

9102S

*Dry-Well Kalibriergerät
Bedienerhandbuch*

Beschränkte Garantie und Haftungsbeschränkung

Jedes Produkt der Fluke Corporation („Fluke“) ist garantiert frei von Material- und Verarbeitungsfehlern, normale Verwendung und Service vorausgesetzt. Der Garantiezeitraum für den Dry-Well Kalibrator beträgt ein Jahr. Der Garantiezeitraum beginnt zum Zeitpunkt der Auslieferung. Auf Teile, Reparaturen und Servicearbeiten werden 90 Tage Garantie gewährt. Die Garantie erstreckt sich nur auf den ursprünglichen Käufer oder Endverbrauchskunden eines durch Fluke autorisierten Wiederverkäufers und gilt nicht für Sicherungen, Einwegbatterien und andere Produkte, die nach Ansicht von Fluke falsch verwendet, geändert, vernachlässigt oder versehentlich oder durch abweichende Bedingungen für den Betrieb oder das Handling beschädigt wurden. Fluke garantiert für den Zeitraum von 90 Tagen, dass die eingesetzte Software im Wesentlichen ihre Funktionsspezifikationen erfüllt und dass diese korrekt auf ein unbeschädigtes Medium aufgespielt wurde. Fluke gewährleistet nicht, dass die Software fehlerfrei ist oder ohne Unterbrechung läuft. Fluke übernimmt keine Gewährleistung für Kalibrierungen auf dem Field Metrology Well.

Die von Fluke autorisierten Wiederverkäufer sollen diese Garantie auf neue und unbenutzte Produkte an die Endkunden weitergeben, sind jedoch nicht berechtigt, eine umfassendere oder verlängerte Garantie im Namen von Fluke anzubieten. Garantie - Support wird gewährleistet, wenn das Produkt durch eine von Fluke autorisierte Verkaufsquelle erworben wurde oder der Käufer den international gültigen Preis bezahlt hat. Fluke behält sich das Recht vor, die Importkosten für Reparatur-/Austauschteile an den Kunden zu berechnen, wenn das Produkt in einem Land gekauft, aber zur Reparatur in ein andere Land verbracht wurde.

Die Garantiebestimmungen von Fluke stellen es Fluke frei, bei Rücksendung eines defekten Produkts an den Fluke-Kundendienst innerhalb des Garantiezeitraums den Kaufpreis zurückzuerstatten oder die Reparatur kostenfrei durchzuführen.

Um einen Garantieservice in Anspruch nehmen zu können, kontaktieren Sie das nächste durch Fluke autorisierte Kundendienstzentrum oder senden das Produkt portofrei, versichert (frei Haus) mit einer Beschreibung des Problems an das nächste autorisierte Fluke-Kundendienstzentrum. Fluke übernimmt keine Haftung für Transportschäden. Nach der Garantiereparatur wird das Produkt frei Haus an den Käufer zurückgesendet. Wenn Fluke feststellt, dass der Fehler durch eine zweckentfremdete Anwendung, Änderung, Unfall oder abweichende Bedingungen, Betrieb oder Handling verursacht wurde, wird Fluke einen Kostenvorschlag unterbreiten und die Reparatur erst nach Genehmigung der Kosten durchführen. Nach der Reparatur wird das Produkt frei an den Käufer zurückgesendet und der Käufer erhält eine Rechnung für die Reparatur und die Kostenerstattung für den Transport (frei Haus Versandort).

DIESE GARANTIE STELLT DAS EINZIGE UND AUSSCHLIESSLICHE RECHTSMITTEL DES KÄUFERS DAR UND ERSETZT ALLE ANDEREN GARANTIEEN, OB EXPLIZIT GENANNT ODER STILLSCHWEIGEND VORAUSGESETZT, EINSCHLIESSLICH, JEDOCH NICHT BESCHRÄNKT AUF STILLSCHWEIGENDE MÄNGELGEWÄHRLEISTUNGEN ODER TAUGLICHKEIT FÜR EINEN BESTIMMTEN ZWECK. FLUKE HAFTET NICHT FÜR BESONDERE, INDIRECTE, BEILÄUFIGE ODER NACHFOLGENDE SCHÄDEN ODER VERLUSTE, EINSCHLIESSLICH DATENVERLUST, OB DURCH GARANTIEVERLETZUNG ODER VERTRAGSVERLETZUNG ODER ANDERE PUNKTE ENTSTANDEN.

Da einige Länder oder Staaten keine Beschränkung einer stillschweigenden Garantie oder Ausschluss, bzw. Einschränkung von zufälligen oder nachfolgenden Schäden zulassen, treffen diese Beschränkungen und Ausschlüsse der Garantie nicht auf jeden Käufer zu. Sollte eine Klausel dieser Garantie ungültig oder vor Gericht durch kompetente Rechtssprechung nicht durchsetzbar sein, so hat dieser Teil der Bestimmungen keinen Einfluss auf die Gültigkeit oder Durchsetzbarkeit der anderen Klauseln.

Fluke Corporation, Hart Scientific Division

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

Telefon: +1.801.763.1600 • Telefax: +1.801.763.1010

E-Mail: support@hartscientific.com

www.hartscientific.com

Spezifikationsänderungen vorbehalten. • Copyright © 2005 • Druck in USA

Inhaltsverzeichnis

1	Vor dem Start.....	1
1.1	Einführung.....	1
1.2	Symbole.....	2
1.3	Sicherheitshinweise.....	3
1.3.1	 WARNHINWEISE.....	3
1.3.2	 VORSICHTSHINWEISE.....	5
1.4	Autorisierte Kundendienstzentralen.....	6
2	Spezifikationen und Umgebungsbedingungen.....	9
2.1	Spezifikationen.....	9
2.2	Umgebungsbedingungen.....	9
3	Schnellstart	11
3.1	Auspacken.....	11
3.2	Einrichtung.....	11
3.3	Betrieb mit AC Spannung.....	11
3.4	Betrieb mit DC Spannung.....	12
3.5	Temperatureinstellung.....	12
4	Teile und Steuerungen	15
4.1	Rückseite.....	15
4.1	Vorderes Bedienfeld.....	16
4.2	Zubehör.....	17
5	Allgemeine Funktionen.....	19
5.1	Temperatureinstellung.....	19
5.2	Ändern der Anzeigenwerte.....	19
6	Steuerungsfunktion	21
6.1	Blocktemperatur.....	21
6.2	Temperaturvorgabe.....	21
6.2.1	Programmierbare Sollwerte.....	21
6.2.2	Sollwert.....	24
6.2.3	Temperatureinheiten.....	24
6.3	Scannen.....	25

6.3.1	Scansteuerung	25
6.3.2	Scangeschwindigkeit	25
6.4	Sollwertwiderstand	26
6.5	Nebenmenü	26
6.6	Heizungsleistung	26
6.7	Proportionalband	27
6.8	Steuerungskonfiguration	28
6.9	Betriebsparameter	28
6.10	Obergrenze	28
6.11	Parameter der seriellen Schnittstelle	29
6.11.1	Baudrate	29
6.11.2	Vergleichszeitraum	29
6.11.3	Duplex-Modus	30
6.11.4	Zeilenvorschub	30
6.12	Kalibrierungsparameter	31
6.12.1	R0	31
6.12.2	ALPHA	32
6.12.3	DELTA	32
7	Digitale Kommunikationsschnittstelle	33
7.1	RS-232 Anschluss	33
7.2	Schnittstellenbefehle	34
8	Testsondenkalibrierung	37
8.1	Kalibrierung einer einzelnen Sonde	37
8.2	Dry-Well Charakteristiken	37
8.2.1	Stabilisierung und Genauigkeit	37
9	Kalibrierungsvorgang	39
9.1	Kalibrierungspunkte	39
9.2	Kalibrierungsvorgang	39
9.2.1	Berechnen von DELTA	39
9.2.2	Berechnen von R0 und ALPHA	40
9.2.3	Genauigkeit und Wiederholpräzision	41
10	Instandhaltung	43
11	Fehlersuche und -behebung	45

11.1 Fehlerbehebung, Mögliche Ursachen und Lösungen.....	45
11.2 CE-Hinweise	46
11.2.1 EMV-Vorschriften.....	46
11.2.2 Niederspannungsrichtlinie (Sicherheit).....	46

Tabellen

Tabelle 1 Internationale elektrische Symbole für die Produkte..... 2
Tabelle 2 Spezifikationen 9
Tabelle 3 Zubehör 17
Tabelle 4 Kommunikationsbefehle der Steuerung 34

Abbildungen

Abbildung 1 12 V DC stromquellenpolarität	12
Abbildung 2 Rückplatte	15
Abbildung 3 Vorderes Bedienfeld.....	16
Abbildung 4 Ablaufdiagramm Steuerungsfunktion	23
Abbildung 5 Verdrahtung des seriellen Kabels.....	33

1 Vor dem Start

1.1 Einführung

Der Hart Scientific 9102S Mid-Range Field Kalibrator ist ein kleines, tragbares Instrument für schnelle Prüfungen vor Ort und Kalibrierungen von Thermoelement- und RTD-Temperatursonden. Das Instrument ist klein genug, um auf der Baustelle eingesetzt zu werden und genau genug, um im Labor Verwendung zu finden. Kalibrierungen in folgenden Bereichen sind möglich: $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ bis $122\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($14\text{ }^{\circ}\text{F}$ bis $252\text{ }^{\circ}\text{F}$). Die Auflösung der Temperaturanzeige und des Sollwerts beträgt $0,1\text{ Grad}$.

Funktionen des Instruments:

- Ein gesteuerter Temperaturblock mit zwei Einschubschlitzen für die Kalibrierung
- Schnelle Erwärmung und Abkühlung
- Stützfuß
- Haltegriff
- RS-232 schnittstellenfähig
- +12 Volt DC Batterie optional

Die eingebauten Programmierfunktionen umfassen:

- Steuerung für Temperatur-Scangeschwindigkeit
- Speicher für acht Einstellpunkte
- Anzeige einstellbar auf $^{\circ}\text{C}$ oder $^{\circ}\text{F}$

Die Temperatur wird durch die digitale Steuerung von Hart genau kontrolliert. Die Steuerung verwendet ein Präzisions-Platin-RTD als Sensor und steuert die Blocktemperatur mit Transistor-betriebenen thermoelektrischen Bauteilen.















Das vordere LED-Bedienfeld zeigt die aktuelle Blocktemperatur an. Die Temperatur kann mittels der Steuerungstasten auf jede beliebige Temperatur innerhalb des Instrumentenbereichs eingestellt werden. Mehrere Ausfallschutzeinrichtungen sorgen für die Sicherheit von Anwender und Instrument.



Die Konstruktionsziele dieses Block-Kalibrators waren Portabilität, geringe Kosten und einfache Handhabung. Bei korrekter Verwendung und Instandhaltung wird das Instrument durchgängig akkurate Kalibrierungen für Temperatursensoren und –Geräte liefern. Der Bediener muss mit den Sicherheitsrichtlinien und Bedienungsvorschriften des Kalibrators, wie im Bedienerhandbuch beschrieben, vertraut sein.

1.2 Symbole

Tabelle 1 führt die internationalen Elektrosymbole auf. Einige oder alle dieser Symbole können auf dem Instrument oder in diesem Handbuch wiederzufinden sein.

Tabelle 1 Internationale elektrische Symbole für die Produkte

Symbol	Beschreibung
	AC (Wechselstrom)
	AC-DC
	Batterie
	Entspricht den Europäischen Richtlinien
	DC
	Doppelt isoliert
	Stromschlag
	Sicherung
	Erdung
	Heiße Oberfläche (Verbrennungsgefahr)
	Lesen Sie das Bedienerhandbuch (Wichtige Information)
	Aus
	On
	Canadian Standards Association

Symbol	Beschreibung
	C-TICK Australisches EMV Kennzeichen
	Das Kennzeichen für die Europäische Richtlinie für Rücknahme und Recycling von Elektronikprodukten (WEEE) (2002/96/EC).

1.3 Sicherheitshinweise

Verwenden Sie dieses Instrument nur gemäß den Angaben dieses Handbuchs. Andernfalls kann die durch das Instrument bereitgestellte Schutzeinrichtung beeinträchtigt werden. Siehe Sicherheitshinweise im Abschnitt „Warnungen und Vorsichtshinweise“ unten.

Die folgenden Definitionen erklären die Begriffe „Warnung“ und „Vorsicht“.

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

1.3.1 WARNHINWEISE

Befolgen Sie diese Richtlinien zur Vermeidung von Personenverletzungen.

ALLGEMEINES

- Verenden Sie dieses Instrument **AUSSCHLIESSLICH** in solchen Umgebungen, wie diese im Bedienerhandbuch beschrieben sind.
- Überprüfen Sie das Instrument vor der Verwendung auf mögliche Schäden. Benutzen Sie das Instrument **NICHT**, wenn es schadhaft erscheint oder nicht normal funktioniert.
- Befolgen Sie die im Bedienerhandbuch aufgeführten Sicherheitsrichtlinien.
- Kalibriergeräte dürfen ausschließlich durch geschulte Mitarbeiter bedient werden.
- Wenn diese Geräte auf eine von den Herstellerangaben abweichende Art und Weise eingesetzt wird, kann die vorhandene Schutzeinrichtung beeinträchtigt werden.
- Vor der Erstverwendung oder nach einem Transport, nach einer Lagerung in feuchten oder mäßig feuchten Umgebungen oder stets dann, wenn der Block-Kalibrator für länger als 10 Tage nicht eingesetzt wurde, muss das Gerät für 2 Stunden zum „Austrocknen“ eingeschaltet werden, bevor es alle Sicherheitsanforderungen gemäß IEC 1010-1 erfüllen kann. Wenn das Gerät feucht ist oder in einer feuchten Umgebung eingesetzt wurde, unternehmen Sie die nötigen Schritte, um die Feuchtigkeit zu beseitigen, bevor Sie den Strom

einschalten. Dies kann so aussehen, dass Sie das Gerät bei 50 °C für 4 Stunden oder länger in einer Trockenkammer betreiben.

- Verwenden Sie dieses Instrument **AUSSCHLIESSLICH** für Kalibriervorgänge. Dieses Gerät wurde für die Temperaturkalibrierung konzipiert. Jegliche abweichende Verwendung des Instruments kann unbekannte Gefahren für den Bediener in sich bergen.
- **Es wird nicht empfohlen, das Gerät ohne Aufsicht laufen zu lassen.**
- Das Gerät benötigt nach oben hin freiem Raum. Platzieren Sie das Instrument **NICHT** unter einem Schrank oder einer ähnlichen Einrichtung. Lassen Sie stets genügend Platz frei, um sicher und leicht Fühler einführen und herausnehmen zu können.
- Wenn das Instrument zweckentfremdet eingesetzt wird, kann die Funktion des Block-Kalibrators, als auch die Sicherheit beeinträchtigt werden.
- Das Instrument ist nur für die Anwendung im Innenbereich geeignet.

VERBRENNUNGSGEFAHREN

- Stellen Sie das Gerät **NICHT** mit den Einschüben auf den Kopf, da die Einschübe herausfallen werden.
- Arbeiten Sie **NICHT** in der Nähe brennbarer Materialien.
- Bei der Verwendung des Geräts über einen längeren Zeitraum bei **HOHEN TEMPERATUREN** ist Vorsicht geboten.
- Berühren Sie **NICHT** die Blockzugangsfläche des Instruments.
- Die Abluft des Blocks kann sehr heiß sein, da sie über den Heizungsblock des Dry-Well bläst.
- Die Temperatur des Blockzugangs entspricht der gerade angezeigten Temperatur, d.h. wenn das Instrument auf 375 °C eingestellt ist und die Anzeige 375 °C anzeigt, beträgt die Blocktemperatur 375 °C.
- Bei den von oben zu beschickenden Dry-Wells kann das Blech oben extreme Temperaturen auf den Umgebungsbereich des Zugriffs abstrahlen.
- Die Luft über dem Block kann bei Hochtemperatur-Dry-Wells (400 °C und mehr) Temperaturen von mehr als 200 °C erreichen. **Hinweis:** Sonden und Einschübe können heiß sein und sollten nur in das Instrument eingeschoben und entnommen werden, wenn das Instrument auf eine Temperatur von unter 50 °C eingestellt ist. Seien Sie bei der Entnahme heißer Einsätze sehr vorsichtig.
- Schalten Sie das Gerät **NICHT** bei Temperaturen von mehr als 100 °C aus. Dies kann zu gefährlichen Situationen führen. Wählen Sie einen Einstellpunkt von unter 100 °C und lassen das Instrument vor dem Ausschalten abkühlen.
- Die vorhandenen, hohen Temperaturen im Kalibrator, die für eine Betriebstemperatur von 300 °C und höher geeignet sind, können zu Feuer und ernststen Verbrennungen führen, wenn die Sicherheitsvorkehrungen nicht beachtet werden.
- Wenn ein Kurzschluss im Netzkabel auftritt und die DC Eingangsquelle über keine Schutzvorrichtung verfügt, besteht Brandgefahr. Bei

einer Kurzschlussicherung mit Batterie wird eine Sicherung an den Batterieanschlüssen benötigt.

- STROMSCHLAG
- Betrieben Sie dieses Instrument **NICHT** ohne ausreichend geerdetem, korrekt polarisiertem Netzkabel. Dies kann ansonsten zu Stromschlägen führen.
- Schließen Sie dieses Instrument **NICHT** an eine ungeerdete, unpolarierte Steckdose an. Stellen Sie sicher, dass die Erdung der Steckdose ordnungsgemäß hergestellt ist. Wenn die Steckdose nicht korrekt installiert wurde, kann dies zu Stromschlägen führen.
- Ersetzen Sie Netzkabel nur durch zugelassene Kabel gleicher Art.
- Dieses Equipment arbeitet mit **HOCHSPANNUNG**. Die Nichtbeachtung der Sicherheitsvorkehrungen kann zu **ERNSTHAFTEN VERLETZUNGEN** oder **TOD** des Bedieners führen. Bevor Sie Arbeiten im Gerät ausführen, Schalten Sie den Strom ab und ziehen das Netzkabel.
- Wenn das Instrument mit Sicherungen ausgestattet ist, die durch den Bediener getauscht werden können, ersetzen Sie die Sicherungen stets durch solche mit gleicher Auslegung, Spannung und Typ.

AKKU

- Zur Vermeidung von Stromschlägen oder Feuer verwenden Sie das Ladegerät nicht im Außenbereich oder in staubigen, schmutzigen oder feuchten Umgebungen.
- Wenn das Kabel, das Gehäuse oder der Stecker des Ladegeräts auf irgendeine Art und Weise beschädigt ist, verwenden Sie dieses ab sofort nicht mehr und tauschen es aus. Bauen Sie das Ladegerät niemals auseinander.
- Die Batterie kann gefährliche Chemikalien enthalten. Wenn die Batterie Undichtigkeiten zeigt oder beschädigt wurde, sortieren Sie diese sofort aus, um nicht mit gefährlichen Substanzen in Berührung zu kommen und um eine mögliche Explosionsgefahr zu umgehen. Lassen Sie niemals zu, dass die Batterie kurzgeschlossen, erhitzt, punktiert, fallengelassen oder zerstört wird.
- Lagern Sie die Batterie so, dass sie nicht in Kontakt mit Metallen oder Fluids kommt, die einen Kurzschluss der Batterie auslösen könnten, und wo diese sicher vor zu hohen Temperaturen ist.
- Wenn die Batterie nicht mehr brauchbar ist, muss diese dem Recycling zugeführt werden. Die Batterie kann zu Recyclingzwecken an den Händler zurückgegeben werden. Entsorgen Sie die Batterie nicht auf einer Deponie.
- Setzen Sie die Batterie niemals Feuer aus, da dies zu einer Explosion und damit zu Personen- oder Sachschäden führen kann.

1.3.2 **VORSICHTSHINWEISE**

- Verenden Sie dieses Instrument stets bei Raumtemperaturen zwischen 41 °F und 122 °F (5 °C bis 50 °C). Sorgen Sie stets für eine ausreichende Belüftung, indem Sie mindestens 6 Inch (15 cm) Freiraum um das Instrument herum lassen.

- Die Lebensdauer der Komponenten kann sich verkürzen, wenn der Einsatz stets bei hohen Temperaturen erfolgt.
- Verwenden Sie **KEINE** Flüssigkeiten zur Reinigung des Blocks.
- **Führen Sie niemals Fremdkörper** in die Sondenöffnung des Einsatzes ein. Flüssigkeiten etc. können in das Instrument laufen und Schäden verursachen.
- Ändern Sie die werkseingestellten Kalibrierungswerte **NICHT** ab. Die korrekte Einstellung dieser Parameter ist wichtig für die sichere und fehlerfreie Funktion des Kalibrators.
- Lassen Sie die Fühlerhülse **NICHT** in den Block fallen. Dies kann den Sensor beschädigen und die Kalibrierung beeinträchtigen.
- Das Instrument und alle Messfühler, die hiermit verwendet werden, sind sehr empfindlich und können leicht beschädigt werden. Behandeln Sie diese Bauteile stets mit Vorsicht. Lassen Sie diese **NICHT** fallen, aufschlagen oder überhitzen und setzen sie auch keinen physischen Belastungen aus.
- Die Rückstellung auf die Werkseinstellung (siehe Abschnitt 11, Fehlersuche und -behebung, auf Seite 45) sollte nur durch autorisiertes Personal durchgeführt werden und auch nur dann, wenn keine andere Maßnahme zur Korrektur einer Fehlfunktion geführt hat. Sie benötigen eine Kopie des letzten Kalibrierungsdrucks, um die Kalibrierparameter wieder herzustellen.
- Das Instrument sollte **NICHT** in übermäßig feuchten, öligen, staubigen oder schmutzigen Umgebungen eingesetzt werden. Halten Sie den Block und die Einsätze stets sauber und frei von Fremdkörpern.
- Bei dem Block-Kalibrator handelt es sich um ein Präzisionsinstrument. Auch wenn es für optimale Haltbarkeit und fehlerfreien Betrieb konstruiert wurde, muss es sorgfältig behandelt werden. Tragen Sie das Instrument stets aufrecht, damit die Fühlerhülsen nicht aus dem Gerät herausfallen. Der bequeme Tragegurt ermöglicht das Tragen mit nur einer Hand.
- Bei einer auftretenden Stromschwankung schalten Sie das Instrument sofort aus. Stromschübe durch Büschelentladung können das Instrument beschädigen. Warten Sie vor dem erneuten Einschalten, bis die Stromzufuhr wieder stabil ist.
- Der Stützfuß eignet sich nicht für das Tragen des Instruments. Zur Vermeidung von Schäden drücken Sie den Stützfuß nicht über den Anschlag hinweg heraus.
- Beachten Sie, dass sich der Fühler im Block aufgrund der Wärme ausdehnt.
- Die meisten Fühler unterliegen Temperaturbeschränkungen. Stellen Sie sicher, dass die Temperaturgrenze der Fühler in der Luft über dem Instrument nicht überschritten wird.

1.4 Autorisierte Kundendienstzentralen

Wenn Sie einen Service für Ihr Hart Produkt benötigen, kontaktieren Sie bitte eines der folgenden autorisierten Kundendienstzentralen:

Fluke Corporation

799 E. Utah Valley Drive

American Fork, UT 84003-9775

USA

Telefon: +1.801.763.1600

Telefax: +1.801.763.1010

E-Mail: support@hartscientific.com

Fluke Nederland B.V.

Customer Support Services

Science Park Eindhoven 5108

5692 EC Son

NIEDERLANDE

Telefon: +31-402-675300

Telefax: +31-402-675321

E-Mail: ServiceDesk@fluke.nl

Fluke Int'l Corporation

Service Center - Instrimpex

Room 2301 Sciteck Tower

22 Jianguomenwai Dajie

Chao Yang District

Beijing 100004, PRC

CHINA

Telefon: +86-10-6-512-3436

Telefax: +86-10-6-512-3437

E-Mail: xingye.han@fluke.com.cn

Fluke South East Asia Pte Ltd.

Fluke ASEAN Regional Office

Service Center

60 Alexandra Terrace #03-16

The Comtech (Lobby D)

118502

SINGAPUR

Telefon: +65 6799-5588

Telefax: +65 6799-5588

E-Mail: antng@singa.fluke.com

9102S Dry-Well Kalibriergerät

Autorisierte Kundendienstzentralen

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

- Modellnummer
- Seriennummer
- Spannung
- Umfassende Problembeschreibung

2 Spezifikationen und Umgebungsbedingungen

2.1 Spezifikationen

Tabelle 2 Spezifikationen

Bereich	-10 °C bis 122 °C (14 °F bis 252 °F) bei einer Umgebungstemperatur von 23 °C
Genauigkeit	±0,25 °C
Stabilität	±0,05 °C
Auflösung	0,1 °C oder °F
Block-zu-Block Konstanz	±0,2 °C bei Sensoren gleicher Größe bei gleicher Schachttiefe
Erwärmungsdaten	Umgebung bis 100 °C: 10 Minuten
Stabilisierung	7 Minuten
Abkühlungsdaten	Umgebung bis 0 °C: 10 Minuten
Schachttiefe	4 Inch (102 mm)
Entnehmbare Einschübe	siehe Abschnitt , Zubehör
Spannung	94–234 VAC (±10 %), 50/60 Hz, 50 W; oder 12 VDC
Größe	4" H x 6" B x 6,9"T (100 mm x 152 mm x 175 mm)
Gewicht	4 lb. (1,8 Kg)
Sicherheit	Erfüllt EN61010-1 Erfüllt CAN/CSA C22.2 Nr.1010.1 UL3111 und ANSI/ISA-S82.01
Ausfallschutz	Sensorausbrandschutz, Überhitzungsabschaltung und elektrische Sicherungen
Sicherungsklasse	250 V 3 A FF (sehr schnell reagierend) KEINE DURCH DEN ANWENDER ZU WARTENDEN TEILE

2.2 Umgebungsbedingungen

Auch wenn das Instrument für optimale Haltbarkeit und fehlerfreien Betrieb konstruiert wurde, muss es sorgfältig behandelt werden. Das Instrument sollte nicht in übermäßig staubigen oder schmutzigen Umgebungen eingesetzt werden. Empfehlungen zur Instandhaltung und Reinigung finden Sie unter dem Abschnitt „Instandhaltung“ dieses Handbuchs.

Das Instrument funktioniert sicher unter den folgenden Bedingungen:

- Temperaturbereich: 5–50 °C (41–122 °F)
- Relative Umgebungsfeuchtigkeit: 15–50 %
- Druck: 75 Bar–106 Bar
- Netzspannung ±10 % nominal
- Schwingungen in der Kalibrierungsumgebung sollten auf ein Mindestmaß reduziert werden

9102S Dry-Well Kalibriergerät

Umgebungsbedingungen

- Einsatzhöhe unter 2000 Metern
- Nur für die Verwendung in Innenbereichen

3 Schnellstart

3.1 Auspacken

Packen Sie den Dry-Well vorsichtig aus und überprüfen diesen auf mögliche Transportschäden. Im Falle eines Transportschadens informieren Sie den Spediteur umgehend.

Prüfen Sie, ob folgende Komponenten mitgeliefert wurden:

- 9102S Dry-Well
- Netzkabel
- Bedienerhandbuch mit Kalibrierungsausdruck
- RS-232 Kabel
- 9930 Interface-it Software
- 3102-3 Einschub, 3/16"
- 3102-4 Einschub, 1/4"
- Entnahmewerkzeug für den Einschub

3.2 Einrichtung

Stellen Sie den Kalibrator auf eine ebene Fläche mit mindestens 15,24 cm (6 Inch) freiem Abstand um das Instrument herum. Lassen Sie stets genügend Platz vor dem Instrument, um sicher und leicht Sonden einführen und herausnehmen zu können. Die Fußstrebe kann herausgeklappt werden, um die Vorderseite des Instruments aus der horizontalen Position anzuheben. Stecken Sie das Netzkabel in eine geerdete Steckdose ein. Überprüfen Sie, ob die Nennspannung mit der angegebenen Spannung auf dem Kalibrator übereinstimmt.

Schalten Sie den Kalibrator ein, indem Sie den Netzschalter umlegen. Der Lüfter sollte nun leise Luft über das Instrument blasen und die Steuerungsanzeige muss nach 3 Sekunden leuchten. Nach einem kurzen Selbsttest ist die Steuerung einsatzbereit. Wenn das Gerät nicht funktionieren sollte, überprüfen Sie die Netzverbindung.

Die Anzeige sollte die Blocktemperatur anzeigen und die Blockheizung bringt die Blocktemperatur auf die eingestellte Temperatur.

Lassen Sie den Block nach der Verwendung des Kalibrators abkühlen, indem Sie die Temperatur auf 25 °C einstellen und 1/2 Stunde warten, bevor Sie das Instrument ausschalten.

3.3 Betrieb mit AC Spannung

Stecken Sie das Netzkabel des Instruments in eine Steckdose ein, welche die gleichen Spannungs- und Frequenzwerte wie das Gerät aufweist. Siehe Abschnitt 3.1 „Spezifikationen“ für Informationen zur Spannung. Schalten Sie den Dry-Well durch den Schalter hinten am Gerät ein. Der Dry-Well erhält Strom und beginnt mit der Erwärmung auf den zuvor eingestellten Temperatursollwert. Das LED vorne am Bedienfeld zeigt die aktuelle Temperatur des Dry-Well an.

3.4 Betrieb mit DC Spannung

Dieses Instrument verfügt über eine Option für DC Spannung. Die DC Option erfordert eine Stromquelle, die 12 V DC bei 3 Ampere liefert.



WARNHINWEIS: Wenn ein Kurzschluss im Netzkabel auftritt und die DC Eingangsquelle über keine Schutzvorrichtung verfügt, besteht Brandgefahr. Bei einer Kurzschlusssicherung mit Batterie wird eine Sicherung an den Batterieanschlüssen benötigt.

Die DC Anschlussbuchse befindet sich auf der Rückseite des Instruments neben der AC Buchse. Das Instrument ist für einen zweiadrigen DC Netzstecker mit einem Durchmesser von 7/32 Inch, wie z.B. einem Switchcraft® PN geeignet. 760. Beachten Sie die korrekte Polarität, wie unter Abbildung gezeigt. Der Außenleiter ist positiv, der Innenleiter ist negativ. Der AC Netzschalter hinten am Gerät funktioniert nicht für die DC Spannung.

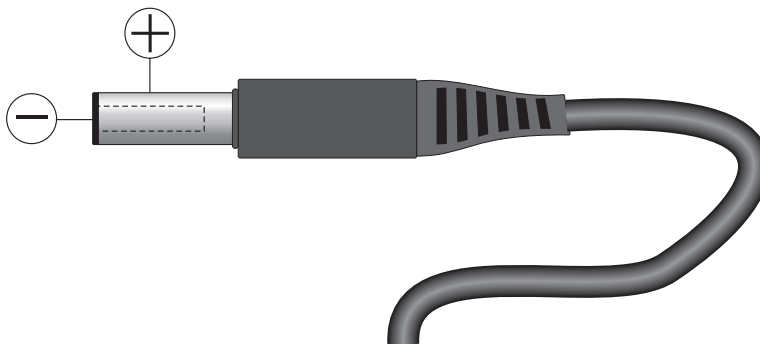


Abbildung 1 12 V DC stromquellenpolarität

Der optionale, durch Hart Scientific erhältliche, Modell 9320A Akku kann als transportable Stromquelle verwendet werden.

3.5 Temperatureinstellung

Der Abschnitt 6,2, Temperatursollwert, auf Seite 19 erklärt detailliert, wie der Temperatursollwert am Kalibrator mithilfe der Tasten vorne am Bedienfeld eingestellt wird. Der Ablauf wird nachfolgend zusammengefasst.

1. Drücken Sie zweimal auf „SET“, um den Sollwert zu erhalten.
2. Drücken Sie die ▲ und ▼ Tasten, um den Wert zu verändern.
3. Drücken Sie „SET“, um den neuen Einstellwert zu speichern.
4. Drücken und halten Sie „EXIT“, um zur Temperaturanzeige zurückzukehren.

Wenn die Einstelltemperatur geändert wurde, schaltet die Steuerung die Blockheizung an oder aus, um die Temperatur zu erhöhen oder zu reduzieren. Die angezeigte Blocktemperatur ändert sich schrittweise, bis die Einstelltemperatur erreicht ist. Der Block kann, je nach Abstand, 5 bis 10 Minuten benötigen, bis er den Einstellwert

erreicht hat. Weitere 5 bis 10 Minuten werden benötigt, um eine Stabilisierung von $\pm 0,1$ °C des Einstellwerts zu erreichen. Die endgültige Stabilität kann weitere 15 bis 20 Minuten Stabilisierungszeit erfordern.

4 Teile und Steuerungen

Der Bediener muss sich mit dem Dry-Well Kalibriergerät und seinen Teilen vertraut machen: (Siehe Abbildung 2 auf dieser Seite und Abbildung 3 auf der nächsten Seite).

4.1 Rückseite

Netzkabel - Das abnehmbare Netzkabel (Abbildung) wird hinten am Instrument eingesteckt. Es wird in eine normale, geerdete 115 V AC (optional 230 V AC) Steckdose eingesteckt.

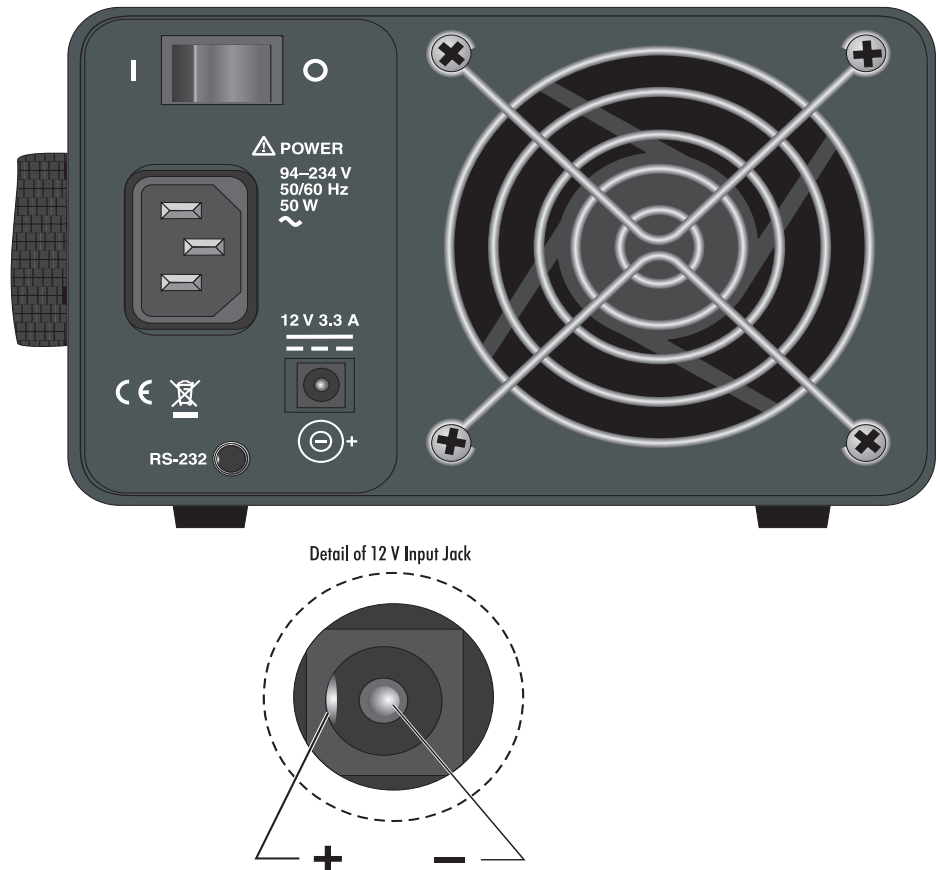


Abbildung 2 Rückplatte

DC Strombuchse - Der Kalibrator kann mit einer DC Stromquelle betrieben werden. Die DC Eingangsbuchse erfordert 12V und 3,3 Ampere. Sie Abbildung und die Einfügung in Abbildung für die Steckerbelegung.

Netzschalter - Der Netzschalter befindet sich auf der rückseitigen Platte des Instruments. Der Schalter steht entweder auf an oder aus. Im Normalbetrieb steht der

Schalter auf an (on). Die Aus-Position unterbricht die Stromzufuhr zum gesamten Gerät.

Lüfter - Das Instrument ist mit einem Lüfter mit variabler Laufgeschwindigkeit ausgestattet. Unter gewissen Umständen kann sich der Lüfter abschalten. Der Lüfter schaltet bei 100 °C und mehr ab. Schlitze oben und an den Kanten des Instruments sorgen für ausreichend Lüftung. Der Bereich um den Kalibrator herum muss frei bleiben, um eine ausreichende Kühlung zu gewährleisten. Die Luft wird von hinten nach vorne geleitet. Lassen Sie 6 Inch (ca. 15 cm) Platz um den Kalibrator herum, damit dieser ausreichend belüftet wird.

RS-232 - Der serielle Port RS-232 dient dem Anschluss des Instruments an einen Computer oder Drucker, wobei das mitgelieferte serielle Kabel verwendet wird.

WARNHINWEIS: Lassen Sie stets genügend Platz vor dem Kalibrator, um sicher und leicht Sonden einführen und herausnehmen zu können.

4.1 Vorderes Bedienfeld



Abbildung 3 Vorderes Bedienfeld

Tragegriff - ein Tragegriff ermöglicht dem Bediener das einhändige Tragen des Instruments. Schieben Sie Ihre Hand ein und sichern den Griff durch Engstellung des Klettbands. Lassen Sie beim Tragen des Instruments mittels Gurt Vorsicht walten, da die Einsätze aus den Blöcken fallen können, wenn das Gerät nach vorne gekippt wird. Überprüfen Sie den Gurt regelmäßig auf Verschleiß.

Well-Block - In der Mitte des vorderen Bedienfelds befinden sich die Blocköffnungen, wo die Sonden eingeführt werden. Der Block wurde für die Aufnahme von Temperatursensoren bis zu einem Durchmesser von 1/2" (12,7 mm) konstruiert. Durch

optionale Hülsen kann der Block für die Aufnahme kleinerer Durchmesser als 1/2" (12,7 mm) verengt werden. Für ein optimales Ergebnis sollten die Sonden passgenau im Block sitzen.

Steuerungsanzeige - Die digitale Anzeige ist ein wichtiger Teil der Temperaturregelung, da sie nicht nur die eingestellten und tatsächlichen Temperaturen anzeigt, sondern auch verschiedene Kalibrierfunktionen, Einstellungen und Konstanten. Die Anzeige zeigt die Temperatur in der gewählten Einheit an, wahlweise in °C oder °F.

Tastatur der Steuerung - Die Tastatur mit ihren vier Tasten ermöglicht eine einfache Einstellung der Vorgabetemperatur. Die Steuertasten (SET, ▼(ab), ▲(auf) und EXIT) werden zur Einstellung der Kalibrator-Temperaturvorgaben, dem Zugriff und der Einstellung anderer Betriebsparameter, als auch der Kalibrierungsparameter verwendet.

Die Einstellung der Steuertemperatur erfolgt direkt in Grad in der aktuell gewählten Einheit. Sie kann in Zehntelgraden Celsius oder Fahrenheit eingestellt werden.

Die Tastenfunktionen sind wie folgt belegt:

SET – Zeigt den nächsten Parameter im Menü an und speichert angezeigte Parameterwerte.

▼ (Abwärtstaste) – Setzt den angezeigten Parameterwert herunter.

▲ (Aufwärtstaste) – Setzt den angezeigten Parameterwert stufenweise herauf.

EXIT – Beendet eine Funktion und springt zur nächsten Funktion. Alle Änderungen, die am angezeigten Wert vorgenommen wurden, werden ignoriert.

4.2 Zubehör

Die Tabelle unten führt optionale Einsätze, Transportgehäuse und Akkus nach Modellnummern auf.

Tabelle 3 Zubehör

Modell	Beschreibung
3102-0	Blindeinsatz
3102-1	1/16 (1,6 mm) Einsatz
3102-2	1/8 (3,2 mm) Einsatz
3102-8	5/32 (4,0 mm) Einsatz
3102-3	3/16 (4,8 mm) Einsatz
3102-4	1/4 (6,4 mm) Einsatz
3102-5	5/16 (7,9 mm) Einsatz
3102-6	3/8 (9,5 mm) Einsatz
3102-7	7/16 (11,1 mm) Einsatz
9308	Robustes Transportgehäuse
9320A	Akku

Fragen Sie Ihren Hart Scientific Repräsentanten vor Ort nach den aktuellen Preisen.

5 Allgemeine Funktionen

5.1 Temperatureinstellung

Der Abschnitt 6.2, Temperatursollwert, auf Seite 19 erklärt detailliert, wie der Temperatursollwert am Kalibrator mithilfe der Tasten vorne am Bedienfeld eingestellt wird. Der Ablauf wird nachfolgend zusammengefasst.

1. Drücken Sie zweimal auf „SET“, um den Sollwert zu erhalten.
2. Drücken Sie die ▲ und ▼ Tasten, um den Wert zu verändern.
3. Drücken Sie „SET“, um den neuen Einstellwert zu speichern.
4. Drücken und halten Sie „EXIT“, um zur Temperaturanzeige zurückzukehren.

Wenn die Einstelltemperatur geändert wurde, schaltet die Steuerung die Blockheizung an oder aus, um die Temperatur zu erhöhen oder zu reduzieren. Die angezeigte Blocktemperatur ändert sich schrittweise, bis die Einstelltemperatur erreicht ist. Der Block kann, je nach Abstand, 5 bis 10 Minuten benötigen, bis er den Einstellwert erreicht hat. Weitere 5 bis 10 Minuten werden benötigt, um eine Stabilisierung von $\pm 0,05$ °C des Sollwerts zu erreichen. Die endgültige Stabilität kann weitere 15 bis 20 Minuten Stabilisierungszeit erfordern.

5.2 Ändern der Anzeigenwerte

Das Instrument kann die Temperaturen wahlweise in Celsius oder Fahrenheit anzeigen. Die Temperaturanzeige ist bei Auslieferung werkseitig auf Celsius eingestellt. Es gibt zwei Möglichkeiten, um zu Fahrenheit oder wieder zurück auf Celsius zu wechseln.

1 - Drücken Sie gleichzeitig auf „SET“ und ▲. Die Temperaturanzeige wechselt die Ansicht.

oder

1 - Drücken Sie dreimal die “SET” Taste auf der Temperaturanzeige zum anzeigen

$U_{n=}$ C

2 - Drücken Sie die ▲ oder ▼ Pfeiltasten zum Ändern der Einheiten.

3 - Drücken Sie „SET“ zum Speichern der Einstellung oder „EXIT“, um ohne die Speicherung der neuen Einstellung fortzufahren.

6 Steuerungsfunktion

Dieses Kapitel beschreibt detailliert, wie die Temperatursteuerung des Dry-Well vorne am Bedienfeld benutzt wird. Mithilfe der Schalter vorne am Bedienfeld und der LED-Anzeige kann der Bediener die Blocktemperatur überwachen, die Temperaturvorgabe in Grad C oder F einstellen, die Nennspannung der Heizung überwachen, das Proportionalband der Steuerung justieren und die Kalibrierungsparameter, Betriebsparameter und die Konfiguration der seriellen Schnittstelle eingeben. Die Verwendung der Funktionen und Parameter wird im Ablaufdiagramm unter Abbildung 4 auf Seite 23 dargestellt. Dieses Diagramm darf zu Referenzzwecken kopiert werden.

In der folgenden Erörterung bezeichnen die Tasten mit der Aufschrift SET oder EXIT oder „▲“ und „▼“ die Bedienfeldtasten, während das gepunktete Feld die Anzeigenwerte darstellt. Erklärungen zu den entsprechenden Taste oder dem Anzeigenwert finden Sie rechts neben jeder Taste und jedem Anzeigenwert.

6.1 Blocktemperatur

Die digitale LED-Anzeige vorne am Bedienfeld ermöglicht die direkte Ansicht der aktuellen Blocktemperatur. Dieser Temperaturwert wird normalerweise auf der Ansicht dargestellt. Die Temperatureinheiten, also C oder F, werden rechts dargestellt. Zum Beispiel,

100.0 C *Blocktemperatur in Grad Celsius*

Die Funktion für die Temperaturanzeige kann aus allen Funktionsebenen heraus bedient werden, indem die „EXIT“ Taste gedrückt und losgelassen wird.

6.2 Temperaturvorgabe

Die Temperaturvorgabe kann innerhalb des zulässigen Bereichs und mit den in der Spezifikation vorgegebenen Auflösungen auf den gewünschten Wert eingestellt werden. Achten Sie darauf, die sichere Temperaturbegrenzung nach oben hin für die in den Block einzuführenden Einheiten nicht zu überschreiten.

Die Temperatur wird eingestellt, indem der Vorgabespeicher gewählt und der Vorgabewert angepasst wird.

6.2.1 Programmierbare Sollwerte

Die Steuerung speichert 8 Sollwert-Temperaturen. Diese Sollwerte sind schnell abrufbar, um den Kalibrator bequem auf einen zuvor programmierten Temperatur-Sollwert einzustellen.

Zum Einstellen der Temperatur wählen Sie zuerst den Sollwert-Speicher an. Hierzu drücken Sie die “SET” Taste auf der Temperaturanzeige. Die Nummer des aktuell verwendeten Sollwert-Speichers wird links auf der Anzeige dargestellt, gefolgt vom aktuellen Sollwert.

9102S Dry-Well Kalibriergerät

Temperaturvorgabe

100.0 C

Blocktemperatur in Grad Celsius



Aufruf des Sollwert-Speichers

| 100.

Sollwert-Speicher 1 Position, 100 °C aktuell verwendet

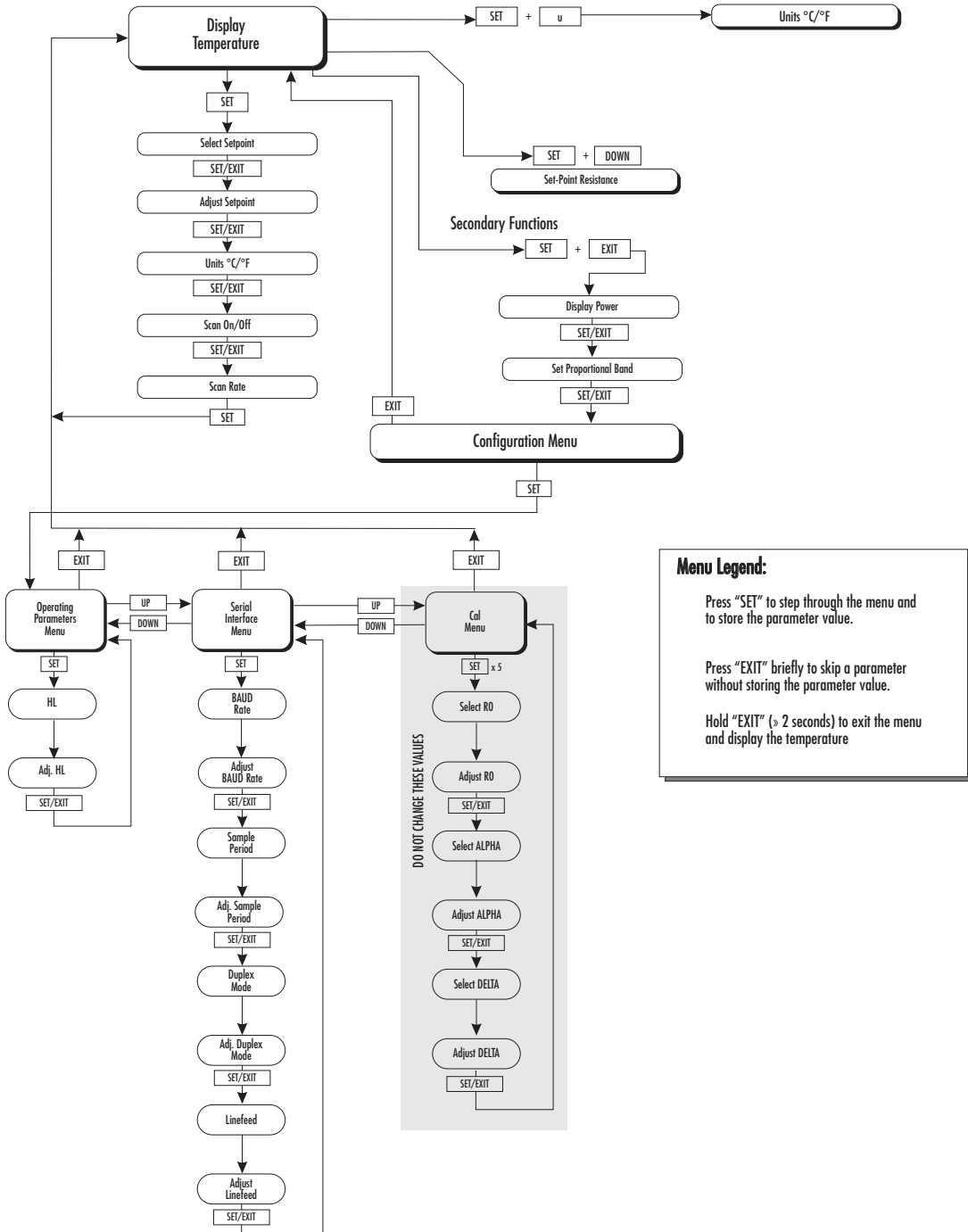


Abbildung 4 Ablaufdiagramm Steuerungsfunktion

Zum Wechseln auf einen anderen Sollwert-Speicher drücken Sie die Aufwärts- und Abwärts-Pfeiltasten.

4 5 0. *Neuer Sollwert-Speicher 4 Position, 50 °C*

Bestätigen Sie die neue Wahl durch Drücken von „SET“ und verwenden den Sollwert. Drücken Sie „EXIT“ zum Verlassen ohne Speichern der Änderungen.



Übernahme des gewählten Sollwert-Speichers

6.2.2 Sollwert

Der Sollwert kann nach der Anwahl des Sollwert-Speichers und drücken von „SET“ angepasst werden.

4 5 0. *Sollwert 4 in °C*

Wenn der Sollwert unverändert bleiben kann, drücken und halten Sie „EXIT“ und die Blocktemperatur wird wieder angezeigt. Zum Ändern des Sollwerts drücken Sie „SET“ und dann die Aufwärts- oder Abwärts-Pfeiltasten.

5 0. *Neuer Sollwert*

Wenn der neue Sollwert erreicht wurde, drücken Sie „SET“ zum Bestätigen des neuen Sollwerts und wählen dann die Temperatureinheit. Bei Drücken von „EXIT“ werden sämtliche Änderungen der Sollwerte ignoriert.



Akzeptieren neuer Sollwert

6.2.3 Temperatureinheiten

Die Temperatureinheiten der Steuerung können durch den Bediener auf Grad Celsius (°C) oder Fahrenheit (°F) gesetzt werden. Diese Einheiten werden bei der Anzeige der Blocktemperatur, des Sollwertes, Proportionalbandes und der Obergrenze verwendet.

Drücken Sie nach der Anpassung des Sollwertes „SET“, um die Anzeigeneinheit zu ändern.

U n = C *Aktuell gewählte Gradeinheiten*

Zum Ändern der Gradeinheiten verwenden Sie die Aufwärts- und Abwärts-Pfeiltasten.

U n = F *Neue Einheiten gewählt*

Drücken Sie „SET“ zum Bestätigen der neuen Einheiten oder „EXIT“ zum stornieren.

Hinweis: Die Temperaturgradeinheiten können ebenfalls durch Drücken von „SET“ und „▲“ geändert werden, wenn Sie sich in der Temperaturansicht befinden.

6.3 Scannen

Die Scangeschwindigkeit kann eingestellt und aktiviert werden, so dass der Dry-Well nach einer Änderung des Sollwerts auf einen bestimmten Wert aufwärmt oder abkühlt (Grad pro Minute), bis der neue Sollwert erreicht ist. Bei deaktivierter Scanfunktion heizt oder kühlt der Dry-Well bei höchstmöglicher Geschwindigkeit auf oder ab.

6.3.1 Scansteuerung

Die Scanfunktion wird durch die Scan an/aus Funktion gesteuert, die im Hauptmenü nach der Temperaturgradanzeige erscheint.

$5c$ *Für die Dauer von einer Sekunde blinkt „Sc“ auf, dann wird die aktuelle Scaneinstellung angezeigt*

$0FF$ *Scanfunktion aus*

Durch Drücken der Aufwärts- und Abwärtstasten kann zwischen Scan an und aus umgeschaltet werden.

$0n$ *Scanfunktion an*

Bestätigen Sie die aktuelle Einstellung durch Drücken von „SET“ und fahren fort. Drücken Sie „EXIT“, um den Vorgang ohne Speichern abzubrechen.



Annehmen Scaneinstellung

6.3.2 Scangeschwindigkeit

Die Scangeschwindigkeit kann von 0,1 bis 99,9 °C/min. eingestellt werden. Die maximale Scangeschwindigkeit wird jedoch durch die natürliche Heiz- oder Kühlgeschwindigkeit des Instruments beschränkt. Diese Geschwindigkeit liegt oftmals unter 100 °C/min, insbesondere beim Herunterkühlen.

Die Funktion für die Scangeschwindigkeit erscheint im Hauptmenü nach der Scansteuerfunktion. Die Einheiten für die Scangeschwindigkeit werden in Grad Celsius pro Minute angezeigt, unabhängig von der gewählten Einheit.

$5r$ *Für die Dauer von einer Sekunde blinkt „Sr“ auf, dann wird die aktuelle Scangeschwindigkeitseinstellung angezeigt*

0.1 *Scangeschwindigkeit in °C/min*

Zum Ändern der Scangeschwindigkeit verwenden Sie die Aufwärts- und Abwärts-Pfeiltasten.

2.0 *Neue Scangeschwindigkeit*

Bestätigen Sie die neue Scangeschwindigkeit durch „SET“ und fahren dann fort. Drücken Sie „EXIT“, um den Vorgang ohne Speichern abzubrechen.



Annehmen Scangeschwindigkeit

6.4 Sollwertwiderstand

Der Sollwertwiderstand ist der Widerstand, den der Steuerungssensor zu erreichen versucht. Dieser wird durch die Sollwerttemperatur in der Firmware errechnet. Dieser Wert ist nicht direkt veränderbar, er berechnet sich jedoch neu, wenn die Sollwerttemperatur geändert wird. Der Sollwertwiderstand wird zur Durchführung einer Kalibrierungsanpassung verwendet, wobei der Kalender-Van Dusen R versus T Kurve verwendet wird (siehe Abschnitt , Kalibrierungsvorgang). Vor Ablesen des Sollwertwiderstands muss das Instrument auf temperatur und stabil sein. Der Sollwertwiderstand kann durch gleichzeitiges Drücken der „SET“ und „▼“ Tasten angezeigt werden. Der Sollwertwiderstand wird wie folgt angezeigt.

5 r E 5 5 r E 5 blinkt für zwei Sekunden, dann erscheint der ganze Wert für die aktuelle Einstellung des Sollwertwiderstands

9 9 . Der komplette Wert blinkt für zwei Sekunden, dann erscheint der Teilwert für die aktuelle Einstellung des Sollwertwiderstands

.2 2 2 Teilwert der aktuellen Einstellung des Sollwertwiderstands

Der Sollwertwiderstand beträgt 99,222.

6.5 Nebenmenü

Weniger häufig verwendete Funktionen können im Nebenmenü ausgewählt werden. Das Nebenmenü wird durch gleichzeitiges Drücken von „SET“ und „EXIT“ und loslassen der Tasten aufgerufen. Die erste Funktion im Untermenü ist die Anzeige für die Heizungsleistung. (Siehe Abbildung .)

6.6 Heizungsleistung

Die Temperatursteuerung steuert die Blocktemperatur durch ein- und ausschalten der Heizung. Die Gesamtleistung für die Heizung wird durch die Einschaltdauer oder das Größenverhältnis der Heizungseinschaltdauer zur Impulseinschaltdauer bestimmt. Kennt der Bediener den Heizungsumfang, kann er genau bestimmen, ob der Kalibrator auf den Sollwert aufheizt, abkühlt oder bei einer konstanten Temperatur läuft. Durch Überwachung der prozentualen Heizungsleistung erhält der Bediener einen Überblick über die Stabilität der Blocktemperatur. Bei einer guten Steuerungsstabilität sollte die prozentuale Heizungsleistung nicht mehr als $\pm 5\%$ innerhalb einer Minute abweichen.

Die Anzeige für die Heizungsleistung ist im Untermenü zu finden. Drücken Sie gleichzeitig „SET“ und „EXIT“ und lassen die Tasten dann los. Die Heizungsleistung wird als Prozent der Gesamtleistung angezeigt.

100.0 C Blocktemperatur

 +  Greifen Sie im Nebenmenü auf die Heizungsleistung zu

SE C „SEC“ blinkt für das Nebenmenü auf, dann wird die Heizungsleistung angezeigt

12.0P Heizungsleistung in Prozent

Zum Verlassen des Nebenmenüs drücken Sie „EXIT“. Um mit der Einstellung für das Proportionalband fortzufahren, drücken Sie „SET“.

6.7 Proportionalband

In einer Proportionalsteuerung wie dieser steht die Heizungs-nennleistung proportional zur Blocktemperatur über einem eingeschränkten Temperaturbereich um den Sollwert. Diesen Temperaturbereich nennt man Proportionalband. An der Basis des Proportionalbands beträgt die Heizungsleistung 100 %. An der Basis des Proportionalbands beträgt die Heizungsleistung 0. So reduziert sich die Heizungsleistung bei Temperaturanstieg, was zu reduzierten Heizleistung führt. So bleibt die Temperatur auf einem konstanten Niveau.

Die Temperaturstabilität des Blocks und die Ansprechzeit hängen von der Breite des Proportionalbands ab. Wenn das Band zu breit ist, weicht die Blocktemperatur aufgrund der wechselnden Außenbedingungen erheblich vom Sollwert ab. Dies ist darauf zurückzuführen, dass sich die Nennleistung bei der Temperatur nur geringfügig ändert und die Steuerung nicht gut auf die veränderten Bedingungen oder Systemstörungen reagieren kann. Wenn das Proportionalband zu eng ist, kann die Temperatur hin und her schwanken, da die Steuerung zu stark auf Temperaturänderungen reagiert. Für eine gute Steuerungsstabilität ist es daher wichtig, das Proportionalband auf die optimale Breite einzustellen.

Die Breite des Proportionalbandes wird durch den Hersteller voreingestellt und auf den Kalibrierungsbericht gedruckt. Die Breite des Proportionalbands kann bei Bedarf durch den Bediener verändert werden, um die Steuerungscharakteristiken für eine spezielle Anwendung zu optimieren.

Die Breite des Proportionalbands kann einfach vom vorderen Bedienfeld aus eingestellt werden. Die Breite kann wahlweise in Grad C oder F eingestellt werden, je nachdem, welche Einheit zuvor gewählt wurde. Die Justierung des Proportionalbands erfolgt im Untermenü. Drücken Sie „SET“ und „EXIT“, um in das Untermenü zu gelangen, in dem die Heizungsleistung angezeigt wird. Dann drücken Sie „SET“, um Zugriff auf das Proportionalband zu erhalten.

 +  Greifen Sie im Nebenmenü auf die Heizungsleistung zu

SE C „SEC“ blinkt für das Nebenmenü auf, dann wird die Heizungsleistung angezeigt

12.0P Heizungsleistung in Prozent



Zugriff auf das Proportionalband

P r 0 P

„Prop“ blinkt auf, dann wird die Einstellung angezeigt

4 . 1

Einstellung Proportionalband

Zum Ändern des Proportionalbands drücken Sie „▲“ oder „▼“.

1 0 . 0

Neue Einstellung Proportionalband

Die neue Einstellung wird mit “SET” bestätigt. Drücken Sie “EXIT” um ohne die Speicherung des neuen Wertes fortzufahren.



Neue Einstellung Proportionalband annehmen

6.8 Steuerungskonfiguration

Die Steuerung verfügt über eine Reihe Konfigurations- und Betriebsfunktionen, als auch Kalibrierungsparameter, die durch das vordere Bedienfeld programmiert werden können. Der Zugriff auf diese Funktionen erfolgt vom Nebenmenü aus, nach der Proportionalbandfunktion, durch Drücken von „SET“. Durch nochmaliges Drücken von „SET“ gelangt man zum ersten der drei Konfigurationsparameter – Betriebsparameter, Parameter für die serielle Schnittstellen und die Kalibrierungsparameter. Die Menüs werden mittels der Pfeiltasten gewählt und mit „SET“ bestätigt.

6.9 Betriebsparameter

Das Menü der Betriebsparameter wird angezeigt im,

P R r

Betriebsparametermenü

Das Betriebsparametermenü enthält die Obergrenzenparameter.

6.10 Obergrenze

Der Obergrenzenparameter justiert die obere Sollwert-Temperatur. Die Voreinstellung und der Maximalwert sind auf 125 °C (257 °F) eingestellt. Die untere Einstellung beträgt 50 °C (122 °F). Aus Sicherheitsgründen kann ein Bediener die Obergrenze heruntersetzen und den Temperatursollwert begrenzen.

HL

„HL“ blinkt auf, dann wird die Einstellung angezeigt

1 2 5

Der aktuelle Wert blinkt, dann wird der Wert zur Anpassung angezeigt

1 2 5

Aktuelle Einstellung der Obergrenze

Drücken Sie ▲ oder ▼ zur Änderung der Einstellung.

100 *Neue Einstellung der Obergrenze*

Zum Bestätigen der neuen Einstellung drücken Sie "SET". Drücken Sie "EXIT" um ohne die Speicherung des neuen Wertes fortzufahren.



Neue Einstellung der Obergrenze annehmen

6.11 Parameter der seriellen Schnittstelle

Das Parametermenü für die serielle RS-232 Schnittstelle wird angezeigt unter,

S E r L *Parametermenü serielle RS-232 Schnittstelle*

Drücken Sie „SET“, um in das Menü zu gelangen. Das Parametermenü der seriellen Schnittstelle enthält Parameter, welche die Funktion der seriellen Schnittstelle festlegen. Die Menüparameter umfassen Baudrate, Samplezeitraum, Duplex-Modus und Zeilenvorschub.

6.11.1 Baudrate

Die Baudrate ist der erste Parameter im Menü. Die Einstellung der Baudrate legt die Übertragungsrates der seriellen Kommunikation fest.

Der Parameter der Baudrate wird angezeigt unter,

BAUD *BAUD blinkt für eine Sekunde auf, dann wird die Einstellung angezeigt*

2400b *Aktuelle Baudrate*

Die Baudrate für die serielle Kommunikation kann auf 300, 600, 1200, **2400** (Vorgabe), 4800 oder 9600 BAUD programmiert werden. Ändern Sie den Wert der Baudrate mit den Pfeiltasten.

4800 b *Neue Baudrate*

Drücken Sie "SET" zur Annahme der neuen Einstellung oder "EXIT" zum Abbrechen und Springen zum nächsten Parameter im Menü.

6.11.2 Vergleichszeitraum

Der Samplezeitraum ist der nächste Parameter im Parametermenü für die serielle Schnittstelle. Der Samplezeitraum ist der Zeitraum in Sekunden zwischen den Temperaturmessungen, die durch die serielle Schnittstelle übertragen werden. Wenn die Samplegeschwindigkeit auf 5 gesetzt ist, überträgt das Instrument circa alle fünf Minuten die aktuellen Messungen über die serielle Schnittstelle. Der automatische Abgleich wird bei einem Vergleichszeitraum von 0 deaktiviert. Der Vergleichszeitraum wird angezeigt unter,

S P E r *Blinkt für die Dauer von einer Sekunde auf, dann wird der serielle Vergleichszeitraum angezeigt*

I *Aktueller Vergleichszeitraum (Sekunden)*

Stellen Sie den Wert mit den Pfeiltasten (▲ ▼) ein.

5 0 *Neuer Vergleichszeitraum*

Drücken Sie “SET” zur Annahme der neuen Einstellung oder “EXIT” zum Abbrechen und Springen zum nächsten Parameter im Menü.

6.11.3 Duplex-Modus

Der nächste Parameter ist der Duplex-Modus. Der Duplex-Modus kann auf vollen oder halben Duplex gesetzt werden. Bei vollem Duplex werden alle Befehle, die der Kalibrator durch die serielle Schnittstelle erhält, sofort reflektiert oder zur Quelle zurück übertragen. Bei halbem Duplex werden die Befehl ausgeführt, jedoch nicht reflektiert. Der Parameter für den Duplex-Modus wird angezeigt unter,

D U P L *Blinkt für die Dauer von einer Sekunde auf, dann wird die Einstellung des Duplex-Modus angezeigt*

F U L L { V O L L } *Aktuelle Einstellung des Duplex-Modus*

Der Modus kann durch die Pfeiltasten (▲ ▼) geändert werden.

H A L F { H A L B } *Neue Einstellung des Duplex-Modus*

Drücken Sie “SET” zur Annahme der neuen Einstellung oder “EXIT” zum Abbrechen und Springen zum nächsten Parameter im Menü.

6.11.4 Zeilenvorschub

Der letzte Parameter im Menü der seriellen Schnittstelle ist der Zeilenvorschubmodus. Dieser Parameter aktiviert (on) oder deaktiviert (off) die Übertragung eines Zeilenvorschubzeichens /LF, ASCII 10) nach der Übertragung einer Zeilenumschaltung. Der Parameter für den Zeilenvorschub wird angezeigt unter,

L F *Blinkt für die Dauer von einer Sekunde auf, dann wird die serielle Einstellung des Zeilenvorschubs angezeigt*

A N *Aktuelle Zeilenvorschubeinstellung*

Der Modus kann durch die Pfeiltasten (▲ ▼) geändert werden.

A U S *Neue Zeilenvorschubeinstellung*

Drücken Sie “SET” zur Annahme der neuen Einstellung oder “EXIT” zum Abbrechen und Springen zum nächsten Parameter im Menü.

6.12 Kalibrierungsparameter

Der Bediener der Instrumentensteuerung hat auf eine Reihe von Kalibrierungswerten Zugriff: R0, ALPHA und DELTA. Diese Werte sind Vorgabewerte und dürfen nicht geändert werden. Die korrekten Werte sind wichtig für die Genauigkeit und den korrekten, sicheren Betrieb des Instruments. Der Bediener hat Zugriff auf diese Parameter, so dass er im Falle eines Speicherausfalls diese Werte wieder auf die Vorgabewerte setzen kann. Der Bediener muss neben dem Bedienerhandbuch des Instruments über eine Liste mit diesen Werten und deren Einstellungen verfügen.



VORSICHTSHINWEIS: Ändern Sie die werkseingestellten Kalibrierungswerte NICHT ab. Die korrekte Einstellung dieser Parameter ist wichtig für die sichere und fehlerfreie Funktion des Instruments.

Das Menü der Kalibrierungsparameter wird angezeigt unter,

⌘ R L Menü Kalibrierungsparameter

Drücken Sie fünfmal auf „SET“, um in das Menü zu gelangen. Das Menü für die Kalibrierungsparameter enthält die Parameter Hard Cutout, R0, ALPHA und DELTA welche die Beziehung zwischen Widerstand und Temperatur des Platinsteuersensoren charakterisieren. Diese Parameter können justiert werden, um die Genauigkeit des Kalibrators zu erhöhen.

Die Kalibrierungsparameter können bearbeitet werden, indem die “SET” Taste gedrückt wird, nachdem die Bezeichnung des Parameters angezeigt wurde. Der Parameterwert kann mit dem Pfeiltasten geändert werden. Nachdem der gewünschte Wert erreicht wurde, bestätigen Sie den neuen Wert durch die „SET“ Taste. Durch Drücken der „EXIT“ Taste wird der Parameter übersprungen und die vorgenommen Änderungen werden nicht gespeichert.

6.12.1 R0

Dieser Sondenparameter bezieht sich auf den Widerstand der Steuerungssonde bei 0 °C. Der Wert dieses Parameters ist für eine optimale Instrumentengenauigkeit voreingestellt. Der Wert reicht von 95 bis 105. Bei Werten, die größer als 100,000 sind, kann die Anzeige die hunderter Stellen nicht anzeigen. Bei Werten, die kleiner als 100,000 sind, werden die ganzen Werte angezeigt. Der R0 Parameter wird angezeigt unter,

⌘ 0 Blinkt für die Dauer von einer Sekunde auf, dann wird die R0 - Einstellung angezeigt.

00.014 Aktuelle R0 Einstellung (100,014)

Zum Ändern der R0 Einstellung verwenden Sie die Aufwärts- und Abwärts-Pfeiltasten.

99.999 Neue R0 Einstellung

Zum Bestätigen der neuen Einstellung drücken Sie "SET". Drücken Sie "EXIT" um ohne die Speicherung des neuen Wertes fortzufahren.



Neue R0 Einstellung annehmen

6.12.2 ALPHA

Dieser Sondenparameter bezieht sich auf die durchschnittliche Empfindlichkeit der Sonde zwischen 0 und 100 °C. Der Wert dieses Parameters ist für eine optimale Instrumentengenauigkeit voreingestellt.

ALPHA

Blinkt für die Dauer von einer Sekunde auf, dann wird die ALPHA Einstellung angezeigt

38530

Aktuelle ALPHA Einstellung

Zum Ändern der ALPHA Einstellung verwenden Sie die Aufwärts- und Abwärts-Pfeiltasten.

38600

Neue ALPHA Einstellung

Zum Bestätigen der neuen Einstellung drücken Sie "SET". Drücken Sie "EXIT" um ohne die Speicherung des neuen Wertes fortzufahren.



Neue ALPHA Einstellung annehmen

6.12.3 DELTA

Dieser Sondenparameter charakterisiert den Kurvenverlauf der Beziehung zwischen Widerstand und Temperatur des Sensors. Der Wert dieses Parameters ist für eine optimale Instrumentengenauigkeit voreingestellt.

DELTA

Blinkt für die Dauer von einer Sekunde auf, dann wird die DELTA Einstellung angezeigt

0.0000

Aktuelle DELTA Einstellung

Zum Ändern der DELTA Einstellung verwenden Sie die Aufwärts- und Abwärts-Pfeiltasten.

0.1000

Neue DELTA Einstellung

Zum Bestätigen der neuen Einstellung drücken Sie "SET". Drücken Sie "EXIT" um ohne die Speicherung des neuen Wertes fortzufahren.



Neue DELTA Einstellung annehmen

7 Digitale Kommunikationsschnittstelle

Dieses Instrument kann durch seine digitale, serielle Schnittstelle mit anderen Geräten kommunizieren, bzw. durch andere Einrichtungen gesteuert werden.

Die digitale Schnittstelle ermöglicht die Anbindung des Instruments an einen Computer oder an anderes Equipment. Dies ermöglicht es dem Bediener, die Einstelltemperatur, die Temperaturüberwachung und den Zugriff auf weitere Steuerungsfunktionen von einem anderen Ort aus durchzuführen. Die hierzu notwendigen Befehle sind in Tabelle 4 auf der nächsten Seite aufgeführt.

7.1 RS-232 Anschluss

Die dreiadrigte Buchse für den seriellen Port befindet sich hinten am Instrument. Im Lieferumfang enthalten ist ein serielles Kabel. Zusätzliche oder längere Kabel von bis zu 3 m können gemäß Schaltplan unter Abbildung 5 auf dieser Seite hergestellt werden. **Hinweis:** Die TxD Leitung auf der einen Seite wird an die RxD Leitung an der anderen Seite, und umgekehrt, angeschlossen. Um mögliche elektrische Störeinflüsse zu reduzieren, sollte das serielle Kabel mit niedrigem Widerstand zwischen dem Anschluss und der Schirmung geschirmt werden und sollte so kurz wie möglich gehalten werden. Das Protokoll für die serielle Kommunikation lautet 8 Datenbit, 1 Stoppbit und keine Parität. Verwenden Sie keine Ablaufsteuerung. Setzen Sie den Zeilenvorschub auf ON (AN) (alle Zeilenumschaltungen werden von einem Zeilenvorschub gefolgt (ASCII dezimal 10)) und Duplex auf HALF, um das Tastatureingabeecho zu deaktivieren.

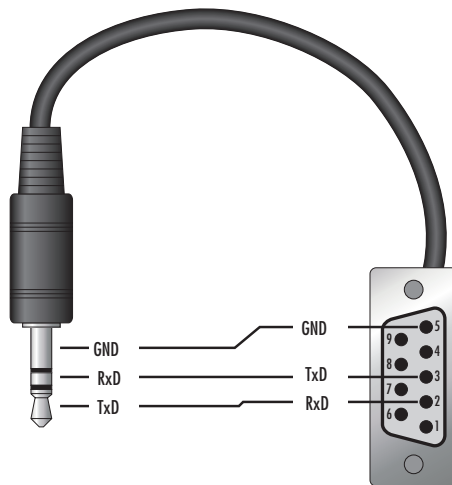


Abbildung 5 Verdrahtung des seriellen Kabels

Der serielle Port kann zur Messungsübermittlung an einen Computer oder Drucker verwendet werden, oder zum Ändern von Instrumenteneinstellungen von einem Computer aus. Eine komplette Liste aller Befehle finden Sie unter Abschnitt 7.2, Schnittstellenbefehle, auf Seite 32.

Die Befehle, die an das Instrument gesendet werden, müssen mit einem EOS-Zeichen enden, dies steht für eine Zeilenumschaltung (CR, ASCII 13) oder einem Zeilenvorschubzeichen (LF, ASCII 10). Befehle können groß oder klein geschrieben sein. Die Daten, die vom Instrument zurückkommen, enden mit einer Zeilenumschaltung. Wenn die Einstellung für den Zeilenvorschub aktiviert ist, wird nach der Zeilenumschaltung ebenfalls ein Zeilenvorschub gesendet.

7.2 Schnittstellenbefehle

Die verschiedenen Befehle für den Zugriff auf die Kalibratorfunktionen durch die digitale Schnittstelle sind in diesem Abschnitt aufgeführt (siehe Tabelle 4 auf dieser Seite). Diese Befehle werden mit der seriellen RS-232 Schnittstelle verwendet. Die Befehle werden mit einem Zeichen für Zeilenumschaltung beendet (CR, ASCII 13). Die Schnittstelle macht keinen Unterschied zwischen Groß- und Kleinbuchstaben, demnach können beide verwendet werden. Befehle können derart abgekürzt werden, dass sie gerade noch als eindeutiger Befehl zu erkennen sind. Ein Befehl kann entweder dazu verwendet werden, einen Parameter einzustellen, oder diesen anzuzeigen, dies hängt davon ab, ob mit dem Befehl ein Wert gesendet wurde, der durch ein „=“ Zeichen gefolgt wird. Z.B. „s“ setzt den aktuellen Sollwert zurück, und „s“=120,0 setzt den Sollwert auf 120,0 Grad.

In der folgenden Befehlsliste sind die Zeichen oder Daten in den Klammern optional “[]” und “[]” für den Befehl. Ein Schrägstrich „/“ markiert alternative Zeichen oder Daten. Numerische Daten, die durch ein „n“ gekennzeichnet sind, können in Dezimal- oder Exponentialschreibweise eingegeben werden. Die Zeichen werden in Kleinschreibweise dargestellt, jedoch ist eine Großschreibung ebenfalls möglich. Werden Leerzeichen innerhalb einer Befehlskette eingefügt, so werden diese einfach ignoriert. Die Backspace-Taste (BS, ASCII 8) kann zum Löschen vorheriger Zeichen verwendet werden. Alle Befehle beinhalten eine Beendigung (CR, ASCII 13) durch Zeilenumschaltung.

Tabelle 4 Kommunikationsbefehle der Steuerung

Befehlsbeschreibung	Befehlsformat	Befehlsbeispiel	Retoure	Retourenbeispiel	Zulässiger Wert
Temperaturanzeige					
Aktuellen Einstellwert lesen	s[etpoint]	s	einstellen: 999,99 {C or F}	einstellen: 75,00 C	
Aktuellen Sollwert auf n setzen	s[etpoint]=n t[emperature]=n	s=100 t=100			-10 bis 122 °C 14 bis 252 °F
Temperaturanzeige	t[emperature]	t	t: 999,9 {C oder F}	t: 55,6 C	
Anzeige Temperatureinheiten	u[nits]	u	u: x	u: C	
Einstellen Temperatureinheiten:	u[nits]=c/f				C oder F
Einstellen der Temperatureinheit auf Celsius	u[nits]=c	u=c			
Einstellen der Temperatureinheit auf Fahrenheit	u[nits]=f	u=f			
Anzeige Abfragemodus	sc[an]	sc	sc: {ON oder OFF}	sc: ON	
Einstellen Scan-Modus	sc[an]=on/off	sc=on			ON oder OFF (AN oder AUS)

Befehlsbeschreibung	Befehlsformat	Befehlsbeispiel	Retoure	Retourenbeispiel	Zulässiger Wert
Anzeige der Scangeschwindigkeit	sr[ate]	sr	srat: 99,9 {C oder F}/min	srat:12,4 C/min	
Einstellen Scangeschwindigkeit	sr[ate]=n	sr=1,1			0,1 bis 99,9 °C 0,2 bis 179,8 °F
Nebenmenü					
Anzeige der Proportionalbandeinstellung	pr[op-band]	pr	pb: 999,99999	pb: 15,9	
Einstellen des Proportionalbandes auf n	pr[op-band]=n	pr=8,83			0,1 bis 30 °C 0,2 bis 54 °F
Anzeige Heizungsspannung (Arbeitszyklus)	po[wer]	po	po: 999,9	po: 6,5	
Konfigurationsmenü					
Betriebsparametermenü					
Anzeige High Limit (Obergrenze)	hl[imit]	hl	hl: 9999	hl: 125	
Einstellen High Limit	hl[imit]=n	hl=100			50 bis 125°C 122 bis 257°F
Serielles Schnittstellenmenü					
Anzeige serielle Sampleeinstellung	sa[mple]	sa	sa: 99999	sa: 1	
Serielle Samplingeinstellung auf n Sekunden	sa[mple]=n	sa=0			0 bis 10,000
Einstellen serieller Duplex-Modus:	du[plex]=f[ull]/h[alf]				FULL oder HALF (GANZ oder HALB)
Einstellen serieller Duplex-Modus auf ganz	du[plex]=f[ull]	du=f			
Einstellen serieller Duplex-Modus auf halb	du[plex]=h[alf]	du=h			
Einstellen serieller Zeilenvorschubmodus:	lf[eed]=on/of[f]				ON oder OFF (AN oder AUS)
Einstellen serieller Zeilenvorschubmodus auf an	lf[eed]=on	lf=on			
Einstellen serieller Zeilenvorschubmodus auf aus	lf[eed]=of[f]	lf=of			
Kalibrierungsmenü					
Anzeige R0 Kalibrierungsparameter	r[0]	r	r0: 999,999	r0: 100,7	
Einstellen R0 Kalibrierungsparameter auf n	r[0]=n	r=100,7			95,0 bis 105,0
Anzeige ALPHA Kalibrierungsparameter	al[pha]	al	al: 9,99999999	al: 0,003865	
Einstellen ALPHA Kalibrierungsparameter auf n	al[pha]=n	al=0,003865			0,002 bis 0,006
Anzeige DELTA Kalibrierungsparameter	de[lta]	de		de: 1,50	
Einstellen DELTA Kalibrierungsparameter	de[lta]=n	de=1,37	de: 9,99999		0,0–3,0
Verschiedenes Weitere Befehle					
Anzeige Firmware Versionsnummer	*ver[sion]	*ver	ver.9999x,9,99	ver.9102S,1,10	
Anzeige gesamte Befehlsstruktur	h[elp]	h	Befehlsliste		
Anzeige ALLE Betriebsparameter	alle	alle	Parameterliste		
Anzeige Sollwert	*sr	*sr	999,999 ohms	100,123 ohms	

9102S Dry-Well Kalibriergerät

Schnittstellenbefehle

Befehlsbeschreibung	Befehlsformat	Befehlsbeispiel	Retoure	Retourenbeispiel	Zulässiger Wert
Zeichenerklärung:	[] Optionale Befehlsdaten { } Sendet Informationen zurück n Numerische Daten, durch den Bediener geliefert 9 Numerische Daten, an den Bediener zurückgesendet x Zeichen Daten zurück an Bediener gesendet				
Hinweis:	Wenn DUPLEX auf FULL gesetzt wurde und ein Befehl an READ gesendet wird, kommt der Befehl mit einer Zeilenumschaltung und einem Zeilenvorschub zurück. Dann wird der Wert zurückgesandt, wie in der RETURNED Spalte angezeigt.				

8 Testsondenkalibrierung

Für optimale Genauigkeit und Stabilität wird empfohlen, den Kalibrator nach dem Einschalten für 10 Minuten aufwärmen zu lassen und dann, nach Erreichen der Sollwerttemperatur, eine ausreichende Zeit zur Stabilisierung zu gewähren. Nach Abschluss der Kalibrierung lassen Sie den Block abkühlen, indem Sie die Temperatur vor dem Ausschalten eine halbe Stunde auf 25 °C einstellen.

8.1 Kalibrierung einer einzelnen Sonde

Schieben Sie die zu kalibrierende Sonde in den Instrumentenblock ein. Die Sonde sollte eng im Sondeneinlass des Kalibrators sitzen, jedoch nicht so eng, dass sie sich nur schwer herausziehen lässt. Vermeiden Sie jeglichen Schmutz oder Körnchen, damit die Sonde nicht im Einlass klemmt. Die besten Ergebnisse werden erzielt, wenn die Sonde komplett in den Block eingeführt wird. Wenn die Sonde in den Block eingeführt wurde, gewähren Sie eine ausreichende Stabilisierungszeit, so dass sich die Temperatur der Testsonde wie oben beschrieben regeln kann. Wenn sich die Sonde auf die Blocktemperatur geregelt hat, kann sie mit der Anzeigentemperatur des Kalibrators verglichen werden. Für ein optimales Ergebnis sollte die Anzeigentemperatur innerhalb $\pm 0,05$ °C stabil sein.



VORSICHTSHINWEIS: Lassen Sie niemals Fremdkörper in die Sondenlöcher des Blocks fallen. Fluids und andere Materialien können das Instrument beschädigen, indem die Sonden festkleben und damit beschädigt werden können.

8.2 Dry-Well Charakteristiken

Vertikal im Testblock ist ein Temperaturgradient vorhanden. Die Heizung wurde so am Block angebracht, dass sie den nominalen Heizungsverlust oben am Dry-Well ausgleicht. Der tatsächliche Wärmeverlust hängt jedoch auch von der Bauweise der Thermometersonden ab, die in den Kalibrator eingeführt werden, als auch der Temperatur. Für ein optimales Ergebnis führen Sie die Sonde komplett in den Block ein.

8.2.1 Stabilisierung und Genauigkeit

Die Stabilisierungszeit des Instruments hängt von den Umgebungsbedingungen und -temperaturen ab. Normalerweise stabilisiert sich der Testblock auf $\pm 0,05$ °C innerhalb von 7 Minuten, nachdem die Sollwerttemperatur, wie auf der Anzeige angezeigt, erreicht wurde. Die ultimative Stabilität wird 10 bis 20 Minuten nach Erreichen der Solltemperatur erzielt.

Führt man eine kalte Sonde in einen warmen Block ein, so erfordert dies eine zusätzliche Stabilisierungszeit, abhängig vom Ausmaß der Beeinträchtigung und der erforderlichen Genauigkeit. Beispiel: Das Einführen einer Sonde mit einem Durchmesser von 0,25 Inch bei Raumtemperatur in eine Buchse bei 120 °C erfordert 7 Minuten, bis $\pm 0,05$ °C innerhalb des Einstellpunkts erreicht werden und es kann 15 Minuten dauern, bis eine maximale Stabilität erreicht wird.

9102S Dry-Well Kalibriergerät

Dry-Well Charakteristiken

Wenn man genau weiß, wie früh man mit der Messung beginnen kann, kann der Kalibrierungsablauf beschleunigt werden. Es wird empfohlen, dass übliche Messungen bei der gewünschten Temperatur mit den gewünschten Testsonden durchgeführt werden, um diese Zeiten festzulegen.

9 Kalibrierungsvorgang

Von Zeit zu Zeit möchte der Bediener das Dry-Well möglicherweise kalibrieren, um die Genauigkeit der Temperaturvorgaben zu verbessern. Die Kalibrierung erfolgt durch Justierung der Kalibrierungswerte der Steuerungssonde **R0**, **ALPHA**, und **DELTA** so dass die mit einem Standardthermometer gemessene Temperatur des Dry-Well näher an den Vorgabewert reicht. Das verwendete Thermometer muss in der Lage sein, die Blocktemperatur mit einer höheren Genauigkeit, als der gewünschten Genauigkeit des Dry-Well zu messen. Durch die Verwendung eines guten Thermometers und Befolgung dieses Ablaufs kann der Dry-Well auf eine Genauigkeit von mehr als 0,25 °C im gesamten Bereich kalibriert werden.

9.1 Kalibrierungspunkte

Bei der Kalibrierung des Dry-Well werden **R0**, **ALPHA** und **DELTA** so justiert, dass Fehler bei der Einstellung der Vorgabepunkte bei allen drei verschiedenen Dry-Well Temperaturen minimiert werden. Für die Kalibrierung können wahlweise drei passende Temperaturen verwendet werden. Bei kürzen Bereichen können verbesserte Ergebnisse erzielt werden, wenn man Temperaturen verwendet, die innerhalb des am häufigsten verwendeten Temperaturbereichs des Dry-Well liegen. Je weiter auseinander die Kalibrierungstemperaturen liegen, desto größer wird der kalibrierte Temperaturbereich. Der Kalibrierungsfehler wird jedoch über diesen Bereich auch steigen. Wenn zum Beispiel 10 °C bis 100 °C als Kalibrierungsbereich gewählt wird, kann der Kalibrator eine Genauigkeit von ± 0.25 °C über den Bereich von 10 °C bis 100 °C erzielen. Wird ein Bereich von 50 °C bis 100 °C gewählt, so erzielt der Kalibrator eine größere Genauigkeit von vielleicht ± 0.2 °C über den Bereich von 75 °C bis 105 °C, aber außerhalb dieses Bereich nur noch ± 0.25 °C.

9.2 Kalibrierungsvorgang

1. Wählen Sie drei Sollwertpunkte für die Kalibrierung der R0, ALPHA und DELTA Parameter. Diese drei Vorgabepunkte liegen üblicherweise bei 2 °C, 50 °C, und 100 °C, es können jedoch auch andere Sollwerte gewählt werden, wenn dies erwünscht oder notwendig ist.
2. Stellen Sie den Dry-Well auf den niedrigsten Sollwert ein. Wenn der Dry-Well den Sollwert erreicht und die Anzeige stabil ist, warten Sie circa 15 Minuten und lesen dann den Wert vom Thermometer ab. Vergleichen Sie den Sollwertwiderstand, indem Sie "SET" gedrückt halten und „▼“ drücken. Notieren Sie diese Werte als T_1 und R_1 .
3. Wiederholen Sie Schritt 2 für die anderen beiden Vorgabepunkte und benennen die Ergebnisse T_2 und R_2 , bzw. T_3 und R_3 .
4. Mit diesen notierten Werten berechnen Sie nun die neuen Werte für R0, ALPHA und DELTA.

9.2.1 Berechnen von DELTA

$$A = T_3 - T_2$$

$$B = T_2 - T_1$$

$$C = \left[\frac{T_3}{100} \right] \left[1 - \frac{T_3}{100} \right] - \left[\frac{T_2}{100} \right] \left[1 - \frac{T_2}{100} \right]$$

$$D = \left[\frac{T_2}{100} \right] \left[1 - \frac{T_2}{100} \right] - \left[\frac{T_1}{100} \right] \left[1 - \frac{T_1}{100} \right]$$

$$E = R_3 - T_2$$

$$F = R_2 - T_1$$

$$\text{delta} = \frac{AF - BE}{DE - CF}$$

T_{1-3} - Mittels Thermometer gemessene Temperatur.

R_{1-3} - Wert des Sollwertwiderstands auf der Instrumentenanzeige. (Drücken Sie gleichzeitig „SET“ und „▼“).

wobei

T_1 und R_1 für die gemessene Temperatur und den Sollwertwiderstand bei 2,0 °C stehen.

T_2 und R_2 stehen für die gemessene Temperatur und den Sollwertwiderstand bei 50,0 °C

T_3 und R_3 stehen für die gemessene Temperatur und den Sollwertwiderstand bei 100,0 °C

9.2.2 Berechnen von R0 und ALPHA

$$a_1 = T_1 + \text{delta} \left[\frac{T_1}{100} \right] \left[1 - \frac{T_1}{100} \right]$$

$$a_3 = T_3 + \text{delta} \left[\frac{T_3}{100} \right] \left[1 - \frac{T_3}{100} \right]$$

$$rzero = \frac{R_3 a_1 - R_1 a_3}{a_1 - a_3}$$

$$\text{alpha} = \frac{R_1 - R_3}{R_3 a_1 - R_1 a_3}$$

Delta ist der neue, oben errechnete Wert für DELTA

Programmieren Sie die neuen Werte für DELTA (delta), R0 (rzero) und ALPHA (alpha) in den Dry-Well und gehen hierzu wie folgt vor.

5. Drücken Sie gleichzeitig „SET“ und „EXIT“. Drücken Sie „SET“, bis PAR angezeigt wird, dann drücken Sie “ ”, bis CAL angezeigt wird.
6. Drücken Sie fünfmal auf „SET“, um in das Menü zu gelangen.
7. Drücken Sie „SET“ und „▲“ oder „▼“, bis die korrekte numerische Einstellung angezeigt wird. Die neue Einstellung wird mit “SET” bestätigt.
8. Wiederholen Sie Schritt 3 für ALPHA und DELTA.
9. Drücken Sie „EXIT“, um die Anzeigentemperatur darzustellen.

9.2.3 Genauigkeit und Wiederholpräzision

Prüfen Sie die Genauigkeit des Dry-Well an verschiedenen Punkten über den Kalibrierungsbereich. Wenn das Dry-Well die Spezifikationen nicht an allen Vorgabepunkten erfüllt, wiederholen Sie den Kalibrierungsvorgang.

10 Instandhaltung

- Das Instrument wurde mit der größtmöglichen Sorgfalt konstruiert. Bei der Produktentwicklung standen die einfache Anwendung und problemlose Instandhaltung im Vordergrund. Aus diesem Grund erfordert das Instrument bei entsprechender Sorgfalt nur einen sehr geringen Instandhaltungsaufwand. Vermeiden Sie die Verwendung des Instruments in öligen, feuchten, staubigen oder schmutzigen Umgebungen.
- Wenn das Instrumentengehäuse verschmutzt ist, kann es mit einem feuchten Tuch und mildem Reinigungsmittel gereinigt werden. Verwenden Sie keine aggressiven Chemikalien auf der Oberfläche, da ansonsten der Lack beschädigt werden kann.
- Halten Sie den Block des Kalibrators stets sauber und frei von Fremdkörpern. Verwenden Sie keine Flüssigkeiten zur Reinigung des Blocks.
- Benutzen Sie eine handelsübliche Kunststoff- oder Filzbürste in passendem Durchmesser, die ohne Flüssigkeit genau passt und nehmen eine gründliche Reinigung vor. Vervollständigen Sie die Reinigung durch Verwendung von Baumwolltupfern und Luft, um alle Rückstände zu beseitigen.
- Der Einschub sollte regelmäßig gereinigt werden. Bei sog. Kalt-Dry-Well, die bei unter 0 °C betrieben werden, sollten Sie die Einschübe stets reinigen, wenn das Gerät bei oder unter 0 °C betrieben wurde. Verwenden Sie Polierleinen oder ein ähnliches Material zur Reinigung der Einschubaußenseiten. Stellen Sie sicher, dass die Einschübe von allen Rückständen gereinigt wurden, die sich beim Polieren möglicherweise gelöst haben. Das regelmäßige Reinigen der Einschubaußenseite stellt sicher, dass die Einschübe stets leicht in den Block eingeschoben und herausgezogen werden können.
- Der Dry-Well Kalibrator ist mit Sorgfalt zu behandeln. Vermeiden Sie ein Fallenlassen oder Anschlagen des Kalibrators.
- Lassen Sie die Sonden nicht in den Block hineinfallen. Dies kann den Sensor beschädigen.
- Wenn ein Gefahrgut über oder in das Equipment geschüttet wird, ist der Bediener dafür verantwortlich, die entsprechenden Reinigungsschritte zu unternehmen und dabei die örtlichen Sicherheitsvorschriften hinsichtlich des Materials zu beachten.
- Bei Beschädigung des Netzkabels ersetzen Sie dieses durch ein Kabel gleicher Größe. Bei offenen Fragen wenden Sie sich bitte an einen autorisierten Hart Scientific Kundendienst (siehe Abschnitt 1.4, Autorisierte Kundendienstzentralen, auf Seite 6).
- Vor der Anwendung von Reinigungs- oder Säuberungsmethoden, die von den durch Hart empfohlenen Methoden abweichen, sollte der Anwender mit einem autorisierten Kundendienstzentrum Rücksprache halten, um sicherzustellen, dass die geplante Methode das Equipment nicht beschädigen wird.
- Wenn das Instrument zweckentfremdet eingesetzt wird, kann die Funktion des Dry-Well beeinträchtigt, als auch die Sicherheit werden.

11 Fehlersuche und -behebung

Dieser Abschnitt enthält Informationen für die Fehlersuche und –behebung, CE-Hinweise und einen Schaltplan.

11.1 Fehlerbehebung, Mögliche Ursachen und Lösungen

Wenn das Instrument nicht einwandfrei zu funktionieren scheint, hilft dieser Abschnitt beim Auffinden und Lösen des Problems. Hier werden mögliche Problemzustände mit ihren möglichen Ursachen und den Lösungen behandelt. Wenn ein Problem auftreten sollte, lesen Sie diesen Abschnitt bitte sorgfältig und versuchen, das Problem zu verstehen und zu lösen. Wenn Sie das Problem nicht alleine lösen können, kontaktieren Sie eine autorisierte Kundendienstzentrale (siehe Abschnitt 1.4, Autorisierte Kundendienstzentralen, auf Seite 6) für Hilfestellung. Bitte halten Sie in diesem Falle die Modellnummer, Seriennummer, Spannung und Problembeschreibung bereit.

Problem	Mögliche Gründe und Lösungen
Falsche Temperaturwerte	<p>Falsche R0, ALPHA und DELTA Parameter. Suchen Sie die Werte für R0, ALPHA und DELTA auf dem Kalibrierungsbericht. Geben Sie die Parameter erneut in das Instrument ein (siehe Abschnitt, Kalibrierungsparameter). Warten Sie, bis sich das Instrument stabilisiert hat und prüfen die Genauigkeit der Temperaturanzeige.</p> <p>Steuerung gesperrt. Die Steuerung kann aufgrund einer Überspannung oder einer sonstigen Stromabweichung geblockt sein. Initialisieren Sie das System, indem Sie die Vorgaben auf die Werkseinstellungen zurücksetzen.</p> <p>Zurücksetzen auf Werkseinstellungen. Halten Sie die SET und EXIT Tasten gleichzeitig gedrückt und schalten dabei das Instrument an. Die Instrumentenanzeige zeigt „-init-“, die Modellnummer und die Firmware-Version an. Alle Parameter und Kalibrierungswerte der Steuerung müssen neu eingegeben werden. Die Werte finden Sie auf dem Kalibrierungsausdruck (siehe Abschnitt 6.12, Kalibrierungsparameter, auf Seite 31).</p>
Das Instrument erwärmt sich zu schnell oder kühlt zu schnell ab	<p>Falsche Scan- oder Scangeschwindigkeits-Einstellungen. Die Scan- und Scangeschwindigkeits-Einstellungen sind möglicherweise auf falsche Werte eingestellt worden. Prüfen Sie diese beiden Einstellungen. Die Scanfunktion steht möglicherweise auf aus (wenn das Gerät zu schnell zu antworten scheint). Die Scanfunktion kann auf an stehen, wobei die Scangeschwindigkeit zu niedrig eingestellt wurde (wenn das Gerät zu langsam zu antworten scheint).</p> <p>Falsche Leitungsspannung. Prüfen Sie, ob die Spannungsangabe am Geräteboden mit der Stromquelle übereinstimmt.</p>
Unbeständige Anzeige	<p>Warten Sie. Lassen Sie das Instrument für einige Minuten stabilisieren.</p> <p>Das Proportionalband kann falsch sein. Siehe Proportionalband auf dem Kalibrierungsbericht.</p>
Die Anzeige zeigt eine Fehlermeldung	<p>Steuerungsproblem. Die Fehlermeldung zeigt die folgenden Probleme mit der Steuerung an.</p> <p>Err 1 - Ein RAM Fehler Err 2 - Ein NVRAM Fehler Err 3 - Ein Strukturfehler Err 4 - Ein ADC Setup Fehler Err 5 - Ein ADC Bereit Fehler Err 6 - Ein defekter Steuerungssensor Err 7 - Ein Heizungsfehler</p> <p>Initialisieren Sie das System, indem Sie die Vorgaben, wie oben beschrieben, auf die Werkseinstellungen zurücksetzen.</p>

Problem	Mögliche Gründe und Lösungen
Die Temperatur kann nur bis zu einem bestimmten Punkt eingestellt werden	Falsche Obergrenzenparameter. Der Parameter für die Obergrenze kann unter 125 °C eingestellt sein. Prüfen Sie diesen Wert, wie unter Abschnitt 6.9, Betriebsparameter, auf Seite 28 beschrieben.
Die Anzeige zeigt nicht richtig an	Das Instrument wurde bei hohen Temperaturen ausgeschaltet und zu schnell wieder eingeschaltet. Schalten Sie das Instrument für so lange aus, bis die Anzeige komplett erlischt und schalten es erst dann wieder ein.
Die Anzeige flackert, wenn das Gerät ausgeschaltet wird	Dies ist ein normaler Vorgang, der häufiger bei hohen Temperaturen auftritt und auf den Seebeck Koeffizienten der thermoelektrischen Kühlungseinheit zurückzuführen ist. Es nimmt einige Zeit in Anspruch, bis die Spannung des Schalters komplett entladen und keine Spannung mehr vorhanden ist.
Das Instrument kommt nicht auf Temperaturen	Die Spezifikationen für das Instrument enthalten eine Umgebungstemperatur von 23 °C. Wenn die Umgebungstemperatur über 23 °C liegt, kann das Instrument möglicherweise nicht die niedrigste Sollwerttemperatur erreichen. Wenn das Instrument nicht die Maximaltemperatur erreicht, prüfen Sie die Umgebungstemperatur.

11.2 CE-Hinweise

11.2.1 EMV-Vorschriften

Das Equipment von Hart Scientific wurde getestet und erfüllt die Europäischen Richtlinien zur elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV Richtlinie, 89/336/EEC). Die Konformitätserklärung für Ihr Instrument führt die einzelnen Normen auf, für welche das Gerät geprüft wurde.

11.2.2 Niederspannungsrichtlinie (Sicherheit)

Zur Erfüllung der Richtlinien für Niederspannung (73/23/EEC) wurde das Equipment von Hart Scientific so konstruiert, dass es die IEC 1010-1 (EN 61010-1) und die IEC 1010-2-010 (EN 61010-2-010) Normen einhält.