PEWA
Messtechnik GmbH

Weidenweg 21
58239 Schwerte

Tel.: 02304-96109-0
Fax: 02304-96109-88
E-Mail: info@pewa.de
Homepage : www.pewa .de

FLUKE®

741B/743B

Dokumentierender Prozeß-Kalibrator

Bedienungs-Handbuch

PN 649696
June 1997 Rev.1, 3/98 (German)
© 1997, 1998 Fluke Corporation. All rights reserved. Printed in USA.
All product names are trademarks of their respective companies.

BEFRISTETE GARANTIEBESTIMMUNGEN & HAFTUNGSBESCHRÄNKUNG

Für jedes Produkt, das Fluke herstellt, leistet Fluke eine Garantie für einwandfreie Materialqualitßt und fehlerfreie Ausführung unter normalen Betriebs- und Wartungsbedingungen. Der Garantiezeitraum gilt für drei Jahre und beginnt mit dem Lieferdatum. Die Garantiebestimmungen für Ersatzteile, Instandsetzungs- und Wartungsarbeiten gelten für einen Zeitraum von 90 Tagen. Diese Garantie wird ausschließlich dem Ersterwerber bzw. dem Endverbraucher, der das betreffende Produkt von einer von Fluke autorisierten Weiterverkaufsstelle erworben hat, geleistet und erstreckt sich nicht auf Sicherungen, Einwegbatterien oder irgendwelche andere Produkte, die nach dem Ermessen von Fluke unsachgemäß verwendet, verändert, 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 Weiterverkaufsstellen werden diese Garantie ausschließlich für neue und nichtbenutzte, an Endverbraucher verkaufte Produkte leisten, sind jedoch nicht dazu berechtigt, diese Garantie im Namen von Fluke zu verlängern, auszudehnen oder in irgendeiner anderen Weise abzuändern. Der Erwerber hat 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 das 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 oder senden Sie 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 keinerlei Haftung für eventuelle Transportschäden. Im Anschluß an die Reparatur wird das Produkt unter Vorauszahlung von Frachtkosten (FOB Bestimmungsort) an den Erwerber zurückgesandt. Wenn Fluke jedoch feststellt, daß der Defekt auf unsachgemäße Handhabung, Veränderungen am Gerät, einen Unfall oder auf anormale Betriebsbedingungen oder unsachgemäße Handhabung zurückzuführen ist, wird Fluke dem Erwerber einen Voranschlag der Reparaturkosten zukommen lassen und erst die Zustimmung des Erwerbers einholen, bevor die Arbeiten in Angriff genommen werden. Nach der Reparatur wird das Produkt unter Vorauszahlung der Frachtkosten an den Erwerber zurückgeschickt und werden dem Erwerber die Reparaturkosten und die Versandkosten (FOB Versandort) in Rechnung gestellt.

DIE VORSTEHENDEN GARANTIEBESTIMMUNGEN SIND DAS EINZIGE UND ALLEINIGE RECHT AUF SCHADENERSATZ DES ERWERBERS 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 ÜBERNIMMT KEINE HAFTUNG FÜR SPEZIELLE, UNMITTELBARE, MITTELBARE, BEGLEIT- ODER FOLGESCHÄDEN ODER ABER VERLUSTE, EINSCHLIESSLICH DES VERLUSTS VON DATEN, UNABHÄNGIG DAVON, OB SIE AUF VERLETZUNG DER GEWÄHRLEISTUNGSPFLICHT, RECHTMÄSSIGE, UNRECHTMÄSSIGE ODER ANDERE HANDLUNGEN ZURÜCKZUFÜHREN SIND.

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, könnte es sein, daß die obengenannten Einschränkungen und Ausschlüsse nicht für jeden Erwerber gelten. Sollte irgendeine Klausel dieser Garantiebestimmungen von einem zuständigen Gericht für unwirksam oder nicht durchsetzbar befunden werden, so bleiben die Wirksamkeit oder Erzwingbarkeit irgendeiner anderen Klausel dieser Garantiebestimmungen von einem solchen Spruch unberührt.

Fluke Corporation
Postfach 9090
Everett, WA 98206-9090
USA

Fluke Europe B.V.
Postfach 1186
5602 B.D. Eindhoven
Niederlande

Inhaltsverzeichnis

Überschrift	Seite
Einführung	1
Standardausrüstung	4
Sicherheitshinweise	7
Einführende Übung	10
Betriebseigenschaften	12
Ein-/Ausgangsbuchsen	12
Tasten	14
Anzeige	17
Einstellen des Kalibrators	19
Gebrauch des Riemens und der Stütze	19
Aufladen der Batterien	20
Lebensdauer der Batterien	22
Automatischer Batterieschoner	23
Einsatz des optionalen Netzgeräts	23
Auswählen der Sprache der Anzeige	24
Anpassen des Kontrasts der Anzeige	24

Anzeigen von Datum und Uhrzeit 24
Verwenden der Hintergrundbeleuchtung 26
Eingeben einer persönlichen Identifikation 26
Betriebsmodus MEASURE 28
Meßbereiche 28
Messen elektrischer Parameter 28
Testen von Kontinuität 30
Druckmessung 30
Temperaturmessung 34
Temperaturmessung mit Thermoelementen 34
Tempetaturmessen mit Widerstands-Temperatur-Detektoren (RTD - Resistance-Temperature Detector) 37
Messungen in Skalenprozenten 41
Transmitter mit linearer Ausgabe 41
Quadratische Funktion 41
Kundenspezifische Meßeinheit für mV Eingänge 42
Glätten der Meßwerte 43
Betriebsmodus SOURCE 44
Das Quellen elektrischer Kenngrößen 44
Simulation eines 4 bis 20 mA Transmitters 46
Erzeugung von Schleifenstrom 48
Druckerzeugung 50
Simulation von Thermoelementen 53
Simulation von RTDs 54
Quellen in Skalenprozenten 57
Transmitter mit linearer Ausgabe 57
Quadratische Funktion 57
Schritt- und Rampenfunktion für die Ausgabewerte 58

Manuelle Schritte 58
Automatische Schritte 59
Rampenfunktion 60
Gleichzeitig Messen und Quellen 63
Kalibrieren eines Prozeßinstruments 66
Erstellen der Testdaten (vor Kalibrierung) 66
Justieren des Transmitters 71
Erstellen Testdaten (nach Kalibrierung) 72
Testkommentare 73
Kalibrierung eines Differenzdruckinstruments 73
Kalibrierung eines Grenzwertschalters 74
Transmitter-Modus 77
Speicheroperationen 79
Sichern der Resultate 79
Speicherdurchsicht 81
Datenaufzeichnung (nur Modell 743B) 81
Aufzeichnen des Minimal- und Maximalwerts einer Messung 84
Ausführen einer Computer-Prozedur (nur Modell 743B) 84
Löschen des Speichers 84
Benutzen des eingebauten Taschenrechners 85
Benutzung der Register 85
Setzen des Quellenwerts mittels Taschenrechner 86
Kurzanleitungen 86
Kommunikation mit einem PC (nur Modell 743B) 96
Pflege 96
Ersetzen des Batteriesatzes 96
Eingebaute Lithiumbatterie 97
Reinigung des Kalibrators 97

Daten der letzten Kalibrierung ... 97
Störungsbehandlung ... 97
Kalibrierung und Überholung im Servicezentrum ... 98
Ersatzteile ... 99
Zubehör ... 100
Spezifikationen ... 102
Gleichspannungsmessung ... 103
Wechselspannungsmessung ... 104
Gleichstrommessung ... 105
Widerstandsmessung ... 105
Kontinuitätstests ... 106
Frequenzmessung ... 106
Gleichspannungsausgang ... 107
Gleichstromausgang ... 108
Widerstandserzeugung (Quellen) ... 109
Frequenzerzeugung (Quellen) ... 110
Temperatur, Thermoelemente ... 111
Temperatur, Widerstand-Temperatur-Detektoren (RTDs) ... 114
Schleifenstromversorgung ... 116
Bereiche bei eingeschalteter automatischer Bereichswahl ... 117
Allgemeine Spezifikationen ... 119
Stichwortverzeichnis ... 121

Tabellenverzeichnis

Tabelle	Überschrift	Seite
1.	Übersicht: Meß- und Quellenfunktionen	2
2.	Ein-/Ausgangsbuchsen und Anschlüsse	12
3.	Tastenfunktionen	15
4.	Batterielebensdauer	22
5.	Unterstützte Thermoelement-Typen	35
6.	Unterstützte RTD-Typen	37
7.	Gleichzeitige MEASURE/SOURCE-Funktionen ohne Stromschleife	64
8.	Gleichzeitige MEASURE/SOURCE-Funktionen mit Stromschleife	65
9.	Ersatzteile	99

Abbildungsverzeichnis

Abbildung	Überschrift	Seite
1.	Standardausrüstung	5
2.	Definition der Symbole	8
3.	Überbrückungsverbindungen	11
4.	Beispiel: Messen/Quellen	11
5.	Ein-/Ausgangs-Buchsen und Anschlüsse	13
6.	Tasten	14
7.	Elemente einer typischen Anzeige	18
8.	Befestigen des Riemens und Gebrauch der Stütze	19
10.	Anschlüsse beim Messen elektrischer Parameter	29
11.	Einfaches Druckmodul und Differenzdruckmodul	31
12.	Anschlüsse bei der Druckmessung	33
13.	Temperaturmessung mit einem Thermoelement	36
14.	Korrekter Elnsatz der Überbrückung	39
15.	Temperaturmessung mit RTDs	40
16.	Anschlüsse beim Quellen elektrischer Kenngrößen	45
17.	Anschlüsse bei der Simulation eines 4 bis 20 mA-Transmitters	47
18.	Anschlüsse beim Quellen einer Schleife	49

19. Anschlüsse beim Quellen von Druck 52
20. Anschlüsse bei der Simulation eines Thermoelements 55
21. Anschlüsse bei der RTD-Simulation 56
22. Überprüfung Abschaltalarmschalter 62
23. Kalibrieren eines Thermoelement-Temperaturtransmitters 68
24. Grenzwertschalter: Begriffe 74
25. Kalibrieren eines Diagrammschreibers 87
26. Messen eines Spannungsabfalls 87
27. Überwachen der Spannung und der Frequenz einer Wechselstromleitung 88
28. Kalibrieren eines Strom/Druck-Transmitters (I/P) 89
29. Messen des Ausgangsstroms eines Transmitters 90
30. Messen des Meßwiderstands 91
31. Widerstandserzeugung (Quellen) 91
32. Überprüfung eines Schalters 92
33. Überprüfung eines Tachometers 92
34. Kalibrieren eines Druck/Strom-Transmitters (P/I) 93
35. Kalibrieren eines mV/Strom-Transmitters 94
36. Überprüfen eines Durchflußmessers (Wirbellöser) 95
37. LCD-Betriebsumgebung 120

Dokumentierender Prozeß-Kalibrator

Einführung

Die dokumentierenden Prozeß-Kalibratoren Fluke 741B und 743B (nachfolgend Kalibrator genannt) sind batteriebetriebene Handmeßgeräte, die elektrische und physikalische Parameter messen und elektrische Kenngrößen quellen, d.h. erzeugen können. Siehe Funktionsübersicht in Tabelle 1. Mit dem Kalibrator kann der Benutzer Prozeßinstrumente kalibrieren, überprüfen und diese Arbeit dokumentieren. Darüber hinaus ist der Kalibrator bei der Störungssuche hilfreich. Die Spezifikationen des Kalibrators befinden sich im letzten Teil dieses Handbuchs.

Neben der in Tabelle 1 zusammengefaßten Funktionalität besitzen die Kalibratoren Fluke 741B und 743B folgende zusätzliche Merkmale:

- Allgemein:

  Die analoge Darstellung erleichtert das Ablesen der Meßwerte bei instabilem Eingang.

  Die Option zum Einstellen der Sprache der Anzeigedialoge erlaubt Englisch, Französisch, Deutsch, Italienisch oder Spanisch auszuwählen.

  Das Thermoelement (TC) mit Ein-/Ausgangs-buchse und internem Isothermalblock mit automatischer Temperaturkompensation an der Verbindungsstelle (Referenztemperatur). Es besteht aber auch die Möglichkeit zur Eingabe einer externen Referenztemperatur.

  Datenaufzeichnung für spätere Analysen.

Tabelle 1. Übersicht: Meß- und Quellenfunktionen

Funktion	MESSEN / MEASURE	QUELLEN / SOURCE
V⎓ Gleichstrom V	0 V bis +/-300 V	0 V bis 15 V (10 mA max)
V~ Hz ⎍ Wechselstrom V	0 V bis 300 V eff., 20 Hz bis 5 kHz	Als Quelle nicht verfügbar
V~ Hz ⎍ Frequenz	1 Hz bis 1 kHz (100 mV bis 300 V eff.) 1 kHz bis 30 kHz (0,5 V bis 30 V eff.) 30 kHz bis 50 kHz (1 V bis 30 V eff.)	0,1 V bis 10 V Spitze, nullsymmetrische Sinus- oder Rechteckwelle, 0 Hz bis 50 kHz
Ω Widerstand	0 Ω bis 11 kΩ	0 Ω bis 11 kΩ
mA Gleichstrom	0 mA bis 110 mA	0 bis 22 mA (28 V max), Quellen oder Messen
Ω Kontinuität	Signalton + Wort **kurz** zeigen Kontinuität an	Kein Quellen
TC RTD Thermoelement	Typen E, N, J, K, T, B, R, S, C, L oder U	
TC RTD RTD 2-, 3- oder 4-Leiter Quelle: 2-Leiter	100 Ω Platin (3926) 100 Ω Platin (385) 120 Ω Nickel (672) 200 Ω Platin (385) 500 Ω Platin (385) 1000 Ω Platin (385) 10 Ω Kupfer (427) 100 Ω Platin (3916)	
Druck	27 Module im Bereich 0 bis 25,4 cm. H_2O (2,5 kPa) bis 0 bis 10,000 psi (69,000 kPa)	(*)
SETUP Schleifenspann.	24 oder 28 V (22 mA max)	
(*)Druckerzeugung mittels externer Handpumpe oder einer anderen Quelle.		

Automatische Datenaufzeichnung von bis zu 8000 Einträgen (nur Modell 743B).

Eine serielle PC-Schnittstelle für das Übertragen von Prozeduren, Listen und Resultaten (nur Modell 743B).

Automatisch ablaufende Kalibrierungs-prozeduren für Transmitter und Grenzwertschalter; dazu wird die Fensterteilung MEASURE/SOURCE verwendet.

Transmitter-Modus, in welchem der Kalibrator für die Emulation der Funktionen eines Prozeßinstruments konfiguriert werden kann.

Integrierter Taschenrechner mit Quadratwurzelfunktion und Zugriff auf die Register, die Meßwerte der Meß- und Quellenfunktion zur Verfügung stellen.

Ein optionaler Strichcodelesestift zur Eingabe von alphanumerischen Zeichen (nur Modell 743B).

- Beim Messen:

  Glätten der zuletzt gemessenen Werte. Diese Darstellung ist auf der Anzeige mit einem entsprechenden Anzeiger versehen.

  Darstellung der Meßwerte in technischer Notation, Skalenprozenten oder der quadratischen Funktion folgend, beziehungsweise gemäß benutzerdefinierten Einheiten.

  Festhalten der maximal und minimal gemessenen Werte.

- Beim Quellen (Erzeugen):

  Bei der Quellenfunktion kann zwischen technischer Notation, Skalenprozenten und quadratischer Funktion gewählt werden.

  Manuelle oder automatische Schrittfunktion. Rampenfunktion am Ausgang zum Prüfen von Grenzwertschaltern. Die Ausschalterkennung reagiert bei einer 1 V-Veränderung oder bei Kontinuitätsveränderung (offen oder kurzgeschlossen) von einem Rampenschritt zum nächsten.

Die Informationen dieses Handbuchs gelten für die Kalibratoren Fluke 741B und 743B. Modellspezifische Eigenschaften sind jeweils vermerkt.

Die Anleitungen für Wartung, Reparatur, Leistungsüberprüfung und Kalibrierung sind im *74X Series Calibration Manual* (PN 602505) enthalten.

In den USA und Kanada stehen die Rufnummern 1-800-526-4731 für Ersatzteilbestellungen und 1-800-825-9810 für den Kundendienst zur Verfügung. Für Information stehen folgende Rufnummern zuv Verfügung:

Rufen Sie eine der folgenden Telefonnummern an, um mit Fluke Kontakt aufzunehmen:

U.S.A. und Kanada: 1-800-44-FLUKE (1-800-443-5853)
Europa: +31 402-678-200
Japan: +81-3-3434-0181
Singapur: +65-*-276-6196
Weltweit: +1-425-356-5500

Außerdem steht Ihnen die Website von Fluke unter www.fluke.com zur Verfügung.

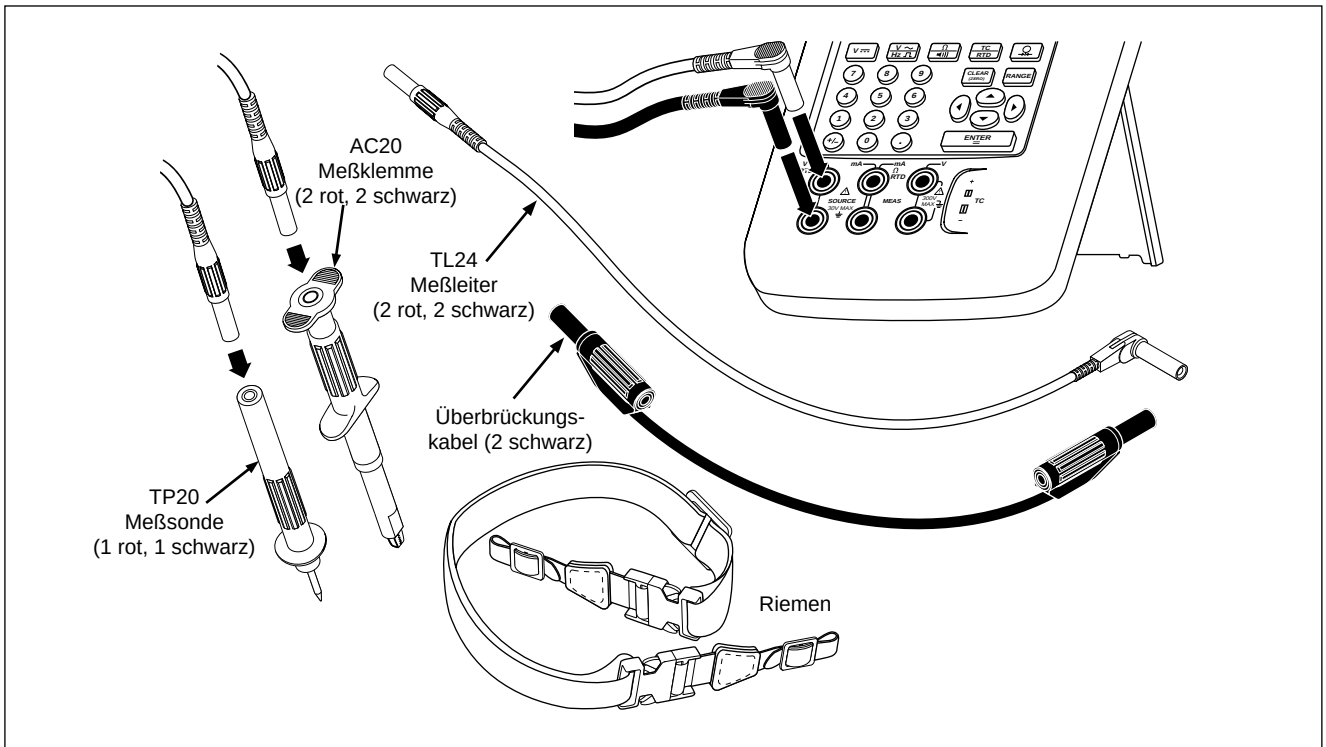
Standardausrüstung

Die nachfolgend aufgelisteten und in Abbildung 1 dargestellten Zubehörteile werden mit dem Kalibrator geliefert. Falls der Kalibrator beschädigt ist oder bestimmte Teile fehlen, so soll der zuständige Fachhändler unverzüglich informiert werden. Für die Bestellung von Ersatzteilen steht am Ende dieses Handbuchs die Liste der durch den Benutzer austauschbaren Ersatzteile zur Verfügung.

- Meßleitungsatz, TL24 (zwei Sätze)
- Meßklemmen, AC20 (zwei Sätze)
- Meßsonden, TP20 (ein Satz)
- Wiederaufladbarer Nickel-Kadmium-Batteriesatz, BP7217
- Batterieladegerät mit “Instruction Sheet”, BC7210
- Verstellbarer Schnellauslöseriemen, PN 946769
- Überbrückungskabel für 3-Leiter-RTD-Meßanschlüsse, PN 944632 (zwei Stück)
- 741B/743B *Bedienungshandbuch*

  Englisch, PN 644788
  Französisch, PN 649688
  Deutsch, PN 649696
  Italienisch, PN 649704
  Spanisch, PN 649670

  DPC/TRACK™ Software Hilfsprogramm einschließlich Kabel und Adapter für den seriellen Anschluß (9-Stift, Stecker-Buchse, gerade verdrahtet, PN 943738)



ii1f.eps

Abbildung 1. Standardzubehör

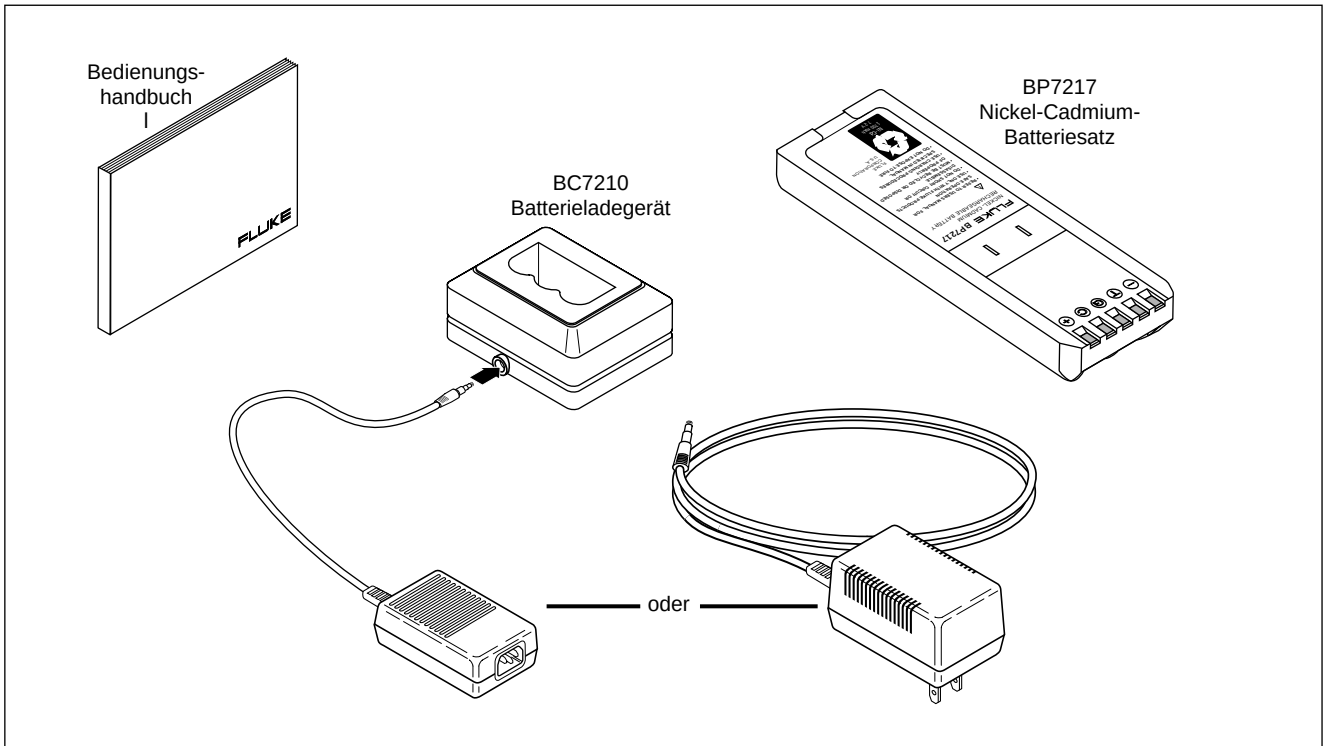


Abbildung 1. Standardzubehör (Forts.)

Sicherheitshinweise

⚠ Der Kalibrator wurde gemäß CAN/CSA C22.2 No. 1010.1-92, ANSI/ISA S82.01-1994, UL3111 und EN610-10:1993 entwickelt und geprüft. Der Kalibrator soll ausschließlich in der Art und Weise benutzt werden, wie sie in diesem Handbuch vorgegeben ist, da sonst die Schutzeinrichtungen des Kalibrators beeinträchtigt werden könnten.

Die Anzeige einer Warnung signalisiert Bedingungen und Ereignisse, die für den Benutzer gefährlich sein könnten. Die Anzeige eines Vorsichtshinweises signalisiert Bedingungen und Ereignisse, die den Kalibrator oder das zu testende Gerät beschädigen könnten.

Abbildung 2 definiert die Symbole, die am Kalibrator selbst oder in diesem Handbuch verwendet werden.

~	Wechselstrom	⚠	VORSICHT, Siehe Erklärungen im Handbuch.
⎓	Gleichstrom	⏚	Gemeinsamer Eingangs-Potentialausgleichleiter (LO).
⏛	Sicherung	⧈	Das Gerät ist in allen Teilen durch DOPPELTE oder VERSTÄRKTE ISOLIERUNG geschützt.
	Druck	CE	Übereinstimmung mit den relevanten EU-Richtlinien.
⏻	EIN/AUS	SA	Übereinstimmung mit den relevanten kanadischen Richlinien.
Ni-Cd	Recycling	CAT II	Überspannung (Installation) Kategorie II nach IEC 1010-1 bezieht sich auf das Ausmaß der Schutzeinrichtungen für Stoßspannungen. Typische Anwendungen: Hauptstromanschlüsse, installierte Elektrogeräte und MOBILE GERÄTE.

ii55f.eps

Abbildung 2. Definition der Symbole

Die folgenden Richtlinien dienen dem persönlichen Schutz:

- Der Kalibrator darf nicht benutzt werden, falls er beschädigt ist. Zudem soll die Isolierung, insbesondere im Bereich der Anschlüsse und das Gehäuse (Risse oder fehlende Kunststoffstücke) überprüft werden, bevor der Kalibrator in Betrieb genommen wird.
- Das Netzkabel des zu testenden Instruments aus der Steckdose ziehen und alle Hochspannungskondensatoren entladen, bevor Widerstand oder Kontinuität getestet wird.

- Untersuchen der Meßleiter auf beschädigte Isolierungen oder exponierte Metallteile und Prüfen der Kontinuität der Meßleiter. Beschädigte Meßleiter ersetzen, bevor der Kalibrator in Betrieb genommen wird.
- Falls sich der Kalibrator während des Betriebs ungewöhnlich verhält, darf dieser nicht mehr benutzt werden - die Schutzeinrichtungen könnten beeinträchtigt sein. Im Zweifelsfalle ist eine Überholung des Kalibrators angebracht.
- Die richtige Funktion und den richtigen Bereich für die durchzuführende Funktion wählen.
- Vorsicht bei Wechselspannungen über 30 V eff. beziehungsweise 42 V Spitze und bei Gleichspannungen über 60 V - bei solchen Spannungen besteht Stromschlaggefahr.
- Beachten, daß beim Gebrauch der Meßsonden die Finger die Meßsondenkontakte nicht berühren. Finger hinter dem Griffschutz halten.
- Verbinden der gemeinsamen Meßleiter, bevor aktive Meßleiter verbunden werden. Beim Trennen der Meßleiter zuerst aktive Meßleiter trennen.
- Den Kalibrator nicht betreiben, wenn die Luft Staub, Dämpfe oder explosive Gase enthält.
- Beim Arbeiten mit einem Druckmodul darauf achten, daß die Prozeßdruckleitung abgesperrt und druckentlastet ist, bevor Anschlüsse zum Druckmodul erstellt werden oder bestehende Anschlüsse davon entfernt werden.
- Die Meßleiter jeweils entfernen, bevor zu einer anderen Meß- oder Quellenfunktion gewechselt wird.
- Nur die von Fluke vorgegebenen Ersatzteile verwenden.

Einführende Übung

Die folgende kleine Übung dient zum Kennenlernen des Kalibrators. Diese Grundlage fördert das Verständnis für den Rest dieses Handbuchs.

1. Die Batterie eines neuen Kalibrators muß zuerst aufgeladen werden. Siehe Abbildung 9. Das Laden der Batterien dauert 2 Stunden.

2. Batterie wieder in den Kalibrator einsetzen.

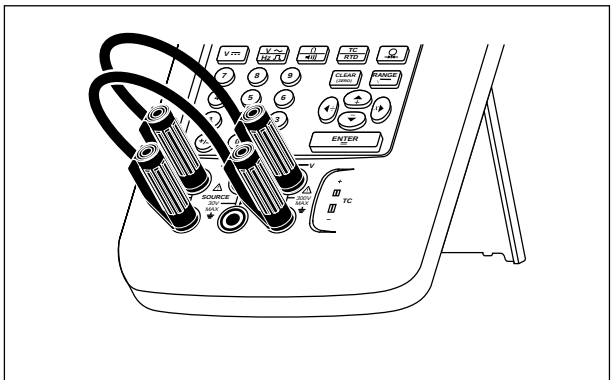
3. Verbinden des Spannungsausgangs des Kalibrators mit dem Spannungseingang: Verbinden des Anschlußbuchsenpaars ganz links (V Ω RTD SOURCE) mit dem Anschlußbuchsenpaar ganz rechts (V MEAS). (Siehe Abbildung 3.)

4. Zuerst ⏻ drücken, um den Kalibrator einzuschalten und dann ▲ und ▼, um den Kontrast der Anzeige für optimale Lesbarkeit einzustellen. Der Kalibrator befindet sich nach dem Einschalten in der Funktion zum Messen von Gleichspannung und mißt die Eingänge an den Anschlußbuchsen des V MEAS-Paars.

5. MEAS SOURCE drücken, um zum SOURCE-Fenster zu wechseln. Der Kalibrator mißt weiterhin Gleichspannung; dies wird angezeigt durch die aktive Darstellung der Meßwerte am oberen Rand der Anzeige.

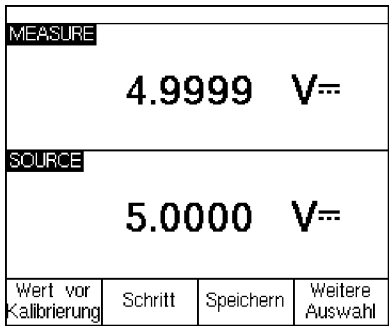
6. Nun für die Auswahl der Quellenfunktion Gleichspannung V⎓ drücken und dann 5 auf dem Tastenfeld und schließlich ENTER, um die Quellenfunktion mit 5,0000 V Gleichspannung zu starten.

7. Durch Drücken von MEAS SOURCE wird die Fensterteilung aktiviert, d.h. die gleichzeitige Anzeige von MEASURE- und SOURCE-Modus. Der Kalibrator erzeugt in der Quellenfunktion Gleichspannung und mißt gleichzeitig Gleichspannung. Das obere Fenster zeigt die Werte der Messung. Das untere Fenster zeigt die aktiven Werte der Quelle. Siehe dazu Abbildung 4.



ii3f.eps

Abbildung 3. Überbrückungsverbindungen



ii4s.eps

Abbildung 4. Beispiel: Messen/Quellen

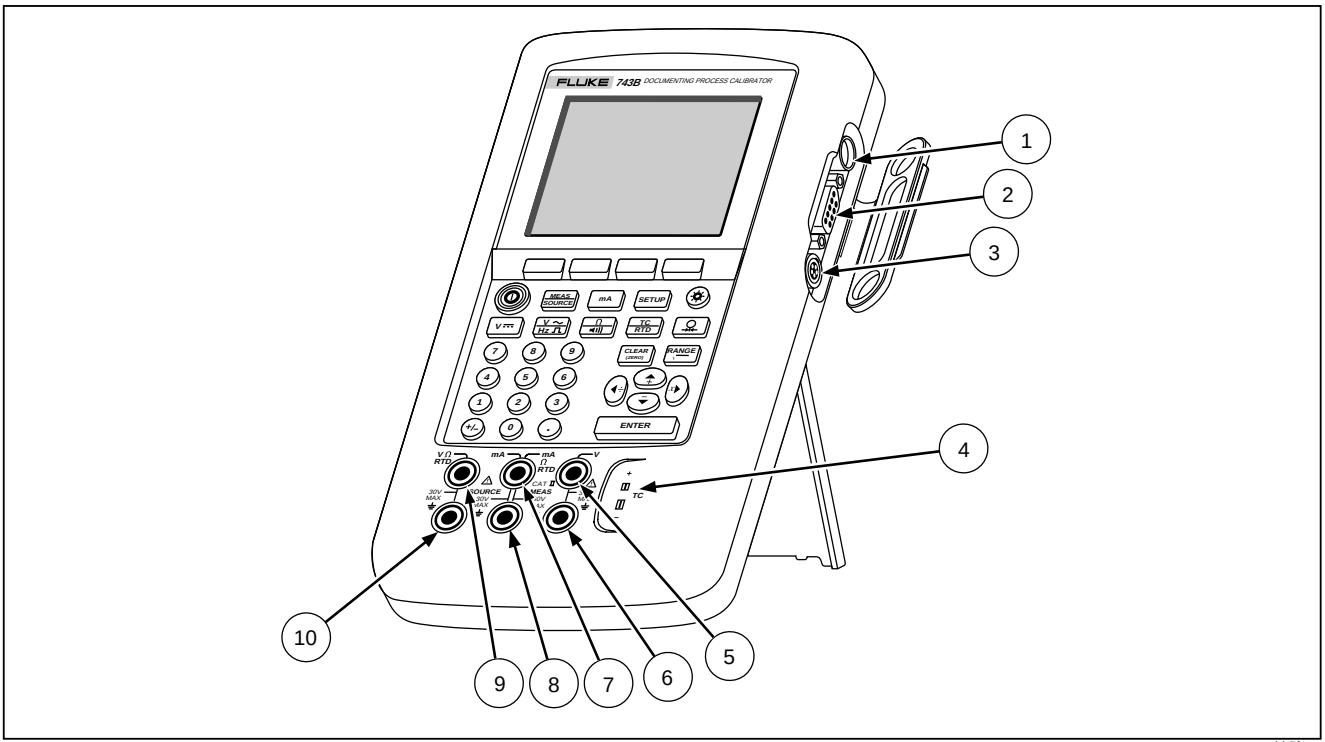
Betriebseigenschaften

Ein-/Ausgangsbuchsen

Abbildung 5 zeigt die Ein-/Ausgangsbuchsen. Tabelle 2 erklärt ihre Benutzung.

Tabelle 2. Ein-/Ausgangsbuchsen und Anschlüsse

Nr.	Name	Beschreibung
1	Netzgerätanschluß	Buchse für Modell BE9005. Einsatz bei Vorhandensein eines Wechselstromanschlusses. Dieser Eingang bewirkt kein Laden der Batterie.
2	⚠ Serieller Anschluß (nur 743B)	Verbindet den Kalibrator mit dem seriellen RS-232 Anschluß eines Personalcomputers.
3	Druckmodulanschluß	Verbindet den Kalibrator mit einem Druckmodul.
4	TC Ein-/Ausgang	Buchse für Simulation und Messung von Thermoelementen. Buchse verlangt Thermoelement-Ministecker (polarisiert mit flachen Polen; 7,9 mm Polmitte zu Polmitte).
5, 6	⚠ MEAS V Buchsen	Eingänge zum Messen von Spannung, Frequenz oder 3- und 4-Leiter-RTDs (Resistance Temperature Detectors / Widerstand-Temperatur-Detektoren).
7, 8	⚠ SOURCE mA, MEAS mA Ω RTD Buchsen	Buchsen zum Messen und Quellen von Strom, Messen von Widerstand und RTDs sowie zur Stromversorgung von Schleifen.
9,10	⚠ SOURCE V Ω RTD Buchsen	Ausgangsbuchsen zum Quellen (Erzeugen) von Spannung, Widerstand, Frequenz sowie zur Simulation von RTDs.

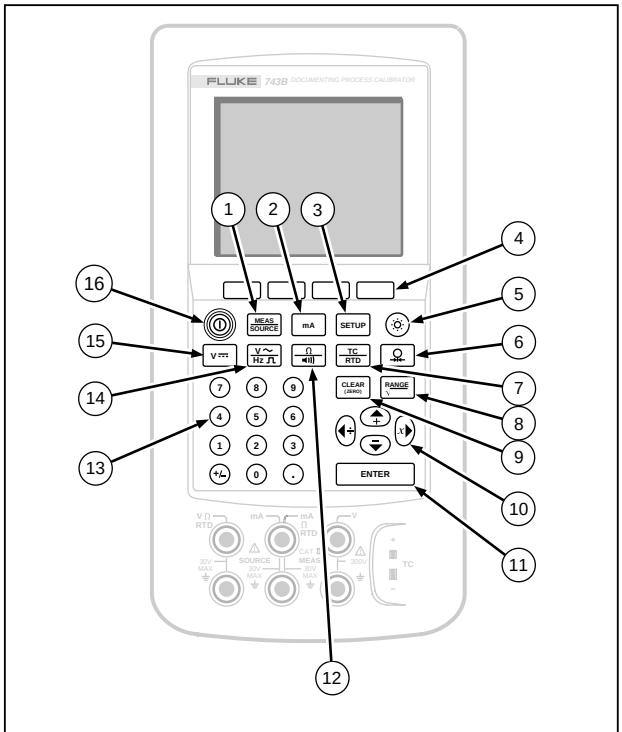


kk5f.eps

Abbildung 5. Ein-/Ausgangs-Buchsen und Anschlüsse

Tasten

Abbildung 6 zeigt die Tasten des Kalibrators. Tabelle 3 beschreibt die Funktionen der Tasten. Die vier blauen, nicht beschrifteten Tasten unmittelbar unterhalb der Anzeige nennen wir Softkeys. Die Funktionen dieser Softkeys werden durch die Bezeichner, die während des Betriebs unmittelbar über den Softkeys erscheinen, bestimmt. Softkey-Bezeichner sowie andere Texte, die auf der Anzeige erscheinen, sind in diesem Handbuch in Fettschrift gedruckt. Zum Beispiel: **Auswahl**.



kk6f.eps

Abbildung 6. Tasten

Tabelle 3. Tastenfunktionen

Nr.	Taste	Beschreibung
1	MEAS SOURCE	Hin- und Herschalten zwischen MEASURE-, SOURCE- und MEASURE/SOURCE-Modus.
2	mA	Wählt Messen oder Quellen von Strom (mA). Das Ein- und Ausschalten einer Schleife wird im Einstellmodus eingerichtet.
3	SETUP	Aktiviert beziehungsweise verläßt den Einstellmodus (Parametereinstellung).
4	Softkeys	Führt die Funktion aus, die unmittelbar über der Taste auf der Anzeige angezeigt wird.
5	☼	Ein- und Ausschalten der Hintergrundbeleuchtung.
6		Aktiviert Druckmessung oder Quellenfunktion.
7	TC RTD	Wählt Meß- oder Quellenfunktionen für TC (Thermoelemente) oder RTD (Widerstand-Temperatur-Detektoren).
8	RANGE √	Hin- und Herschalten zwischen automatischer, fester und schrittweiser Bereichswahl. Bei der schrittweisen Bereichswahl geht der Kalibrator bei Drücken von RANGE √ zum nächsten Bereich. Anhaltendes Drücken für eine Dauer von 2 Sekunden bewirkt die Rückkehr zur Automatik. Im Taschenrechnermodus stellt diese Taste die Quadratwurzelfunktion zur Verfügung.
9	CLEAR (ZERO)	Löscht eine noch nicht abgeschlossene Eingabe oder bewirkt die Nullstellung der Ausgabe bei der Quellenfunktion. Beim Einsatz eines Druckmoduls bewirkt das Drücken dieser Taste die Nullstellung der Druckmessung.

Tabelle 3. Tastenfunktionen (Forts.)

Nr.	Name	Beschreibung
10	▲, ▼, ◀ und ▶	• Justieren des Kontrasts der Anzeige. • Auswählen aus angezeigten Listen. • Erhöhen oder Senken des Ausgangspegels beim schrittweisen Vorgehen. • Mathematische Funktionen (+ - ÷ ×) im Taschenrechnermodus.
11	ENTER	Schließt beim Setzen des Ausgangswerts die Eingabe eines numerischen Werts ab oder dient zur Bestätigung bei der Auswahl aus Listen. Im Taschenrechnermodus liefert die Taste den mathematischen Operator =.
12	Ω	Schaltet im MEASURE-Modus zwischen Widerstand und Kontinuität hin und her oder wählt die Widerstandsfunktion im SOURCE-Modus.
13	Numerisches Tastenfeld	Wird zur Eingabe numerischer Werte benutzt.
14	V~ Hz	Schaltet im MEASURE-Modus zwischen Wechselspannungs- und Frequenzfunktionen hin und her oder wählt Frequenzausgabe im SOURCE-Modus.
15	V⎓	Wählt die Gleichspannungsfunktion im MEASURE-Modus oder im SOURCE-Modus.
16	⏻	Schaltet die Stromzufuhr ein beziehungsweise aus.

Anzeige

Abbildung 7 zeigt die Elemente einer typischen Anzeige . Es handelt sich dabei um eine Anzeige im MEASURE-Modus. Am oberen Rand der Anzeige erscheint “Source aus.” Dieser obere Bereich der Anzeige zeigt, was im jeweils anderen Modus (SOURCE oder MEASURE) vor sich geht. Die übrigen Elemente der Anzeige sind:

- Statuszeile: Enthält Datum und Uhrzeit (Einrichten im Einstellmodus), sowie den jeweiligen Status der Stromschleife, des Batterieschoners und des Zeitgebers für die Hintergrundbeleuchtung. Die entsprechenden Parameter können im Einstellmodus eingerichtet werden. Die Anzeiger für schwache Batterie und eingeschaltete Hintergrundbeleuchtung erscheinen ebenfalls in der Statuszeile.
- Moduskennzeichner: Zeigt an, ob sich der Kalibrator im MEASURE- oder SOURCE-Modus befindet. Beim Arbeiten mit Fensterteilung (gleichzeitiges Anzeigen von MEASURE- und SOURCE-Modus) enthalten beide Fenster einen Moduskennzeichner.
- Meßwert: Zeigt den Meßwert. Die Meßeinheit ist abhängig von der entsprechenden Einstellung (technische Notation, Skalenprozente).
- Bereichsstatus: Zeigt den momentan benutzten Bereich, und ob die automatische Bereichswahl eingeschaltet ist.
- Kennzeichner für kundenspezifische Meßeinheit: Signalisiert, daß die angezeigte Meßeinheit durch den Kunden/Benutzer definiert wurde. Die Originaleinheit der Meß- oder Quellenfunktion wird nicht angezeigt. Der Wert kann zudem skaliert sein.
- Sekundärwert: Gibt den Wert der Meß- oder Quellenfunktion in der Originaleinheit an, wenn Skalierung oder eine kundenspezifische Meßeinheit aktiviert ist.

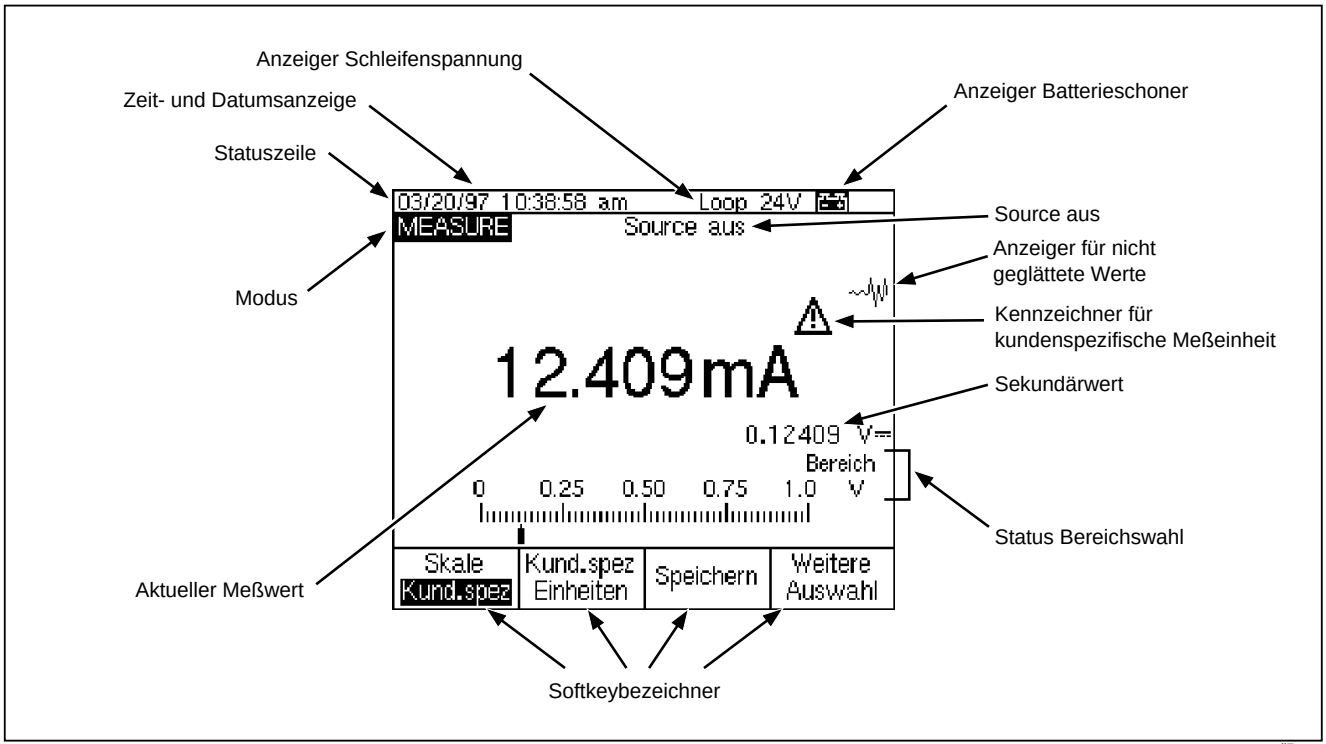


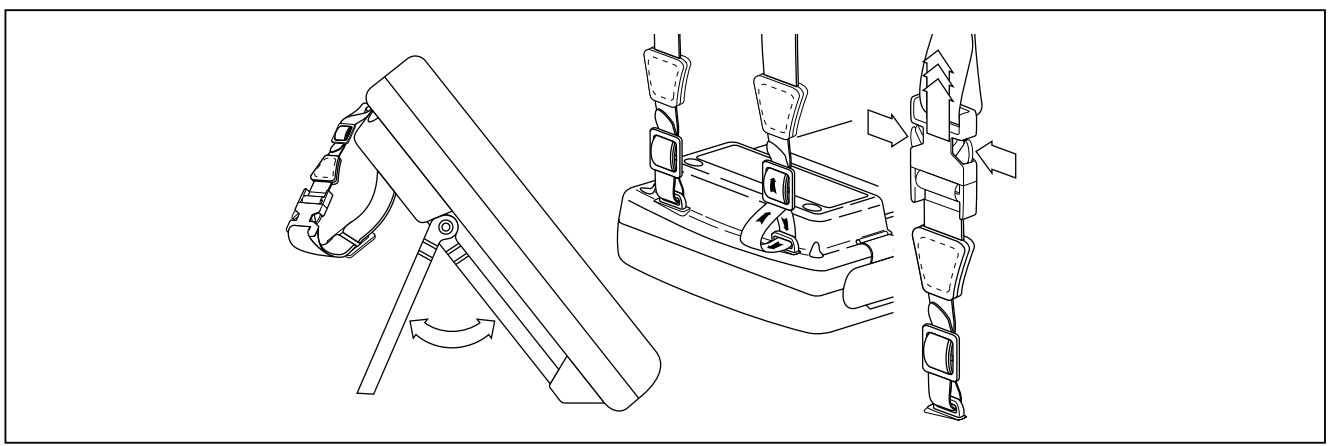
Abbildung 7. Elemente einer typischen Anzeige

Einstellen des Kalibrators

Gebrauch des Riemens und der Stütze

Montieren des Tragriemens gemäß Abbildung 8, nachdem der Kalibrator ausgepackt wurde. Die Riemen lassen sich so anpassen, daß der Kalibrator an beinahe jeder stabilen Halterung aufgehängt werden kann.

Abbildung 8 zeigt auch, wie die Stütze ausgeschwenkt wird; damit läßt sich der Kalibrator auf einer flachen Unterlage aufstellen; zudem kann ein für das Ablesen angenehmer Winkel gewählt werden.



ii8f.eps

Abbildung 8. Befestigen des Riemens und Gebrauch der Stütze

Aufladen der Batterien

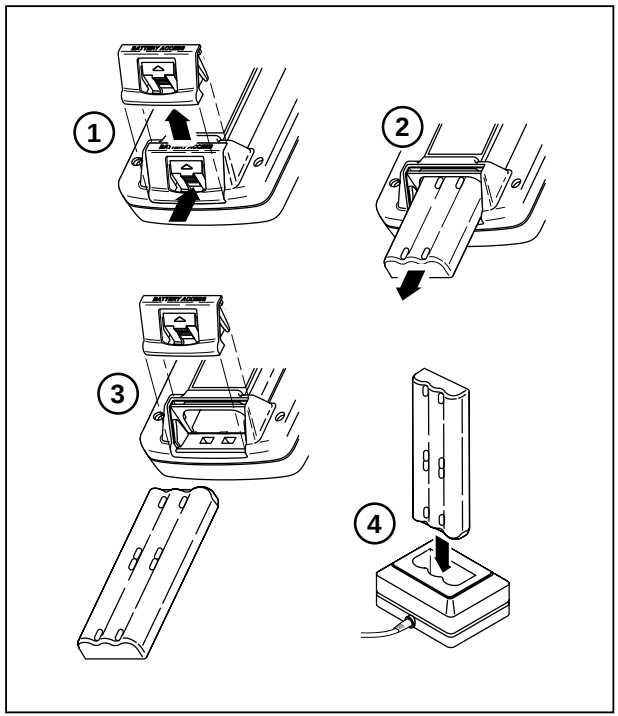
⚠ Bevor der Kalibrator zum ersten Mal in Betrieb genommen wird, sollte der Batteriesatz für die Dauer von zwei Stunden mit dem externen Batterieladegerät aufgeladen werden.

Abbildung 9 zeigt die Schritte zum Herausnehmen der Batterien. Zuerst die Batteriefachabdeckung entfernen. Das Herausfallen der Batterien wird durch leichtes Klopfen mit der Hand gefördert. Nun die Batterien in das Batterieladegerät einsetzen und dieses an den Strom anschliessen. Das Batterieladegerät erkennt die vorhandene Netzspannung automatisch und paßt sich dieser an.

Das vollständige Aufladen eines leeren Batteriesatzes dauert 2 Stunden oder weniger im Schnellademodus (konstant leuchtender Anzeiger am Batterieladegerät). Nach dieser Zeitspanne sorgt der Erhaltungsmodus dafür, daß die volle Ladung erhalten bleibt (blinkender Anzeiger am Batterieladegerät). Der Wechsel der Lademodi geschieht automatisch. Der Batteriesatz wird im Erhaltungsmodus nicht beschädigt - Die Batterien können demnach beliebig lange im Batterieladegerät belassen werden.

Hinweis

Nach dem Herausnehmen der Batterien aus dem Batterieladegerät warten, bis der blinkende Anzeiger erlischt, bevor ein anderer leerer Batteriesatz eingesetzt wird. Es dauert ca. 2 Sekunden bis sich das Batterieladegerät wieder eingestellt hat.



ii9f.eps

Abbildung 9. Entfernen der Batterie und Gebrauch des Ladegeräts

Lebensdauer der Batterien

Tabelle 4 zeigt die Betriebsdauer eines neuen, vollständig aufgeladenen Batteriesatzes. Die Leistung des Kalibrators gemäß den Spezifikationen ist solange gewährleistet, bis eine schwache Batterie angezeigt wird; dies geschieht mit Anzeiger oben rechts auf der Anzeige sowie einem Signalton, der alle 4 Sekunden ertönt. Sobald Anzeiger erscheint, sollte die Arbeit mit dem Kalibrator unterbrochen werden, um die Batterien wieder aufzuladen. Falls eine vollständig geladene Ersatz-Batterie zur Verfügung steht, kann der leere Batteriesatz ersetzt werden.

⚠Achtung

Um Fehlanzeigen zu vermeiden, die zu Stromschlägen oder Verletzungen führen können, muß die Batterie sofort ersetzt werden, wenn die Ladeanzeige ( ) erscheint.

Die Lebensdauer eines Batteriesatzes erreicht oft bis zu 1000 Lade-/Entladezyklen. Informationen über das Ersetzen der Batterien sind in diesem Handbuch unter “Ersetzen der Batterien” zu finden. Das Warten bis jeweils der Anzeiger erscheint, bevor die Batterien aufgeladen werden, bewirkt eine lange Lebensdauer und optimale Leistung der Batterien.

Tabelle 4. Batterielebensdauer

Betriebsmodi	Hintergrund-beleuchtung aus	Hintergrundbeleuchtung ein
Ununterbrochenes Messen	6,5 Stunden	6 Stunden
Ununterbrochenes Messen und gleichzeitiges Nutzen der Quellenfunktion mit eingeschalteter Stromschleife	3,5 Stunden	3 Stunden
Betrieb mit zeitweiligen Unterbrüchen	>8 Stunden	>8 Stunden

Automatischer Batterieschoner

Die Option **Batterieschoner** schaltet den Kalibrator aus, wenn über eine bestimmte Zeitspanne keinerlei Aktivitäten registriert wurden. Die Standardeinstellung ist **aus**. Falls der **Batterieschoner** auf **ein** gesetzt wird, erscheint in der oberen rechten Ecke der Anzeige. Die Einstellung bleibt auch nach dem Abschalten des Kalibrators erhalten. Der **automatische Batterieschoner** funktioniert auf dieselbe Weise, wenn das Netzgerät verwendet wird. Der **automatische Batterieschoner** wird wie folgt eingeschaltet:

1. SETUP drücken.
2. Dann ▼, um **aus** rechts von **Autom. Batterieschoner** zu markieren.
3. ENTER oder den Softkey **Auswahl** drücken.
4. ▲ drücken, um **ein** zu markieren und dann ENTER drücken.
5. Durch Drücken von **Fertig** wird der angezeigte Wert als Zeitspanne akzeptiert. Die Einstellung ist damit beendet; Schritt 6 und alle folgenden können übersprungen werden.
6. Um die Zeitspanne zu ändern, zuerst ▼ drücken und dann die Zeitspanne rechts von **Autom. Batterieschoner** markieren.
7. ENTER oder den Softkey **Auswahl** drücken.
8. Nun die Zeitspanne in Minuten eingeben (erlaubter Bereich: 1 bis 120 Minuten).
9. Den Softkey **Fertig** Drücken.
10. Und nochmals den Softkey **Fertig** oder SETUP zum Verlassen des Einstellmodus drücken.

Einsatz des optionalen Netzgeräts

Vorsicht

Zur Vermeidung von Schäden am Kalibrator sollte ausschließlich das Netzgerät Fluke Modell BE9005 verwendet werden; diese Geräte stehen beim zuständigen Fluke-Fachhändler zur Verfügung.

Falls Wechselstrom zur Verfügung steht, kann das Netzgerät Fluke Modell BE9005 eingesetzt werden, um die Batterien zu schonen. Beim Einsatz des Netzgeräts sind die Batterien geräteintern abgetrennt, d.h. die Batterien können vom Kalibrator entfernt werden. Die Batterien werden durch den Einsatz des Netzgeräts nicht aufgeladen.

Das Netzgerät ist sehr praktisch bei der Störungssuche an Prozeßinstrumenten oder bei Datenaufzeichnungen über eine längere Zeitspanne. Beim Kalibrieren werden die besten Resultate erreicht, wenn Batteriestrom benutzt wird.

Auswählen der Sprache der Anzeige

Der Kalibrator kann die Informationen in fünf Sprachen anzeigen. Die Standardeinstellung ist Englisch. Die folgenden Anweisungen zeigen, wie die Sprache geändert werden kann.

1. SETUP drücken.
2. Den dritten Softkey von links zweimal drücken.
3. Dann ▼ dreimal drücken.
4. ENTER drücken.
5. ▲ oder ▼ drücken, um die gewünschte Sprache zu markieren.
6. Zur Bestätigung ENTER nochmals drücken. Diese Einstellung wird von nun an immer verwendet, wenn der Kalibrator eingeschaltet wird.
7. Und schließlich SETUP drücken, um den Einstellmodus zu verlassen.

Anpassen des Kontrasts der Anzeige

▲ oder ▶ drücken, um den Kontrast zu verstärken, beziehungsweise ◀ oder ▼, um den Kontrast zu vermindern. Wenn die Tasten ▲ und ▼ für das Auswählen aus einer Liste benutzt werden, z.B. im Einstellmodus, so können die Tasten ◀ und ▶ für die Kontrasteinstellung verwendet werden. Im Taschenrechnermodus sind jedoch alle 4 Tasten mit mathematischen Funktionen belegt.

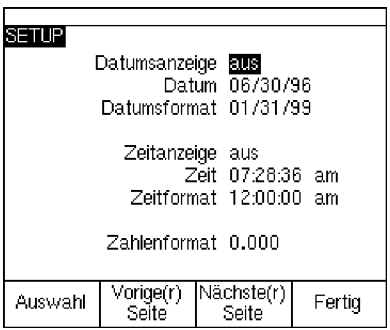
Anzeigen von Datum und Uhrzeit

Datum und Uhrzeit können im Normalbetrieb am oberen Rand der Anzeige dargestellt werden. Im Einstellmodus läßt sich die Datums- und Uhrzeitanzeige ein- oder ausschalten und das Format bestimmen. Es empfiehlt sich Datum und Uhrzeit auch dann einzustellen, wenn die Anzeige nicht erwünscht ist, da bei allen gespeicherten Resultaten der Zeitstempel davon abhängt.

Datum und Uhrzeit werden wie folgt eingestellt:

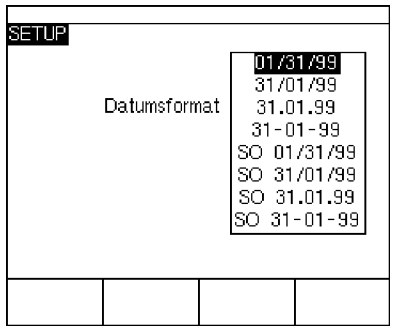
1. SETUP drücken.

2. Durch Drücken des Softkeys **Nächste Seite** erscheint folgende Anzeige:



ii10s.eps

3. Mit den Tasten ▲ und ▼ die Markierung zu dem Parameter bewegen, der verändert werden soll; dann ENTER oder den Softkey **Auswahl** drücken, um eine Auswahl der möglichen Werte für diesen Parameter zu erhalten. Das folgende Beispiel zeigt die Anzeige für die Wahl des **Datumsformats**:



ii11s.eps

4. ▲ oder ▼ drücken, um die Markierung zum gewünschten Datumsformat zu bewegen.

5. ENTER drücken, um zur SETUP Anzeige zurückzukehren.

6. Eine andere Wahl treffen, den Softkey **Fertig** oder SETUP drücken, um die Einstellungen zu sichern und den Einstellmodus zu verlassen.

Verwenden der Hintergrundbeleuchtung

☼ drücken, um die Hintergrundbeleuchtung ein- beziehungsweise auszuschalten. Bei eingeschalteter Hintergrundbeleuchtung erscheint ☼ im oberen Teil der Anzeige. Der Stromverbrauch kann verringert werden, wenn der Kalibrator für automatische Abschaltung der Hintergrundbeleuchtung eingestellt wird. Bei eingeschalteter Hintergrundbeleuchtung zeigt ☼ im oberen Teil der Anzeige an, daß die automatische Abschaltung nicht eingeschaltet ist. Um die automatische Abschaltung nach einer bestimmten Zeit zu aktivieren, wird wie folgt vorgegangen:

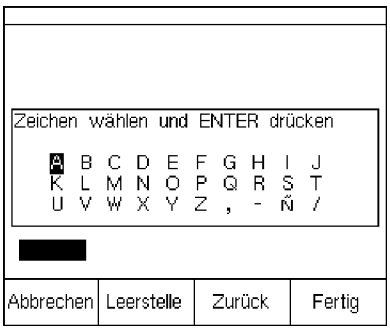
1. SETUP drücken.
2. ▼ drücken, um **aus** rechts von **Autom. Hntgrbeleuchtg** zu markieren.
3. Dann ENTER oder den Softkey **Auswahl** drücken.
4. ▲ drücken, um **ein** zu markieren und dann ENTER drücken.
5. Durch Drücken von **Fertig** wird der angezeigte Wert als Zeitspanne akzeptiert. Die Einstellung ist damit beendet; Schritt 6 und alle folgenden können übersprungen werden.
6. Um die Zeitspanne zu ändern, ▼ drücken und damit die Zeitspanne rechts von **Zeit Hntgrbeleuchtg** markieren.
7. Den Softkey **Auswahl** drücken.
8. Nun die gewünschte Zeitspanne in Minuten eingeben (möglicher Bereich: 1 bis 120 Minuten).
9. Den Softkey **Fertig** drücken.
10. Und schließlich den Softkey **Fertig** oder SETUP drücken, um den Einstellmodus zu verlassen.

Eingeben einer persönlichen Identifikation

Der Name des Benutzers oder eine andere alphanumerische Zeichenkette können als Identifikation eingegeben werden. Der Kalibrator zeigt diese Identifikation beim Start an und fügt sie gesicherten Resultaten bei. Die Eingabe geschieht wie folgt:

1. SETUP drücken.
2. Dann zweimal **Nächste Seite** drücken.
3. ▼ drücken, um die Markierung auf die gleiche Zeile wie **Anwender** zu bewegen.

4. Durch Drücken von [ENTER] oder dem Softkey **Auswahl** erscheint folgende Anzeige:



ii12s.eps

5. Die **Anwender**-Zeichenkette erscheint am unteren Rand des umrandeten Bereichs. Mit dem Softkey **Rücktaste** können einzelne Zeichen und mit [CLEAR (ZERO)] die gesamte Zeichenkette gelöscht werden.

6. ↑, ↓, ← oder → drücken, um ein bestimmtes Zeichen auszuwählen; danach [ENTER] drücken. Die Eingabe von numerischen Zeichen erfolgt über das numerische Tastenfeld.

7. Schritt 6 wiederholen, bis die gewünschte Zeichenkette angezeigt wird.

8. Den Softkey **Fertig** drücken.

9. Und schließlich den Softkey **Fertig** oder [SETUP] drücken, um den Einstellmodus zu verlassen.

Betriebsmodus MEASURE

Hinweis

Optimales Verhalten gegenüber Rauschstörungen und präzise Kalibratorleistung wird erreicht, wenn ohne das Netzgerät gearbeitet wird und die drei gemeinsamen Anschlüsse zusammengebunden werden.

Der Betriebsmodus (d.h. entweder MEASURE oder SOURCE) wird auf der Anzeige in einem mit Umkehrvideo dargestellten Balken angezeigt. Falls sich der Kalibrator nicht im Meßmodus befindet, [MEAS SOURCE] drücken, bis MEASURE angezeigt wird. Zum Ändern der Parameter für das Messen, muß sich der Kalibrator im Meßmodus befinden.

Meßbereiche

Der Kalibrator verwendet standardmäßig automatisch die geeigneten Meßbereiche. Unten rechts auf der Anzeige wird abhängig vom Bereichsstatus entweder “Range” oder “Auto Range” angezeigt. Bedingungen für die Auslösung automatischer Meßbereichsauswahl sind in den Spezifikationen am Ende dieses Handbuchs aufgeführt. Mit der Taste [RANGE] kann ein fester Bereich bestimmt werden.

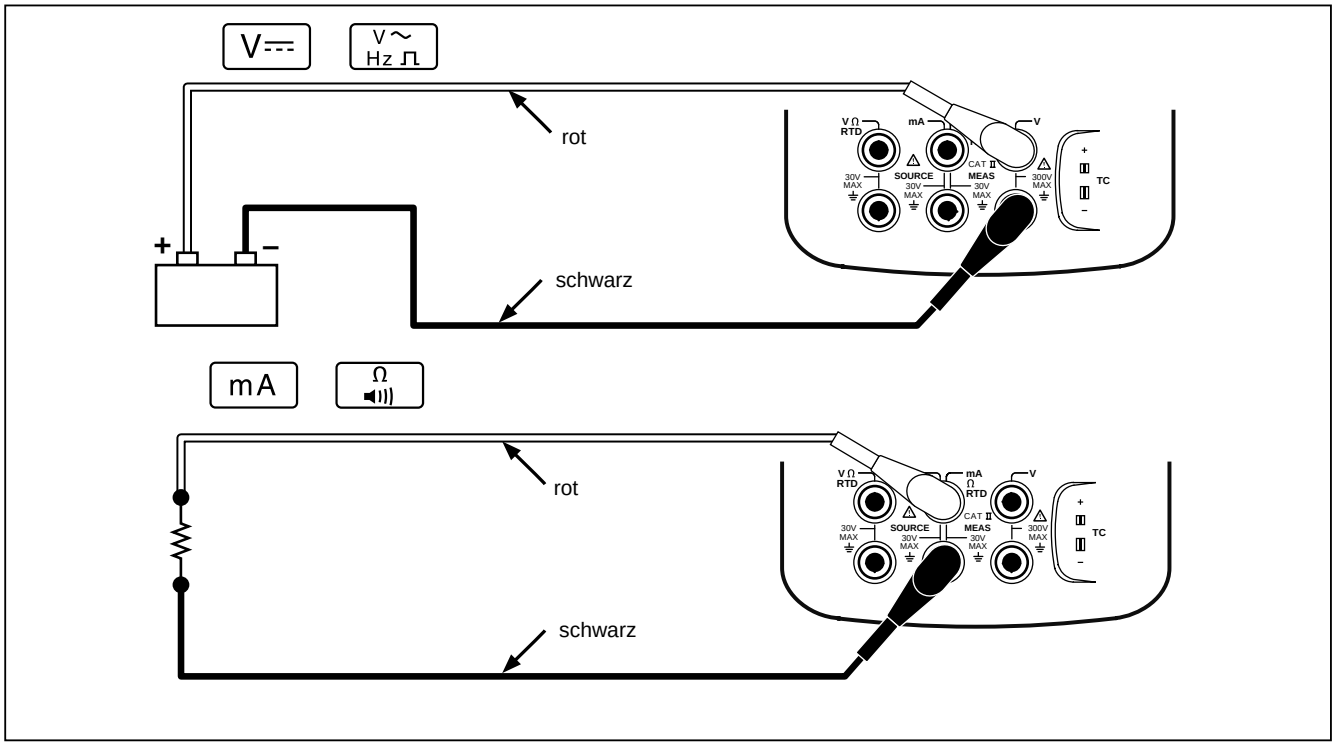
Wiederholtes Drücken von r erlaubt das zyklische Durchlaufen der Bereiche und die Bestimmung eines höheren Bereichs. Die Taste [RANGE] drücken und zwei Sekunden lang gedrückt halten, um zur automatischen Meßbereichsauswahl zurückzukehren.

Ist der Bereich fest zugeordnet, so bewirken nicht im Bereich liegende Meßwerte die Anzeige **- - - - - -**. Ist die automatische Meßbereichsauswahl eingeschaltet, so bewirken nicht im Bereich liegende Meßwerte die Anzeige **! ! ! ! ! !**.

Messen elektrischer Parameter

Nach dem Einschalten befindet sich der Kalibrator im Meßmodus für Gleichspannung. Abbildung 10 zeigt die elektrischen Verbindungen für das Messen. Im SOURCE- oder MEASURE/SOURCE-Modus muß für die Auswahl einer elektrischen Meßfunktion zuerst [MEAS SOURCE] gedrückt werden, um in den MEASURE-Modus zu wechseln. Dann wird wie folgt vorgegangen:

1. [mA] für Strom, [V⎓] für Gleichspannung, einmal [V~ Hz] für Wechselspannung und zweimal [V~ Hz] für Frequenz oder [Ω] für Widerstand drücken.



ii13f.eps

Abbildung 10. Anschlüsse beim Messen elektrischer Parameter

Hinweis

Beim Messen von Frequenz wird der Benutzer zur Wahl eines Frequenzbereichs aufgefordert. Falls erwartet wird, daß die zu messende Frequenz unterhalb von 20 Hz liegt, so muß ▼ gedrückt werden, um den unteren Frequenzbereich auszuwählen. Dann [ENTER] drücken.

2. Abhängig von der auszuführenden Meßfunktion werden nun die Meßleiter angeschlossen. Siehe dazu Abbildung 10.

Testen von Kontinuität

Beim Testen von Kontinuität ertönt ein Signalton und das Wort **kurz** erscheint auf der Anzeige, falls der Widerstand zwischen Ω MEAS-Buchse und gemeinsamer Buchse weniger als 25 Ω ist. Das Wort **offen** erscheint, falls der Widerstand größer als 400 Ω ist. Für das Testen von Kontinuität geht man wie folgt vor:

1. Entfernen der Stromzuführung des zu testenden Stromkreises.
2. Falls nötig, [MEAS SOURCE] für MEASURE-Modus drücken.
3. [Ω] zweimal drücken, damit **offen** erscheint.
4. Nun den Kalibrator an den zu testenden Stromkreis anschließen. Siehe dazu Abbildung 10.

Druckmessung

Das Angebot von Fluke umfaßt zahlreiche Druckmodule für den Einsatz in verschiedensten Bereichen. Siehe “Zubehör” im hinteren Teil dieses Handbuchs. Bevor ein Druckmodul eingesetzt wird, sollte dessen Bedienungsanweisung gelesen werden. Die Druckmodule unterscheiden sich durch: die Bedienungseigenschaften, die möglichen Einsatzgebiete, das Vorgehen beim Nullstellen, die Meßgenauigkeit und durch die einsetzbaren Prozeßdruckmittel.

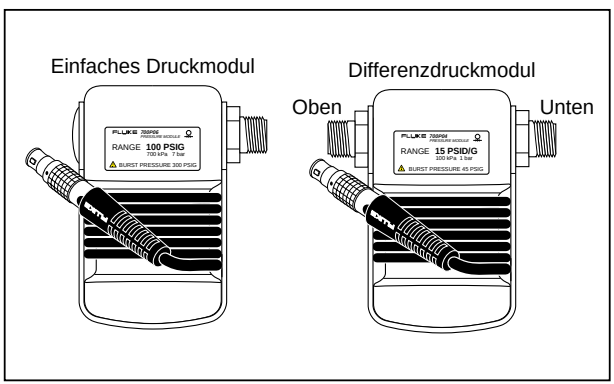
Abbildung 11 zeigt ein einfaches Druckmodul und ein Differenzdruckmodul. Differenzdruckmodule funktionieren auch wie ein einfaches Druckmodul, wenn der untere Anschluß für die Messung, relativ zum Atmosphärendruck, offen gelassen wird.

Bevor Druck gemessen wird, sollte das für den zu testenden Prozeßdruck geeignete Druckmodul so montiert werden, wie es in der Bedienungsanleitung beschrieben ist.

Wie folgt fortfahren:

⚠ Warnung

Zur Vermeidung der Verletzungsgefahr durch Freisetzung starker Druckkräfte wird das Druckventil zuerst geschlossen und der Druck langsam abgelassen, bevor das Druckmodul an die Druckleitung angeschlossen wird.



ii14f.eps

Abbildung 11. Einfaches Druckmodul und Differenzdruckmodul

Vorsicht

Um eine mechanische Beschädigung des Druckmoduls zu vermeiden, darf das ausgeübte Drehmoment - zwischen den Anschlußstücken oder zwischen Druckmodulgehäuse und Anschlußstück - 10 ft.-lb. nie überschreiten. Die ausgeübte Drehkraft zwischen den Anschlüssen des Druckmoduls und anzuschließenden Druckleitungsadaptern muß immer angemessen sein.

Um das Druckmodul vor Beschädigung durch Überdruck zu schützen, darf der angewandte Druck den auf dem Druckmodul angegebenen Maximalwert nie übersteigen.

Um das Druckmodul vor Korrosionsschäden zu schützen, dürfen nur vorschriftsgemäße Materialien verwendet werden. Informationen über die Materialverträglichkeit befinden sich auf dem Druckmodulgehäuse, sowie in dessen Bedienungsanleitung.

1. Anschließen eines der Druckmodule an den Kalibrator. Siehe Abbildung 12. Die Schraubgewinde des Druckmoduls eignen sich für ¼ NPT-Anschlußstücke (NPT, Normal Pressure und Temperature / Normaldruck u. Normaltemperatur). Falls nötig, können ¼ NPT auf ¼ ISO-Adapter verwendet werden (ISO, International Standards Organization).

2. [MEAS SOURCE] für den MEASURE-Modus drücken.

3. [Ω] ▼ [RANGE] [CLEAR /ZERO] [ENTER]. Der Kalibrator identifiziert das angeschlossene Druckmodul automatisch und stellt seinen Bereich entsprechend ein.

4. Die Nullstellung so durchführen, wie dies in der Bedienungsanleitung des Druckmoduls beschrieben ist. Die Nullstellungsprozeduren sind abhängig vom Modultyp. Die Nullstellung MUß durchgeführt werden, bevor Druck gemessen oder erzeugt wird.

5. Die Maßeinheit für die Druckanzeige kann verändert werden; zur Verfügung stehen: psi, mHg, inHg, mH_2O, inH_2O, $inH_2O@60°F$, ftH_2O, bar, g/cm^2 oder Pa. Metrische Einheiten (kPa, mmHg usw.) werden im Einstellmodus in ihrer jeweiligen Grundeinheit (Pa, mHg, usw.) dargestellt. Zum Ändern der Maßeinheit für die Druckanzeige wie folgt vorgehen:

   a. [SETUP] drücken.

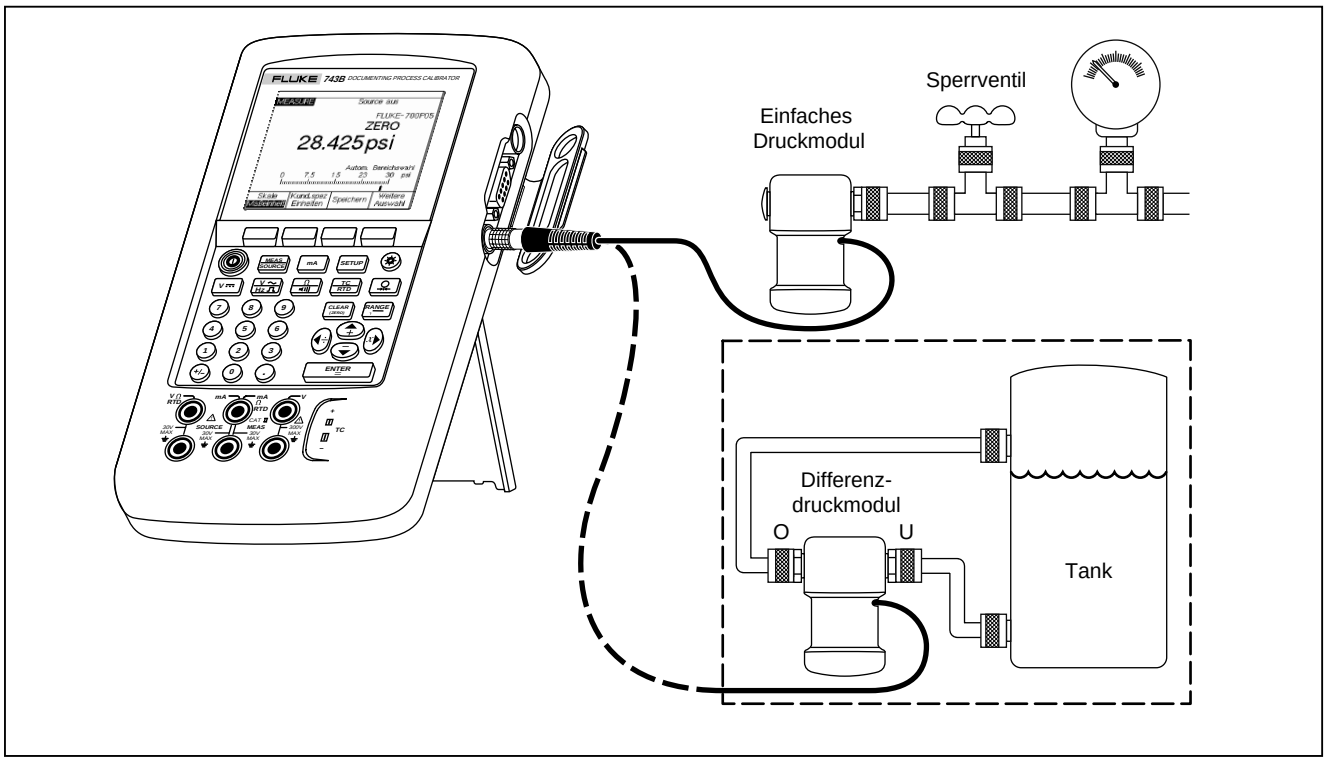
   b. Dann zweimal **Nächste Seite** drücken.

   c. [ENTER] drücken oder die Markierung auf **Druckeinheiten** bewegen und dann den Softkey **Auswahl** drücken.

   d. Nun die Druckeinheiten mittels ▲ oder ▼ wählen.

   e. [ENTER] drücken.

   f. Und schließlich **Fertig** drücken.



kk15c.eps

Abbildung 12. Anschlüsse bei der Druckmessung

Temperaturmessung

Temperaturmessung mit Thermoelementen

Der Kalibrator unterstützt 11 Standard-Thermoelemente (Thermocouples - TC), die mit den Buchstaben E, N, J, K, T, B, R, S, C, L und U bezeichnet sind. Tabelle 5 enthält eine Übersicht, die Thermoelement-Eigenschaften einschließlich Meßbereichen anzeigt.

Das Messen der Temperatur mittels Thermoelementen besteht aus folgenden Schritten:

1. Verbinden der Thermoelementleiter mit dem entsprechenden TC-Ministecker und dann mit der TC-Ein-/Ausgangsbuchse. Siehe dazu Abbildung 13. *Einer der beiden Steckerstifte ist breiter als der andere. Korrekte Polarität des Ministeckers beachten, bevor er in die Buchse eingeführt wird.*

   Hinweis

   Falls zwischen Kalibrator und Thermoelementstecker ein Temperaturunterschied besteht, so muß nach dem Einstecken des TC-Ministeckers in die TC-Ein-/Ausgangsbuchse eine Minute oder länger gewartet werden, bis sich die Temperatur der verbundenen Elemente stabilisiert hat.
2. MEAS SOURCE für MEASURE-Modus drücken.
3. TC RTD drücken. Der Kalibrator fordert zur Auswahl des Thermoelementtyps auf.
4. Den gewünschten Thermoelementtyp mit den Tasten ▲ oder ▼ auswählen und dann ENTER drücken.
5. Die Temperaturanzeige kann in den **Temperatureinheiten °C** oder **°F** erfolgen. Falls die Anzeige geändert werden soll, kann wie folgt vorgegangen werden:
   a. SETUP drücken.
   b. Dann zweimal den Softkey **Nächste Seite** drücken.
   c. Die Markierung mittels den Tasten ▲ und ▼ zum gewünschten Parameter bewegen. Dann entweder ENTER oder den Softkey **Auswahl** drücken, um einen Wert für den Parameter auszuwählen.
   d. Die Markierung mittels den Tasten ▲ und ▼ zum gewünschten Parameter bewegen.
   e. ENTER drücken, um zur SETUP Anzeige zurückzukehren.
   f. Den Softkey **Fertig** oder SETUP drücken, um den Einstellmodus zu verlassen.
6. Im Einstellmodus kann der Skalentyp **ITS-90-**(International Temperature Scale - 90) oder **IPTS-68-Temperaturskala** (International Practical Temperature Scale - 68) ausgewählt werden. Die Prozedur zum Ändern entspricht den obigen Schritten a-f.

Tabelle 5. Unterstützte Thermoelement-Typen

Typ	Positivleiter Material	Positivleiter (H) Farbe		Negativleiter Material	Definierter Bereich (°C)
		ANSI*	IEC**		
E	Chromel	Lila	Violett	Konstantan	-250 bis 1000
N	Ni-Cr-Si	Orange		Ni-Si-Mg	-200 bis 1300
J	Eisen	Weiß	Schwarz	Konstantan	-210 bis 1200
K	Chromel	Gelb	Grün	Alumel	-270 bis 1372
T	Kupfer	Blau	Braun	Konstantan	-250 bis 400
B	Platin (30% Rhodium)	Grau		Platin (6% Rhodium)	600 bis 1820
R	Platin (13% Rhodium)	Schwarz	Orange	Platin	-20 bis 1767
S	Platin (10% Rhodium)	Schwarz	Orange	Platin	-20 bis 1767
C ***	Wolfram (5% Rhenium)	Weiß		Wolfram (26% Rhenium)	0 bis 2316
L (DIN J)	Eisen			Konstantan	-200 bis 900
U (DIN T)	Kupfer			Konstantan	-200 bis 600

* Die amerikanische Standardisierungsbehörde ANSI schreibt vor, daß der Negativleiter (L) immer rot ist.

** Die internationale Standardisierungsbehörde IEC schreibt vor, daß der Negativleiter (L) immer weiß ist.

*** Dies ist keine ANSI-Bezeichnung. Die Bezeichnung stammt von der Hoskins Engineering Company.

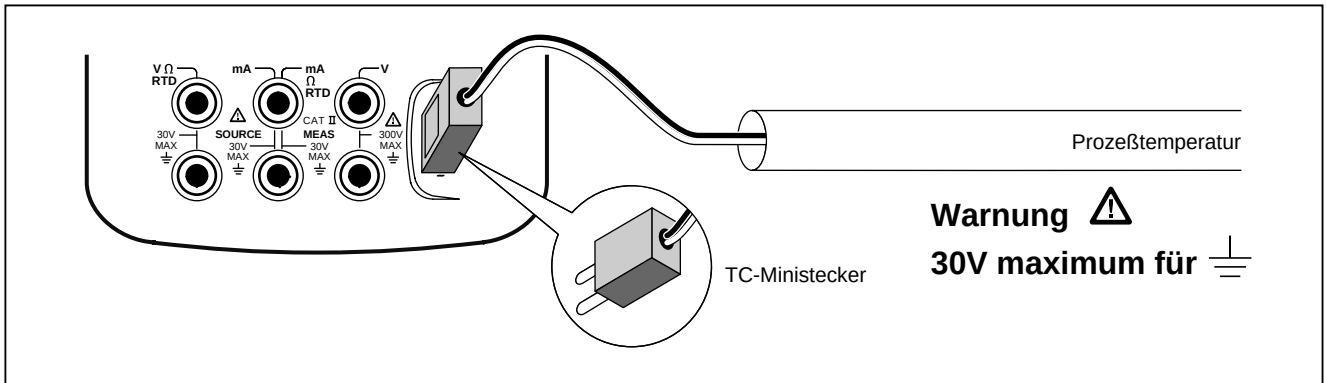


Abbildung 13. Temperaturmessung mit einem Thermoelement

Tempetaturmessen mit Widerstands-Temperatur-Detektoren (RTD - Resistance-Temperature Detector)

Tabelle 6 zeigt die RTD-Typen, die vom Kalibrator unterstützt werden. RTD sind durch ihren Widerstand bei 0 °C (32 °F) charakterisiert. Dieser Widerstand beim sogenannten “Frost-“ oder “Eispunkt” wird mit R_0 bezeichnet. Der am häufigsten vorkommende Wert für R_0 ist 100 Ω. Die meisten RTD sind mit 3-Leiter-Anschlüssen ausgerüstet. Der Kalibrator unterstützt RTD-Meßeingänge mit 2-, 3- oder 4-Leiter-Verbindungen. Siehe dazu Abbildung 15. Die Meßgenauigkeit ist abhängig von der Anzahl der Leiter, d.h. mit einer 4-Leiter-Ausrüstung kann höchste Meßgenauigkeit erzielt werden.

Tabelle 6. Unterstützte RTD-Typen

RTD Typ	Frostpunkt (R_0)	Material	α	Bereich (°C)
Pt100 (3926)	100 Ω	Platin	0,003926 Ω/°C	-200 bis 630
*Pt100 (385)	100 Ω	Platin	0,00385 Ω/°C	-200 bis 800
Ni120 (672)	120 Ω	Nickel	0,00672 Ω/°C	-80 bis 260
Pt200 (385)	200 Ω	Platin	0,00385 Ω/°C	-200 bis 630
Pt500 (385)	500 Ω	Platin	0,00385 Ω/°C	-200 bis 630
Pt1000 (385)	1000 Ω	Platin	0,00385 Ω/°C	-200 bis 630
Cu10 (427)	9,035 Ω **	Kupfer	0,00427 Ω/°C	-100 bis 260
Pt100 (3916)	100 Ω	Platin	0,003916 Ω/°C	-200 bis 630
* IEC 751-Standard **10 Ω @ 25 °C				

Für das Messen der Temperatur mittels RTD-Eingängen sind folgende Schritte nötig:

1. [MEAS SOURCE] für MEASURE-Modus drücken.
2. Zweimaliges Drücken von [TC RTD] bewirkt die Anzeige von **RTD-Typ wählen**.
3. Dann ⏶ oder ⏷, um den gewünschten RTD-Typ auszuwählen.
4. [ENTER] drücken.
5. ⏶ oder ⏷ drücken, um eine 2-, 3- oder 4-Leiter-Verbindung auszuwählen.
6. Anschließen des RTD-Meßanschlusses an die Eingangsbuchsen. Siehe dazu Abbildung 15. Falls 3-Leiter-Verbindungen eingesetzt werden, sollte das mitgelieferte Überbrückungsstück verwendet werden, um die beiden unteren Anschlußbuchsen von mA Ω RTD MEAS und V MEAS zu verbinden.
7. [ENTER] drücken.

Vorsicht

Keine Doppelbananenstecker verwenden, um zwei Anschlußbuchsen horizontal zu verbinden, da dies die Anschlußbuchsen beschädigt. Falls die horizontale Brücke beim Messen mit RTD notwendig ist, so ist die Benutzung der mitgelieferten Überbrückungsstücke vorgesehen. Die Doppelbananenstecker können für vertikale Brücken eingesetzt werden. Siehe dazu Abbildung 14.

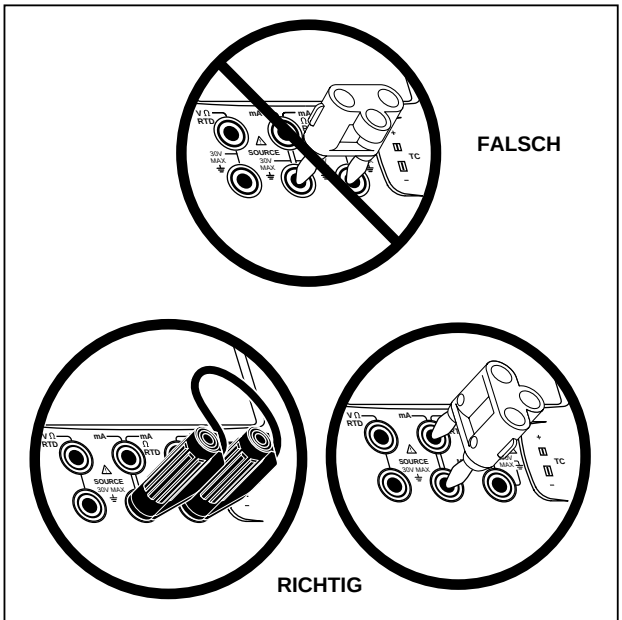


Abbildung 14. Korrekter Einsatz der Überbrückung

8. Die Temperaturanzeige kann in °C oder °F erfolgen. Zur Änderung der Anzeige wird wie folgt vorgegangen:
   a. SETUP drücken.
   b. Dann zweimal den Softkey **Nächste Seite** drücken.
   c. Die Markierung mittels den Tasten ▲ und ▼ zum gewünschten Parameter bewegen. Dann entweder ENTER oder den Softkey **Auswahl** drücken, um einen Wert für den Parameter auszuwählen.
   d. Die Markierung mittels den Tasten ▲ und ▼ zum gewünschten Parameter bewegen.
   e. ENTER drücken, um zur SETUP Anzeige zurückzukehren.
   f. Den Softkey **Fertig** oder SETUP drücken, um den Einstellmodus zu verlassen.
9. Im Einstellmodus kann der Skalentyp **ITS-90-** (International Temperature Scale - 90) oder **IPTS-68-Temperaturskala** (International Practical Temperature Scale - 68) ausgewählt werden. Die Prozedur zum Ändern entspricht den obigen Schritten a-f.

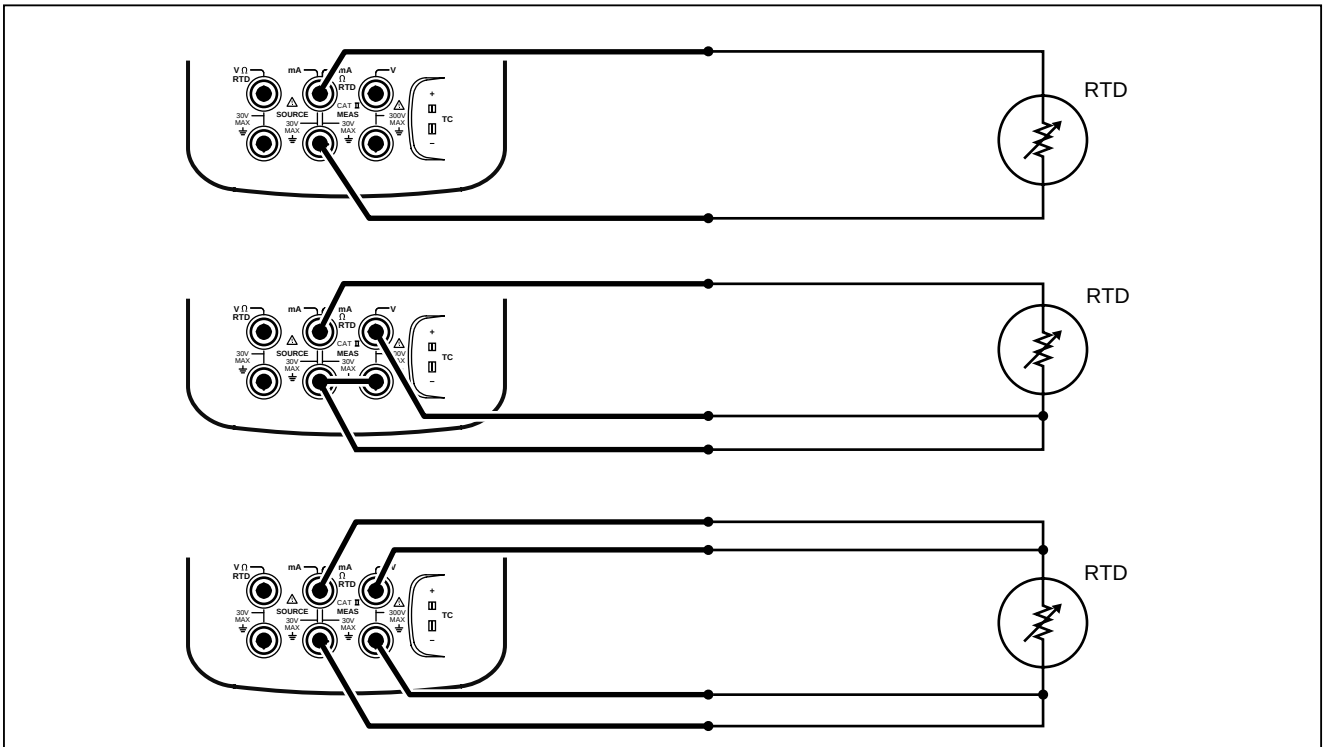


Abbildung 15. Temperaturmessung mit RTDs

Messungen in Skalenprozenten

Mit dieser Eigenschaft können die Meßwerte analog den mit denen mit einem bestimmten Prozeß-instrument erzeugten Werte skaliert werden. Messen in Skalenprozenten eignet sich für Transmitter mit linearer oder auf Quadratwurzelfunktion-basierender Ausgabe, wie beispielsweise ein Differenzdruck-transmitter, der Fließgeschwindigkeit mißt.

Transmitter mit linearer Ausgabe

1. [MEAS SOURCE] für MEASURE-Modus drücken.
2. Wählen einer Meßfunktion ([mA], [V⎓], [Ω], [TC RTD] oder [Ω]), wie bereits beschrieben.
3. Den Softkey **Skale** drücken.
4. Das numerische Tastenfeld zur Eingabe des 0%-Werts der Skala (**0% Punkt**) benutzen.
5. [ENTER] drücken.
6. Das numerische Tastenfeld zur Eingabe des 100%-Werts der Skala (**100% Punkt**) benutzen.
7. [ENTER] drücken.
8. Die Einstellung **Modus** bleibt auf **%** eingestellt.
9. Den Softkey **Fertig** drücken.

Die Anzeige in Skalenprozenten bleibt nun erhalten, bis der Softkey **Skale** gedrückt wird oder die Meßfunktion gewechselt wird.

Quadratische Funktion

Wenn bei der Arbeit mit einer Skala √ gedrückt wird, so berechnet der Kalibrator die Quadratwurzel der gemessenen Werte und zeigt die Werte in Prozenten an. Wenn beispielsweise am Ausgang eines Differenzdrucktransmitters gemessen wird, so verhalten sich die angezeigten Meßwerte proportional zur Fließgeschwindigkeit.

1. [MEAS SOURCE] für MEASURE-Modus drücken.
2. Wählen einer Meßfunktion ([mA], [V⎓], [Ω], [TC RTD] oder [Ω]), wie bereits beschrieben.
3. Den Softkey **Skale** drücken.
4. Das numerische Tastenfeld zur Eingabe des 0%-Werts der Skala (**0% Punkt**) benutzen.

5. ENTER drücken.
6. Das numerische Tastenfeld zur Eingabe des 100%-Werts der Skala (**100% Punkt**) benutzen.
7. ENTER drücken.
8. **Modus** auf √ setzten.
9. ENTER drücken.
10. Und schließlich den Softkey **Fertig** drücken.

Die Anzeige in Skalenprozenten bleibt nun erhalten, bis der Softkey **Skale** gedrückt wird oder die Meßfunktion gewechselt wird. **Modus** auf **Eng. Units/Techn.Notation** einstellen, um zur normalen Anzeige zurückzukehren.

Kundenspezifische Meßeinheit für mV Eingänge

Der Kalibrator unterstützt Meßzubehör, wenn dieser Eingangsparameter als lineare Millivoltwerte ausgibt; dazu werden **Kund.spez Einheiten** verwendet. Nachdem die kundenspezifische Meßeinheit mit Namen und Skala definiert wurde, zeigt die Anzeige sowohl die neue Skalierung als auch den effektiv gemessenen Parameter.

Für das Einrichten einer kundenspezifischen Meßeinheit wird wie folgt vorgegangen:

1. Zuerst die Millivoltausgabe des Meßzubehörs messen und dann den Softkey **Kund.spez Einheiten** drücken.
2. Mit Hilfe des alphanumerischen Eingabefensters den Namen der neuen Meßeinheit eingeben (maximal 4 Zeichen), beispielsweise **PH** (für pH). Dann ENTER drücken.
3. Den Softkey ÷**10** oder ×**10** drücken, bis die gewünschte Skalierung eingestellt ist. ENTER drücken.

Solange **Kund.spez Einheiten** eingeschaltet sind, wird ⚠ rechts neben der kundenspezifischen Meßeinheit angezeigt. Sobald die kundenspezifische Meßeinheit definiert ist, ist sie für Kalibrierungsprozeduren im MEASURE/SOURCE-Modus mit Fensterteilung verfügbar. **Kund.spez Einheiten** können ausgeschaltet werden, indem der Softkey **Kund.spez Einheiten** nochmals gedrückt wird.

⚠ Warnung

Zur Vermeidung von Stromschlägen bei der Verwendung von kundenspezifischen Einheiten immer den rechts unterhalb der Hauptanzeige angezeigten Sekundärwert beachten und diesen in Originaleinheiten angegebenen Wert als aktuellen Wert weiterverwenden.

Glätten der Meßwerte

Der Kalibrator benutzt standardmäßig einen Softwarefilter zum Glätten der Meßwerte; dies gilt in allen Funktionen, außer Kontinuität. Die Spezifikationen dieses Handbuchs gehen davon aus, daß Glätten eingeschaltet ist. Die Berechnungsmethode bildet laufend den Durchschnitt der zuletzt gemessenen Werte. Fluke empfiehlt, daß Glätten im Normalfall eingeschaltet bleibt. Das Ausschalten von Glätten kann Vorteile bringen, wenn der Wert einer einzelnen Messung größere Bedeutung hat als die Reduktion der Rauschstörungen und Meßgenauigkeit. Falls Glätten ausgeschaltet werden soll, den Softkey **Weitere Auswahl** zweimal drücken und dann den Softkey **Glättung**, damit **aus** erscheint. **Glättung** nochmals drücken, um Glätten wieder einzuschalten. Die Standardeinstellung ist **ein**.

Hinweis

Wenn ein Meßwert außerhalb des Bereichs für statistische Rauschstörung liegt, so wird eine neue Durchschnittsberechnung gestartet. Wenn Glätten ausgeschaltet ist oder wenn das Glätten noch nicht vollständig abgeschlossen ist, so wird dies mit ~ angezeigt.

Betriebsmodus SOURCE

Der Betriebsmodus (d.h. entweder MEASURE oder SOURCE) wird auf der Anzeige in einem mit Umkehrvideo dargestellten Balken angezeigt. Falls sich der Kalibrator im Meßmodus befindet, [MEAS SOURCE] drücken, bis SOURCE angezeigt wird und dadurch die Quellenfunktionen zur Verfügung steht. Zum Ändern der Parameter für die Quellenfunktionen, muß sich der Kalibrator im SOURCE-Modus befinden.

Das Quellen elektrischer Kenngrößen

Eine Quellenfunktion für elektrische Kenngrößen wird wie folgt ausgewählt:

1. Anschließen der Meßleiter - abhängig von der Quellenfunktion - wie in Abbildung 16 dargestellt.
2. [MEAS SOURCE] für Strom, [V⎓] für Gleichspannung, [V~ Hz] für Frequenz oder [Ω] für Widerstand drücken.
3. Den gewünschten Ausgabewert eingeben und dann [ENTER] drücken. Um beispielsweise 5,0 V Gleichspannung zu erzeugen, [V⎓] ⑤ . ⓪ und [ENTER] drücken.

Hinweis

Die Quellenfunktion Frequenz verlangt die Auswahl einer nullsymmetrischen Rechteckwelle oder einer Sinuswelle. Die vom Benutzer bestimmte Amplitude entspricht der Spitzenamplitude.

4. Um den Ausgabewert zu ändern, einen neuen Wert eingeben und dann [ENTER] drücken.

Hinweis

Bei Verwendung der Quellenfunktion Strom muß gewartet werden, bis ~ erlischt, bevor der erzeugte Strom benutzt wird.

5. Um den Ausgabewert der aktuellen Quellenfunktion auf 0 zu stellen, [CLEAR (ZERO)] drücken.
6. Das Quellen kann vollständig abgeschaltet werden, indem zweimal [CLEAR (ZERO)] gedrückt wird.

Hinweis

*Die Quellenfunktion Strom wird zum Speisen einer Schleife benutzt. Dies ist nicht dasselbe wie die Stromschleifenfunktion, in der der Kalibrator ein Prozeßinstrument mit Strom versorgt. Mit der Funktion **Strom-schleife** im Einstellmodus wird eine Strom-schleife erzeugt.*

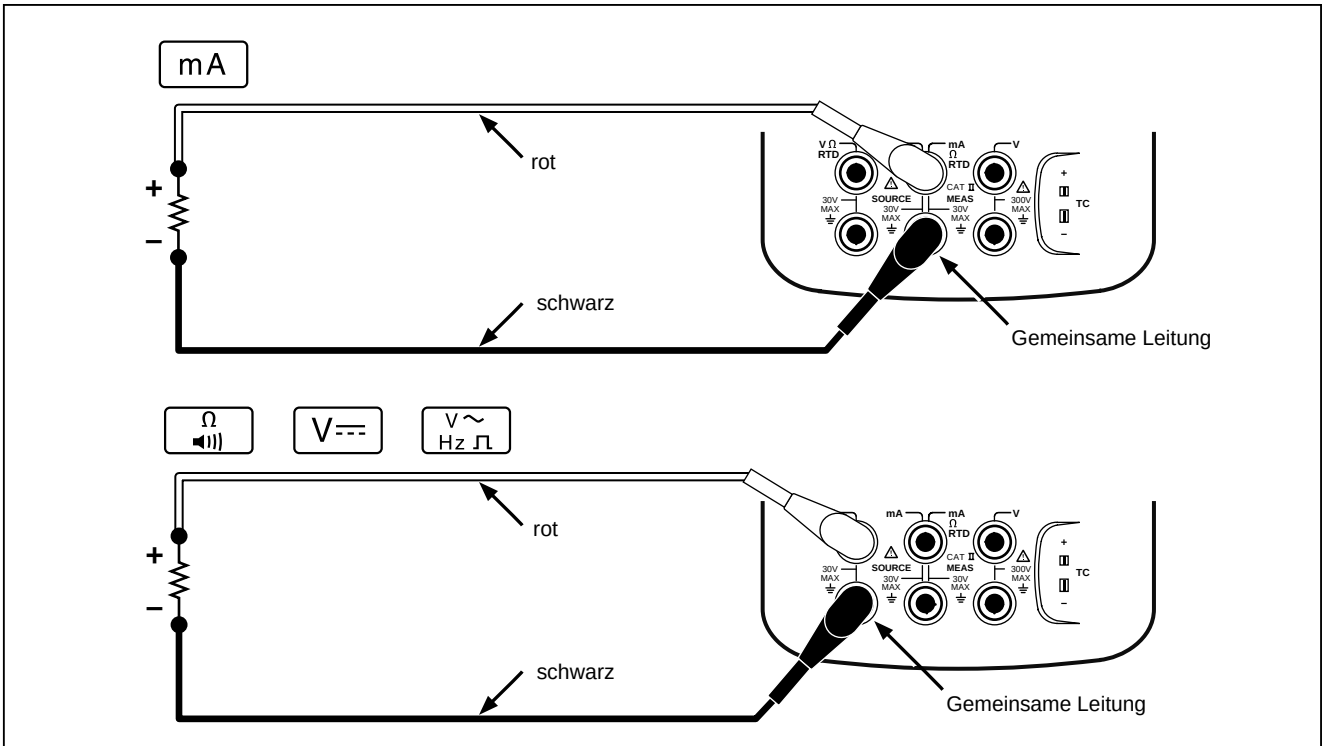


Abbildung 16. Anschlüsse beim Quellen elektrischer Kenngrößen

Simulation eines 4 bis 20 mA Transmitters

Mit der Quellenfunktion mA kann der Kalibrator als Last auf einer Stromschleife verwendet werden. Das Drücken der Taste MEAS SOURCE im Quellenmodus erlaubt, die **Quelle mA** oder **Transmitter simulieren** auszuwählen. Bei Verwendung von **Quelle mA** erzeugt der Kalibrator Strom - bei **Transmitter simulieren** erzeugt der Kalibrator variablen Widerstand und reguliert damit den Strom, um den eingestellten Wert zu gewährleisten. Ein externes Netzteil mit der positiven (oberen) mA-Anschlußbuchse verbinden, dargestellt in Abbildung 17.

Hinweis

Siehe auch “Transmitter-Modus”, in welchem der Kalibrator vorübergehend als Zweidraht-Transmitter konfiguriert werden kann.

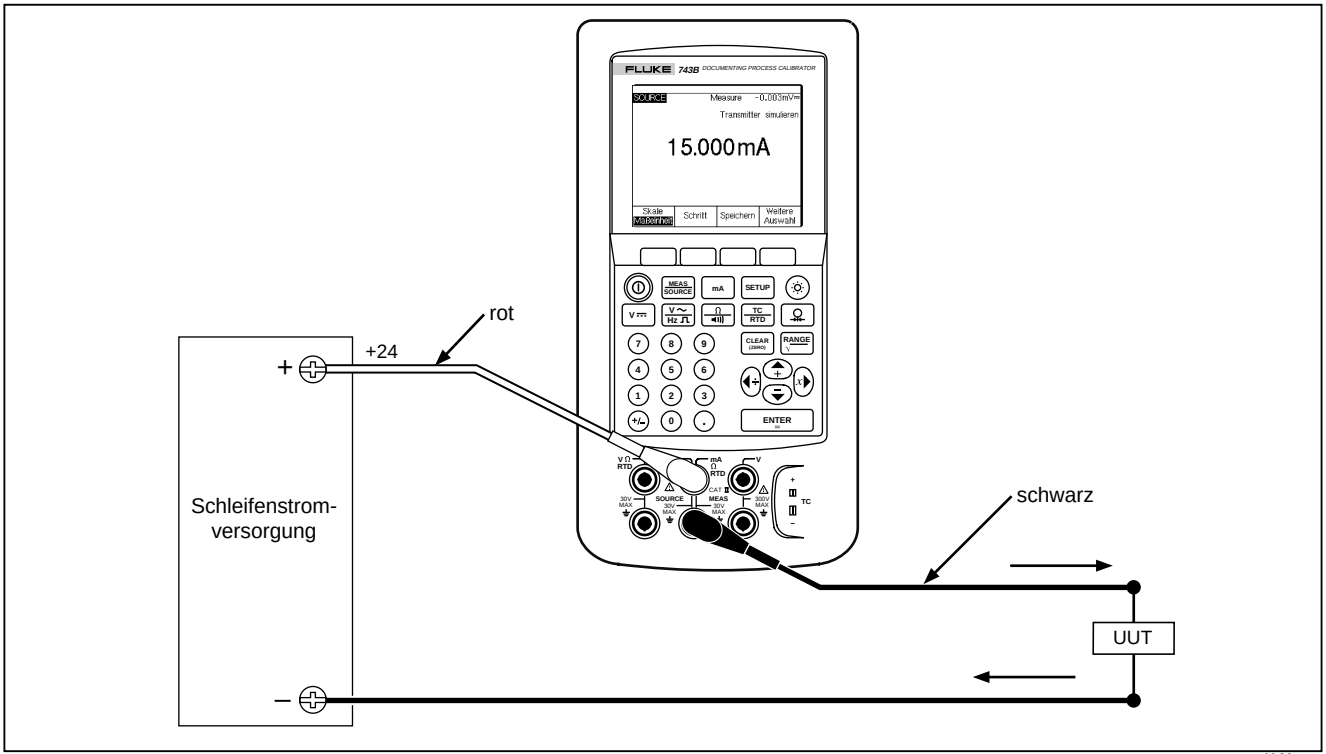


Abbildung 17. Anschlüsse bei der Simulation eines 4 bis 20 mA-Transmitters

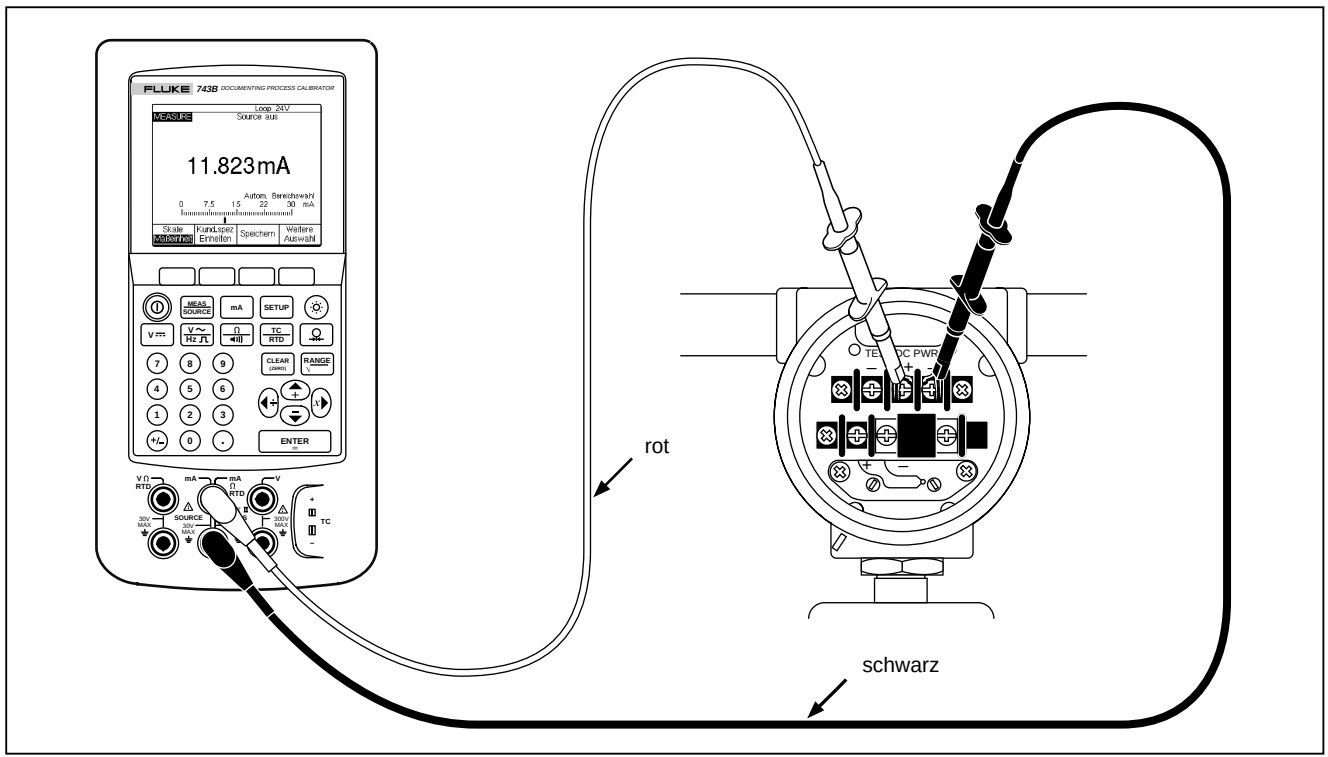
Erzeugung von Schleifenstrom

Der Kalibator leistet in der Schleife 28V oder 24V Gleichstrom. Die 28V-Einstellung liefert genügend Strom, um, zusätzlich zum Zweileiter-Transmitter, zwei oder drei 4-20 mA-Geräte in der Schleife zu betreiben; sie verbraucht allerdings mehr Batteriestrom. Die 24V-Einstellung benutzen, wenn, zusätzlich zum Zweileiter-Transmitter, zwei oder weniger Geräte in der Schleife sind. (Jedes Gerät einer typischen 4- bis 20-mA-Schleife hat einen Widerstand von 250Ω, das entspricht einer Absenkung von 5V bei 20 mA. Ein typischer Transmitter muß mindestens 11V zur Verfügung haben, um im obersten Leistungsbereich richtig zu funktionieren.)

Wenn Schleifenstrom eingeschaltet ist, dann sind die mittleren Anschlußbuchsen (mA) für die Versorgung und das Messen der Stromschleife eingesetzt. Das bedeutet, daß die Quellenfunktion mA sowie die Meßfunktionen RTD und Ω nicht verfügbar sind. Siehe dazu Tabelle 8.

Den Kalibrator mit dem Instrument verbinden und dann die Stromschleife bilden. Siehe dazu Abbildung 18. Folgende Schritte zeigen an wie die Schleife mit Strom versorgt wird:

1. SETUP für den Einstellmodus drücken.
2. Beachten, daß **aus** hinter **Schleifenspannung,** markiert ist. Dann ENTER drücken.
3. Die Tasten ▲ oder ▼ drücken, um **24 V - aktiviert** oder **28 V - aktiviert** auszuwählen.
4. ENTER drücken.
5. Und dann den Softkey **Fertig** drücken.



kk21c.eps

Abbildung 18. Anschlüsse beim Quellen einer Schleife

Druckerzeugung

Der Kalibrator verfügt über eine Anzeige für die Quellenfunktion Druck. Diese Funktion setzt den Einsatz einer externen Handpumpe voraus. Die Quellenfunktion Druck benutzen, um Instrumente zu kalibrieren, die eine Druckquelle oder Differenzdruckmessung benötigen - Abbildungen 19 und 34 zeigen ein Beispiel dieser Anwendung.

Das Angebot von Fluke umfaßt zahlreiche Druckmodule für den Einsatz in verschiedensten Bereichen. Siehe “Zubehör” im hinteren Teil dieses Handbuchs. Bevor ein Druckmodul eingesetzt wird, sollte die Bedienunganweisung gelesen werden. Die Druckmodule unterscheiden sich durch: die Bedienungseigenschaften, die möglichen Einsatzgebiete, das Vorgehen beim Nullstellen, die Meßgenauigkeit und durch die einsetzbaren Prozeßdruckmittel.

Um die Anzeige der Quellenfunktion Druck einzuschalten - siehe Abbildung 19 - wird wie folgt vorgegangen:

⚠ Warnung

Zur Vermeidung der Verletzungsgefahr durch Freisetzung starker Druckkräfte das Druckventil schließen und den Druck langsam entweichen lassen, bevor das Druckmodul an die Druckleitung angeschlossen wird.

Vorsicht

Um eine mechanische Beschädigung des Druckmoduls zu vermeiden, darf das ausgeübte Drehmoment - zwischen den Anschlußstücken oder zwischen Druckmodulgehäuse und Anschlußstück - 10 ft.-lb. nie überschreiten. Die ausgeübte Drehkraft zwischen den Anschlüssen des Druckmoduls und anzuschließenden Druckleitungsadaptern muß immer angemessen sein.

Um das Druckmodul vor Beschädigung durch Überdruck zu schützen, darf der angewandte Druck den auf dem Druckmodul angegebenen Maximalwert nie übersteigen.

Um das Druckmodul vor Korrosionsschäden zu schützen, dürfen nur vorschriftsgemäße Materialien verwendet werden. Informationen über die Materialverträglichkeit befinden sich auf dem Druckmodulgehäuse, sowie in dessen Bedienungsanleitung.

1. Anschließen eines Druckmoduls und der Druckquelle an den Kalibrator. Siehe dazu Abbildung 19. Die Schraubgewinde des Druckmoduls eignen sich für ¼ NPT-Anschlußstücke (NPT, Normal Pressure und Temperature / Normaldruck u. Normaltemperatur). Falls nötig, können ¼ NPT auf ¼ ISO-Adapter verwendet werden (ISO, International Standards Organization).

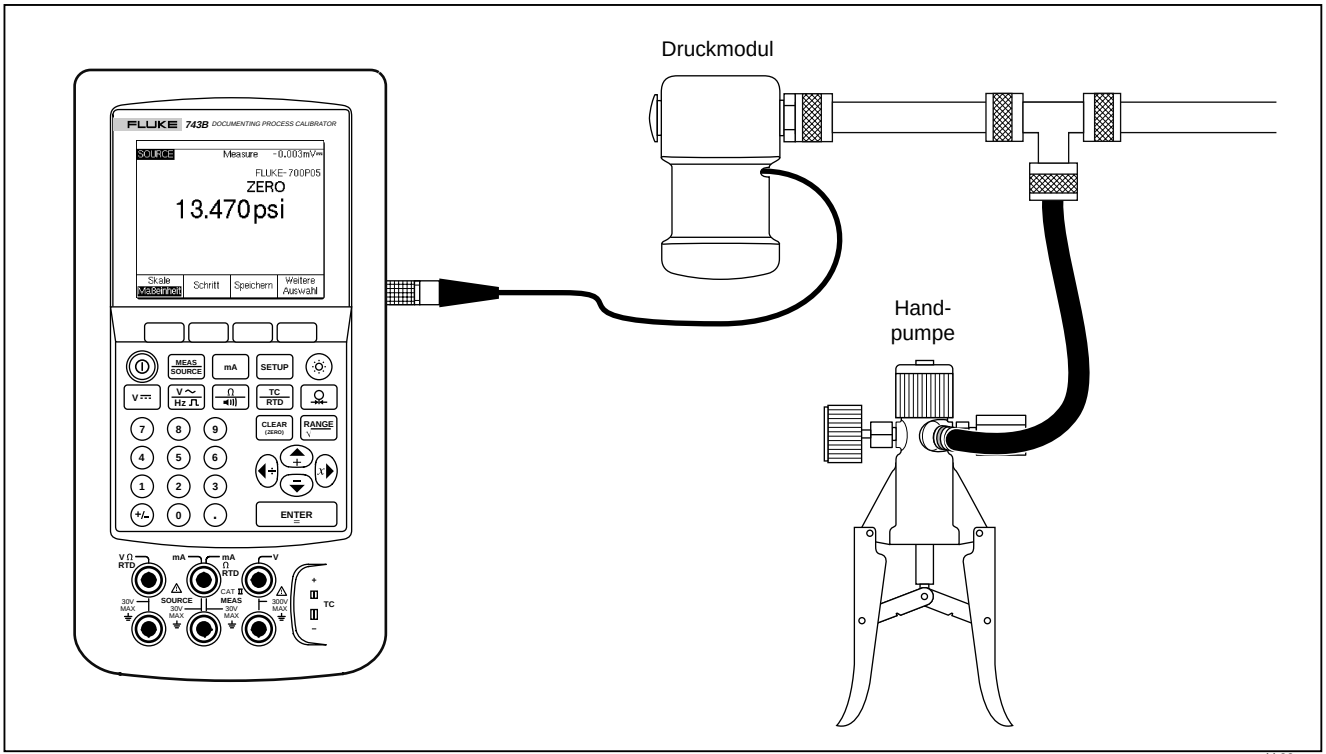
2. [MEAS SOURCE] für den SOURCE-Modus drücken.

3. [⎋] drücken. Der Kalibrator identifiziert das angeschlossene Druckmodul automatisch und stellt seinen Bereich entsprechend ein.

4. Die Nullstellung durchführen, wie dies in der Bedienungsanleitung des Druckmoduls beschrieben ist. Die Nullstellungsprozeduren sind abhängig vom Modultyp. Die Nullstellung MUß durchgeführt werden, bevor Druck gemessen oder erzeugt wird.

5. Den Druck mit Hilfe der Druckquelle und der Kalibratoranzeige bis zum gewünschten Wert erhöhen.

6. Die Maßeinheit für die Druckanzeige kann geändert werden; zur Verfügung stehen: psi, mHg, inHg, mH_2O, inH_2O, $inH_2O@60°F$, ftH_2O, bar, g/cm^2 oder Pa. Metrische Einheiten (kPa, mmHg usw.) werden im Einstellmodus in ihrer jeweiligen Grundeinheit (Pa, mHg, usw.) dargestellt. Zum Ändern der Maßeinheit für die Druckanzeige wird wie folgt vorgegangen:
   a. [SETUP] drücken.
   b. Dann zweimal **Nächste Seite** drücken.
   c. Die Markierung auf **Druckeinheiten** setzen und dann [ENTER] drücken.
   d. Die Druckeinheiten mittels ⏶ oder ⏷ wählen.
   e. [ENTER] drücken.
   f. Und schließlich den Softkey **Fertig** drücken.



kk22c.eps

Abbildung 19. Anschlüsse beim Quellen von Druck

Simulation von Thermoelementen

Hinweis

Im Abschnitt "Temperaturmessung" vorne in diesem Handbuch nachschlagen, um die Tabelle mit den Spezifikationen der unterstützten Thermoelemente (Thermocouples, TC) anzusehen.

Anschließen des TC-Ein-/Ausgangs des Kalibrators mittels Thermoelementleiter und passendem Thermoelement-Ministecker (polarisiert mit flachen Polen, 7,9 mm Polmitte zu Polmitte) an das zu testende Instrument. *Einer der Pole des TC-Ministeckers ist breiter als der andere. Auf korrekte Polarität des Ministeckers achten, bevor er in die Buchse eingeführt wird.* Abbildung 20 zeigt diese Verbindung. Für das Einrichten des Kalibrators für die Simulation von Thermoelementen wird wie folgt vorgegangen:

1. Die Thermoelementleiter mit dem passenden Ministecker und dann mit dem TC-Ein-/Ausgang am Kalibrator verbinden. Siehe dazu Abbildung 13.
2. Gegebenenfalls [MEAS SOURCE] für den SOURCE-Modus drücken.
3. [TC RTD] drücken, damit die Aufforderung zur Eingabe des Thermoelementtyps erscheint.
4. Die Tasten ▲ oder ▼ benutzen, um den gewünschten Thermoelementtyp auszuwählen, und dann [ENTER] drücken.
5. Die Tasten ▲ oder ▼ benutzen, um **Lineare Temperatur** (Standard) oder **Lineare mV** (für die Kalibrierung eines Themperatur-Transmitters, der Millivolt in lineare Meßwerte umwandelt) auszuwählen und dann [ENTER] drücken.
6. Die gewünschte Simulations-Temperatur eingeben und dann [ENTER] drücken.

Hinweis

Beim Einsatz von Kupferleitern anstelle der Thermoelementleiter liegt der Referenzpunkt nicht mehr innerhalb des Kalibrators. Er verschiebt sich zu der Eingangs-Anschlußbuchsen des Instruments (Transmitter, Anzeiger, Kontroller usw.). Dieser externe Referenzpunkt muß genau gemessen und in den Kalibrator eingegeben werden. Dazu [SETUP] drücken und ***Ref.-Anschluß-Komp.*** *und* ***Vergleichsstellentemp.*** *einstellen. Die Eingabe einer externen Referenztemperatur bewirkt, daß der Kalibrator die Spannung in bezug auf diesen neuen Temperaturreferenzpunkt reguliert.*

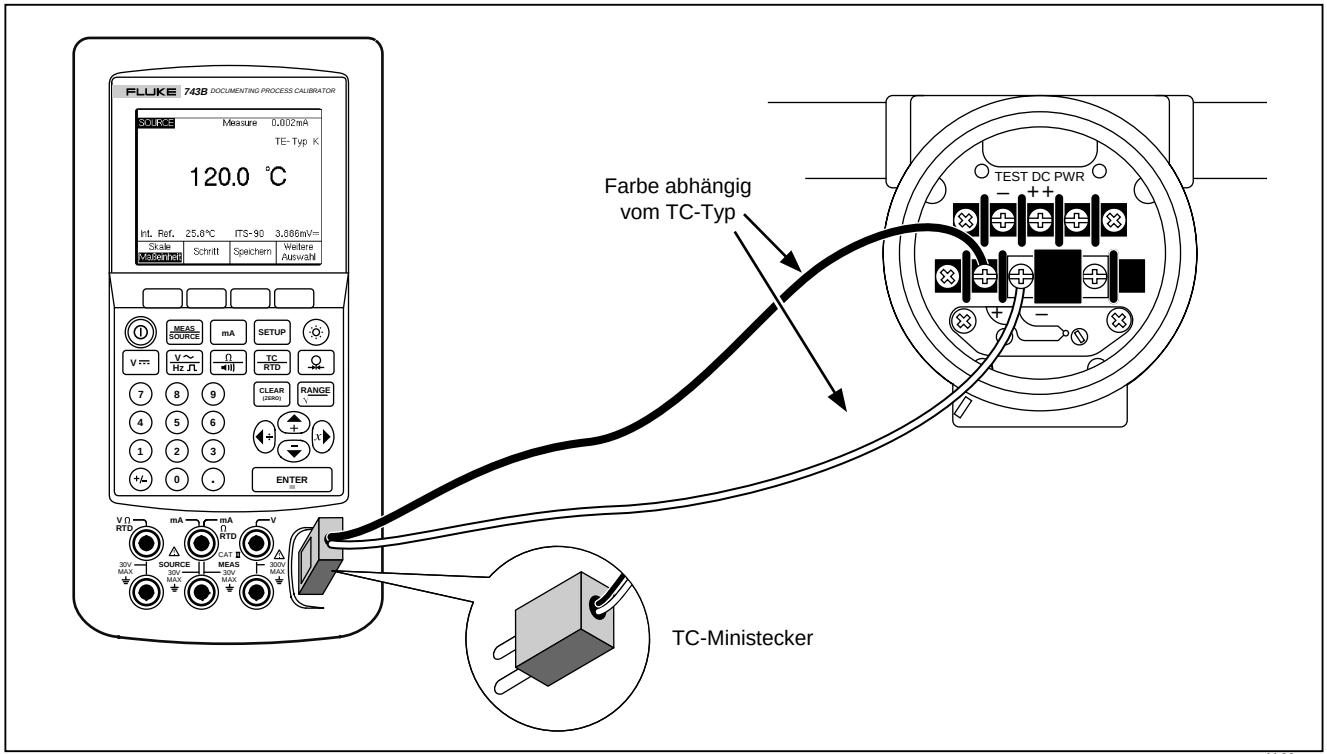
Simulation von RTDs

Hinweis

In Tabelle 6 vorne in diesem Handbuch nachschlagen, um Spezifikationen der unterstützten Widerstand-Temperatur-Detektoren (Resistance-Temperature Detectors, RTD) anzusehen.

Den Kalibrator mit dem zu testenden Instrument verbinden. Siehe dazu Abbildung 21. Für das Einrichten des Kalibrators für die Simulation von RTD wird wie folgt vorgegangen:

1. Gegebenenfalls [MEAS SOURCE] für den SOURCE-Modus drücken.
2. [TC RTD] drücken, bis die Anzeige zur Auswahl des RTD-Typs erscheint.
3. Die Tasten ⏶ oder ⏷ benutzen, um den gewünschten RTD-Typ auszuwählen, und dann [ENTER] drücken.
4. Die gewünschte Simulationstemperatur eingeben, und dann [ENTER] drücken.



kk23c.eps

Abbildung 20. Anschlüsse bei der Simulation eines Thermoelements

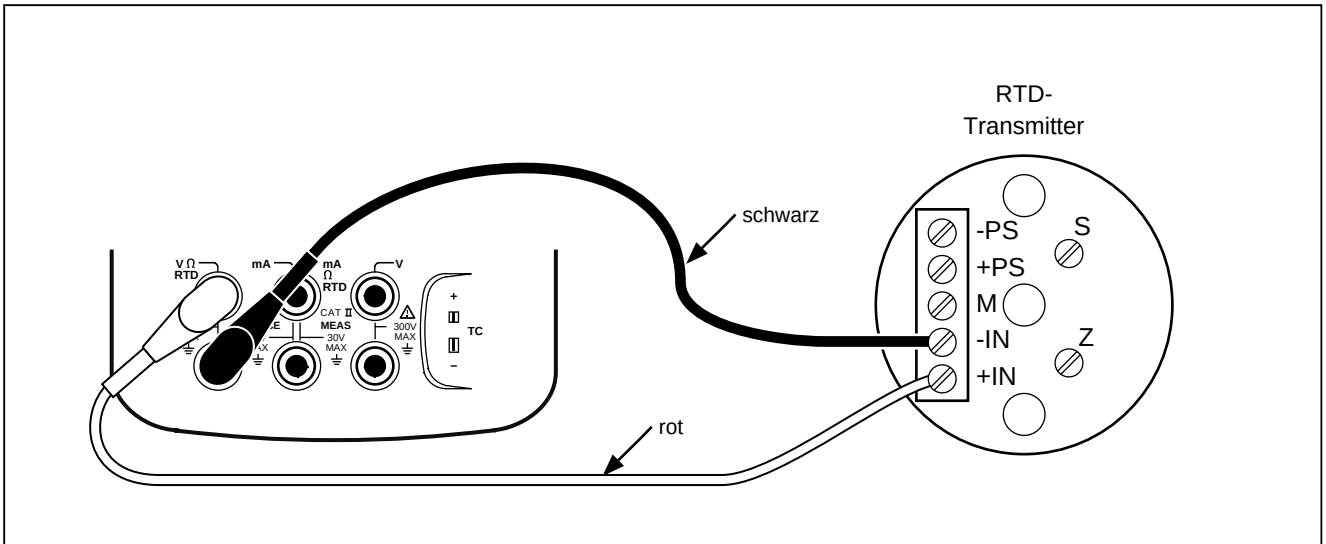


Abbildung 21. Anschlüsse bei der RTD-Simulation

Quellen in Skalenprozenten

Mit dieser Eigenschaft kann die Kalibratorausgabe für die spezifischen Anforderungen eines Prozeßinstruments skaliert werden. Quellen in Skalenprozenten eignet sich für Transmitter mit linearer oder auf Quadratwurzelfunktion-basierender Ausgabe.

Transmitter mit linearer Ausgabe

1. Gegebenenfalls [MEAS SOURCE] für den SOURCE-Modus drücken.
2. Wie bereits beschrieben, eine Quellenfunktion auswählen ([mA], [V⎓], [Ω], [TC RTD] oder [⚲]) und einen Wert eingeben.
3. Den Softkey **Skale** drücken.
4. Das numerische Tastenfeld zur Eingabe des 0%-Werts der Skala (**0% Punkt**) benutzen.
5. [ENTER] drücken.
6. Das numerische Tastenfeld zur Eingabe des 100%-Werts der Skala (**100% Punkt**) benutzen.
7. Die Einstellung **Modus** bleibt auf **%** eingestellt.
8. Den Softkey **Fertig** drücken.

Die Anzeige in Skalenprozenten bleibt nun erhalten, bis der Softkey **Skale** gedrückt wird oder die Quellenfunktion gewechselt wird.

Quadratische Funktion

Wird beim Arbeiten mit einer Skala √ gedrückt, so zeigt der Kalibrator den eingegebenen Wert, quadriert und umgewandelt in technische Notation, als Wert für die Ausgabe an.

1. Gegebenenfalls [MEAS SOURCE] für den SOURCE-Modus drücken.
2. Wie bereits beschrieben eine Quellenfunktion auswählen ([mA], [V⎓], [Ω], [TC RTD] oder [⚲]).
3. Den Softkey **Skale** drücken.
4. Das numerische Tastenfeld zur Eingabe des 0%-Werts der Skala (**0% Punkt**) benutzen.
5. [ENTER] drücken.
6. Das numerische Tastenfeld zur Eingabe des 100%-Werts der Skala (**100% Punkt**) benutzen.
7. **Modus** auf √ setzen.
8. [ENTER] drücken.
9. Und schließlich den Softkey **Fertig** drücken.

Die Anzeige in Skalenprozenten bleibt nun erhalten, bis der Softkey **Skale** erneut gedrückt wird.

Schritt- und Rampenfunktion für die Ausgabewerte

Die Schritt- beziehungsweise die Rampenfunktion ermöglicht bei den Quellenfunktionen eine Anpassung der Werte. Dies gilt nicht für die Quellenfunktion Druck, die den Einsatz einer externen Druckquelle verlangt.

- Schrittweises Anpassen der Ausgabewerte - manuell mit den Tasten ⏶ und ⏷ oder automatisch.
- Gleichmäßige Anhebung oder gleichmäßige Absenkung der Ausgabewerte (Rampenfunktion) mit der Option zur Erkennung von Kontinuitäts- und Spannungsveränderungen.

Manuelle Schritte

Diese Einrichtung erlaubt die Schrittgröße in technischer Notation (mV, V, mA, °C usw.) oder als Skalenprozentwert einzugeben. Die schrittweise Anpassung der Ausgabe an Skalenprozente eignet sich für schnelles Umschalten zwischen 0% und 100% (Schrittgröße = 100%) oder zwischen 0%, 50% und 100% (Schrittgröße = 50%). Das schrittweise Anpassen funktioniert im SOURCE-Modus und im MEASURE/SOURCE-Modus. Für die Einstellung der Schrittgröße wird wie folgt vorgegangen:

1. Anschließen des Kalibrators an den zu testenden Stromkreis. Siehe dazu Abschnitt “Betriebsmodus SOURCE”, Unterabschnitt “Quellen elektrischer Kenngrößen”.
2. Gegebenenfalls MEAS SOURCE für den SOURCE-Modus drücken.
3. Den gewünschten Ausgabewert eingeben.
4. Für die schrittweise Anpassung der Ausgabe mit Skalenprozenten den Skalenprozentwert so eingeben, wie dies im Abschnitt “Quellen in Skalenprozenten” beschrieben ist.
5. Den Softkey **Schrittgröße** drücken.
6. Benutzen des numerischen Tastenfelds zur Eingabe der Schrittgröße in der Einheit, die auf der Anzeige angezeigt ist.
7. Den Softkey **Fertig** drücken.
8. Die Ausgabe kann nun schrittweise mit den Tasten ⏶ und ⏷ angepaßt werden.

Automatische Schritte

Die nachfolgende Beschreibung zeigt, wie der Kalibrator für die automatische Schrittausführung eingestellt wird. Die definierte Anzahl der Schritte kann dabei einmal oder mehrmals ablaufen.

1. Anschließen des Kalibrators an den zu testenden Stromkreis. Siehe dazu Abschnitt “Betriebsmodus SOURCE”, Unterabschnitt “Quellen elektrischer Kenngrößen”.
2. Gegebenenfalls MEAS SOURCE für den SOURCE-Modus drücken.
3. Den gewünschten Ausgabewert eingeben.
4. Für die schrittweise Anpassung der Ausgabe mit Skalenprozenten wird der Skalenprozentwert so eingegeben, wie dies im Abschnitt “Quellen in Skalenprozenten” beschrieben ist.
5. Den Softkey **Schritt** drücken.
6. Den Softkey **Rampe** drücken.
7. Den Eingabeaufforderungen auf der Anzeige folgend die Werte der folgenden Parameter eingeben:
   - Startpunkt (als Einheit oder % der Skala)
   - Endpunkt
   - Anzahl der Schritte
   - Zeitdauer pro Schritt
   - Einmalige Ausführung oder fortlaufende Wiederholung
   - Rampenstruktur - nur bei fortlaufender Wiederholung
   - Startverzögerung
8. Den Softkey **Rampenstart** drücken, um die automatische Schrittausführung zu starten. Der entsprechende Softkey erhält **Rampenende** als neue Beschriftung.
9. Den Softkey **Rampenende** drücken, um die automatische Schrittausführung zu stoppen.
10. Den Softkey **Fertig** drücken, um zum normalen Betrieb zurückzukehren.

Rampenfunktion

Die Rampenfunktion erlaubt gleichmäßiges Anheben oder Absenken der Ausgabewerte. Die Rampenfunktion wird für die Überprüfung von Grenzwertschaltern und Alarmeinrichtungen benutzt oder immer dann, wenn eine gleichmäßige Anhebung oder Absenkung der Ausgabewerte gewünscht ist. Die Definition der Rampe kann in technischer Notation (mV, V, mA, °C usw.) oder % der Skala erfolgen.

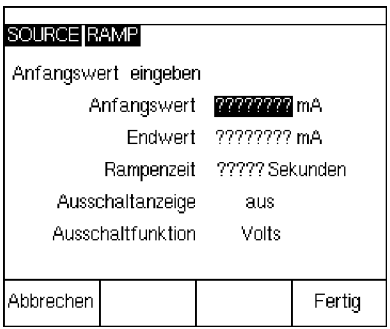
Die Rampenfunktion paßt die Ausgabe 4 mal pro Sekunde an. Die Bestimmung der Schrittgröße erfolgt durch die Eingabe der Endpunkte und der Dauer einer Rampe. Wird beispielsweise eine Rampe definiert, die innerhalb von 10 Sekunden von 1 mV bis auf 1 V ansteigt, so wird die Ausgabe in Schritten von ungefähr 25 mV angepaßt.

Die Rampenfunktion bleibt aktiv, bis der gewählte Endpunkt erreicht ist oder bis eine nicht tolerierbare Kontinuitäts- oder Spannungsveränderung erkannt wird. Die Option zur Erkennung dieser Veränderungen funktioniert wie folgt: der Kalibrator überprüft bei aktiver Rampenfunktion nach jedem ¼-Sekundeninterval, ob entweder eine Änderung von 1V-Gleichspannung oder eine Änderung des Kontinuitätsstatus (**Offen** oder **Kurz**) vorliegt.

Für die Definition einer Rampenfunktion wird wie folgt vorgegangen:

1. Anschließen des Kalibrators an den zu testenden Stromkreis. Siehe dazu frühere Abschnitte wie z. B. “Quellen elektrischer Kenngrößen” sowie das Beispiel in Abbildung 22.
2. Soll die Rampenfunktion beim Auftreten einer Ausschaltbedingung abgebrochen werden, so geht man wie folgt vor: Anschließen des Abschaltstromkreises (Gleichspannung) an die Anschlußbuchse V MEAS sowie eines zweiten Abschaltstromkreises (Kontinuität) an die Anschlußbuchse mA Ω RTD MEAS. (Bei der Quellenfunktion Strom ist der Abschaltstromkreis Kontinuität nicht verfügbar.)
3. Gegebenenfalls [MEAS SOURCE] für den SOURCE-Modus drücken.
4. Den gewünschten Ausgabewert, wie bereits beschrieben, eingeben.
5. Für die Anpassung der Ausgabe mit Skalenprozenten den Skalenprozentwert so eingeben, wie dies im Abschnitt “Quellen in Skalenprozenten” beschrieben ist.
6. Den Softkey **Weitere Auswahl** drücken.

7. Den Softkey **Rampe** drücken. Die folgende Anzeige wird angezeigt:



ii24s.eps

8. Den Eingabeaufforderungen folgend die Parameter **Anfangswert, Endwert** und **Rampenzeit** eingeben.

9. Soll die Rampenfunktion beim Auftreten einer Abschaltbedingung abgebrochen werden, so geht man wie folgt vor: **Ausschaltanzeige** auf **ein** setzen und **Volts** oder **Kontinuität** als Abschaltfunktion auswählen.

10. Den Softkey **Fertig** drücken. Am oberen Rand der Anzeige den Anzeiger **RAMP** rechts von **SOURCE** beachten.

11. Eine ansteigende oder eine sinkende Rampe wählen, indem der Softkey **Rampe oben/unten** benutzt wird.

12. Den Softkey **Rampenstart** drücken, um die Rampenfunktion zu starten.

13. Die Rampenfunktion bleibt aktiv, bis eine Abschaltbedingung eintritt (falls eingeschaltet) oder die Zeitbegrenzung der Rampe erreicht ist oder bis der Softkey **Rampenende** gedrückt wird.

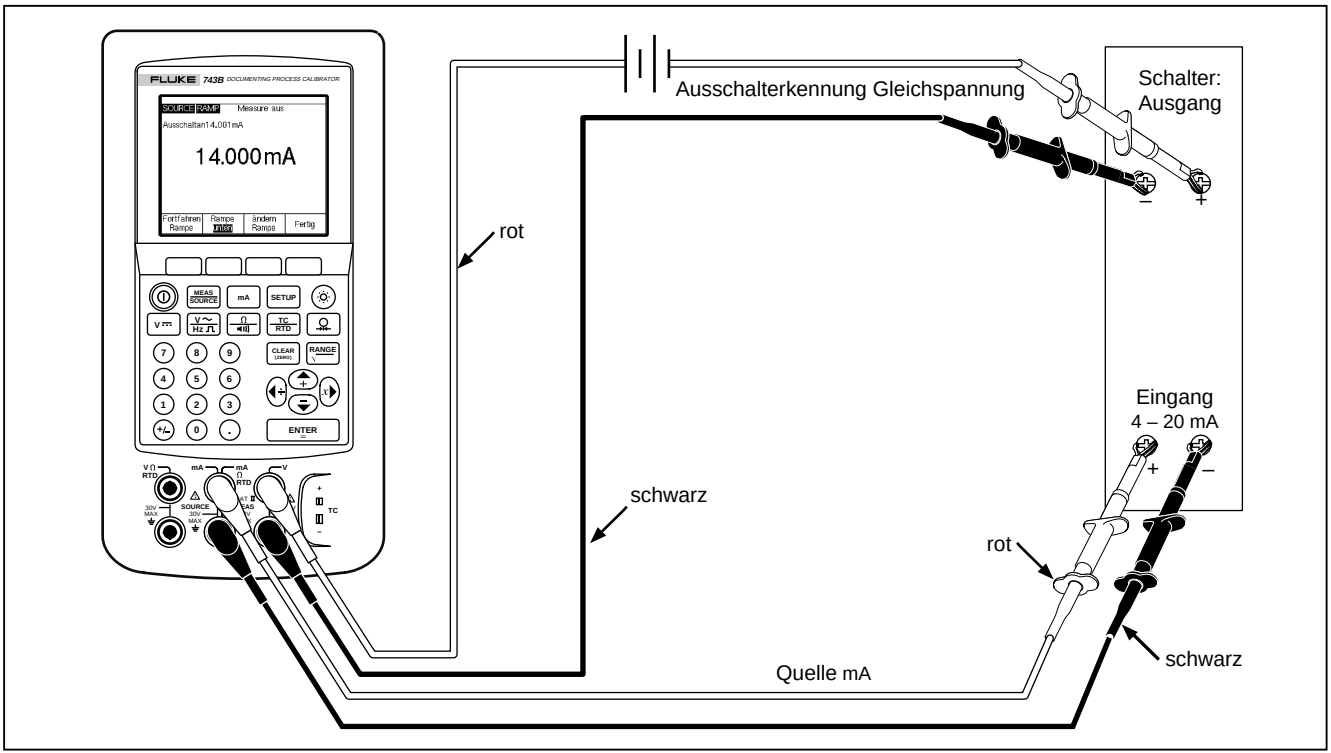
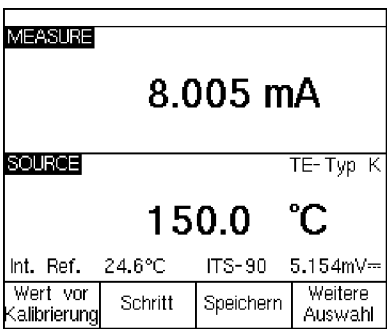


Abbildung 22. Überprüfung des Abschaltalarmschalters

Gleichzeitig Messen und Quellen

Den MEASURE/SOURCE-Modus zum Kalibrieren von Prozeßinstrumenten benutzen. MEAS SOURCE drücken, damit die Fensterteilung, wie in folgender Abbildung dargestellt, aktiviert wird.



ii26s.eps

Tabelle 7 enthält die Funktionalitätsmatrix ohne Schleifenstrom; Tabelle 8 enthält die Funktionalitätsmatrix mit Schleifenstrom.

Im MEASURE/SOURCE-Modus kann die Ausgabe des Kalibrators mit **Schritt** oder **Automat. Schritt** anpaßt werden, oder es kann die Standard-Kalibrierungsroutine verwenden werden, indem der Softkey **Vor Kalibrierung** gedrückt wird.

Im MEASURE/SOURCE-Modus dienen die folgenden zwei Softkeys zum Kalibrieren eines Prozeßinstruments.

- **Vor Kalibrierung** erlaubt das Einrichten einer Kalibrierungsroutine, um Werte vor der Kalibrierung abzurufen und festzuhalten.
- **Automat. Schritt** erlaubt, den Kalibrator für automatisches schrittweises Vorgehen einzustellen - wie zuvor beschrieben.

Der nächste Abschnitt beschreibt die Anweisungen zum Kalibrieren eines Prozeßinstruments.

Tabelle 7. Gleichzeitige MEASURE/SOURCE-Funktionen ohne Stromschleife

MEASURE-Funktion	**SOURCE-Funktion**						
	V Gleich	**mA**	**Freq**	**Ω**	**TC**	**RTD**	**Druck**
V Gleichstrom	•	•	•	•	•	•	•
mA	•		•	•	•	•	•
V Wechselstrom	•	•	•	•	•	•	•
Frequenz (≥20 Hz)	•	•	•	•	•	•	•
Niederfrequenz (<20 Hz)							
Ω	•		•	•	•	•	•
Kontinuität	•		•	•	•	•	•
TC (Thermoelement)	•	•	•	•		•	•
RTD (Widerstand-Temp.)	•		•	•	•	•	•
3-Leiter-RTD	•		•	•	•	•	•
4-Leiter-RTD	•		•	•	•	•	•
Druck	•	•	•	•	•	•	

Tabelle 8. Gleichzeitige MEASURE/SOURCE-Funktionen mit Stromschleife

MEASURE-Funktion	SOURCE-Funktion						
	V Gleich	**mA**	**Freq**	**Ω**	**TC**	**RTD**	**Druck**
V Gleichstrom	•		•	•	•	•	•
mA	•		•	•	•	•	•
V Wechselstrom	•		•	•	•	•	•
Frequenz (≥20 Hz)	•		•	•	•	•	•
TC (Thermoelement)	•		•	•		•	•
Druck	•		•	•	•	•	

Kalibrieren eines Prozeßinstruments

Wenn sich der Kalibrator im MEASURE/SOURCE-Modus befindet, dann aktiviert der Softkey **Vor Kalibrierung** eine Standard-Kalibrierungsroutine. (As Found data beinhaltet die Testresultate, die den Zustand des Transmitters vor der Kalibrierung beschreiben.) Das Modell 743B kann zusätzlich Prozeduren ausführen, die auf einem mit der entsprechenden Anwendung ausgerüsteten Computer erstellt wurden.

Vorsicht

Die Kalibrierung von Impuls- oder Multiplex-RTD-Instrumenten mit Ausregelzeiten unter 100 ms kann Fehler hervorrufen und wird nicht empfohlen.

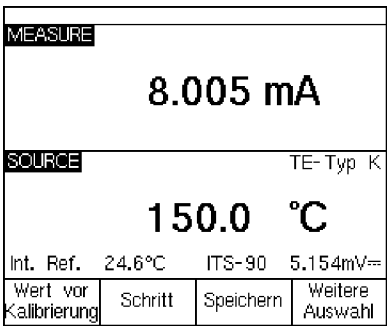
Erstellen der Testdaten (vor Kalibrierung)

Das folgende Beispiel zeigt, wie Testdaten für einen Thermoelement-Transmitter erstellt werden können. Die Struktur der Prozedur ist dabei für alle drei Schaltertests (Delta-P, 1 Pt. und 2 Pt.) ähnlich.

Im vorliegenden Fall simuliert der Kalibrator die Ausgabe eines Thermoelements und mißt den zurückfließenden Strom des Transmitters. Andere Transmitter verwenden die gleiche Methode. Bevor **Vor Kalibrierung** gedrückt wird, ist für das Ändern der Betriebsparameter eine Rückkehr in den MEASURE- oder SOURCE-Modus notwendig.

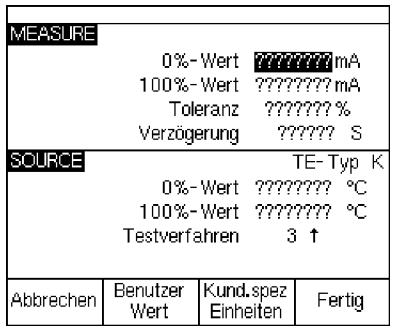
1. Anschließen der Meßleiter an das zu testende Instrument. Siehe dazu Abbildung 23. Die Verbindungen simulieren ein Thermoelement und messen den zurückfließenden Strom.
2. Gegebenenfalls [MEAS SOURCE] für MEASURE-Modus drücken.
3. [mA] drücken.
4. [MEAS SOURCE] für SOURCE-Modus drücken.
5. [TC RTD] drücken.
6. Die Tasten ⏶ und ⏷ drücken, um den Thermoelementtyp auszuwählen und dann [ENTER] drücken.
7. Die Temperatur für die Quelle eingeben, z.B. 100 Grad, dann [ENTER] drücken.

8. MEAS SOURCE für MEASURE/SOURCE-Modus drücken. Folgende Anzeige erscheint:



ii26s.eps

9. Den Softkey **Vor Kalibrierung** und dann den Softkey **Instrument** drücken; folgende Anzeige erscheint:



ii28s.eps

10. Folgende Werte eingeben: **0 %** und **100 %** von 4,0 mA beziehungsweise von 20,0 mA. **Toleranz** auf 0,5 % der Spanne setzen (oder andere, der Anwendung entsprechende Werte).

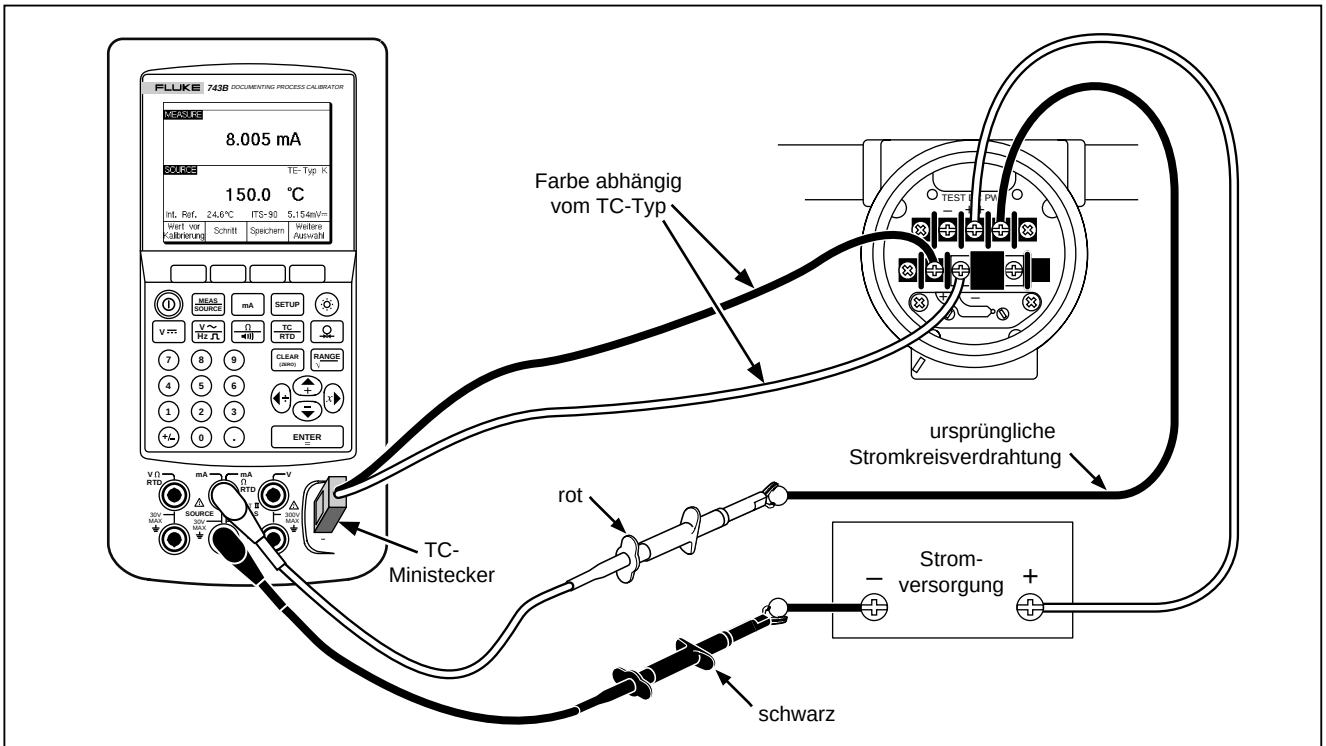


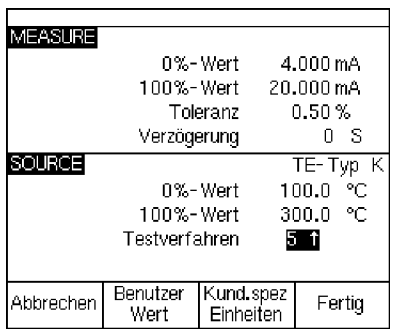
Abbildung 23. Kalibrieren eines Thermoelement-Temperaturtransmitters

11. Falls das Prozeßinstrument zum Stabilisieren mehr als 2 Sekunden (Standardwert des Kalibrators) benötigt, so kann **Verzögerung** benutzt werden. Der Wert wird in Sekunden eingegeben. Diese Verzögerung gilt für jede neue Temperaturschwelle.
12. Die Pfeiltasten benutzen, um die Markierung nach unten zu bewegen und die Quellen-temperatur-Werte für **0 %** und **100 %** eingeben. Unser Beispiel verwendet 100 °C und 300 °C.
13. Falls die Kalibrierungsprozedur des Prozeßinstruments bei jedem Schritt die manuelle Eingabe des Meßwerts oder des Quellenwerts verlangt, den Softkey **Kund.spez Einheiten** drücken - falls dies nicht der Fall ist, mit dem nächsten Schritt fortfahren.

    Mit **Kund.spez Einheiten** können Standardeinheiten oder selbst definierte Einheiten (z.B. PH) verwendet werden. Ein Beispiel dazu befindet sich im Abschnitt “Kundenspezifische Meßeinheiten”.

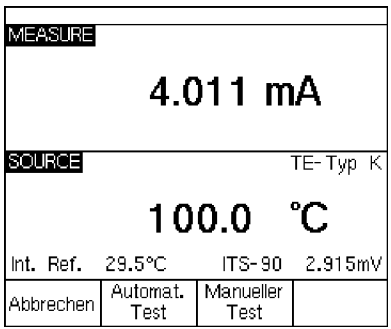
    Beim Einsatz selbstdefinierter Einheiten erscheint das Symbol ⚠ neben dem angezeigten Wert.

    Den Softkey **Fertig** drücken, nachdem die Definition der Einheit abgeschlossen wurde.
14. Die **Strategie** besteht aus einer Anzahl von Testpunkten und ihrer bedingten Ausführung (Spannungs- und Kontinuitäts-Stabilität) bei steigender oder fallender Skala. Das Beispiel zeigt 5 Punkte (0 %, 25 %, 50%, 75 % und 100 %) nur steigend - auf der Anzeige signalisiert durch den nach oben gerichteten Pfeil. Für einen Wechsel der Strategie wird auf dieser Zeile [ENTER] gedrückt. Eine der angezeigten Strategien auswählen und dann **Fertig** drücken.
15. Nachdem alle Kalibrierungsparameter ausgewählt wurden, zeigt sich die Anzeige wie folgt:



ii30s.eps

16. Den Softkey **Fertig** drücken, um die Kalibrierungsparameter zu akzeptieren. Die folgende Anzeige erscheint:

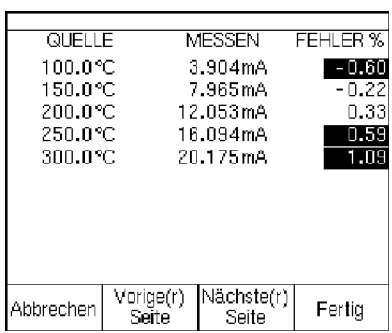


ii31s.eps

17. Es besteht nun die Wahl zwischen einem automatisch ablaufenden Test und einem manuellen Test, bei dem von Testpunkt zu Testpunkt geschritten wird. Den Softkey **Automat. Test** drücken, wenn der Kalibrator den automatischen Test durchführen soll. (**Abbrechen** bricht die laufende Kalibrierungsprozedur ab.) Die Tests starten beim Nullpunkt, erzeugen die korrekte Temperatur (als Spannung) und messen den entsprechenden Strom, der vom Transmitter zurückfließt.

    Sobald sich die Messung stabilisiert hat, und die Werte aufgezeichnet sind, schreitet der Kalibrator zum nächsten Schritt. Da der Kalibrator die Messung erst stoppt, wenn sich die Werte stabilisiert haben, funktioniert das automatische Testen problemlos mit Prozeßinstrumenten mit eingebauter Glättung. Die Abweichung gegenüber dem erwarteten Wert zeigt sich oben links im Meßfenster.

18. Der Kalibrator schreitet zum nächsten Testpunkt. Bei der Kalibrierung von elektrischen Parametern oder Temperaturen laufen die Testpunkte automatisch ab. Falls Druck erzeugt wird, wartet der Kalibrator nach jedem Schritt, damit die Druckquelle angepaßt werden kann. Die folgende Anzeige erscheint nach Abschluß der Tests; sie zeigt die Resultate mit ihren Abweichungen.



ii32s.eps

19. Die Fehler sind in der Resultatsübersicht markiert. Das Beispiel verlangt eine Korrektur, da drei Tests nicht tolerierbare Resultate aufweisen, d.h. außerhalb des gewählten ±0,5 %-Toleranzbereichs liegen.

20. Entweder den Softkey **Fertig** drücken, um die Daten abzuspeichern, oder den Softkey **Abbrechen** drücken, um die Daten zu löschen und nochmals zu beginnen.

    Abgespeicherte Daten und Tabellen können später wieder abgerufen und analysiert werden, indem im normalen Betriebsmodus der Softkey **Speicher durchsehen** benutzt wird. Das Modell 743 erlaubt, die Daten auf einen mit der entsprechenden Anwendung ausgerüsteten Computer zu transferieren.

Justieren des Transmitters

Für die Justierung des Transmitters wie folgt vorgehen. (Jeweils die Anweisungen des Transmitterherstellers beachten, um die Justiereinrichtung und die Anschlüsse zu erkennen.)

1. Auf der Anzeige mit der Resultatsübersicht den Softkey **Fertig** drücken.

2. Den Softkey **Justieren** drücken. Der Kalibrator erzeugt 0 % der Spanne (100 °C im vorliegenden Beispiel) und zeigt die folgenden Softkey-Funktionen:

   - **Zugriff 100 % / Zugriff 0 %**
   - **Zugriff 50 %**
   - **Nach Kalibrierung**
   - **Vor Kalibrierung**

3. Den Transmitter für 4 mA justieren und dann den Softkey **Zugriff 100 %** drücken.

4. Falls notwendig, den Transmitter für 20 mA justieren.

5. Falls die Spanne in Schritt 4 justiert wurde, so muß zu Schritt 3 zurückgekehrt werden. Die Schritte 3 und 4 wiederholen, bis keine Justierungen mehr nötig sind.

6. Den Transmitter bei 50 % prüfen. Falls die Werte innerhalb der Toleranz liegen, ist die Justierung beendet, andernfalls sollte die Linearität justiert und mit Schritt 3 erneut begonnen werden.

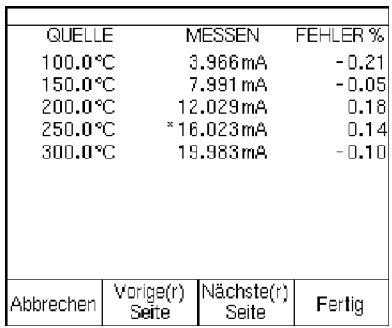
Erstellen Testdaten (nach Kalibrierung)

Den untenstehenden Anweisungen folgen, um Testdaten über den Zustand des soeben justierten Thermoelement-Transmitters zu erstellen und festzuhalten.

1. Den Softkey **Nach Kalibrierung** drücken, um Testdaten aufzuzeichnen.

2. Den Softkey **Automat. Test** drücken, um die automatische Durchführung aller Testpunkte zu starten. Die einzelnen Schritte können auch manuell durchgeführt werden.

3. Die Resultatsübersicht, die nach Abschluß der Test erscheint, kontrollieren. Für das Beispiel sieht sie wie folgt aus:



ii33s.eps

Ein Stern (*****) neben dem Meßwert oder neben dem Quellwert kennzeichnet einen zum Zeitpunkt der Messung instabilen Wert (~ Anzeiger).

4. Im Beispiel liegen alle Werte innerhalb des Toleranzbereichs. Den Softkey **Fertig** drücken. Die Daten werden im Speicher abgelegt.

Testkommentare

Das Modell 743B kann vom Benutzer erstellte Prozeduren ausführen. Dazu wird ein Computer, der mit der entsprechenden Anwendung ausgerüstet ist, benötigt. Eine solche Prozedur kann eine Liste mit Kommentaren enthalten, die während der Ausführung angezeigt werden. Einzelne Kommentarzeilen können mit den Tasten ⏶ und ⏷ gewählt werden. Dann [ENTER] drücken, damit die Kommentarzeile mit den Resultaten abgespeichert wird.

Kalibrierung eines Differenzdruckinstruments

Die Prozedur zum Kalibrieren eines √-Instruments entspricht, mit Ausnahme der nachfolgenden Unterschiede, derjenigen der soeben beschriebenen Instrumente.

- Die Quadratwurzeloption der Quellenfunktion wird automatisch aktiviert, wenn die Kalibrierprozedur **Vor Kalibrierung** vollständig durchgeführt wird.
- Die Anzeigen im Meß- und im Quellenfenster erfolgen in technischer Notation.
- Der gemessene Prozentwert wird automatisch für den Empfang der Quadratwurzelwerte des Transmitters und für die Berechnung der Fehlerrate des Instruments angepaßt.

Die Prozedur für √-Instrument wählen, nachdem der Softkey **Vor Kalibrierung** gedrückt wurde.

Kalibrierung eines Grenzwertschalters

Für das Kalibrieren eines Grenzwertschalters werden wie bei anderen Instrumenten zwei Prozeduren verwendet; eine vor und eine nach der effektiven Kalibrierung des Instruments. Entweder die **1-Punkt-Schalttest-** oder **2-Punkt-Schalttest-**Prozedur auswählen, nachdem der Softkey **Vor Kalibrierung** gedrückt wurde. Abbildung 24 definiert die beim Kalibrieren von Grenzwertschaltern verwendeten Begriffe.

Beim Einrichten der Prozedur für Grenzwertschalter können folgende Parameter festgelegt werden:

- Schalterposition (normalerweise offen oder geschlossen).
- Für jeden Einstellpunkt:
  - Wert des Einstellpunktes.
  - Toleranz des Einstellpunktes.
  - Obere und untere Grenze.
  - Minimale tote Zone.
  - Maximale tote Zone.

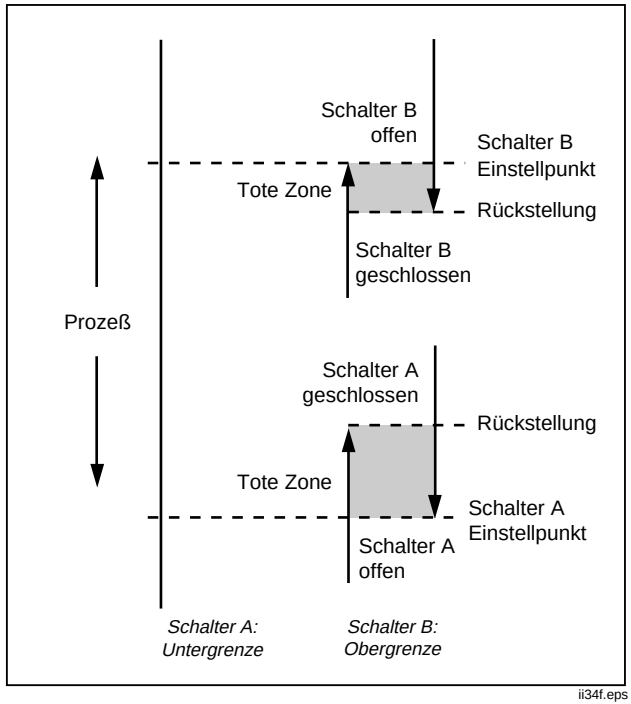


Abbildung 24. Grenzwertschalter: Begriffe

Nachfolgend ist die Prozedur zum Testen eines Druck-Grenzwertschalters beschrieben. In vorliegenden Beispiel besitzt der Schalter eine obere Grenze von 10 psi (0,7301 kg/cm^2). Der Einstellstatus ist ein geschlossener Schalterkontakt. Für Schalter, die eine Druckerzeugung erfordern, den Softkey **Manueller Test** benutzen. Beim Testen von Schaltern, die keine Druckerzeugung erfordern, kann **Automat. Test** verwendet werden.

1. Den Ausgang des Druckschalters mittels den Meßleitern mit den mittleren Anschlußbuchsen (mA Ω RTD) des Kalibrators verbinden.
2. Das Druckmodul an den Kalibrator anschließen und die Druckleitung an den Druck-Grenzwertschalter anschließen. Druckleitung entlüftet lassen.
3. Gegebenenfalls [MEAS SOURCE] für den MEASURE-Modus drücken.
4. [Ω] [Ω] für die Meßfunktion Kontinuität drücken.
5. [MEAS SOURCE] für den SOURCE-Modus drücken.
6. [P] für die Quellenfunktion Druck drücken.
7. [CLEAR (ZERO)] für die Nullstellung des Druckmoduls drücken.
8. [MEAS SOURCE] drücken.
9. Den Softkey **Vor Kalibrierung** drücken.
10. **1-Punkt-Schalttest** aus dem Menü auswählen und [ENTER] drücken.
11. [ENTER] drücken, um die Parameter für Einstellpunkt 1 zu verändern.
12. Folgende Werte auswählen:

    Einstellpunkt 1 = 10,000 psi
    Einstellpunkt-Typ = Hoch/Oben
    Einstellstatus = Kurz
13. Den Softkey **Fertig** drücken.
14. Die **Toleranz** auf 0,5 psi (0,036505 kg/cm^2) einstellen.
15. Die nächsten beiden Parameter **Min. tote Zone** und **Max. tote Zone** sind wahlfreie Parameter. Sie werden in diesem Beispiel nicht eingestellt.

16. Mit Hilfe der Taste [ENTER] die Auswahlmöglichkeiten durchschreiten und **Trip-Funktion** auf **Trip-Kontinuität** einstellen.
17. Den Softkey **Fertig** drücken.
18. Den Softkey **Manueller Test** drücken.
19. Die Entlüftung der Druckleitung schließen und den Druck langsam bis zum Auslösepunkt (Trip-Point) erhöhen.
20. Hat der Schalter den Auslösepunkt erreicht, den Druck langsam vermindern, bis sich der Schalter zurücksetzt. Diesen Kreislauf beliebig oft wiederholen.
21. Den Softkey **Fertig** drücken und die Resultate betrachten.
22. Den Softkey **Fertig** drücken und, falls gewünscht, **Label, Serien-Nr**, und **Anwender** eingeben.
23. Den Softkey **Fertig** drücken.
24. Nun den Softkey **Justieren** drücken, falls der Grenzwertschalter justiert werden soll. Dann den Test wiederholen.
25. Zur Steuerung des Kalibrators die Softkeys benutzen und den Grenzwertschalter nach Bedarf justieren.
26. Den Softkey **Fertig** drücken.
27. Den Softkey **Nach Kalibrierung** drücken, um den Test mit den gleichen Parametern zu wiederholen. Die Resultate vor und nach der Kalibrierung sind im Kalibratorspeicher gesichert und stehen für die spätere Durchsicht oder beim Modell 743B für die Übertragung auf einen PC zur Verfügung.

Die Prozedur für Grenzwertschalter, die auf andere Parameter reagieren, funktioniert ähnlich. Beim Testen eines 2-Punkt-Grenzwertschalters einfach die Eingabeaufforderungen auf der Anzeige für das Testen des ersten Schalters befolgen, dann die Meßleiter wechseln und den zweiten Schalter testen.

Transmitter-Modus

Der Kalibrator kann so konfiguriert werden, daß, wie bei einem Transmitter, ein variierender Eingang (MEASURE) den Ausgang (SOURCE) regelt. Dieser Modus heißt “Transmitter-Modus”. Im Transmitter-Modus kann der Kalibrator vorübergehend an Stelle eines defekten oder verdächtigen Transmitters eingesetzt werden.

⚠ Warnung

Den Transmitter-Modus nicht in Umgebungen einsetzen, die eigensichere Geräte und Verfahren erfordern.

Vorsicht

Den Transmitter-Modus nur als Diagnosemittel und mit einer frischgeladenen Batterie betreiben. Den Kalibrator nicht über eine längere Zeitdauer an Stelle eines Transmitters einsetzen.

Konfigurieren des Kalibrators für die Emulation eines Transmitters:

1. Die Drähte des Kontrollbusses vom Transmitterausgang trennen (Kontrollsignal Schleifenstrom oder Gleichstrom V).
2. Die für diese Funktion geeigneten Kalibratorbuchsen (SOURCE) über Testleiter an Stelle des Transmitters mit dem Kontrollbus verbinden.
3. Den Prozeßeingang (z. B. ein Thermoelement) vom Transmitter trennen.
4. Den Prozeßeingang mit den geeigneten Kalibratorbuchsen (MEASURE) oder Eingangsanschlüssen verbinden.
5. Gegebenenfalls [MEAS SOURCE] für MEASURE-Modus drücken.
6. Die für den Prozeßeingang geeignete Funktionstaste drücken.
7. [MEAS SOURCE] für SOURCE-Modus drücken.

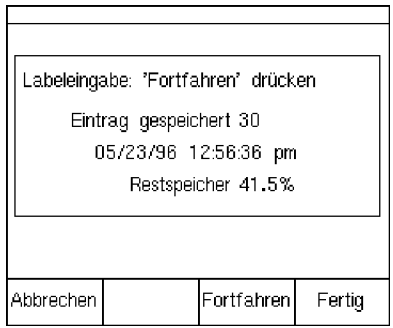
8. Die für die Regelung des Ausgangs geeignete Funktionstaste drücken (z. B. [V⎓] oder [mA]). Wenn der Transmitter an einer Stromschleife mit Stromversorgung angeschlossen ist, **Transmitter simulieren** wählen, um die Stromausgabe zu bestimmen.
9. Den Stromwert für die Quellenfunktion bestimmen, z. B. 4 mA.
10. [MEAS SOURCE] für MEASURE/SOURCE-Modus drücken.
11. **Weitere Auswahl** drücken - bis der Softkey **Transmitter-Modus** erscheint.
12. Den Softkey **Transmitter-Modus** drücken.
13. Die Werte 0% und 100% für MEASURE und SOURCE auf dem Bildschirm einstellen. Für die Übertragungsfunktion kann **Linear** oder √ ausgewählt werden.
14. **Fertig** drücken.
15. Der Kalibrator befindet sich nun im Transmitter-Modus. Dabei mißt er den Prozeßeingang und regelt das Kontrollsignal am Ausgang proportional zur Messung am Eingang.
16. Zur Änderung von Transmitter-Modus-Parametern **Ändern Konfig.** drücken und Schritt 13 wiederholen.
17. Den Softkey **Abbrechen** drücken, um den Transmitter-Modus zu verlassen.

Speicheroperationen

Sichern der Resultate

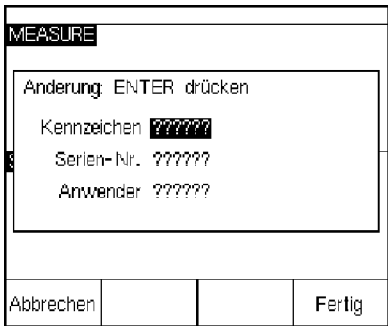
Die Resultate der Testprozeduren vor und nach der Kalibrierung eines Prozeßinstruments werden am Ende des jeweiligen Arbeitsgangs automatisch gesichert. In den anderen Modi (MEASURE, SOURCE, MEASURE/SOURCE) kann die aktuelle Anzeige für spätere Analysen gesichert werden, indem der Softkey **Speichern** gedrückt wird.

Nach dem Drücken von **Speichern** sichert der Kalibrator die Daten und bestätigt dies mit der Anzeige folgender Informationen (siehe auch folgende Abbildung): Indexnummer der gesicherten Daten, Datum, Uhrzeit und Restpeicher.

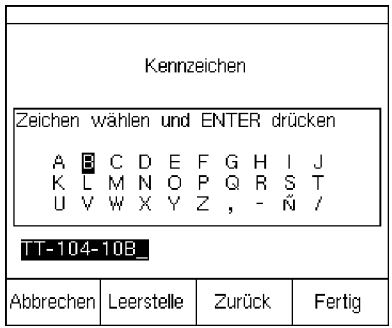


ii35s.eps

Für den Fall, daß eigene Informationen zu den gesicherten Daten hinzugefügt werden sollen, bietet der Kalibrator folgende Möglichkeit. Wenn der Softkey **Fortfahren** gedrückt wird, dann erscheint die Aufforderung zur Eingabe von Gerätebezeichnung (**Label**), Seriennummer (**Serien-Nr.**) und Bedienername (**Anwender**), wie folgendes Beispiel zeigt:



ii36s.eps



ii37s.eps

Alphanumerische Zeichen können mit dem optionalen Strichcodelesestift (nur Modell 743B) oder über die Kalibratortastatur in markierte Felder eingegeben werden.

Zur Eingabe von alphanumerischen Zeichen wie folgt vorgehen:

Alphanumerische Zeichen eingeben, indem die Markierung zum Feld bewegt wird, das geändert werden soll, und dann ENTER gedrückt wird (Tag, im obigen Beispiel). Dann erscheint das Fenster zur Eingabe alphanumerischer Zeichen:

1. Ziffern mit dem numerischen Tastenfeld eingeben.
2. Buchstaben eingeben, indem die Markierung mit Hilfe der Tasten ▲, ▼, ◀ und ▶ zum gewünschten Buchstaben bewegt und dann ENTER, oder indem der entsprechende Softkey **Leertstelle** gedrückt wird.
3. Wenn die Zeile am unteren Rand des Fensters dem gewünschten Text entspricht, den Softkey **Fertig** drücken.

Speicherdurchsicht

Den Softkey **Weitere Auswahl** drücken, bis **Speicher durchsehen** erscheint. Dann den Softkey **Speicher durchsehen** drücken, um gesicherte Resultate wieder anzuzeigen.

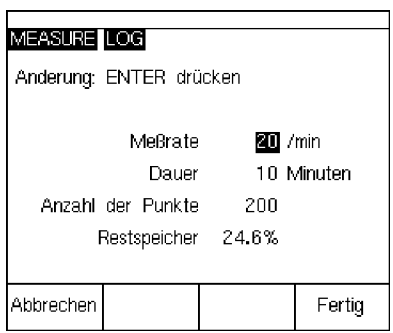
Den Softkey **Speicher durchsehen** drücken; folgende Anzeige erscheint:

ii38s.eps

Den Softkey **Zugriff Ergebnis** drücken, um ein gesichertes Resultat anzuzeigen.

Datenaufzeichnung (nur Modell 743B)

Mit dem Modell 743B kann eine Serie von Messungen aufgezeichnet werden, um diese später auf einen mit der entsprechenden Anwendung ausgerüsteten Computer zu transferieren. Es können bis zu 8000 einzelne Meßwerte aufgezeichnet werden. Die Aufzeichnungskapazität ist abhängig von der Meßrate und der Meßdauer sowie vom Speicherbedarf anderer Einrichtungen, wie Prozeduren oder gesicherte Resultate. Nachfolgendes Beispiel zeigt, wie die Meßrate und die Meßdauer in Minuten eingegeben werden.



ii39s.eps

Die Datenaufzeichnung besteht aus folgenden Schritten:

1. Gebenenfalls [MEAS SOURCE] für den MEASURE-Modus drücken.
2. Den Softkey **Weitere Auswahl** drücken.
3. Dann den Softkey **Aufzeichn** drücken.
4. Die Liste der Meßraten (1, 2, 5, 10, 20, 30 oder 60 Messungen pro Minute) wird angezeigt. Die Tasten ▲ oder ▼▯ [−+] [ENTER] ▯▲ [TC RTD] ▯ [ENTER] drücken, um die gewünschte Meßrate auszuwählen.
5. [ENTER] drücken.
6. ▼ drücken, um die Markierung auf **Dauer** zu bewegen.
7. Mit Hilfe des numerischen Tastenfelds die Dauer in Minuten eingeben und dann [ENTER] drücken. Die maximale Dauer hängt von der Meßrate und von der Speicherverfügbarkeit ab. Die fogende Tabelle enthält Richtwerte für die maximale Meßdauer; dabei wurde angenommen, daß der Speicher für keine anderen Zwecke benutzt wird.

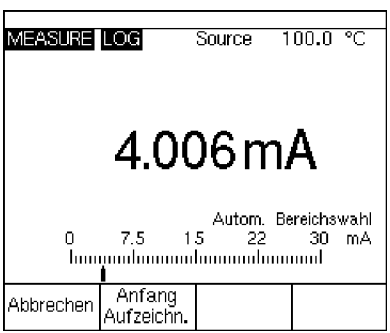
Meßrate pro Minute.	Max. Anzahl Aufzeichnungen	Meßdauer
1	8000	133 Stunden
2	8000	66 Stunden
5	8000	26 Stunden
10	8000	13 Stunden
20	8000	6 Stunden
30	7980	4 Stunden
60	7980	2 Stunden

Vorsicht

Länger andauernde Datenaufzeichnungen können die aufgrund der restlichen Batterieladung verfügbare Betriebszeit überschreiten. Darum sollte eine vollständig aufgeladene Batterie benutzt und eine angemessene Meßdauer ausgewählt, oder das optionale Netzgerät eingesetzt werden, um einen Energieausfall während einer Datenaufzeichnung zu vermeiden. Falls der Anzeiger [−+] während einer Aufzeichnung erscheint, so wird die Aufzeichnung abgebrochen; die bis zu diesem Zeitpunkt aufgezeichneten Daten sind gesichert.

8. Nachdem die Meßdauer bestimmt wurde, kann überprüft werden, wieviel Speicher diese benötigen würde; dazu stehen die Werte von **Benutzter Speicher** und **Restspeicher** zur Verfügung. **Benutzter Speicher** gibt an, wieviel Prozent des verfügbaren Speichers durch die definierte Aufzeichnung benutzt werden würde. **Restspeicher** gibt an, wieviel Prozent des verfügbaren Speichers nach Abschluß der Aufzeichnung unbenutzt bleiben würden.

9. Den Softkey **Fertig** drücken. Folgende Anzeige erscheint:



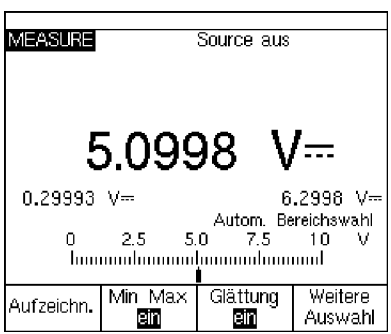
ii40s.eps

10. Den Anzeiger **LOG** rechts neben **MEASURE** beachten. Den Softkey **Anfang Aufzeichn.** drücken, um die Aufzeichnung zu starten.

11. Der Kalibrator setzt die Aufzeichnung fort, bis die definierte Dauer abgelaufen ist, oder bis der Softkey **Fertig** gedrückt wird. In beiden Fällen sichert der Kalibrator die Daten im Speicher und erstellt Indexeinträge, die später benutzt werden können, um die Daten auf einen Computer mit der entsprechenden Anwendung zu übertragen.

Aufzeichnen des Minimal- und Maximalwerts einer Messung

Die Anzeige kann so eingestellt werden, daß minimal und maximal gemessene Werte angezeigt werden; diese Werte werden nie geglättet, auch dann nicht, wenn Glätten eingeschaltet ist. Den Softkey **Weitere Auswahl** zweimal und dann den Softkey **Min Max** drücken, um die Anzeige der Extremwerte einzuschalten. Die Taste CLEAR /ZERO drücken, um den aktuellen Inhalt der beiden Register zu löschen. Den Softkey **Min Max** nochmals drücken, um zur normalen Anzeige zurückzukehren. Die folgende Abbildung zeigt die Anzeige, wenn Min Max eingeschaltet ist:



ii41s.eps

Ausführen einer Computer-Prozedur (nur Modell 743B)

Den Softkey **Weitere Auswahl** drücken, bis der Softkey **Prozedur** erscheint. Dann **Prozedur** drücken, um die Liste der auf einem Computer erstellten und transferierten Prozeduren zu sehen. Diese Prozeduren bestehen aus Einstellungen für das Modell 743B; sie wurden gesichert und mit einem Prozedurnamen gekennzeichnet (z.B. Transmittertyp und Hersteller). Eine solche Prozedur richtet den Kalibrator für die Kalibrierung eines Prozeßinstruments ein; sie beinhaltet die Werte aller benötigten Parameter (Quellen- und Meßfunktionen, 0%- und 100%-Werte, Teststrategie).

Wenn der Kalibrator von einer Prozedur kontrolliert wird, dann ändert sich der Softkey **Fortfahren** zu **Fortfahren Prozedur**.

Löschen des Speichers

Im Einstellmodus **Speicher löschen** markieren und ENTER drücken, um den gesamten Speicher zu löschen; dies beinhaltet:

- Gesicherte Resultate
- Minimal- und Maximalwerte
- Daten von Aufzeichnungen (nur Modell 743)

Eine Aufforderung zur Bestätigung verhindert versehentliches Löschen des Speichers.

Benutzen des eingebauten Taschenrechners

Meßwerte des Kalibrators können direkt in mathematische Berechnungen übernommen werden. Dazu steht der eingebaute Taschenrechner zur Verfügung. Die aktuellen Meßwerte (Quellen und Messen), einschließlich der dazugehörenden Meßeinheit, können jederzeit mittels Tastendruck in eine mathematische Berechnung eingefügt werden. Die Quellen- und Meßfunktionen des Kalibrators bleiben auch während der Taschenrechnerbenutzung aktiv.

Den Taschenrechner im SOURCE-, MEASURE- oder MEASURE/SOURCE-Modus aktivieren, indem der Softkey **Akkumulator** gedrückt wird. Gegebenenfalls **Weitere Auswahl** drücken, um zum Softkey **Akkumulator** zu gelangen.

Nach Drücken von **Akkumulator** steht ein algebraischer Taschenrechner zur Verfügung, der mittels numerischem Tastenfeld und mit mathematischen Funktionen belegten Tasten (RANGE √, ◀, ▶, ▲, ▼ und ENTER =) gesteuert wird.

Fertig drücken, wenn in den normalen Betriebsmodus zurückgekehrt werden soll.

Benutzung der Register

Im Taschenrechnermodus zeigt der Kalibrator in der oberen Hälfte der Anzeige die folgenden drei Register:

- **MEASURE** (der aktuelle Wert der Meßfunktion)
- **SOURCE** (der aktuelle Wert der Quellenfunktion)
- **REGISTER** (temporärer Zwischenspeicher)

Den Wert eines Registers in eine Berechnung einfügen, indem der Softkey **Zurückholen von** gedrückt wird und dann das gewünschte Register durch Drücken des entsprechenden Softkeys ausgewählt wird.

Speichern drücken, um den aktuellen Wert der Taschenrechneranzeige (untere Hälfte) in den Zwischenspeicher **REGISTER** (für spätere Wiederverwendung) oder ins Register **SOURCE** zu kopieren.

Setzen des Quellenwerts mittels Taschenrechner

Wenn ein Wert ins Register **SOURCE** kopiert wird, fordert der Kalibrator, falls angebracht, zur Eingabe eines Multiplikators (z.B. mV oder V) auf, um dann diesen Wert sofort in der Quellenfunktion anzuwenden. Der Kalibrator verhindert, daß Werte außerhalb des tolerierten Bereichs ins Register **SOURCE** kopiert werden.

Kurzanleitungen

Die folgenden Abbildungen zeigen Meßleiterverbindungen und die dazugehörenden Kalibratorfunktionen für zahlreiche Anwendungen.

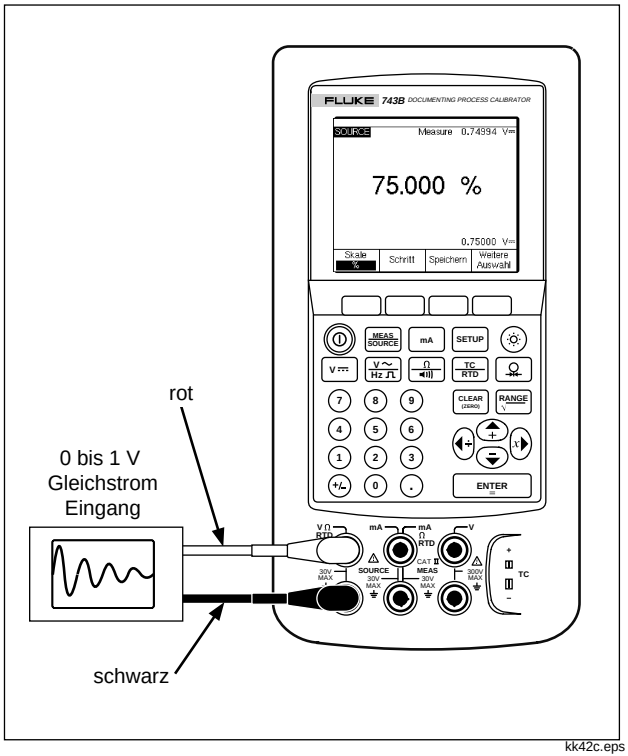


Abbildung 25. Kalibrieren eines Diagrammschreibers

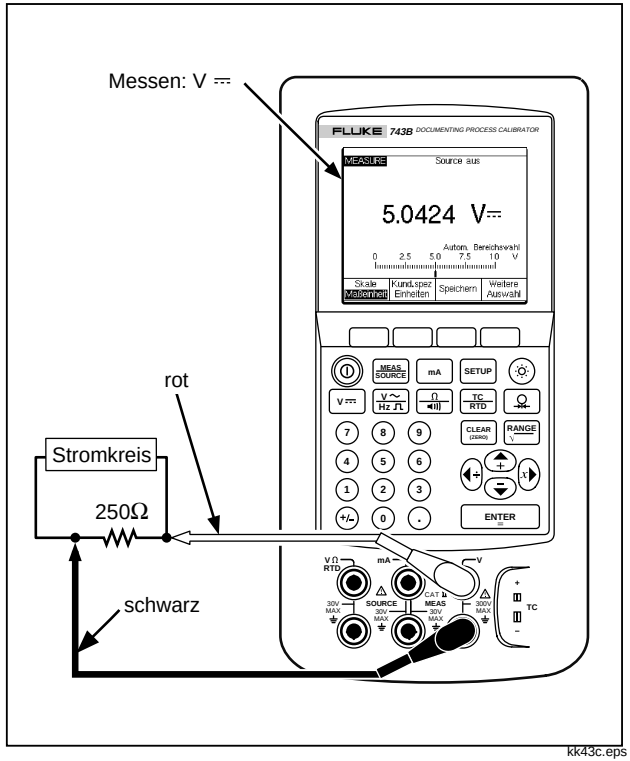
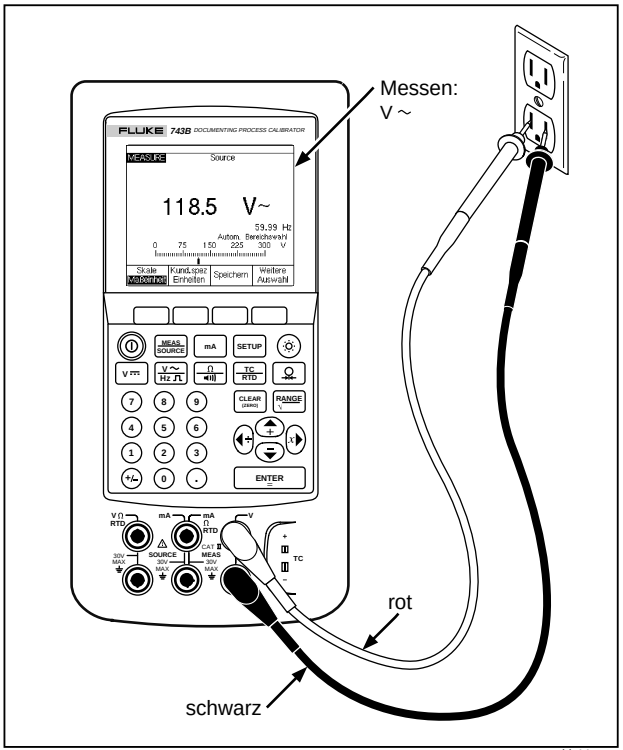
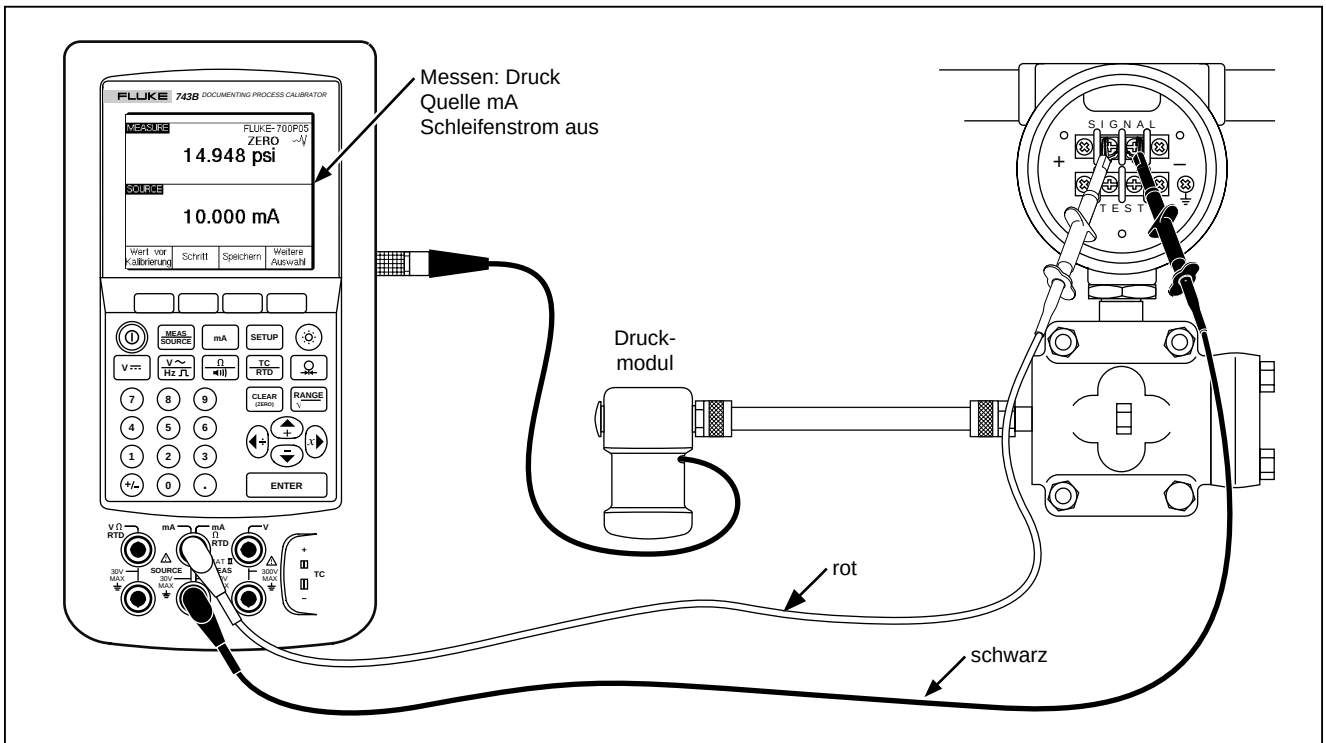


Abbildung 26. Messen eines Spannungsabfalls



kk44c.eps

Abbildung 27. Überwachen der Spannung und der Frequenz einer Wechselstromleitung



kk45c.eps

Abbildung 28. Kalibrieren eines Strom/Druck-Transmitters (I/P)

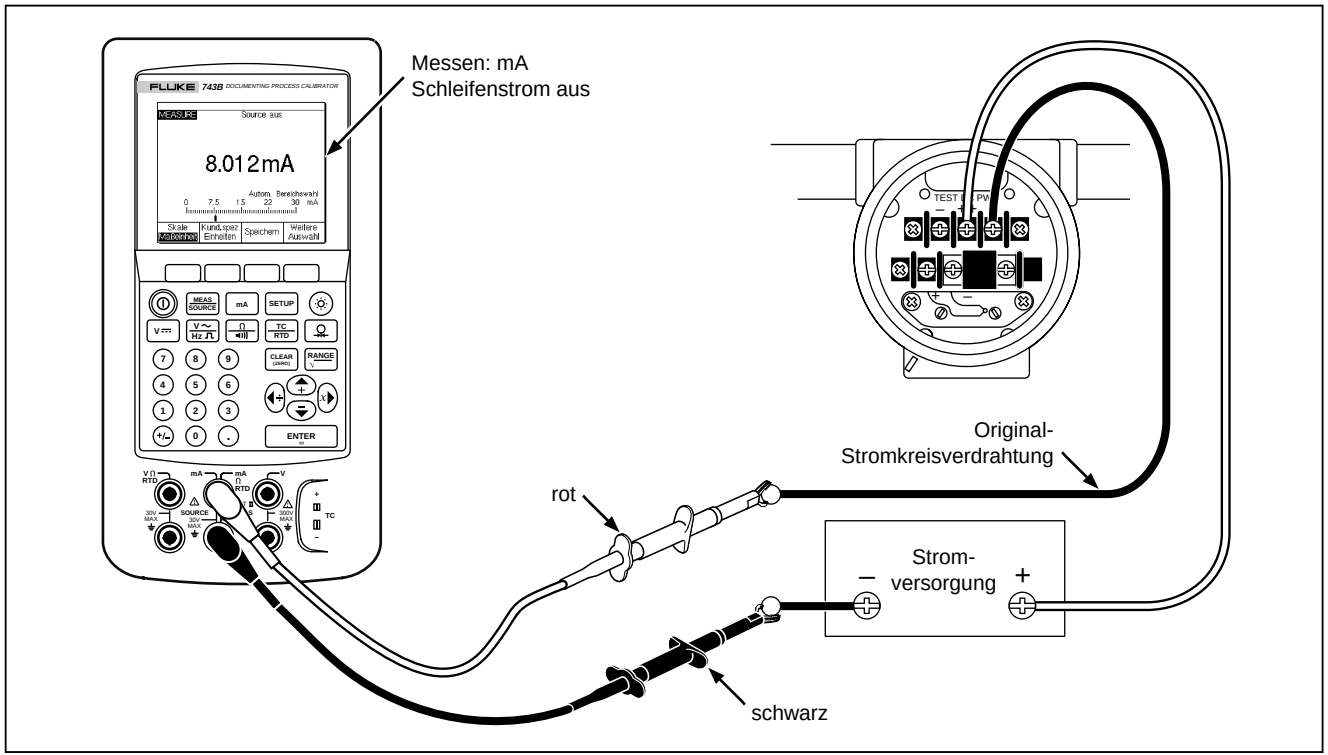
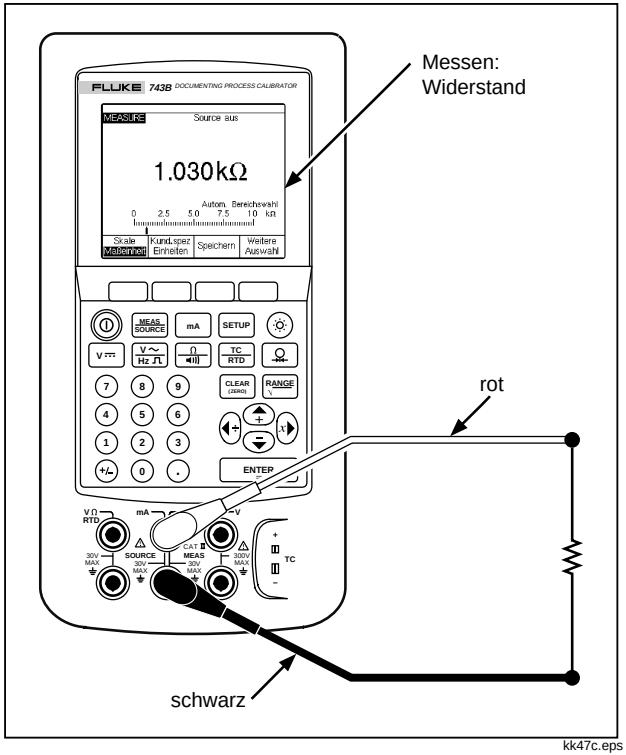
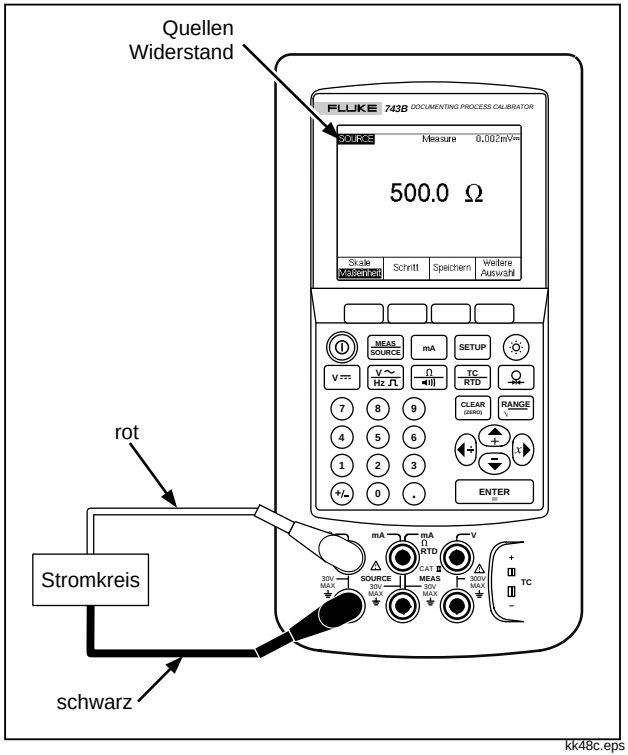


Abbildung 29. Messen des Ausgangsstroms eines Transmitters



kk47c.eps

Abbildung 30. Messen des Meßwiderstands



kk48c.eps

Abbildung 31. Widerstandserzeugung (Quellen)

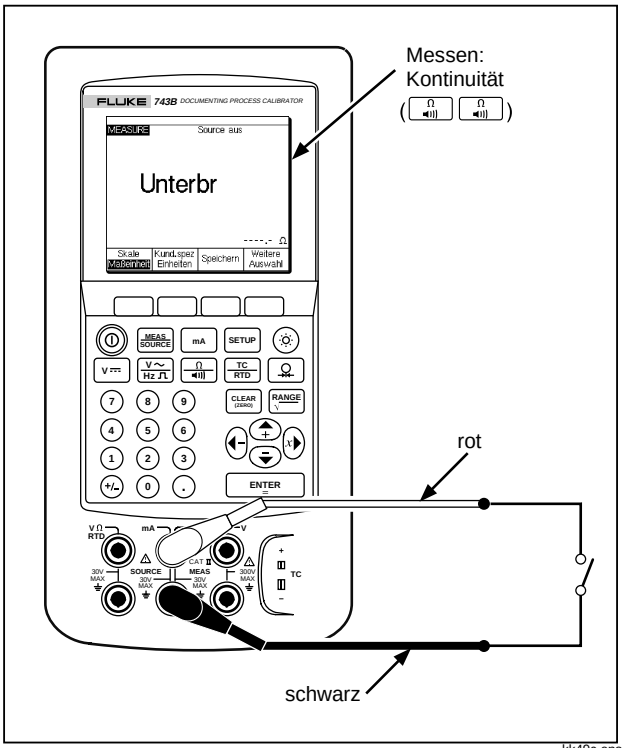


Abbildung 32. Überprüfung eines Schalters

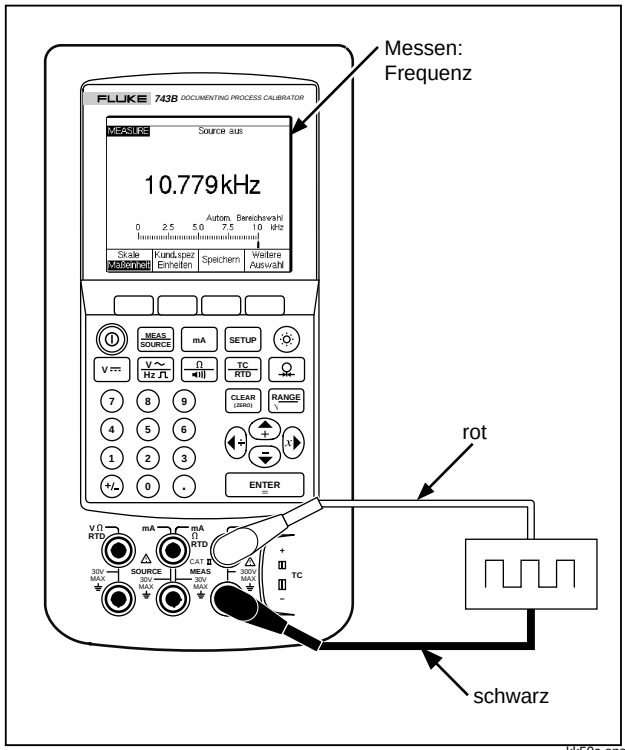


Abbildung 33. Überprüfung eines Tachometers

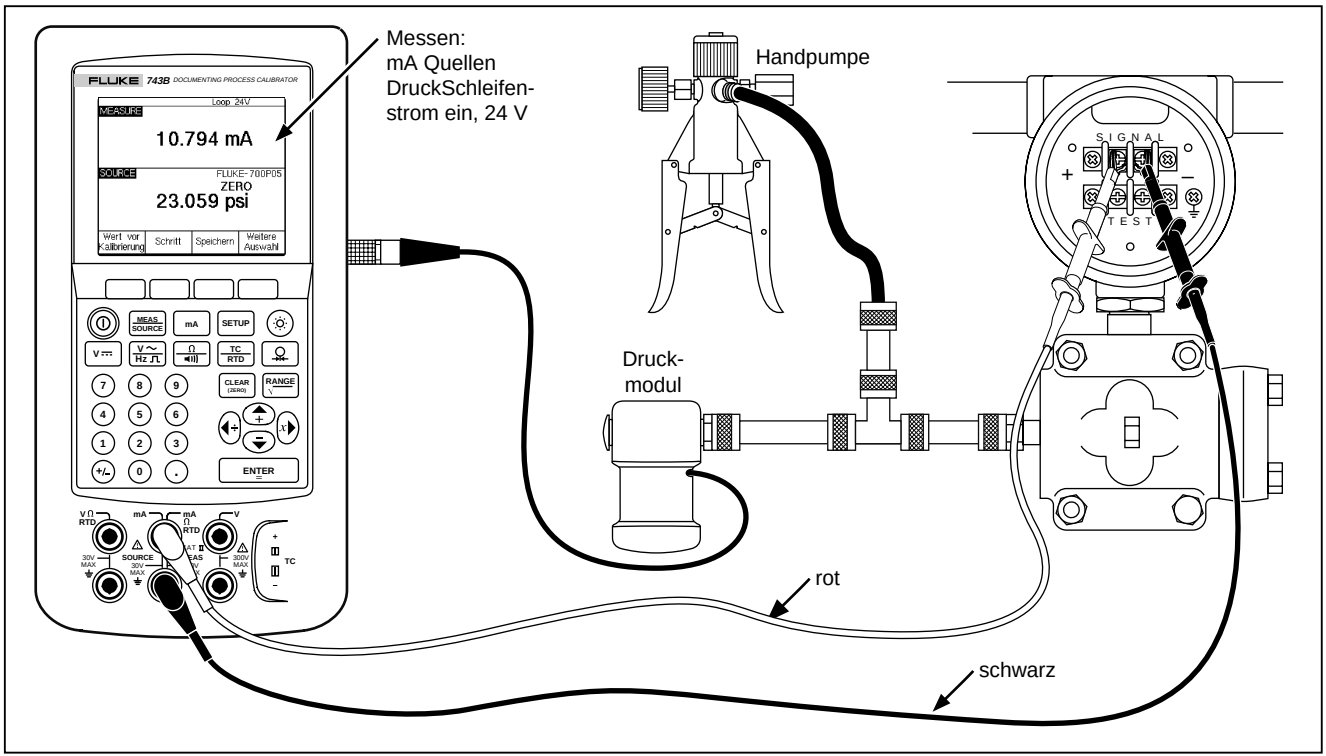


Abbildung 34. Kalibrieren eines Druck/Strom-Transmitters (P/I)

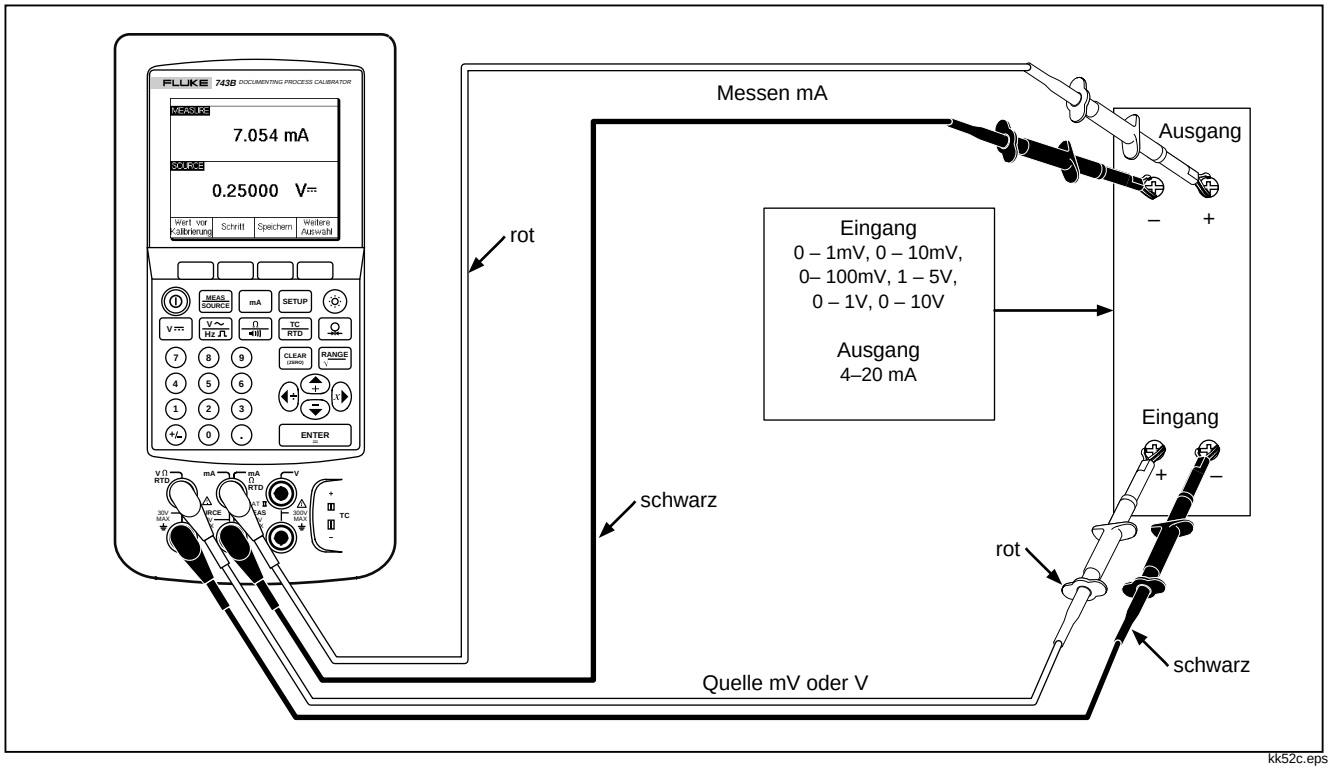


Abbildung 35. Kalibrieren eines mV/Strom-Transmitters

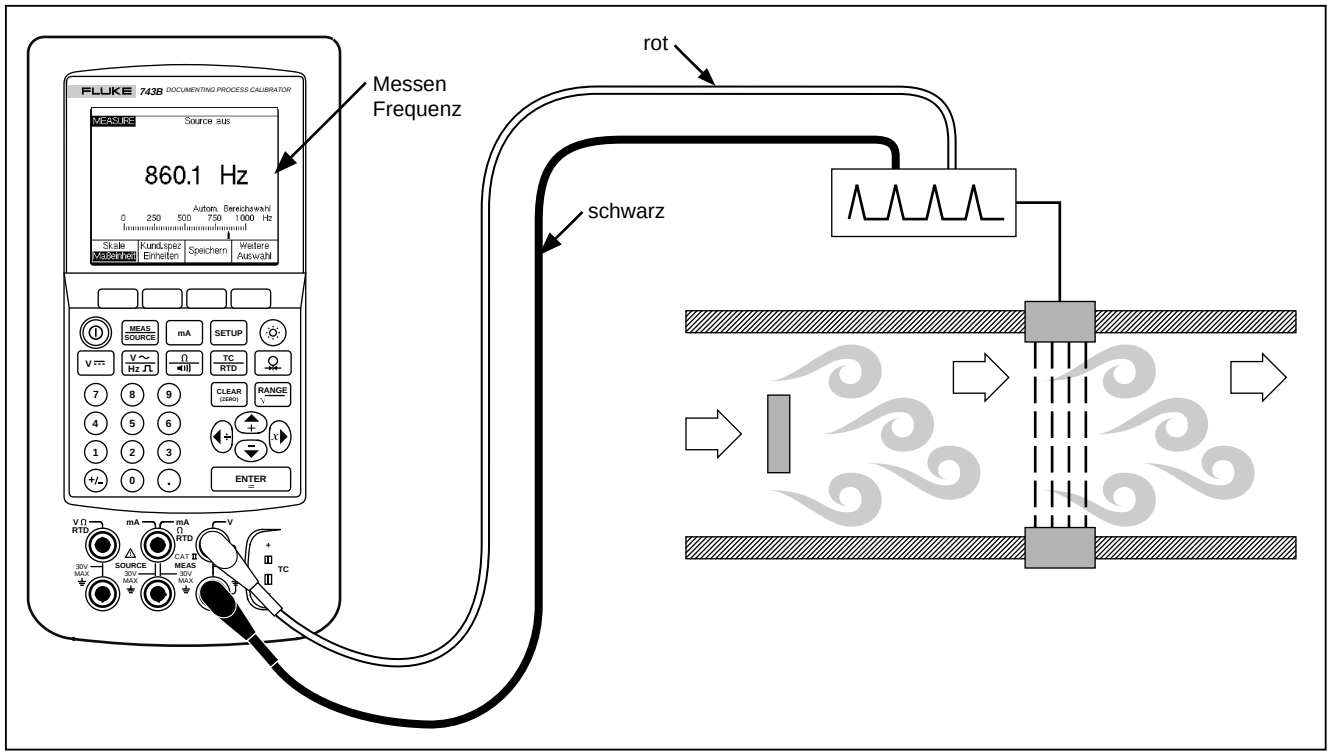


Abbildung 36. Überprüfen eines Durchflußmessers (Wirbellöser)

Kommunikation mit einem PC (nur Modell 743B)

Prozeduren und gesicherte Resultate können zwischen Kalibrator und PC hin- und herkopiert werden. Dafür benötigt man: einen IBM PC™-kompatiblen Computer, Microsoft Windows und die Anwendung *DPC/TRACK*™ von Fluke oder eine zugelassene Anwendung eines Fluke-Partners. *DPC/TRACK* enthält das geeignete Kabel für die serielle Schnittstelle des Modells 743B. Weitere Anweisungen befinden sich im *DPC/TRACK-Users Manual*.

Pflege

Hinweis

Das 74X Series Calibration Manual (PN 602505) enthält weitere Anweisungen zur Pflege und ein Beispiel einer Kalibrierprozedur, sowie eine Liste der Ersatzteile.

Ersetzen des Batteriesatzes

Den Batteriesatz ersetzen, wenn die Ladung nicht mehr über die übliche Dauer gehalten werden kann (siehe Richtwerte). Die Lebensdauer eines Batteriesatzes erreicht oft bis zu 1000 Lade-/Entladezyklen. Falls nötig, den Batteriesatz mit Ersatzteil BP7217 Nickel-Cadmium Battery Pack ersetzen. In den USA und Kanada lautet die Rufnummer 1-800-526-4731; für alle übrigen Länder +1 425 356-5500.

Hinweis

Ni-Cd *Nickel-Cadmium-Batterien dürfen nicht der normalen Abfallentsorgung zugeführt werden. Entsprechend gekennzeichtete Recyclingdienste benutzen. Informationen bezüglich Recycling sind auch beim zuständigen Fluke Servicezentrum verfügbar.*

Eingebaute Lithiumbatterie

Die eingebaute Lithiumbatterie versorgt den Speicher einschließlich der Kalibratoreinstellungen mit Strom. Die normale Lebensdauer der Lithiumbatterie beträgt 3 bis 5 Jahre.

Die Lithiumbatterie ist nicht zugänglich. Sie muß von einem autorisierten Fluke Servicezentrum ausgetauscht werden. Siehe Liste der Servicezentren am Ende dieses Handbuchs. Ist die Lithiumbatterie 3 Jahre alt oder älter, dann sollte sie als vorbeugende Maßnahme bei der nächsten Kalibrierung des Geräts ausgewechselt werden.

Reinigung des Kalibrators

Den Kalibrator und die Druckmodule mit einem weichen, mit Wasser benetzten Lappen oder mit Wasser und einer milden Seife reinigen.

Vorsicht

Die Beschädigung der Anzeigelinsen und des Kunststoffgehäuses vermeiden, indem bei der Reinigung keine Lösungs- oder Scheuermittel verwendet werden.

Daten der letzten Kalibrierung

Das Datum der letzten Kalibrierung des Kalibrators wird auf dem Kalibrierungsaufkleber und auf der letzten Anzeige im Einstellmodus angezeigt. Dabei sollte die Kalibrierungsnummer auf dem Aufkleber mit der auf der Anzeige übereinstimmen. Die Kalibrierung der Modelle 741B und 743B muß von qualifizierten Technikern durchgeführt werden. Siehe *74X Series Calibration Manual* (PN 602505).

Störungsbehandlung

Falls sich der Kalibrator während des Betriebs ungewöhnlich verhält, sollte dieser nicht mehr benutzt werden - die Schutzeinrichtungen könnten beeinträchtigt sein. Im Zweifelsfalle ist eine Überholung des Kalibrators angebracht.

Falls die Anzeige leer oder unlesbar ist und der Signalton beim Einschalten ertönte, dann sollte zuerst überprüft werden, ob der Kontrast der Anzeige korrekt eingestellt ist; dafür die Tasten ⏶ und ⏷ benutzen.

Falls sich der Kalibrator nicht einschalten läßt, so sollte zuerst die Batterieladung und das Kabel des Netzgeräts überprüft werden. Bei funktionierender Stromversorgung flackert die Anzeige, wenn der Kalibrator eingeschaltet wird. Sie kann überprüft werden, indem die Hände zum Schutz vor störendem Licht um die Anzeige herum gefaltet werden und die Anzeige während des Einschaltens beobachten wird. Falls ein Flackern bemerkt wird und der Kalibrator trotzdem nicht betrieben werden kann, dann sollte der Kalibrator überholt werden.

Kalibrierung und Überholung im Servicezentrum

Kalibrierungs-, Reparatur- und Überholungsarbeiten sollten, sofern sie nicht in diesem Handbuch behandelt sind, nur von qualifizierten Technikern durchgeführt werden. Beim Auftreten von Störungen jeweils zuerst den Nickel-Cadmium-Batteriesatz prüfen und gegebenenfalls die Batterien ersetzen.

Sicherstellen, daß der Kalibrator gemäß den Anleitungen in diesem Handbuch betrieben wird. Eine Beschreibung der Störung erstellen und diese zusammen mit dem Kalibrator zum Servicezentrum senden. Die Druckmodule müssen nur dann mitgesandt werden, wenn diese ebenfalls Fehler produzieren. Sicherstellen, daß der Kalibrator gut verpackt ist - wenn möglich in der Fluke übernimmt keine Haftung für Transportschäden.

Ein Fluke Kalibrator 741B oder 743B, der durch die Garantiebestimmungen gedeckt ist, wird von Fluke prompt repariert oder ersetzt (Entscheidung von Fluke) und kostenlos an den Kunden zurückgesandt. Siehe Garantiebestimmungen, die der Titelseite dieses Handbuchs folgen. Falls die Garantiezeit abgelaufen ist, wird der Kalibrator repariert und zurückgesandt; dafür erhebt Fluke eine feste Gebühr. Falls der Kalibrator oder die Druckmodule nicht durch die Garantiebestimmungen gedeckt sind, kann jedes autorisierte Servicezentrum eine Reparaturofferte unterbreiten.

Um sich mit dem nächstgelegenen Servicezentrum in Verbindung zu setzen, bitte eine der untenstehenden Fluke-Rufnummern benutzen oder die Fluke-Webseite im World Wide Web unter www.fluke.com aufsuchen.

U.S.A. und Kanada: 1-800-44-FLUKE
(1-800-443-5853)

Europa: +31 402-678-200

Japan: +81-3-3434-0181

Singapur: +65-✶-276-6196

Weltweit: +1-425-356-5500

Ersatzteile

Tabelle 9 listet die Ersatzteilnummer für jeden durch den Kunden austauschbaren Bestandteil der Modelle 741B und 743B. Für Modell- und Ersatzteilnummern der Standard- und Zubehörausrüstung stehen die Abschnitte “Standardausrüstung” am Anfang dieses Handbuchs sowie “Zubehör” am Ende dieses Handbuchs zur Verfügung.

Tabelle 9. Ersatzteile

Ersatzteil	Fluke Teilenummer / Bestellnummer
Justierbarer Schnellauslöseriemen	946769
Gummistecker	938274
Batteriefachabdeckung	938357
Stütze	938340
Schraube für Stütze	943431
Gehäuseschraube	942797
Linse für Modell 741B	949487
Linse für Modell 743B	949490
Aufkleber für Ein-/Ausgangs-Anschlußbuchse	946756
Anleitung (mehrsprachig) für BC7210 Batterielagegerät	944020
Bemerkung: Siehe “Standardausrüstung” und “Zubehör” für Modell- und Teilenummern für austauschbare Ausrüstung	

Zubehör

Das nachfolgend aufgelistete Fluke-Zubehör eignet sich für den Einsatz mit den Kalibratoren 741B und 743B. Der zuständige Fluke-Fachhändler steht zur Verfügung, falls mehr Informationen oder Preise benötigt werden.

- Die Fluke-700SW DPC/TRACK Anwendung für Microsoft Windows bietet alles, was für das Modell 743B benötigt wird, um Daten mit einem PC auszutauschen. DPC/TRACK erlaubt das Erstellen und Transferieren von Prozeduren sowie das Transferieren von Resultaten und Berichten. Damit kann eine Datenbank für Reparatur und Kalibrierung von Instrumenten erstellt werden.
- Fluke-700-IV Nebenschlußeinrichtung für gleichzeitiges Quellen und Messen von Gleichstrom.
- Fluke Modellnummern für Druckmodule, sind unten aufgeführt. (Diffferenzdruck-Modelle können auch im Pegelmodus betrieben werden.) Der zuständige Fluke-Fachhändler steht zur Verfügung, um mehr über neue, hier nicht aufgeführte Druckmodule zu erfahren.

  Fluke-700P01: 0 bis 10” H_2O (Differential, trocken)
  Fluke-700P02: 0 bis 1 psi (Differential, trocken)
  Fluke-700P03: 0 bis 5 psi (Differential, trocken)
  Fluke-700P04: 0 bis 15 psi (Differential, trocken)
  Fluke-700P22: 0 bis 1 psi (Differential, naß)
  Fluke-700P23: 0 bis 5 psi (Differential, naß)
  Fluke-700P24: 0 bis 15 psi (Differential, naß)

  Fluke-700P05: 0 bis 30 psi (Pegel, naß)
  Fluke-700P06: 0 bis 100 psi (Pegel, naß)
  Fluke-700P07: 0 bis 500 psi (Pegel, naß)
  Fluke-700P08: 0 bis 1,000 psi (Pegel, naß)
  Fluke-700P09: 0 bis 1,500 psi (Pegel, naß)
  Fluke-700P29: 0 bis 3,000 psi (Pegel, naß)
  Fluke-700P30: 0 bis 5,000 psi (Pegel, naß)
  Fluke-700P31: 0 bis 10,000 psi (Pegel, naß)

Fluke-700PA3: 0 bis 5 psi (Absolutdruck, naß)
Fluke-700PA4: 0 bis 15 psi (Absolutdruck, naß)
Fluke-700PA5: 0 bis 30 psi (Absolutdruck, naß)
Fluke-700PA6: 0 bis 100 psi (Absolutdruck, naß)

Fluke-700PV3: 0 bis –5 psi (Absolutvakuums, trocken)
Fluke-700PV4: 0 bis –15 psi (Absolutvakuums, trocken)

Fluke-700PD2: ±1 psi (trocken)
Fluke-700PD3: ±5 psi (trocken)
Fluke-700PD4: ±15 psi (trocken)
Fluke-700PD5: –15/+30 psi (naß)
Fluke-700PD6: –15/+100 psi (naß)
Fluke-700PD7: –15/+200 psi (naß)

- 700PCK Druckmodul-Kalibrierungs-Satz (setzt den Einsatz einer Ausrüstung für Druckkalibrierung und eines IBM PC™-kompatiblen Computers voraus).
- Fluke-700TC1 Thermoelement-Miniadaptersatz
- Fluke-700TC1 Thermoelement-Miniadaptersatz
- C781 Tragetasche - weich
- C789 Tragetasche - weich
- C700 Tragebehälter - hart
- BE9005 Netzgerät
- BP7217 Ni-Cd Batteriesatz
- *74X Series Calibration Manual* (PN 602505)
- TL Serie Meßleiter
- AC Serie Meßleiterklemmen
- TP Serie Meßleitersonden
- 80C Serie Ministecker für Thermoelemente
- 80T-IR Infrarot Temperatur-Sonde, -18 °C bis 260 °C
- PV350 Druck/Vakuum-Modul
- 80T-150U Temperatursonde

- 80PK Serie Thermoelemente
- 80i-410 Gleich-/Wechselstrom-Sensor zum Klemmen
- 80i-1010 Gleich-/Wechselstrom-Sensor zum Klemmen
- 80i-500s Wechselstrom-Sensor zum Klemmen (verlangt Y9108 Adapter)
- 80i-1000s Wechselstrom-Sensor zum Klemmen (verlangt Y9108 Adapter)
- 80i-kW Stromsensor

Spezifikationen

Alle Spezifikationen gelten, falls nicht speziell anders beschrieben, für den Bereich von +18°C bis +28°C.

Alle Spezifikationen gehen davon aus, daß 5 Minuten “Warmlaufzeit” eingehalten wird.

Die Meßwertspezifikationen gelten nur, wenn die Option Glätten eingeschaltet ist. Wenn Glätten ausgeschaltet ist oder wenn der Anzeiger ~ aufleuchtet, dann werden die Basisspezifikationen mit 3 multipliziert. Die Basisspezifikationen werden als zweiter Teil der Spezifikationen angegeben; üblicherweise in Prozent der vollen Skala. Die Meßfunktionen Druck, Temperatur und Frequenz sind nur als Werte mit eingeschalteter Option Glätten spezifiziert.

Die Spezifikationsintervalle für beide Modelle sind 1 Jahr und 2 Jahre. Die typische 90-Tage-Meßgenauigkeit kann errechnet werden, indem der 1-Jahr-%-Spezifikationswert für Messen oder Quellen durch 2 dividiert wird. Die Basisspezifikationen bleiben konstant (Prozente der vollen Skala).

Optimales Verhalten gegenüber Rauschstörungen wird erreicht, wenn der Kalibrator mit Batteriestrom betrieben wird und die 3 gemeinsamen Anschlüsse zusammengebunden werden.

Gleichspannungsmessung

Bereich	Auflösung	Modelle 741B und 743B % Messung +% Skala	
		1 Jahr	2 Jahre
110 mV	1 µV	0,025 % + 0,015 %	0,05 % + 0,015 %
1,1 V	10 µV	0,025 % + 0,005 %	0,05 % + 0,005 %
11 V	100 µV	0,025 % + 0,005 %	0,05 % + 0,005 %
110 V	1 mV	0,05 % + 0,005 %	0,1 % + 0,005 %
300 V	10 mV	0,05 % + 0,005 %	0,1 % + 0,005 %

Temperaturkoeffizient: (0,001 % Messung + 0,0015 % Skala)/°C in den Bereichen -10 bis 18 °C und 28 bis 50 °C
Eingangsimpedanz: 5 MΩ
Gleichtaktfehler: 0,008 % Skala/(Gleichtaktspannung)
Maximaleingangsspannung: 300 V eff.

Wechselspannungsmessung

Frequenzbereich	**Modelle 741B und 743B % Messung + Anzahl**	
	1 Jahr	**2 Jahre**
20 Hz bis 40 Hz	2 % + 10	2 % + 10
40 Hz bis 500 Hz	0,5 % + 5	0,5 % + 5
500 Hz bis 1 kHz	2 % + 10	2 % + 10
1 kHz bis 5 kHz	10 % + 20	10 % + 20

Bereiche: 1,1000 V; 11,000 V; 110,00 V; 300,0 V eff.
Auflösung: 11000 in allen Bereichen außer 300 V; 3000 im Bereich 30 0V
Eingangsimpedanz: 5 MΩ und <100 pF
Temperaturkoeffizient: 10 % der Spezifikationen/°C in den Bereichen -10 bis 18 °C und 28 bis 50 °C
Eingangskoppelung: Wechselstrom
Maximale Eingangsspannung: 300 V eff.
Minimale Eingangsspannung: 0,5 V oberhalb 1 kHz

Die Spezifikationen gelten für 10 % bis 100 % des Spannungbereichs.

Gleichstrommessung

Bereich	Auflösung	Modelle 741B und 743B % Messung +% Skala	
		1 Jahr	2 Jahre
30 mA	1 µA	0,01 % + 0,015 %	0,02 % + 0,015 %
110 mA	10 µA	0,01 % + 0,015 %	0,02 % + 0,015 %

Temperaturkoeffizient: (0,001 % Messung + 0,002 % Skala)/°C in den Bereichen -10 bis 18 °C und 28 bis 50 °C
Gleichtaktfehler: 0,01 % Skala/(Gleichtaktspannung)
Maximale Eingangsspannung: 30 V Gleichstrom

Widerstandsmessung

Bereich	Auflösung	Modelle 741B und 743B % Messung + Ohm	
		1 Jahr	2 Jahre
11 Ω	0,001 Ω	0,05 % + 0,05	0,075 % + 0,05
110 Ω	0,01 Ω	0,05 % + 0,05	0,075 % + 0,05
1,1 kΩ	0,1Ω	0,05 % + 0,5	0,075 % + 0,5
11 kΩ	1Ω	0,1 % + 10	0,1 % + 10

Temperaturkoeffizient: (0,01 % Skala + 2 mΩ) /°C in den Bereichen -10 bis 18 °C und 28 bis 50 °C
Gleichtaktfehler: 0,005 % Skala/(Gleichtaktspannung)
Maximale Eingangsspannung: 30 V Gleichstrom

Kontinuitätstests

Ton	Widerstand
Dauerton	<25 Ω
Tonpräsenz unbestimmt	25 bis 400 Ω
Kein Ton	>400 Ω

Frequenzmessung

Bereiche	Genaugkeit	
	1 Jahr	2 Jahre
1,00 Hz bis 109,99 Hz	0,05 Hz	0,05 Hz
110,0 Hz bis 1099,9 Hz	0,5 Hz	0,5 Hz
1,100 kHz bis 10,999 kHz	0,005 kHz	0,005 kHz
11,00 kHz bis 50,00 kHz	0,05 kHz	0,05 kHz

Minimalamplitude für Frequenzmessung (Rechteckwelle):
<1 kHz: 300 mV p-p
1 kHz bis 30 kHz: 1,4 V p-p
>30 kHz: 2,8V p-p
Maximale Eingangsfrequenz:
<1 kHz: 300V rms
>1 kHz: 30V rms
Eingangsimpedanz: 5 MΩ

Für Frequenzmessung unterhalb 109,99 Hz gelten die Spezifikationen für Signale mit einer Anstiegsgeschwindigkeit größer 5 V/ms.

Gleichspannungsausgang

Bereich	Auflösung	Modelle 741B und 743B % Ausgang + % Skala	
		1 Jahr	2 Jahre
110 mV	1 µV	0,01 % + 0,005 %	0,015 % + 0,005 %
1,1 V	10 µV	0,01 % + 0,005 %	0,015 % + 0,005 %
15 V	100 µV	0,01 % + 0,005 %	0,015 % + 0,005 %

Temperaturkoeffizient: (0,001 % Ausgang + 0,001 % Skala)/°C in den Bereichen -10 bis 18 °C und 28 bis 50 °C
Maximaler Ausgangsstrom: 10 mA
Last: (0,001 % Skala + 1 µV)/ mA
Gleichtaktfehler: 0,008 % Skala/(Gleichtaktspannung)
Maximale Eingangsspannung: 30 V Gleichstrom

Gleichstromausgang

Bereich/Modus	**Auflösung**	**Modelle 741B und 743B % Ausgang + % Skala**	
		1 Jahr	**2 Jahre**
22 mA/ Quelle mA	1 µA	0,01 % + 0,015%	0,02 % + 0,015%
22 mA/ Transmittersimulation (Aktuelle Senke)	1 µA	0,02 % + 0,03%	0,02 % + 0,03%

Maximale Bürdenspannung: 24 V

Temperaturkoeffizient: (0,003 % Ausgang + 0,003 % Skala)/°C in den Bereichen -10 bis 18 °C und 28 bis 50 °C

Gleichtaktfehler: 0,008 % Skala/(Gleichtaktspannung)

Maximale Eingangsspannung: 30 V Gleichstrom

Die Spezifikationen gelten für Stromaufkommen zwischen 2 mA und 22 mA. Für Stromaufkommen unterhalb 2 mA liegt die typische Genauigkeit bei 0,15 % der Skala.

Widerstandserzeugung (Quellen)

Bereich	Auflösung	Modelle 741B und 743B % Ausgang + Ohm	
		1 Jahr	**2 Jahre**
11,000 Ω	1 mΩ	0,01 % + 0,02	0,02 % + 0,02
110,00 Ω	10 mΩ	0,01 % + 0,04	0,02 % + 0,04
1,1000 kΩ	100 mΩ	0,02 % + 0, 5	0,03 % + 0,5
11,000 kΩ	1 Ω	0,03 % + 5	0,04 % + 5

Temperaturkoeffizient: (0,01 % Skala)/°C in den Bereichen -10 bis 18 °C und 28 bis 50 °C

Maximal- und Minimalstrom für Widerstandsbereiche:

11 Ω Bereich: max. 3 mA Gleichstrom; min. 0,1 mA Gleichstrom
110 Ω Bereich: max. 3 mA Gleichstrom; min. 0,1 mA Gleichstrom
1,1 kΩ Bereich: max. 3 mA Gleichstrom; min. 0,01 mA Gleichstrom
11 kΩ Bereich: max. 1 mA Gleichstrom; min 0,01 mA Gleichstrom

Gleichtaktfehler: 0,008 % Skala/(Gleichtaktspannung)

Maximale Eingangsspannung: 30 V Gleichstrom

Frequenzerzeugung (Quellen)

Bereich	**Genaugkeit**
	1 und 2 Jahr
0,00 Hz bis 10,99 Hz	0,01 Hz
11,00 Hz bis 109,99 Hz	0,1 Hz
110,0 Hz bis 1099,9 Hz	0,1 Hz
1,100 kHz bis 21,999 kHz	0,002 kHz
22,000 kHz bis 50,000 kHz	0,005 kHz

Wellenformen: Nullsymmetrische Sinuswelle oder positive Rechteckwelle, 50% Arbeitszyklus.
Amplitude: 0,1 bis 10 V Spitze
Amplitudengenauigkeit:

0 Hz bis 1099 Hz: 3 % der Ausgabe + 0,5 % Skala
1,1 kHz bis 10,9 kHz: 10 % der Ausgabe + 0,5 % Skala
11 kHz bis 50 kHz: 30 % der Ausgabe + 0,5 % Skala

Maximale Eingangsspannung: 30 V Gleichstrom

Temperatur, Thermoelemente

Temperatur, Thermoelemente, Modelle 741B und 743B					
Typ	**Bereich °C**	**Messen °C**		**Quellen °C**	
		1 Jahr	**2 Jahre**	**1 Jahr**	**2 Jahre**
E	-250 bis -200	1,3	2,0	0,6	0,9
	-200 bis -100	0,5	0,8	0,3	0,4
	-200 bis -100	0,5	0,8	0,3	0,4
	600 bis 1000	0,4	0,6	0,2	0,3
N	-200 bis -100	1,0	1,5	0,6	0,9
	-100 bis 900	0,5	0,8	0,5	0,8
	900 bis 1300	0,6	0,9	0,3	0,4
J	-210 bis -100	0,6	0,9	0,3	0,4
	-100 bis 800	0,3	0,4	0,2	0,3
	800 bis 1200	0,5	0,8	0,2	0,3
K	-200 bis -100	0,7	1,0	0,4	0,6
	-100 bis 400	0,3	0,4	0,3	0,4
	400 bis 1200	0,5	0,8	0,3	0,4
	1200 bis 1372	0,7	1,0	0,3	0,4
T	-250 bis -200	1,7	2,5	0,9	1,4
	-200 bis 0	0,6	0,9	0,4	0,6
	0 bis 400	0,3	0,4	0,3	0,4

Temperatur, Thermoelemente (Forts.)

Typ	Bereich °C	Messen °C		Quellen °C	
		1 Jahr	2 Jahre	1 Jahr	2 Jahre
B	600 bis 800	1,3	2,0	1,0	1,5
	800 bis 1000	1,0	1,5	0,8	1,2
	1000 bis 1820	0,9	1,3	0,8	1,2
R	-20 bis 0	2,3	2,8	1,2	1,8
	0 bis 100	1,5	2,2	1,1	1,7
	100 bis 1767	1,0	1,5	0,9	1,4
S	-20 bis 0	2,3	2,8	1,2	1,8
	0 bis 200	1,5	2,1	1,1	1,7
	200 bis 1400	0,9	1,4	0,9	1,4
	1400 bis 1767	1,1	1,7	1,0	1,5
C	0 bis 800	0,6	0,9	0,6	0,9
	800 bis 1200	0,8	1,2	0,7	1,0
	1200 bis 1800	1,1	1,6	0,9	1,4
	1800 bis 2316	2,0	3,0	1,3	2,.0
L	-200 bis -100	0,6	0,9	0,3	0,4
	-100 bis 800	0,3	0,4	0,2	0,3
	800 bis 900	0,5	0,8	0,2	0,3

Temperatur, Thermoelemente (Forts.)

Type	Bereich °C	Messen °C		Quellen °C	
		1 Jahr	2 Jahre	1 Jahr	2 Jahre
U	-200 bis 0	0,6	0,9	0,4	0,6
	0 bis 600	0,3	0,4	0,3	0,4

Sensorungenauigkeit nicht berücksichtigt.
Genauigkeit für externe kalte Vergleichsstelle: 0,2°C für interne Vergleichsstelle addieren.
Auflösung: 0,1 °C
Temperaturskala: ITS-90 oder IPTS-68, wählbar
Kompensation: ITS-90 nach NIST-Monograph 175 für B,R,S,E,J,K,N,T; IPTS-68 nach IEC 584-1 für B,R,S,E,J,K,T; IPTS-68 nach DIN 43710 für L,U.
Temperaturkoeffizient: 0,05 °C/°C in den Bereichen -10 bis 18 °C und 28 bis 50 °C
Gleichtaktfehler: 0,01 °C/(Gleichtaktspannung)
Maximale Eingangsspannung: 30 V

Temperatur, Widerstand-Temperatur-Detektoren (RTDs)

Temperatur, RTDs, Modelle 741B und 743B					
Typ (α)	**Bereich °C**	**Messen °C**		**Quellen °C**	
		1 Jahr	**2 Jahre**	**1 Jahr**	**2 Jahre**
100Ω Pt(3926)	-200 bis 0	0,3	0,4	0,1	0,2
	0 bis 630	0,5	0,8	0,2	0,4
100Ω Pt(385)	-200 bis 0	0,3	0,5	0,1	0,2
	0 bis 400	0,5	0,8	0,2	0,4
	400 bis 800	0,8	1,0	0,4	0,5
120Ω Ni(672)	-200 bis 260	0,3	0,4	0,1	0,2
200Ω Pt(385)	-200 bis 0	0,3	0,5	0,1	0,2
	0 bis 400	0,5	0,8	0,2	0,4
	400 bis 630	0,8	1,0	0,4	0,5
500Ω Pt(385)	-200 bis 0	0,3	0,5	0,1	0,2
	0 bis 400	0,5	0,8	0,2	0,4
	400 bis 630	0,8	1,0	0,4	0,5

Temperatur, Widerstand-Temperatur-Detektoren (Forts.)

Typ (α)	Bereich °C	Messen °C		Quellen °C	
		1 Jahr	2 Jahre	1 Jahr	2 Jahre
1000 Ω Pt(385)	-200 bis 0	0,3	0,5	0,1	0,2
	0 bis 400	0,5	0,8	0,2	0,4
	400 bis 630	0,8	1,0	0,4	0,5
10 Ω Cu(427)	-100 bis 0	2	2	1	1
	0 bis 260	2	2	1	1
100 Ω Pt(3916)	-200 bis -190	0,3	0,4	0,3	0,4
	-190 bis 0	0,3	0,4	0,1	0,2
	0 bis 360	0,5	0,8	0,2	0,4

Sensorungenauigkeit nicht berücksichtigt.

Auflösung: 0,1 °C

Temperaturkoeffizient: 0,02 °C/°C in den Bereichen -10 bis 18 °C und 28 bis 50 °C

Maximale Eingangsspannung: 30V

Maximaler Eingangsstrom für RTD-Quelle: 10Ω RTDs: 8 mA Gleichstrom; 100 - 120Ω RTDs: 3 mA Gleichstrom; 200Ω – 1000 Ω RTDs: 1 mA Gleichstrom

Für Zwei- und Dreileiter-RTD-Messungen: 0,4 °C zu den spezifizierten Werten addieren.

Schleifenstromversorgung

Einstellung	**Modelle 741B und 743B**	
	1 Jahr	**2 Jahre**
24 Volt	5 %	5 %
28 Volt	5 %	5 %
Kurzschlußgeschützt **Maximalstrom:** 22 mA **Maximale Eingangsspannung**: 30 V Gleichstrom		

Bereiche bei eingeschalteter automatischer Bereichswahl

Bereich, Gleichspannung messen	Obergrenze	Untergrenze
110 mV	±110,000 mV	±0,000 mV
1,1 V	±1,10000 V	±0,10000 V
11 V	±11,0000 V	±1,0000 V
110 V	±110,000 V	±10,000 V
300 V	±300,00 V	±100,00 V
Bereich, Gleichspannung quellen		
110 mV	+110,000 mV	-10,000 mV
1,1 V	+1,10000 V	+0,10000 V
11 V	+11,000 V	+1,1000 V
Bereich, Ohm messen und quellen		
11 Ω	11,000 Ω	0,000 Ω
110 Ω	110,00 Ω	10,00 Ω
1,1 kΩ	1100,0 Ω	100,0 Ω
11 kΩ	11,000 kΩ	1,000 kΩ

Bereiche bei eingeschalteter automatischer Bereichswahl (Forts.)

Bereich, Strom messen		
22 mA	+22,000 mA	0,000 mA
110 mA	+110,00 mA	+30,00 mA
Bereich, Strom quellen		
22 mA	+30,000 mA	0,000 mA
Bereich, Frequenz messen		
100 Hz	109,99 Hz	1,00 Hz
1 kHz	1099,9 Hz	100,00 Hz
10 kHz	10,999 kHz	1,000 kHz
50 kHz	50,00 kHz	10,00 kHz

Allgemeine Spezifikationen

Anzeige:	240 x 200 Grafikpunkte, Flüssigkristallanzeige (LCD), 70 x 58 mm.
Stromversorgung:	Batteriesatz: NiCd; 7,2 V; 1700 mAh.
Stromversorgung Speicher:	Lithiumbatterie: durchschnittlich 5 Jahre Lebensdauer.
Abmessungen:	130 x 236 x 61 mm (5,1 x 9,3 x 2,4 Zoll).
Gewicht:	1,4 kg (3 lb. 1 oz.).
Betriebshöhenlage:	Bis 2800 m (9186 ft) ü.N.N.
Betriebstemperatur:	-10 bis 50 °C (bis -20 °C, nicht aber beim Messen von Frequenz oder Wechselspannung)
Lagertemperatur:	-20 bis 60 °C
Luftfeuchtigkeit:	Länger andauernder Betrieb außerhalb der auf der nächsten Seite dargestellten sicheren Bereiche sollte vermieden werden.
Wasser- und Staubschutz:	Gemäß IEC529 IP52, Staubtest mit normalem Betriebsvakuum.
Sicherheit:	Design nach ANSI/ISA-S82 .01-1994, UL3111, CSA C22.2 No. 1010.1-1994, und EN610-10:1993. Siehe “Sicherheitshinweise” am Anfang dieses Handbuchs.
Garantie:	Siehe GARANTIE am Anfang dieses Handbuchs.

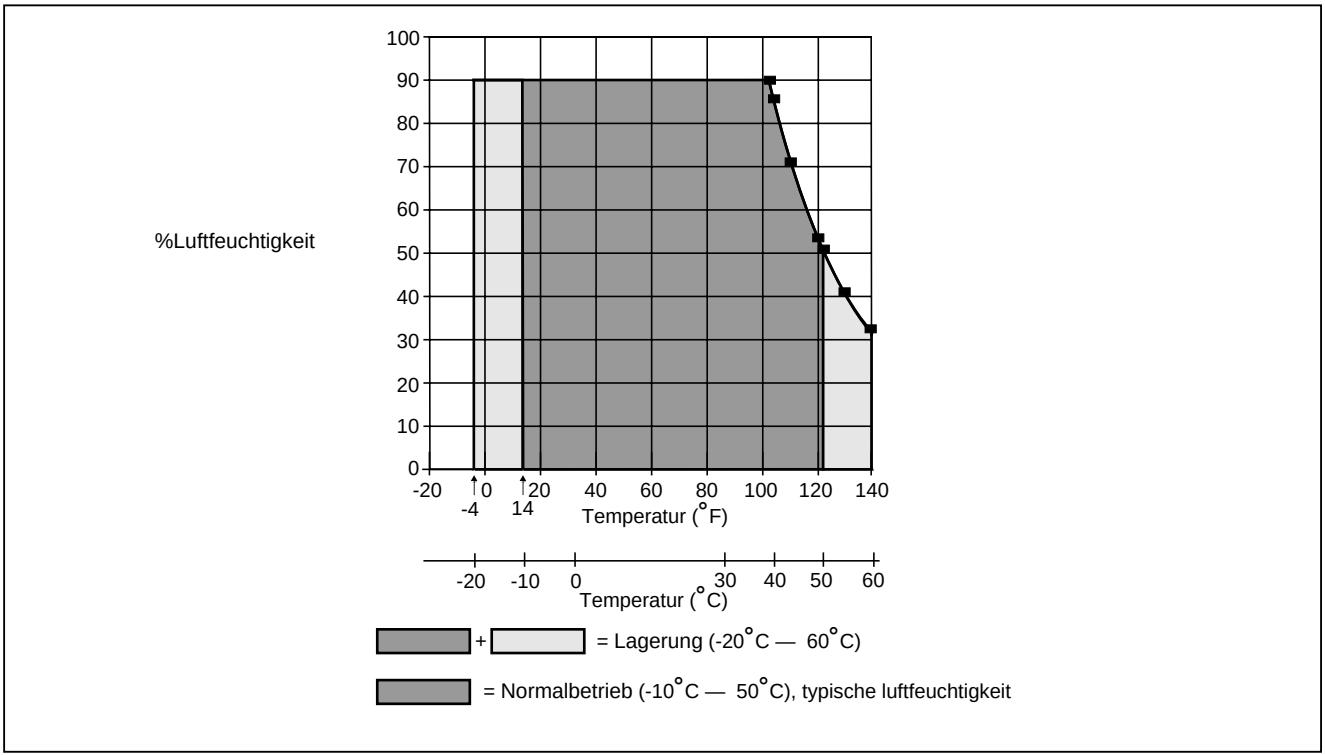


Abbildung 37. LCD-Betriebsumgebung

Stichwortverzeichnis

⚠, 7, 12, 20, 36, 42

—4—

4 bis 20 ma Transmitter
  Simulation, 46

—A—

Anpassung
  Meßeinheit für mV Eingänge, 42
Anzeige, 17
Aufzeichnen Daten (nur 743B), 81
Automatisch
  Batterieschoner, 23

—B—

Batterie
  Batterieschoner, 23
  Ersetzung, 96
  Lebensdauer, 22
  Lithium für Speicher, 97
  Netzgerät, 23
Batterie, Aufladen, 20
Batterie, Herausnehmen, 20
Buchsen, 12

—C—

—D—

Datum
  Anzeige, 24
  Format, 24
Druck

Messen, 30
Quellen, 50
Druckmodule
Verfügbarkeit, 100

—E—

Einheiten
Temperatur, 34
Ersatzteile, 99

—F—

Frequenz
Messen, 28
Quellen, 44

—G—

Glätten Meßwerte, 43
Gleichzeitiges Messen und Quellen, 63
Grenzwertschalter
Kalibrierung, 74

—H—

Hintergrundbeleuchtung, 26
automatische Abschaltung, 26
Hintergrundbeleuchtung:, 26

—I—

Identifikation im Einstellmodus, 26

—K—

Kalibrierung, 98
Daten, 97
Kommunikation mit einem PC (nur 743B), 96
Kontinuität
Testen, 30
Kontrast
Justieren, 24

—L—

Löschen Speicher, 84

—M—

MEASURE/SOURCE-Modus, 63
Messen
Druck, 30
elektrische Parameter, 28
Frequenz, 28
Kontinuität, 30

Spannung, 28
Strom, 28
Temperatur mit Thermoelementen, 34
Widerstand, 28
Meßmodus, 28
Meßwerte Glätten, 43
Min- und Max-Meßwerte anzeigen, 84

—N—

Nebenschlußeinrichtung, 100

—P—

Prozedurliste (nur 743B), 84

—Q—

Quellen
Druck, 50
elektrische Kenngrößen, 44
Frequenz, 44
Schleife, 48
Spannung, 44
Strom, 44
Thermoelemente, 53
Widerstand, 44
Quellenmodus, 44

—R—

Rampe
Kontinuitätsveränderung, 60
Spannungsveränderung, 60
Veränderung, 60
Rampenfuktion für Ausgabe, 60
Reinigung
Kalibrator, 97
Reparatur, 98
Resultate
Sichern, 79
Riemen, 19
RTD
Simulation, 54
Typen, 34
RTD (Widerstand-Temperatur-Detektor), 37

—S—

Schleife
Simulation, 46
Schleifenstromerzeugung, 48
Schrittweise Anpassung der Ausgabe, 58
Sicherheitshinweise, 7
Sichern
Resultate, 79
Simulation, 53

Schleife, 46
Thermoelemente, 53
Skala
Softkey für Messung, 41
Temperatur, 34, 39
Skala Softkey, 41
Softkey Aufzeichnung (nur 743B), 81
Softkey Schrittgröße, 58
Spannung
Messen, 28
Quellen, 44
Speicher, 79
Durchsicht, 81
Löschen, 84
Sprache
Auswahl, 24
Sprache der Anzeige
Auswahl, 24
Standardausrüstung, 4
Störungsbehandlung, 97
Strichcodelesestift, 46, 80
Strom
Messen, 28
Quellen, 44
Stütze, 19

—T—

Tasten, 14
Tastenfunktionen, 14
Teileliste, 99
Telefonnummern
Teile, Service, oder Unterstützung, 4
Temperatur
Messen mit Thermoelementen, 34
Skala, 34, 39
Testdaten nach Kalibrierung, 72
Testdaten vor Kalibrierung, 66
Thermoelemente
Messen, 34
Messen Temperatur, 34
Quellen, 53
Typen, 34
Tranferieren auf einen PC (nur 743B), 96
Transmitter, 57
4 bis 20 ma, Simulation, 46
Transmitter-Modus, 77

—Ü—

Überholung, 98

—U—

Uhrzeit
  Anzeige, 24
  Format, 24

—V—

Verbindungen
  für elektrische Messungen, 28

—W—

Widerstand
  Messen, 28
  Quellen, 44

—Z—

Zubehör, 100