
Abbildung 5 Eingänge für externe Widerstände	16
Abbildung 6 Netzanschlussmodul.....	18
Abbildung 7 Eingangsverdrahtung	25

Tabellen

Tabelle 1 Internationale Elektrosymbole	1
Tabelle 2 Spezifikationen der Widerstandsverhältnis-Genauigkeit.....	6
Tabelle 3 Spezifikationen der Widerstandsstabilität	7
Tabelle 4 Spezifikationen der absoluten Widerstandsgenauigkeit	8
Tabelle 5 Spezifikationen der Messstromgenauigkeit	8
Tabelle 6 Spezifikationen des Temperaturmessrauschens.....	9
Tabelle 7 Spezifikationen der relativen Messstromgenauigkeit.....	9
Tabelle 8 Allgemeine Spezifikationen	10
Tabelle 9 Optionales Zubehör.....	11
Tabelle 10 Beschreibung der Tasten an der Frontplatte.....	14
Tabelle 11 Fernsteuerungs-Anschlüsse.....	17
Tabelle 12 Empfohlene Referenzwiderstände und Messströme.....	28

1 Bevor Sie beginnen

1.1 Verwendete Symbole

Tabelle 1 gibt eine Übersicht der Symbole, die auf dem Instrument oder in diesem Handbuch angegeben sein können und erläutert die Bedeutung dieser Symbole.

Tabelle 1 Internationale Elektrosymbole

Symbol	Beschreibung	Symbol	Beschreibung
	AC (Wechselstrom)		PE Masse
	AC-DC		Heiße Oberfläche (Verbrennungsgefahr)
	Batterie		Lesen Sie die Bedienungsanleitung (wichtige Informationen)
	Erfüllt die Direktiven der Europäischen Union		Aus
	DC		Ein
	Doppelt isoliert		Canadian Standards Association
	Stromschlag		C-TICK Australische EMV- Kennzeichnung
	Sicherung		Kennzeichnung der EU- Richtlinie für Elektro- und Elektronik-Altgeräte (WEEE- Direktive) (2002/96/EG).

1.2 Sicherheitsinformationen

Dieses Instrument erfüllt die Anforderungen der EN 61010-1 (2. Ausgabe) sowie der CAN/CSA 22.2 No 61010.1-04. Verwenden Sie dieses Instrument nur gemäß den Angaben dieses Handbuchs. Andernfalls kann die durch das Instrument bereitgestellte Schutzeinrichtung beeinträchtigt werden.

- Die folgenden Definitionen erklären die Begriffe „Warnung“ und „Vorsicht“. „Warnung“ steht für Bedingungen und Handlungen, die eine Gefahr für den Bediener darstellen können.
- „Vorsicht“ steht für Bedingungen und Handlungen, die zu Schäden am verwendeten Gerät führen können.

1.2.1 WARNHINWEISE

- Verenden Sie dieses Gerät AUSSCHLIESSLICH in solchen Umgebungen, wie diese im Bedienerhandbuch beschrieben sind.
- Befolgen Sie die in der Bedienungsanleitung aufgeführten Sicherheitsrichtlinien.
- Kalibriereinrichtungen sollten nur von geschultem Personal eingesetzt werden.
- Dieses Instrument kann extreme Temperaturen messen. Um Personenverletzungen und Sachschäden zu vermeiden, müssen entsprechende Vorsichtsmaßnahmen getroffen werden. Fühler können extrem heiß oder kalt sein. Gehen Sie vorsichtig mit den Fühlern um, um Verletzungen zu vermeiden. Legen Sie Fühler vorsichtig auf einer hitze- und/oder kältebeständigen Oberfläche oder in einem Gestell ab, bis sie Zimmertemperatur erreicht haben.
- **Arbeiten Sie NICHT** in der Nähe brennbarer Materialien.

- Verwenden Sie ausschließlich eine geerdete AC-Stromquelle mit der geeigneten Spannung zur Versorgung des Instruments.
- **Schließen Sie das Instrument NICHT** an eine AC-Stromquelle mit einer anderen als der an der Geräterückseite eingestellten Spannung an.
- **Messen Sie mit dem Instrument und den angeschlossenen Fühlern (PRT oder Thermistor) keine** Temperaturen oder Widerstände an Geräten, wo Fühler spannungsführende Leiter berühren könnte. Nichtbeachtung kann zu Stromschlag, Verletzungen oder dem Tode führen.

1.2.2 VORSICHTSHINWEISE

- Wenn das Instrument fallen gelassen, angestoßen oder anderweitig innen oder außen beschädigt wurde, stecken Sie das Instrument sofort aus, setzen Sie es nicht mehr ein und wenden Sie sich wegen der Reparatur an ein von Fluke zugelassenes Kundendienstzentrum. Versuchen Sie nicht, das Instrument zu öffnen oder zu reparieren. Wenden Sie sich für Reparaturen oder den Austausch von Komponenten an ein von Fluke zugelassenes Kundendienstzentrum.
- **Schließen Sie KEINE** AC-Spannung an Eingangsklemmen des Geräts an. Anderenfalls wird das Gerät irreparabel beschädigt.

1.3 Zugelassene Kundendienstzentren

Wenn Sie einen Service für Ihr Fluke Produkt benötigen, kontaktieren Sie bitte eines der folgenden zugelassenen Kundendienstzentren:

Fluke Corporation

799 E. Utah Valley Drive
American Fork, UT 84003-9775
USA

Telefon: +1.801.763.1600
Telefax: +1.801.763.1010
E-Mail: support@hartscientific.com

Fluke Nederland B.V.

Customer Support Services
Science Park Eindhoven 5108
5692 EC Son
NIEDERLANDE

Telefon: +31 402-675300
Telefax: +31 402-675321
E-Mail: ServiceDesk@fluke.nl

Fluke Int'l Corporation

Service Center - Instrimpex
Room 2301 Sciteck Tower
22 Jianguomenwai Dajie
Chao Yang District
Beijing 100004, PRC
CHINA

Telefon: +86-10-6-512-3436
Telefax: +86-10-6-512-3437
E-Mail: xingye.han@fluke.com.cn

Fluke South East Asia Pte Ltd.

Fluke ASEAN Regional Office
Service Center
60 Alexandra Terrace #03-16
The Comtech (Lobby D)
118502
SINGAPUR

Telefon: +65 6799-5588
Telefax: +65 6799-5588
E-Mail: antng@singa.fluke.com

Wenn Sie diese Kundendienstzentralen zwecks Unterstützung kontaktieren, halten Sie bitte folgende Informationen bereit:

- Modellnummer
- Seriennummer
- Spannung
- Vollständige Beschreibung des Problems

2 Einführung und Spezifikationen

2.1 Einführung

Die Super-Thermometer-Familie von Hart Scientific gilt seit langem als der Standard für bedienerfreundliche, hoch genaue Temperaturmessungen. Weltweit setzen Labor das Super-Thermometer nicht nur wegen seiner hochwertigen Ergebnisse ein, sondern auch wegen der innovativen Funktionen zur Produktivitätssteigerung im Labor ein. Die Hart Scientific 1594A und 1595A Super-Thermometer setzen diese Tradition mit einer neuen, zum Patent angemeldeten Messtechnologie und Funktionen fort, die zur absoluten Spitze dieser Geräteklasse zählen. Die nachstehende Übersicht fasst die wesentlichen Funktionen und Merkmale zusammen.

- Typische Genauigkeit des 1595A: 0,2 ppm (0,05 mK), Genauigkeit des 1594A: 0,8 ppm (0,2 mK)
- Messraten von 1 Sekunde
- Messung von SPRTs, HTPRTs, PRTs und Thermistoren
- Die Fühler für die vier Eingangskanäle werden an die patentierten, ‚vergoldeten DWF-Anschlussklemmen aus Tellurkupfer an der Frontplatte angeschlossen.
- Der für jeden Eingang konfigurierbare Standby-Strom minimiert Eigenerwärmungs-Transienten beim Scannen zwischen Kanälen.
- An der Rückwand befinden sich zwei Eingangskanäle, die für die externen Referenzwiderstände reserviert sind. Dadurch bleiben die Eingänge an der Frontplatte für Referenzthermometer oder Standardwiderstände und UUTs frei.
- Die Kanaltasten über den Eingängen zeigen durch eine Farbänderung an, ob ein Kanal aktiv misst, sich im Standby-Modus befindet oder inaktiv ist. Die Betätigung einer Kanaltaste aktiviert den entsprechenden Kanal.
- Temperaturstabilisierte interne Referenzwiderstände (R_s) ermöglichen eine rückführbare Messung von temperaturabhängigen und festen Widerständen bei Umgebungsbedingungen von 15°C bis 30°C.
- Die zum Patent angemeldete Verhältnis-Selbstkalibrierung führt eine Linearitätsprüfung aus oder kalibriert die Verhältnisgenauigkeit des Super-Thermometers ohne externe Hilfsmittel.
- Die automatisierte Messung ohne Eigenerwärmung erlaubt eine Bestimmung und/oder Kompensation des Eigenerwärmungsfehlers von Thermometern.
- Die Computeranbindung mit USB-Steuerung sowie RS-232- und IEEE-488-Schnittstellen gehört zur Standardausstattung.
- Der Ethernet-Anschluss erlaubt eine externe Darstellung der Super-Thermometer-Anzeige in einem Webbrowser.
- Das an der Frontplatte angeschlossene USB-Speichergerät lässt sich zur Datenaufzeichnung und Übertragung von Fühlerparametern sowie zum Speichern und Abrufen von Benutzerkonfiguration des Super-Thermometers verwenden.
- Der VGA-Ausgang ermöglicht eine Darstellung des Super-Thermometer-Bildschirms auf einem externen VGA-Monitor.
- Einstellbare Sprachen zur Bedienung: Englisch, Chinesisch, Spanisch, Japanisch, Deutsch, Französisch und Russisch
- Durch die intuitive Bedieneroberfläche lässt sich das Super-Thermometer einfach konfigurieren und ist sofort einsatzbereit.

2.2 Spezifikationen

2.2.1 Allgemeines

Den geltenden besten Praktiken in der Messtechnik nach sollte die Messunsicherheit nach den Vorgaben der Vornorm DIN V ENV 13005 *Leitfaden zur Angabe der Unsicherheit beim Messen* (der deutschen Fassung des ISO Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement) untersucht werden. Der besseren Übersichtlichkeit halber sind die Spezifikationen in diesem Abschnitt in den Konfidenzleveln $k = 2$ (95%) und $k = 3$ (99%) angegeben, um eine einfache Übernahme in die Analyse der Messunsicherheit zu ermöglichen.

Die folgenden Spezifikationen gelten nach der Standard-Aufwärmzeit von 30 Minuten. Das Super-Thermometer ist auf eine genaue und stabile Messung ohne interne automatische Kalibrierung oder Nullpunktgleich ausgelegt. Um optimale Ergebnisse zu erhalten, sollten die einschlägigen guten Praktiken der Messtechnik beachtet werden, wie zum Beispiel eine korrekte Verdrahtung. Außerdem muss eine korrekte Einstellung des Instruments sichergestellt werden.

Die Spezifikationen sind in drei Kategorien unterteilt: Primärspezifikationen, Zusatzspezifikationen und allgemeine Spezifikationen.

Primärspezifikationen: Die zentralen Messgenauigkeits-Spezifikationen des Super-Thermometers. Sie sind für eine Leistungsverifizierung bei einem Konfidenzlevel von 99% garantiert.

Zusatzspezifikationen: Zusätzliche technische Angaben, die dem Anwender ein besseres Verständnis der bei der Messung auftretenden Messunsicherheiten ermöglichen. Da sie von Anwendungs- und Umgebungsbedingungen des Super-Thermometers beeinflusst werden, sind diese Angaben nicht für die Leistungsverifizierung garantiert, können jedoch als typische Werte betrachtet werden.

Allgemeine Spezifikationen: Allgemeine technische Angaben wie Messbereich, Umgebungsbedingungen im Betrieb, Abmessungen usw.

2.2.2 Primärspezifikationen

Widerstandsverhältnis-Genauigkeit

Die Widerstandsverhältnis-Genauigkeit beschreibt die Fähigkeit des Super-Thermometers, das Verhältnis von zwei Widerständen, R_x/R_s , zu messen. Sie wird im Wesentlichen von der Linearität der Messkreise bestimmt. Die folgenden Spezifikationen gelten für Widerstandsverhältnisse, die mit einem Referenzwiderstand (R_s) von 25 Ω oder 100 Ω und einem Messstrom von 0,5 mA bis 2,0 mA gemessen wurden. Andere Referenzwiderstände (R_s) sind unter Verwendung eines Faktors spezifiziert wie in der folgenden Spezifikationstabelle beschrieben. Die Leistungsverifizierung ist innerhalb des spezifizierten Betriebstemperaturbereichs von 15°C bis 30°C bei einem Konfidenzlevel von 99% garantiert. Soweit nicht anders angegeben, sind Messunsicherheiten in ppm (Teile pro Million) angegeben.

Tabelle 2 Spezifikationen der Widerstandsverhältnis-Genauigkeit

Verhältnissbereich	1594A Genauigkeit (ppm der Anzeige)	1595A Genauigkeit (ppm der Anzeige)
95% Konfidenzlevel, 1 Jahr		
0,95 bis 1,05	0,24 ppm	0,06 ppm
0,5 bis 0,95, 1,05 bis 2,0	0,64 ppm	0,16 ppm
0,25 bis 0,5, 2,0 bis 4,0	0,8 ppm	0,2 ppm
0,0 bis 0,25	$2,0 \times 10^{-07} \dagger$	$5,0 \times 10^{-8} \dagger$
4,0 bis 10,0	2,0 ppm	0,5 ppm
99% Konfidenzlevel, 1 Jahr		
0,95 bis 1,05	0,3 ppm	0,075 ppm
0,5 bis 0,95, 1,05 bis 2,0	0,8 ppm	0,2 ppm
0,25 bis 0,5, 2,0 bis 4,0	1,0 ppm	0,25 ppm
0,0 bis 0,25	$2,5 \times 10^{-7} \dagger$	$6,3 \times 10^{-8} \dagger$
4,0 bis 10,0	2,5 ppm	0,63 ppm
\dagger Angaben als absolutes Verhältnis		
Alle Spezifikationen in dieser Tabelle gelten bei Verwendung eines Referenzwiderstands von 25 Ω oder 100 Ω . Bei Verwendung eines Referenzwiderstands von 10 Ω mit einem Messstrom zwischen 1 und 5 mA multiplizieren Sie die angegebenen Spezifikationen mit dem Faktor 2, bei Verwendung eines Referenzwiderstands von 1 Ω mit einem MESSSTROM zwischen 5 und 20 mA den Faktor 10. Bei Verwendung eines internen oder externen Referenzwiderstands von 10 kOhm verwenden Sie die Spezifikation der absoluten Widerstandsgenauigkeit in Tabelle 4.		

Widerstandsstabilität

Die Widerstandsstabilität beschreibt die Fähigkeit des Instruments, zwei ähnliche Widerstände innerhalb eines bestimmten Zeitraums unter Verwendung interner Referenzwiderstände genau zu vergleichen. Die folgenden Spezifikationen gelten unter Verwendung eines gegebenen Referenzwiderstands (R_s) und Speisestroms und für einen Mittelwert über eine Minute. Die Spezifikationen gehen von typischen Laborbedingungen aus, bei denen kein Transport und keine großen Schwankungen der Umgebungstemperatur zu berücksichtigen sind.

Die Widerstandsstabilität wird durch die Kurzzeitstabilität der internen Referenzwiderstände und die Regelstabilität des Temperaturstabilisierungsblocks bestimmt. Messrauschen ist nicht darin enthalten.

Tabelle 3 Spezifikationen der Widerstandsstabilität

Widerstand (R_s)	Genauigkeit (ppm der Anzeige)	
	24 Stunden	30 Tage
1 Ω	5 ppm	10 ppm
10 Ω	0,5 ppm	2 ppm
25 Ω	0,25 ppm	1 ppm
100 Ω	0,2 ppm	1 ppm
10 k Ω	0,25 ppm	1 ppm

Absolute Widerstandsgenauigkeit

Die absolute Widerstandsgenauigkeit beschreibt die Fähigkeit des Instruments zur Messung des absoluten Widerstands R_x unter Verwendung interner Referenzwiderstände. Die folgenden Spezifikationen gelten unter Verwendung des gegebenen Referenzwiderstands R_s und des Speisestroms.

In den 1-Jahres-Spezifikationen sind Kalibrierungsunsicherheit, Drift des Referenzwiderstands, Umgebungstemperatur-Koeffizient, Widerstandsverhältnis-Unsicherheit und Messrauschen unter Verwendung eines Mittelwerts über 1 Minute und eines Abtastintervalls von 2 Sekunden ($n = 30$).

Die Leistungsverifizierung der 1-Jahres-Spezifikationen ist innerhalb des spezifizierten Betriebstemperaturbereichs von 15°C bis 30°C bei einem Konfidenzlevel von 99% garantiert. Dabei ist im ersten Jahr ein Kalibrierintervall von 6 Monaten einzuhalten, anschließend von 1 Jahr.

Tabelle 4 Spezifikationen der absoluten Widerstandsgenauigkeit

Widerstandsbereich (Rs, Strom)	Genauigkeit (ppm der Anzeige)
95% Konfidenzlevel, 1 Jahr	
0 Ω bis 1,2 Ω (1 Ω, 10 mA)	Größerer Wert von 40 ppm oder 0,000012 Ω
0 Ω bis 12 Ω (10 Ω, 3 mA)	Größerer Wert von 10 ppm oder 0,000024 Ω
0 Ω bis 120 Ω (25 Ω, 1 mA)	Größerer Wert von 5 ppm oder 0,000024 Ω
0 Ω bis 400 Ω (100 Ω, 1 mA)	Größerer Wert von 4 ppm oder 0,00008 Ω
0 Ω bis 10 kΩ (10 kΩ, 10 μA)	Größerer Wert von 5 ppm oder 0,000012 Ω
10 kΩ bis 40 kΩ (10 kΩ, 10 μA)	8 ppm
40 kΩ bis 100 kΩ (10 kΩ, 2 μA)	20 ppm
100 kΩ bis 500 kΩ (10 kΩ, 1 μA)	80 ppm
99% Konfidenzlevel, 1 Jahr	
0 Ω bis 1,2 Ω (1 Ω, 10 mA)	Größerer Wert von 50 ppm oder 0,000015 Ω
0 Ω bis 12 Ω (10 Ω, 3 mA)	Größerer Wert von 13 ppm oder 0,00003 Ω
0 Ω bis 120 Ω (25 Ω, 1 mA)	Größerer Wert von 6,3 ppm oder 0,00003 Ω
0 Ω bis 400 Ω (100 Ω, 1 mA)	Größerer Wert von 5 ppm oder 0,0001 Ω
0 kΩ bis 10 kΩ (10 kΩ, 10 μA)	Größerer Wert von 6,3 ppm oder 0,000015 Ω
10 kΩ bis 40 kΩ (10 kΩ, 10 μA)	10 ppm
40 kΩ bis 100 kΩ (10 kΩ, 2 μA)	25 ppm
100 kΩ bis 500 kΩ (10 kΩ, 1 μA)	100 ppm

Messstromgenauigkeit

Für die Messstromgenauigkeit wird die Übereinstimmung mit den folgenden Spezifikationen garantiert. Die Spezifikationen sind als Prozentwert des gewählten Stroms oder als absoluter mA-Wert angegeben.

Tabelle 5 Spezifikationen der Messstromgenauigkeit

Strombereich	Genauigkeit
99% Konfidenzlevel, 1 Jahr	
0,001 mA bis 0,005 mA	0,00005 mA
0,005 mA bis 0,02 mA	1 %
0,02 mA bis 0,2 mA	0,5 %
0,2 mA bis 2 mA	0,2 %
2 mA bis 20 mA	0,5 %

2.2.3 Zusatzspezifikationen

Temperaturmessrauschen

Das Temperaturmessrauschen gibt das typische Messrauschen bei Temperaturmessungen an. Die unten aufgeführten Spezifikationen beziehen sich auf den Mittelwert über 1 Minute und ein Abtastintervall von 2 Sekunden. Bei längeren Mittelwertintervallen kann der Einfluss des Rauschens abnehmen, bei kürzeren kann er zunehmen.

Das Rauschverhalten ist von viele Bedingungen abhängig. Als wichtigste Punkte sind die Art des Thermometers, die Einrichtung und Umgebungsbedingungen wie zum Beispiel elektromagnetische Störungen zu berücksichtigen.

Aufgrund der subjektiven Natur des Messrauschens können diese Spezifikationen nicht garantiert werden. Die Spezifikationen in der unten aufgeführten Tabelle lassen sich in einer typischen Laborumgebung erzielen.

Der Benutzer sollte das Messrauschen in der Anwendung und Umgebung, in denen das Super-Thermometer eingesetzt wird, einer eigenen Bewertung unterziehen.

Tabelle 6 Spezifikationen des Temperaturmessrauschens

Bedingungen (Rs, Strom)	Standardfehler des Mittelwerts, °C
Typische Kenndaten	
25 Ω SPRT bei 0°C (25 Ω, 1,0 mA)	0,00002
25 Ω SPRT bei 420°C (25 Ω, 1,0 mA)	0,00006
100 Ω PRT bei 0°C (100 Ω, 1,0 mA)	0,00001
100 Ω PRT bei 420°C (100 Ω, 1,0 mA)	0,00003
10 kΩ Thermistor bei 25°C (10 kΩ, 10 mA)	0,000003

Relative Messstromgenauigkeit

Der Widerstand ohne Eigenerwärmung basiert auf Messungen bei zwei verschiedenen Speiseströmen, die sich um den Faktor 1,4142 unterscheiden. Zum Fehler im Widerstandswert ohne Eigenerwärmung tragen nur die unkorrelierten Anteile der Stromfehler bei.

Der Anteil des Stromfehlers an Widerstandsmessungen ohne Eigenerwärmung kann anhand der folgenden Spezifikationen abgeschätzt werden.

Tabelle 7 Spezifikationen der relativen Messstromgenauigkeit

Bereich	Relative Genauigkeit, mA
99% Konfidenzlevel	
0,001 mA bis 0,1 mA	0,0008
0,1 mA bis 2 mA	0,003
2 mA bis 20 mA	0,03

2.2.4 Allgemeine Spezifikationen

Tabelle 8 Allgemeine Spezifikationen

Aufwärmzeit	30 Minuten
Messbereich	0 Ω bis 500 kΩ
Messstrombereich	0,001 mA bis 20 mA
Messstrom-Umpolungsintervall: Abtastintervall von 1 Sekunde oder 2 Sekunden Abtastintervall von 5 Sekunden oder 10 Sekunden	0,2 Sekunden 1,2 Sekunden
Standby-Strombereich	0,001 mA bis 2 mA
AC-Versorgung	100 V bis 230 V (± 10 %) 50 oder 60 Hz
Sicherungsklasse	2 A – T – 250 V
Spezifizierte Betriebstemperatur	15°C bis 30°C
Absolute Betriebstemperatur	5°C bis 40°C
Aufbewahrungstemperatur	0°C bis 40°C
Relative Feuchte in Betrieb, 5°C bis 30°C	10 % bis 70 %
Relative Feuchte in Betrieb, 30°C bis 40°C	10 % bis 50 %
Relative Feuchte bei Aufbewahrung	0 % bis 95 %, nicht kondensierend
Maximale Betriebshöhe	3000 m
Abmessungen: Höhe Breite Tiefe (mit Griffen) Tiefe (ohne Griffen) Gewicht	14,7 cm (5,8 Zoll) 439 mm (17,3 Zoll) 447 mm (17,6 Zoll) 406 mm (16,0 Zoll) 7,3 kg (16,0 lb)

3 Betriebsvorbereitungen

3.1 Auspacken und Überprüfung

Das Super-Thermometer wird in einem Versandbehälter geliefert, der es vor Schäden während des Transports schützt. Überprüfen Sie den Inhalt des Behälters auf Schäden und melden Sie eventuelle Schäden sofort dem Spediteur. Der Versandbehälter enthält Anweisungen für diese Überprüfung.

Table 9 Optionales Zubehör

Objekt	Modell- oder Teilenummer
Rackeinbausatz	1594-RMKT
2590 Scanner	2590
Gehäuse	1594-CASE
Tragegriffsatz	1594-HNDL
Prüfbereich mit erweitertem Bereich	1994 (1594A), 1995 (1595A)

3.2 Benutzerhandbücher

Der Benutzerhandbuch-Satz für das Super-Thermometer wird auf CD geliefert. Dieser Satz besteht aus:

- 1594A/1595A Super-Thermometer-Bedienungsanleitung
- 1594A/1595A Super-Thermometer Technisches Handbuch

Die 1594A/1595A Super-Thermometer-Bedienungsanleitung enthält Anweisungen zum Auspacken und zur Einrichtung des Instruments. Weiterhin gibt es eine Übersicht der Bedienung sowie der Spezifikationen des Super-Thermometers. Die Bedienungsanleitung ist in den folgenden Sprachen verfügbar: Englisch, Chinesisch, Spanisch, Japanisch, Deutsch, Französisch und Russisch.

Das technische Handbuch des 1594A/1595A Super-Thermometers enthält alle Informationen zu Einrichtung und Bedienung des Super-Thermometers. Weiterhin enthält es Anweisungen zu Fernsteuerung, Kalibrierung und Wartung. Das technische Handbuch ist nur in Englisch verfügbar.

Zur Bestellung einer Ersatz-CD mit den Benutzerhandbüchern wenden Sie sich an Ihre Fluke-Vertretung oder ein Kundendienstzentrum. Alle Handbücher sind online im PDF-Format zum Herunterladen verfügbar.

3.3 Netzspannung und Sicherungen



VORSICHT: Um mögliche Schäden am Instrument zu verhindern, überprüfen Sie, dass die richtige Sicherung für die gewählte Spannungseinstellung eingesetzt ist.

Ab Werk ist die Netzspannung auf die bestellte Konfiguration eingestellt und eine entsprechende Sicherung eingesetzt. Unabhängig davon sollte die Sicherung und die Spannungseinstellung überprüft werden. Die Sicherung ist an der Rückseite des PEM (Netzanschlussmodul) zugänglich. Die eingestellte Netzspannung ist im PEM-Fenster sichtbar (siehe Abbildung 1 auf der nächsten Seite) und Abschnitt 2.2, Technische Angaben, auf Seite 5 zu den Sicherungskennwerten.

Um die Sicherung zu prüfen oder zu ersetzen und die Einstellung der Netzspannung zu prüfen oder zu ändern, beachten Sie Abbildung 1 auf der nächsten Seite und gehen Sie wie folgt vor:

1. Trennen Sie das Instrument von der Netzversorgung.
2. Prüfen Sie, welche Netzspannung im PEM-Fenster angezeigt wird. Wenn die Einstellung korrekt ist, muss die Sicherungseinheit in der gleichen Ausrichtung eingesetzt werden, wie sie ausgebaut wurde. Anderenfalls muss sie vor dem Einsetzen um 180° gedreht werden.
3. Öffnen Sie das Sicherungsfach, indem Sie einen Schraubendreher in den Schlitz oben am Sicherungsfach einführen und die PEM-Abdeckung öffnen.
4. Setzen Sie den Schraubendreher in den Schlitz oben im Sicherungsblock ein und hebeln Sie den Sicherungsblock heraus.
5. Nehmen Sie die Sicherungen zum Austausch oder zur Überprüfung aus der Halterung heraus. Achten Sie darauf, dass die korrekten Sicherungen eingesetzt werden.
6. Schieben Sie die Sicherungseinheit wieder in das PEM hinein. Achten Sie darauf, dass im PEM-Fenster die korrekte Netzspannung angezeigt wird. Schließen Sie die PEM-Abdeckung, bis sie in ihrer Position einrastet.



Abbildung 1 PEM (Netzanschlussmodul)

3.4 Anschließen an die Netzspannung



WARNUNG: Schließen Sie das ab Werk mitgelieferte dreiadriges Netzkabel an eine ordnungsgemäß geerdete Steckdose an, um einen elektrischen Schlag zu verhindern. Verwenden Sie keinen Adapter auf ein zweiadriges Netzkabel oder ein Verlängerungskabel, das keinen Erdungsleiter hat.

Schließen Sie das Instrument mit dem mitgelieferten Netzkabel an eine ordnungsgemäß geerdete Steckdose an, nachdem Sie die eingestellte Netzspannung und die Sicherung geprüft haben.

3.5 Aufstellungsort und Rackeinbau

Grundsätzlich sollte das Super-Thermometer in einem Bereich ohne Zugluft und zu elektrische Störquellen aufgestellt werden. Die Anforderungen an die Umgebungsbedingungen sind in den Spezifikationen angegeben.

Das Super-Thermometer ist als Tischgerät ausgelegt und kann mit einem optionalen Rackeinbausatz in einem Rack eingebaut werden. Bei Verwendung als Tischgerät können die rutschfreien Füße ausgeklappt werden. Anweisungen zum Rackeinbau sind im Benutzerhandbuch des Rackeinbausatzes angegeben.

4 Eigenschaften

4.1 Einführung

Bei der Entwicklung des Super-Thermometers wurde besonders darauf geachtet, die Einrichtung und Bedienung trotz der vielfältigen Messmöglichkeiten so einfach wie möglich zu halten. Dieser Abschnitt beschreibt Komponenten der Frontplatte und der Rückwand sowie das Menüsystem. Bitte lesen Sie diesen Abschnitt, bevor Sie das Instrument in Betrieb nehmen.

4.2 Komponenten der Frontplatte

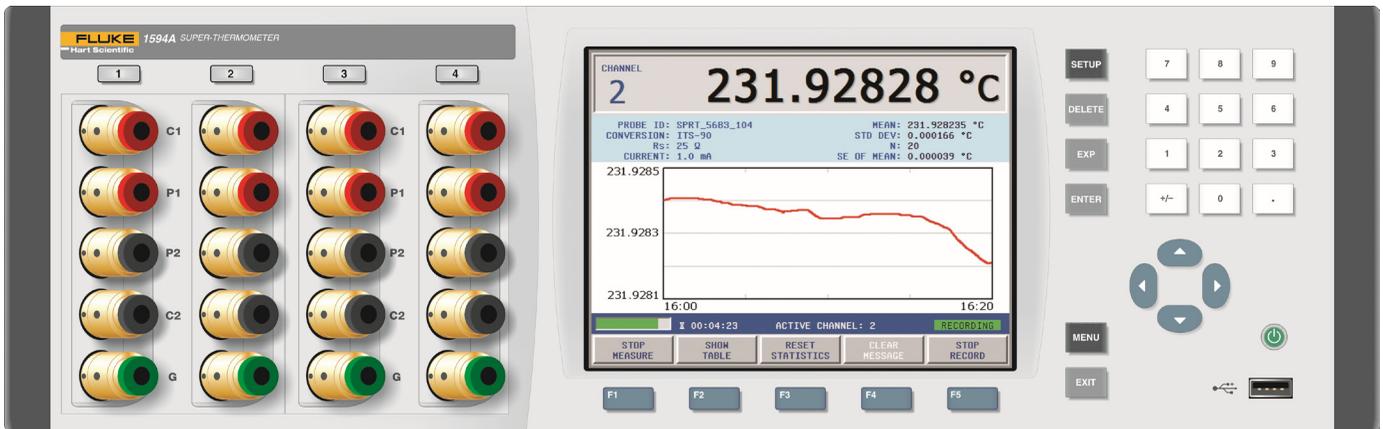


Abbildung 2 Frontansicht

4.2.1 Messeingänge

An der Frontplatte befinden sich vier Messeingänge, Kanal 1 bis 4. Die wichtigsten Informationen über die Messeingänge sind in Kürze:

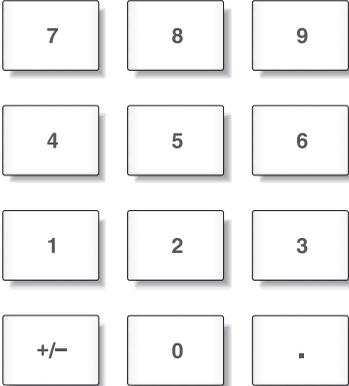
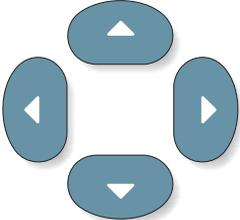
- Die Klemmen für Strom (C1, C2), Potential (P1, P2) und Guard (G) sind beschriftet, um einen einfachen Anschluss zu ermöglichen (Abbildung 7 auf Seite 24).
- Die Kanäle 2 und 4 können auch als Eingänge für Referenzwiderstände (Rs) verwendet werden.

4.2.2 USB-Anschluss

Über den USB-Port an der Frontplatte kann ein formatiertes USB-Speichergerät zum Speichern von Messwerten und Einstellungen an das Super-Thermometer angeschlossen werden. Das Speichergerät muss Linux-kompatibel sein und mit einem FAT32-Dateisystem formatiert sein.

4.2.3 Tasten an der Frontplatte

Tabelle 10 Beschreibung der Tasten an der Frontplatte

	<p>Die Standby-Taste schaltet die Anzeige aus und deaktiviert die Tasten an der Frontplatte, wodurch das System in den Standby-Modus versetzt wird. Einige interne Komponenten wie zum Beispiel der Widerstandsofen werden weiterhin versorgt. Wenn der Standby-Modus durch Drücken der Power Standby-Taste verlassen wird, entfällt die sonst erforderliche Aufwärmzeit von 30 Minuten.</p>
	<p>Der Ziffernblock besteht aus den Tasten 0 bis 9, Vorzeichen (+/-) und Dezimalpunkt (.). Diese Tasten werden zur Eingabe numerischer Werte verwendet.</p>
	<p>Die Pfeiltasten dienen zur Bewegung des Cursors in Anzeigen und zur Navigation durch Listen</p>
	<p>Die Taste SETUP führt direkt zum Kanaleinstellungs-Menü, um Messungen schnell und einfach zu konfigurieren.</p>
	<p>Die Taste DELETE dient zum Löschen alphanumerischer Zeichen</p>
	<p>Das EXP wird bei der Eingabe von Exponentialzahlen verwendet, zum Beispiel: 1,0 E-04</p>
	<p>Die Taste ENTER dient zum Speichern von Änderungen oder zur Auswahl eines Elements. Nach der Änderung eines Wertes oder Parameters muss die Taste ENTER gedrückt werden, anderenfalls kehrt dieser beim Verlassen der Einstellung wieder zu seinem ursprünglichen Wert zurück.</p>
	<p>Die Taste MENU direkt zum Hauptmenü-Bildschirm.</p>
	<p>Die Taste EXIT dient zum Verlassen eines Menüs oder einer Einstellung. Beim Drücken von EXIT wird die Einstellung ohne Speichern der Änderungen verlassen. Bei der Eingabe von Zahlen löscht die Taste EXIT die gesamte Zahl, wenn sie gedrückt gehalten wird. Der Cursor wird an die erste (linke) Stelle des Zahlenfeldes gestellt.</p>
	<p>Die Funktionstasten befinden sich unter der Anzeige und führen die Funktion direkt über der jeweiligen Taste angezeigte Funktion aus. Funktionstasten werden zur Auswahl von Menüoptionen verwendet und schalten in einigen Fällen die angezeigte Einstellung um.</p>

1	2	3	4	Das Drücken einer der vier Kanaltasten aktiviert den gewählten Kanal, und die Kanaltaste leuchtet Grün. Wenn sich der Kanal im Standby-Modus befindet, leuchtet die Kanaltaste gelb. Wenn der Kanal nicht aktiv ist, leuchtet die Kanaltaste transparent.
---	---	---	---	---

Anzeige an der Frontplatte

Die Anzeige an der Frontplatte ist in Abbildung 3 auf dieser Seite gezeigt. Auf dieser Anzeige werden alle Messwerte, Menüs und Konfigurationsinformationen angezeigt.



Abbildung 3 Anzeige an der Frontplatte

Die Standardanzeigensprache ist Englisch. Die Anzeige kann auf folgende Sprachen eingestellt werden: Englisch, Chinesisch, Spanisch, Japanisch, Deutsch, Französisch und Russisch.

Die Anzeigensprache kann im Benutzereinstellungs-Bildschirm geändert werden. Der Benutzereinstellungs-Bildschirm wird immer in Englisch angezeigt, (unabhängig von der Spracheinstellung), wenn er über ein Tastaturkürzel aus dem Messungs-Bildschirm aufgerufen wird. Drücken Sie im Messungs-Bildschirm die Taste ENTER, lassen Sie los und drücken Sie dann die Taste SETUP. (Um zum Messungs-Bildschirm zurückzukehren, drücken Sie die Taste EXIT und halten Sie sie gedrückt.) Wählen Sie mit den Auf-/Ab-Pfeiltasten das Konfigurationsfeld SPRACHE und wählen Sie mit den Links-/Rechts-Pfeiltasten die gewünschte Sprache. Mit der Taste ENTER wird die neue Auswahl gespeichert.

Alle anderen Einstellungen zur Anzeigeconfiguration sind im Abschnitt „Anzeigen-Menü“ des technischen Handbuchs beschrieben.

4.3 Komponenten an der Rückwand

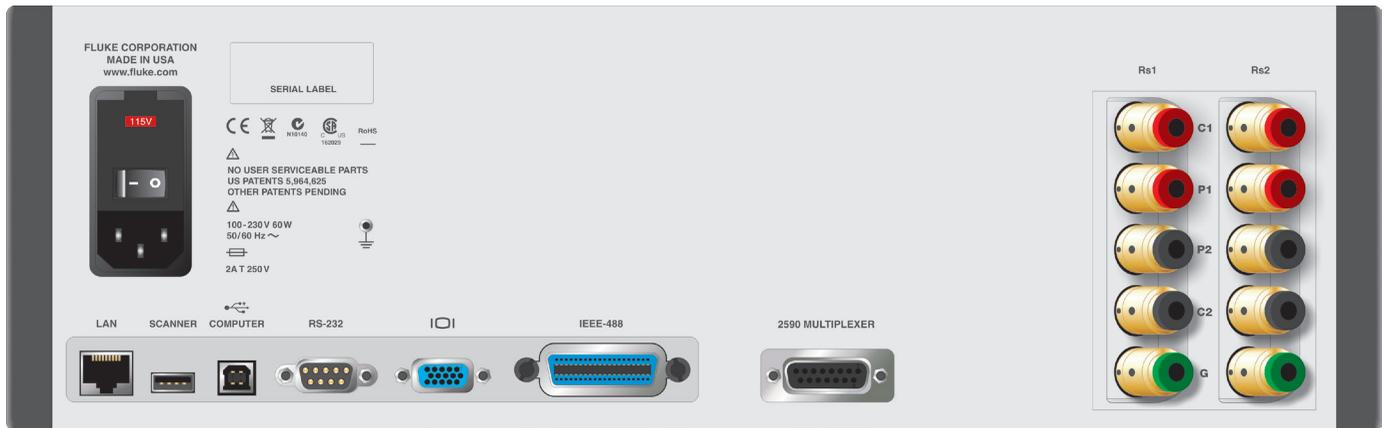


Abbildung 4 Rückansicht

Eingänge für externe Widerstände

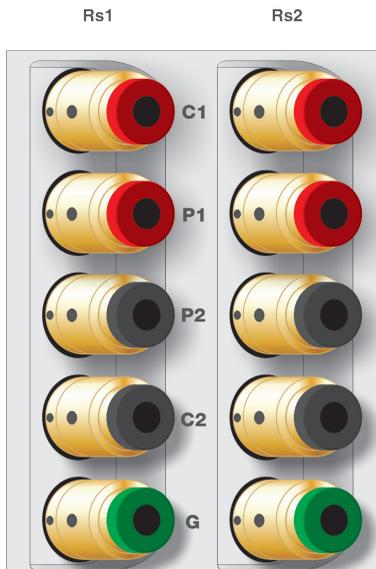


Abbildung 5 Eingänge für externe Widerstände

Die Anschlüsse für die externen Referenzwiderstände Rs1 und Rs2 befinden sich an der Geräterückseite. Die Klemmen für Strom (C1, C2), Potential (P1, P2) und Guard (G) sind beschriftet, um einen einfachen Anschluss zu ermöglichen (siehe Abbildung 7 auf Seite 24).

4.3.1 Scanneranschluss



Der 2590 Scanneranschluss ist eine 15-polige Buchse an der Rückwand. Er wird zur Ansteuerung eines optionalen Scanners verwendet. Anweisungen zum Anschließen und Einrichten sind im Handbuch des Scanners angegeben.

4.3.2 Anschluss für zukünftige Peripheriegeräte

SCANNER



Der USB-Peripherieport ist für den Anschluss zukünftiger Peripheriegeräte reserviert.



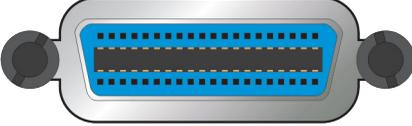
Hinweis: Dieser Port wird NICHT zum Anschluss externen Speichermedien verwendet. Zum Anschluss externer Speicher an den USB-Port siehe Abschnitt 4.2.2, USB-Anschluss, auf Seite 13 und Abbildung 2 auf Seite 13.

4.3.3 Fernsteuerungs-Anschlüsse

Das Super-Thermometer ist mit verschiedenen Fernsteuerungs-Anschlüssen ausgestattet. Beschreibungen der Fernsteuerungs-Anschlüssen finden Sie in Tabelle 11 auf dieser Seite.

Über den LAN-Anschluss lässt die die Anzeige des Super-Thermometers in einem externen Webbrowser betrachten. Weiterhin kann das Super-Thermometer über diesen Anschluss in begrenztem Umfang gesteuert werden (Messung Start/Stop, Statistik zurücksetzen, Alarmmeldung löschen, Aufzeichnung Start/Stop).

Tabelle 11 Fernsteuerungs-Anschlüsse

Anschluss	Beschreibung
<p style="text-align: center;">LAN</p> 	<p>Ethernet-Buchse zum Anschluss des Instruments an ein Netzwerk zur Steuerung des Instruments und zur Übertragung von Messwerten</p>
<p style="text-align: center;"> COMPUTER</p> 	<p>USB-Port zur Steuerung des Instruments als Peripheriegerät von einem Computer aus</p>
<p style="text-align: center;">RS-232</p> 	<p>9-poliger Sub-D-Stecker zur Steuerung des Instruments über eine RS-232-Schnittstelle</p>
<p style="text-align: center;">IEEE-488</p> 	<p>Bidirektionaler IEEE-488-Stecker zur Steuerung des Instruments über eine IEEE-488-Schnittstelle und den IEC 625-Bus</p>

4.3.4 Netzspannungsanschluss



Abbildung 6 Netzanschlussmodul

Das Netzanschlussmodul (PEM) an der Rückwand dient zum Anschluss der Netzspannung an das Super-Thermometer. Es enthält den Netzschalter, die Netzsicherungen und den Netzspannungswähler. Anweisungen zu Einstellung und Anschluss finden Sie im Abschnitt „Netzspannung und Sicherungen“.

4.3.5 Erdanschluss



Der Erdanschluss ermöglicht den Anschluss an eine Erde. Dieser Anschluss kann dazu beitragen, Messrauschen zu verringern. Es ist nicht als Ersatz für die Erdung über das Netzkabel gedacht.

4.4 Funktionen des Menüsystems

Die Menüs und Bildschirme des Super-Thermometers sollen dem Anwender helfen, das Instrument schnell und einfach für Messungen einzurichten und ermöglichen den Zugang zu den Konfigurationsoptionen des Instruments. Beachten Sie, dass bestimmte Funktionstasten an mehreren Positionen im Menüsystem vorhanden sind, um die Bedienung einfacher zu gestalten. Die vollständige Menüstruktur ist in Abschnitt 3.5 dargestellt.

Im Folgenden werden die obersten Menü- und Bildschirmeneben beschrieben. Ausführliche Informationen zu den Menüs und Bildschirmen sind im technischen Handbuch angegeben.

4.4.1 Benutzereinstellungs-Bildschirm

- Hilft dem Benutzer bei der Konfiguration der Geräteeinstellungen
- Erster Bildschirm, der beim ersten Einschalten nach Verlassen des Werks angezeigt wird
- Kann aus dem Messungs-Bildschirm (siehe Abschnitt 4.4.2, Messungs-Bildschirm, auf dieser Seite) durch Drücken und Loslassen von ENTER gefolgt von SETUP aufgerufen werden.

4.4.2 Messungs-Bildschirm

- Wird nach dem Einschalten angezeigt (außer beim ersten Einschalten nach Verlassen des Werks)
- Enthält die für typische Messfunktionen erforderlichen Funktionstasten und Anzeigoptionen
- Kann aus jedem anderen Bildschirm durch Drücken und Halten der Taste EXIT aufgerufen werden
- Kann auf Grafik- oder Tabellenmodus für Daten eingestellt werden

4.4.3 Hauptmenü-Bildschirm

- Enthält die für die Konfiguration des Super-Thermometers und die Messung erforderlichen Menüs und Bildschirme.
- Kann aus jedem anderen Bildschirm durch Drücken der Taste MENU aufgerufen werden.

4.4.4 Kanaleinstellungs-Bildschirm

- Enthält die Funktionstasten zur schnellen Konfiguration von Messungen, unter anderen zur Einrichtung des Messkanals und zur Zuweisung von Fühlerdefinitionen.
- Kann aus jedem anderen Bildschirm durch Drücken der Taste SETUP aufgerufen werden.

4.4.5 Tipps zur Menünavigation

Im Folgenden finden Sie einige Tipps zur Verwendung der Menüs und Bildschirme des Super-Thermometers:

- Funktionstasten werden zur Auswahl von Menüs und Funktionen verwendet, in einigen Fällen schalten sie auch Einstellungen um.
- Die Taste EXIT dient zum Verlassen eines Bildschirms oder Menüs und ermöglicht das Verlassen von Eingaben ohne Speichern.
- Menüs und Bildschirme enthalten Hilfetexte, die den Zweck des Menüs oder Bildschirms erklärt.
- Wenn in einem Feld die Eingabe von alphanumerischen Zeichen erforderlich ist, wird beim Drücken von ENTER in diesem Feld ein alphanumerisches Tastenfeld eingeblendet.
- Einige Bildschirme können durch ein Kennwort geschützt sein. Wenn ein Kennwort erforderlich ist, wird ein spezieller Kennwort-Bildschirm angezeigt. Weitere Information zum Kennwortschutz finden Sie im Abschnitt „System Menu“ des technischen Handbuchs.

4.5 Menüstruktur

HAUPTMENÜ (MENU-Taste)

KANALEINSTELLUNG (SETUP-Taste)

```

|           FÜHLER ZUWEISEN (siehe FÜHLER-MENÜ unten)
|           KANALEINSTELLUNGEN
|           |           Rs EINRICHTEN
|           |           |           WIDERSTAND ZUWEISEN
|           |           |           WIDERSTAND DEFINIEREN
|           |           |           |           WIDERSTAND-HINZUFÜGEN
|           |           |           |           WIDERSTAND BEARBEITEN
|           |           |           |           WIDERSTAND LESEN
|           |           |           |           WIDERSTÄNDE VERWALTEN
|           |           |           |           DATEI-LESEN
|           |           |           |           DATEI SCHREIBEN
|           |           |           |           NACH OBEN
|           |           |           |           NACH UNTEN
|           |           |           |           WIDERSTAND LÖSCHEN
|           EIN/AUS
|           MESS-MENÜ (siehe MESS-MENÜ unten)

```

FÜHLER-MENÜ

- | FÜHLER HINZUFÜGEN
- | FÜHLER KOPIEREN
- | FÜHLER BEARBEITEN
- | | BERECHNUNG TESTEN
- | FÜHLER LESEN
- | FÜHLER VERWALTEN
- | DATEI~LESEN
- | DATEI SCHREIBEN
- | NACH OBEN
- | NACH UNTEN
- | FÜHLER LÖSCHEN

MESS-MENÜ

- | SCAN-EINSTELLUNGEN
- | TIMING-EINSTELLUNGEN
- | DIGITALER FILTER
- | AUFZEICHNUNGS-MENÜ
- | | AUFZEICHNUNGS-EINSTELLUNGEN
- | | DATEN ANZEIGEN
- | | DATEI~LESEN
- | | DATEI SCHREIBEN
- | | DATEN LÖSCHEN
- | MESSUNG OHNE EIGENERWÄRMUNG

ANZEIGEN-MENÜ

- | BENUTZEREINSTELLUNGEN
- | FELDEINSTELLUNGEN
- | STATISTIK-EINSTELLUNGEN
- | GRAFIKEINSTELLUNGEN
- | TEMPERATUREINHEIT

SYSTEMMENÜ

ZEIT DATUM

EXTERNE SCHNITTSTELLE

- | SERIENNR.
- | USB
- | NETZWERK
- | IEEE-488
- | FEHLER

KONFIG

- | KONFIG SPEICHERN
- | KONFIG ABRUFEN
- | KONFIG LÖSCHEN
- | STANDARD WIEDERHERSTELLEN
- | FIRMWARE AKTUALISIEREN
- KENNWORT
- KALIBRIERUNG
 - SYSTEMTEST
 - STROMTEST
 - LINEARITÄTSKALIBRIERUNG
 - WIDERSTANDSKALIBRIERUNG
- KALIBRIERPARAMETER

5 Erste Schritte

5.1 Einschalten des Super-Thermometers



VORSICHT: Vergewissern Sie sich vor dem Einschalten, dass das Super-Thermometer auf die korrekte Netzspannung eingestellt ist. Anweisungen finden Sie in Abschnitt 3.3, Netzspannung und Sicherungen, auf Seite 11.

Schalten Sie das Super-Thermometer ein, in dem Sie den Netzschalter an der Rückwand auf „On“ stellen. Nach dem Einschalten versetzt die Power Standby-Taste das System in den Ruhemodus, bei dem nur bestimmte Schlüsselkomponenten weiterhin versorgt werden, wie zum Beispiel der Widerstandsofen.

Beim ersten Einschalten des Geräts wird nach dem Hochfahren der Benutzereinstellungs-Bildschirm angezeigt. Später in diesem Abschnitt wird erklärt, wie diese Funktion abgeschaltet werden kann, damit nach dem Einschalten des Geräts der Messungs-Bildschirm angezeigt wird.

5.2 Benutzereinstellungs-Bildschirm

Der Benutzereinstellungs-Bildschirm ermöglicht dem Benutzer die Änderung von Systemeinstellungen wie Sprache, Messauflösung der Temperatur, Screen-Saver-Verzögerung und Alarmer. Wie bereits erwähnt, ist der Benutzereinstellungs-Bildschirm die erste Anzeige nach dem Einschalten. Diese Funktion kann abgeschaltet werden, nachdem die Benutzereinstellungen wie gewünscht konfiguriert wurden.

Im Benutzereinstellungs-Bildschirm werden folgende Felder angezeigt:

SPRACHE- Legt die Sprache für Menüs und Bildschirme fest. Die Optionen sind ENGLISCH, CHINESESISCH, JAPANISCH, SPANISCH, DEUTSCH, FRANZÖSISCH und RUSSISCH. Die Standardoption ist ENGLISCH.

DATUMSFORMAT- Legt das Format für die Anzeige des Datums auf dem Bildschirm fest. Verfügbare Optionen sind JJJJ-MM-TT, MM-TT-JJJJ und TT/MM/JJJJ. Die Standardoption ist JJJJ-MM-TT. Diese Einstellung hat keinen Einfluss auf Kommunikationsbefehle oder Antworten, aufgezeichnete Daten und Bibliotheksdateien.

DEZIMALFORMAT- Legt das Dezimaltrennzeichen für die Anzeige von Dezimalzahlen fest. Verfügbare Optionen sind Punkt (.) und Komma (,). Die Standardoption ist (.). Diese Einstellung hat keinen Einfluss auf Kommunikationsbefehle oder Antworten, aufgezeichnete Daten und Bibliotheksdateien.

TEMPERATURAUFLÖSUNG- Legt die Anzahl von Dezimalstellen für die Anzeige von Temperaturmesswerten fest. Verfügbare Optionen sind 0,1 bis 0,000001. Die Standardoption ist 0,00001. Bei großen Werten kann die tatsächlich angezeigte Anzahl von Dezimalstellen kleiner sein. Diese Einstellung hat keinen Einfluss auf Kommunikationsbefehle oder Antworten, aufgezeichnete Daten und Bibliotheksdateien. Die Auflösung für die Anzeige von Widerstands- und Widerstandsverhältnis-Werten ist auf die maximale praktikable Auflösung festgelegt.

SCREEN-SAVER AKTIVIEREN- Aktiviert oder deaktiviert den Screen-Saver. Wenn SCREEN-SAVER AKTIVIEREN auf AUS eingestellt ist, bleibt die Anzeige immer aktiv. Das Aktivieren des Screen-Savers spart Energie und verlängert die Nutzungsdauer der Anzeige. Die Standardoption ist AUS.

SCREEN-SAVER-VERZÖGERUNG- Legt die Verzögerungszeit für den Screen-Saver fest. Verfügbare Optionen sind 5 min, 10 min, 15 min, 30 min, 45 min, 1 hr und 2 hr. Die Standardoption ist „1 hr“.

DISPLAY-HELLIGKEIT- Legt die Helligkeitseinstellung der Anzeigehintergrundbeleuchtung ein. Verfügbare Optionen sind 50 %, 60 %, 70 %, 80 %, 90 % und 100 %. Die Standardoption ist 100 %. Eine geringere Helligkeit spart Energie und verlängert die Nutzungsdauer der Anzeige.

ITS90-TEILBEREICHWARNUNG- Aktiviert (EIN) oder deaktiviert (AUS) die Warmmeldung, die unten im Messungs-Bildschirm angezeigt wird, wenn die gemessene Temperatur den ITS90-Teilbereich des Fühlers um mehr als 10°C überschreitet. Die Standardoption ist EIN.

Rs FÄLLIG-WARNUNG- Aktiviert (EIN) oder deaktiviert (AUS) die Warnmeldung, die unten im Messungs-Bildschirm angezeigt wird, wenn das Fälligkeitsdatum eines Widerstands in der Widerstandsbibliothek abgelaufen ist. Die Standardoption ist AUS.

WARNTON- Aktiviert (EIN) oder deaktiviert (AUS) das akustische Signal, wenn eine Warnmeldung angezeigt wird. Die Standardoption ist „Ein“.

TASTENTON - Aktiviert (EIN) oder deaktiviert (AUS) das akustische Signal, wenn eine Taste gedrückt wird. Die Standardoption ist „Ein“.

HILFE BEIM EINSCHALTEN- Legt fest, ob nach dem Einschalten automatisch der Benutzereinstellungs-Bildschirm angezeigt wird. In der Einstellung ON wird nach dem Einschalten des Geräts immer der Benutzereinstellungs-Bildschirm angezeigt. In der Einstellung wird anstelle dessen der Messungs-Bildschirm angezeigt. Die Standardoption ist „Ein“.



Hinweis: Die folgenden Informationen beziehen sich nur auf das erstmalige Einschalten nach der Lieferung:

Drücken der Funktionstaste WEITER (F1) Funktion führt den Benutzer zum Zeit- und Datums-Bildschirm, in dem die Systemzeit, das Datum sowie die Sommerzeit-Einstellungen festgelegt werden können. Er hat die folgenden Felder:

ZEIT- Die Zeit der Systemuhr. Es wird immer das 24-Stundenformat verwendet.

DATUM- Das Datum der Systemuhr. Es wird in dem in der Datumsformat-Einstellung festgelegten Format angezeigt (siehe Abschnitt 5.2, Benutzereinstellungs-Bildschirm auf Seite 23).

SOMMERZEIT- Legt fest, ob die Systemuhr zu Beginn und Ende der Sommerzeit automatisch umgestellt wird. Verfügbare Optionen sind AUS, USA/KANADA und EUROPA.

Die Benutzereinstellungen wird durch Drücken der Funktionstaste WEITER (F1) abgeschlossen. Daraufhin wird der Benutzer gefragt, ob der Benutzereinstellungs-Bildschirm nach dem Einschalten angezeigt werden soll. Nach dieser Auswahl wird der Kanaleinstellungs-Bildschirm angezeigt, um dem Benutzer die Einrichtung einer Messung zu ermöglichen.

5.3 Anschließen eines Fühlers oder Widerstands



VORSICHT: Ein falscher Messstrom kann den Fühler oder Widerstand beschädigen. Stellen Sie vor dem Anschließen eines Gerätes oder einer Komponente an den Super-Thermometer sicher, dass der eingestellte Messstrom den zulässigen Grenzwert des Geräts nicht übersteigt.

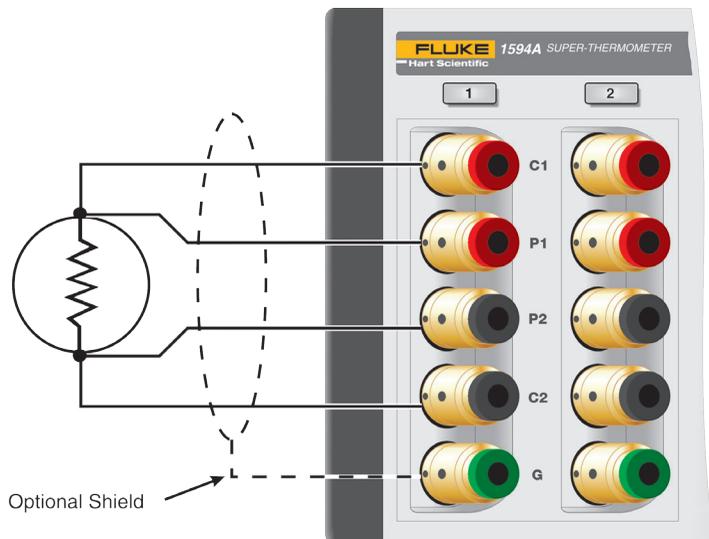


Abbildung 7 Eingangsverdrahtung

Die Messeingänge des Super-Thermometers sind mit patentierten, vergoldeten DWF-Anschlüsse ausgestattet. Diese Anschlüsse bewirken durch Federkraft einen konstanten Kontaktdruck mit den Messanschlüssen und erfordern nur wenig Wartung.

Die DWF-Anschlüsse eignen sich für Flachstecker (Anschluss zum Öffnen drücken), abisolierte Leitungen (Anschluss zum Öffnen drücken und Leiter seitlich einführen) und Bananenstecker (vorne einstecken). Um optimale Ergebnisse zu erzielen, sollten die Leiter und Stecker immer sauber und frei von Oxidation und Korrosion sein.

Die DWF-Anschlüsse sind mit C1, C2 (Strom) und P1, P2 (Potentialmessung) beschriftet. Der mit „G“ beschriftete Anschluss wird für die Abschirmung eines Fühlers oder Widerstands verwendet. Dieser „Guard“-Anschluss dazu beitragen, Messrauschen zu verringern.

Schließen Sie einen Fühler oder Widerstand wie vom Gerätehersteller spezifiziert an einen der vier Messkanäle an der Frontplatte an. Um zu verhindern, dass ein zu hoher Strom auftritt, unterbrechen Sie die Messung und konfigurieren Sie den Kanal, bevor Sie den Anschluss vornehmen.

6 Ausführen von Messungen

6.1 Einführung

Das Super-Thermometer ermöglicht trotz seiner flexiblen Messoptionen eine schnelle und einfache Einrichtung der Messung. Die genauen, zur Einrichtung erforderlichen Schritte hängen von der Art der gewünschten Messung ab. Die folgenden Abschnitte führen durch die Einrichtung einiger typischer Messanwendungen. Ausführliche Informationen zur Einrichtung der Messung sind im technischen Handbuch angegeben.

6.2 Temperaturmessung

Im Folgenden werden die Schritte zur Einrichtung und Ausführung einer Temperaturmessung beschrieben:

1. Drücken Sie die Taste EXIT und halten Sie sie gedrückt, bis der Messungs-Bildschirm angezeigt wird.
2. Wenn erforderlich, unterbrechen Sie die Messung, indem Sie die Funktionstaste MESSUNG STARTEN / STOPPEN (F1) im Messungs-Bildschirm drücken.
3. Schließen Sie einen Temperaturfühler an einen der Messeingangskanäle an.
4. Drücken Sie die Taste SETUP, um den Kanaleinstellungs-Bildschirm zu öffnen. Markieren Sie mit den Auf-/Ab-Pfeiltasten den Kanal, an den der Fühler angeschlossen ist. Sofern verfügbar, wird der Kanalnummer bei Scannerkanälen ein S1 (Scanner 1) oder S2 (Scanner 2) vorangestellt.
5. Nachdem der Kanal markiert ist, weisen Sie dem gewählten Kanal mit den folgenden Schritten eine Fühlerdefinition zu:
 - a. Wählen Sie die Funktionstaste FÜHLER ZUWEISEN (F1), um die Fühlerbibliothek zu öffnen.
 - b. Blättern Sie mit den Auf-/Ab-Pfeiltasten durch die Fühlerdefinitionen. Wenn die gewünschte Fühlerdefinition noch nicht eingegeben wurde, wählen Sie FÜHLER HINZUFÜGEN (F1), um mit der Erstellung einer Fühlerdefinition zu beginnen. (Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt „Probe Menu“ im technischen Handbuch).
 - c. Wenn die gewünschte Fühlerdefinition markiert ist, drücken Sie die Taste ENTER, um die gewählte Fühlerdefinition dem markierten Kanal zuzuweisen.
6. Wählen Sie die Funktionstaste KANALEINSTELLUNGEN (F2), um den Messkanal zu konfigurieren. Konfigurieren Sie den Kanal mit den folgenden Schritten:
 - a. Wählen Sie den gewünschten Referenzwiderstand (R_s) für die Messung. Verwenden Sie Tabelle 12 auf der nächsten Seite als Orientierung bei der Auswahl.
 - b. Prüfen Sie, dass der korrekte Messstrom gewählt wurde.
 - c. Legen Sie fest, ob der Standby-Strom (zur Eigenerwärmung des Fühlersensor, wenn sich der Kanal nicht im Messbetrieb befindet) ein- oder ausgeschaltet sein soll.
 - d. Wählen Sie die gewünschte Messberechnung. Die Optionen sind WIDERSTAND (nur Ausgabe des Fühlerwiderstands), VERHÄLTNIS (Ausgabe des Widerstands gegenüber dem Referenzwiderstands) und TEMPERATUR (nur wenn bei der Fühlerdefinition die Kalibrierungskoeffizienten eingegeben wurden).
 - e. Drücken Sie die Taste EXIT, um zum Kanaleinstellungs-Bildschirm zurückzukehren.
7. Wenn der gewünschte Messkanal ausgeschaltet ist, schalten Sie den Kanal mit der Funktionstaste EIN/AUS (F3) ein.
8. Wenn erforderlich, wählen Sie die Funktionstaste MESS-MENÜ (F4), um Einstellungen wie Scannen des Kanals, Messtiming, digitale Filter, Messaufzeichnung und Messung ohne Eigenerwärmung zu konfigurieren. Anderenfalls drücken Sie die Taste EXIT zweimal (oder drücken und halten Sie die Taste EXIT gedrückt), um zum Messungs-Bildschirm zu gelangen.
9. Wählen Sie im Messungs-Bildschirm die Funktionstaste MESSUNG STARTEN (F1), um die Messung zu starten.

Nach dem Start der Messung schalten Sie mit der Funktionstaste TABELLE/GRAFIK ANZEIGEN (F2) zwischen dem Messdatentabellen-Bildschirm und dem Datengrafik-Bildschirm um. Alle anderen Messoptionen und Einstellungen werden im technischen Handbuch ausführlich erläutert.

Tabelle 12 Empfohlene Referenzwiderstände und Messströme

Fühlertyp	Referenzwiderstand	Messstrom
25 Ω SPRT	25 Ω	1,0 mA
100 Ω PRT oder RTD	100 Ω	1,0 mA
2,5 Ω SPRT	10 Ω	5,0 mA
0,25 Ω SPRT	1 Ω	14,14 mA
1000 Ω PRT oder RTD	10 k Ω	0,05 mA
Thermistoren, 2 k Ω bis 10 k Ω	10 k Ω	0,01 mA

6.3 Verhältnismessung

Die Verhältnismessung ist die grundlegende Messung, aus der Widerstands- und Temperaturmesswerte abgeleitet werden. Dabei handelt es sich einfach um das Verhältnis (R_x/R_s) zwischen einem unbekanntem Widerstand (R_x) und einem Referenzwiderstand (R_s). Um das Super-Thermometer für eine Verhältnismessung zu konfigurieren, folgen Sie den in Abschnitt 6.2, Temperaturmessung auf Seite 27 angegebenen Schritten, wählen Sie jedoch in Schritt 6.d die Option VERHÄLTNIS.

6.4 Verwenden eines externen Widerstands

Das Super-Thermometer verfügt über eine Reihe interner Widerstände. Wenn erforderlich, können bis zu vier externe Widerstände an die Eingänge R_{s1} und R_{s2} an der Rückwand sowie an die Eingänge $Ch2$ und $Ch4$ an der Frontplatte angeschlossen werden. Beachten Sie die folgenden Anweisungen zum Anschließen und messen mit einem externen Widerstand:

1. Unterbrechen Sie die Messung, indem Sie den Messungs-Bildschirm aufrufen und die Funktionstaste MESSUNG STOPPEN (F1) drücken.
2. Schließen Sie einen Referenzwiderstand an einen der R_s -Eingänge an. Achten Sie auf den korrekten Anschluss der Strom- und Potentialanschlüsse.
3. Rufen Sie den Widerstand Hinzufügen-Bildschirm mit folgenden Schritten auf:
 - a. Drücken Sie die Taste SETUP, um den Kanaleinstellungs-Bildschirm zu öffnen.
 - b. Wählen Sie die Funktionstaste KANALEINSTELLUNGEN (F2).
 - c. Wählen Sie die Funktionstaste R_s EINRICHTEN (F1).
 - d. Wählen Sie die Funktionstaste WIDERSTAND DEFINIEREN (F2).
 - e. Wählen Sie die Funktionstaste WIDERSTAND HINZUFÜGEN (F1).
4. Geben Sie im Feld ID eine eindeutige ID ein. Beim Drücken von ENTER wird ein alphanumerisches Tastenfeld zur Texteingabe geöffnet.
5. Geben Sie im Feld WIDERSTANDSWERT den Widerstandswert des Widerstands ein.



VORSICHT: Der Widerstandswert in diesem Feld wird bei der Messung zur Berechnung des Widerstands R_x verwendet. Die Eingabe eines falschen Wertes führt zu Messfehlern.

6. Legen Sie den maximal zulässigen Messstrom für den Referenzwiderstand ein.
7. Wenn erforderlich, geben Sie das Kalibrierdatum und das Fälligkeitsdatum für den externen Referenzwiderstand ein. Das Super-Thermometer verwendet das Fälligkeitsdatum, um den Benutzer zu warnen, wenn die Kalibrierung des Widerstands fällig ist.
8. Wählen Sie die Funktionstaste SPEICHERN (F1), um die Definition zu speichern.
9. Drücken Sie die Taste EXIT, um eine Menü höher zum R_s EINRICHTEN-Bildschirm zu gelangen. Markieren Sie mit den Auf-/Ab-Pfeiltasten den R_s -Eingang, an den der externe Widerstand angeschlossen ist.
10. Wählen Sie die Funktionstaste WIDERSTAND ZUWEISEN (F1), um die Liste der definierten Referenzwiderstände zu öffnen. Markieren Sie mit den Auf-/Ab-Pfeiltasten die Definition des

Widerstands. Drücken Sie die Taste ENTER, um den Widerstand dem gewählten Rs-Eingang zuzuweisen.

11. Bei der Auswahl eines Referenzwiderstands in Abschnitt 6.2, Temperaturmessung auf Seite 27, Schritt 6.a wird nun der neu eingegebene externe Widerstand als eine der Optionen angezeigt.

7 Instandhaltung

Betreiben Sie das Instrument nicht in einer übermäßig feuchten, öligen, staubigen oder schmutzigen Umgebung. Wenn das Instrumentengehäuse verschmutzt ist, kann es mit einem feuchten Tuch und mildem Reinigungsmittel gereinigt werden. Verwenden Sie **KEINE** aggressiven Chemikalien auf der Oberfläche, da ansonsten der Lack oder der Kunststoff beschädigt werden kann.

- Das Instrument ist mit Sorgfalt zu behandeln. Stoßen Sie nicht gegen das Instrument, lassen Sie es nicht fallen und setzen Sie es nicht Vibrationen aus.
- Dieses Instrument wurde im Werk geprüft und kalibriert. Es wird empfohlen, das Instrument auch weiterhin regelmäßig zu prüfen und zu kalibrieren.
- Prüfen Sie die Verhältnissenauigkeit regelmäßig mit der Verhältnis-Selbstkalibrierungsfunktion

