

Bedienungs-Anleitung



LR-Cal FLUID 100-N
LR-Cal FLUID 100-45

Portables Temperaturkalibrierbad

Inhalt	Seite
1. Sicherheitshinweise	3
1.1 Verwendete Symbole	3
1.2 Warnung	3
2. Technische Daten	6
2.1 Verwendung und Zusammenfassung der Anleitung	6
2.2 Name des Produktes	7
2.3 Technische Daten	7
2.4 Bestimmungsgemäße Verwendung	8
2.5 Menge	8
2.6 Hersteller	8
2.7 Zutreffendes Datenblatt	8
2.8 Zeichnung	9
2.9 Lieferumfang	11
2.10 Optionales Zubehör	12
3. Kalibriermedien	13
3.1 Flüssigkeiten	13
3.1.1 Empfohlene Temperatureinsatzbereiche	13
3.1.2 Viskosität	14
3.1.3 Thermische Ausdehnung	14
3.1.4 Lebensdauer	14
3.1.5 Befüllung des Reservoirs	14
3.1.6 Justage des Rührstabs	15
3.1.7 Positionierung der Prüflinge im Kalibrierbad	15
3.1.8 Empfehlungen	16
4. Installation und Betrieb	17
4.1 Installation	17
4.1.1 Entfernen der Verpackung	17
4.1.2 Aufstellung des Temperaturkalibrators	17
4.1.3 Versorgung des Temperaturkalibrators	17
5. Bedienung des Kalibrators	18
5.1 Elemente der Frontblende	18
5.2 Beschreibung des Gerätes	19
5.2.1 Temperaturregler	19
5.2.2 Hauptschalter	19
5.2.3 Tragegriff	19
5.2.4 Flüssigkeitsreservoir	19
5.2.5 Interner Referenzsensor	19
5.3 Betrieb	19
5.4 Anwendung der Funktionen	22
5.4.1 Anzeige der Messwerte der externen Sensoren (-2l)	22
5.4.2 Thermostat-/Temperaturschalter-Test	23
5.4.3 Serielle Kommunikation RS232	23
6. Wartung	24
6.1 Periodische Wartungen	24
6.2 Laufende Wartung	24
7. Mögliche Störungen und deren Behebung	26
8. Erklärung des Fronpanels	27
9. Beschreibung der Bedienmenü-Ebenen	28
9.1 Funktionen der 1. Bedienmenü-Ebene	29
9.2 Funktionen der 2. Bedienmenü-Ebene	31
9.3 Funktionen der 3. Bedienmenü-Ebene	32
10. Rekalibrierung des LR-Cal Temperaturkalibrators	35
10.1 Rekalibrierung des internen Referenzsensors	35
10.2 Rekalibrierung der Messeingänge "EXT" und "REF" (-2l)	36
10.3 Kalibrierung des Messeingangs "REF" mit Referenz (-2l)	36
11. Kommunikations-Protokoll RS232/C	38
12. Anleitung zu optionalem Zubehör	41
12.1 Anleitung für Umrüstsatz auf Metallblock-Temperaturkalibrator	41
12.2 Anleitung für das Erweiterungsrohr	42
13. Konformitätserklärung	43

1. Sicherheitshinweise

1.1 Verwendete Symbole



WARNUNG!
Heiße Oberflächen oder heiße Teile



WARNUNG!
Weist auf eine möglicherweise gefährliche Situation hin, die zu geringfügigen oder leichten Verletzungen bzw. Sach- und Umweltschäden führen kann, wenn sie nicht gemieden wird.



WARUNG!
Gefahr eines elektrischen Schlags.



Elektrische und elektronische Geräte, die mit nebenstehendem Symbol gekennzeichnet sind, dürfen nicht in den Hausmüll gelangen. Gemäß EU-Verordnung 2002/96/EC müssen europäische Anwender von elektrischen und elektronischen Geräten die Entsorgung über entsprechende Annahmestellen oder über ihren Lieferanten durchführen. Das illegale Entsorgen ist untersagt und wird mit Geldstrafen belegt.

1.2 Warnung



WARNUNG!
Bei Betrieb sind innerhalb des Gerätes erhöhte Spannungen vorhanden. Eine Nichtbeachtung der Sicherheitsanweisungen kann Schäden an Personen oder Sachen verursachen.
Nur qualifiziertes Personal, welches diese Bedienungsanleitung gelesen und verstanden hat, darf an un mit dem Temperaturkalibrator arbeiten.
Wartungsarbeiten dürfen nur durch den Hersteller oder durch dafür qualifiziertes Personal durchgeführt werden.
Ein erfolgreicher und sicherer Betrieb dieses Gerätes hängt von exakter Handhabung, Bedienung, Anwendung und Wartung dieses Gerätes ab.

Wenn nicht anders angegeben, beziehen sich Nummern in Klammern auf Bedien- oder Ableselemente des Kalibrators, siehe Zeichnung auf Seite 9 und Abbildung auf Seite 18.

**WARNUNG!**

Insbesondere angesichts der Tatsache, dass dieser Temperaturkalibrator als portables Gerät auch vor Ort eingesetzt werden kann, stellen Sie **IMMER** sicher, dass eine korrekte Erdung erfolgt, wenn Sie das Gerät an die Spannungsversorgung anschließen.

Wartungs- und Reparaturarbeiten dürfen ausschließlich nur am ausgeschalteten Temperaturkalibrator erfolgen, wenn sich der Block oder das Kalibrierbad auf Umgebungstemperatur abgekühlt hat.



Das obere silberfarbene Lüftungsgitter kann sehr heiß werden. Berühren Sie niemals eingelegte Sensoren, wenn der Temperaturkalibrator im Betrieb ist.



Verändern Sie niemals die Reglerkonfigurationsparameter (in Menüfunktions-Ebene 2).

Verwenden Sie den Temperaturkalibrator niemals in übermäßig feuchter, schmutziger, staubiger oder öliger Umgebung.

Schließen Sie niemals eine Spannung an die elektrischen Messeingänge (-2I Version) und Thermostattest-Buchsen an.

Entfernen Sie jegliche Abdeckungen/Deckel, bevor Sie den Temperaturkalibrator einschalten. Diese müssen entfernt bleiben, bis der Kalibrator Raumtemperatur erreicht hat.



Wenn Sie das Modell **LR-Cal FLUID 100-N** mit Silikonöl 47V5 verwenden, dürfen Sie niemals eine Maximaltemperatur von +130°C überschreiten!

Dieser Temperaturkalibrator verfügt über folgende Sicherheitseinrichtungen:

- Schutzsicherung (Spannungsversorgung)
- Sicherheits-Temperaturschalter (Schutz vor Übertemperaturen)
- Erdung

Befolgen Sie immer folgende Hinweise:

- Niemals etwas oben auf dem Temperaturkalibrator ablegen.
- Keine Flüssigkeiten in der Nähe des Temperaturkalibrators lagern.
- Bei Anwendung mit hohen Temperaturen eine Rauchabsaughaube verwenden.
- Niemals eine andere Flüssigkeit einfüllen als Wasser-Glykol-Gemisch (50%) oder Silikonöle.

Nach jeder Verwendung bei hohen Temperaturen, stellen Sie den Set Point auf Raumtemperatur und lassen Sie den Temperaturkalibrator auf diese abkühlen.



Wenn der Temperaturkalibrator längere Zeit mit einer Temperatur unter 0°C gearbeitet hat:

- Stellen Sie den Set Point auf 95...100°C und lassen Sie den Temperaturkalibrator sich erwärmen, bis das Wasser im Silikonöl wieder verdampft ist.
Wenn Sie bei hoher relativer Luftfeuchte den Kalibrator bei Minus-Temperaturen betrieben haben, kann dieser Vorgang länger als eine Stunde dauern.
Kondenswasser im Silikonöl ist an den Eiskristallen zu erkennen, die sich dabei gebildet haben.
Wenn bei diesem Vorgang Dampfbildung sichtbar wird, so ist dies ein Zeichen dafür, dass der Verdampfungsvorgang erfolgreich war.

2. Technische Daten

2.1 Verwendung und Zusammenfassung der Anleitung

Diese Bedienungsanleitung enthält Anweisungen für die Benutzung und Wartung des folgenden Gerätes: Portables Temperatur-Kalibrierbad **LR-Cal FLUID 100-N** und **LR-Cal FLUID 100-45**.

Die in dieser Anleitung aufgeführten Anweisungen für das o.g. Gerät sind wichtig für:

- Vorbereitung
- Beschreibung der Anwendung
- Verwenden des Gerätes
- Rekalibrierungsprozedur
- Vorbeugende Wartungsmaßnahmen
- Typische Fehler und ihre Beseitigung

Anwender müssen allgemeine und in dieser Bedienungsanleitung aufgeführte Sicherheitshinweise und -Anweisungen beachten, um einen bestimmungsgemäßen und sicheren Betrieb für sich und das Gerät sicher zu stellen.

Artikel-Nummer Modell LR-Cal FLUID 100-N:	FLUID100-N	(ohne Messeingänge)
Artikel-Nummer Modell LR-Cal FLUID 100-N-2I:	FLUID100-N-2I	(mit 2 Messeingängen)
Artikel-Nummer Modell LR-Cal FLUID 100-45:	FLUID100-45	(ohne Messeingänge)
Artikel-Nummer Modell LR-Cal FLUID 100-45-2I:	FLUID100-45-2I	(mit 2 Messeingängen)

2.2 Name des Produkts

Portables Temperatur-Kalibrierbad **LR-Cal FLUID 100-N** bzw. **LR-Cal FLUID 100-45**, inklusive serienmäßigem Zubehör wie in Kapitel 2.9 aufgeführt.

2.3 Technische Daten

Zulässige Umgebungstemperatur:	+5°C...+45°C
Zulässige Umgebungsfeuchte:	10...80% r.F.
Arbeitstemperaturbereich:	
Modell LR-Cal FLUID 100-N	-18°C...+150°C
Modell LR-Cal FLUID 100-45	-30°C...+150°C
Regelstabilität:	bei -10°C ±0,03°C bei +121°C ±0,02°C
Anzeigeauflösung:	0,01° / 0,1° umschaltbar
Messgenauigkeit (bei 100°C):	±0,15°C (LR-Cal FLUID 100-45 : ±0,015°C)
Interner Referenzsensor:	Pt 100 Klasse A DIN 43760
Version -2I Messeingänge (2 Stück):	Pt 100 und Thermoelemente K, J, T, N, E, S, R
Temperatureinheit:	°C, °F, K, umschaltbar
Schnittstelle:	RS232
Reservoir-Tiefe:	185 mm (nutzbar: 150 mm) Kapazität 50 cl
Verwendbare Medien:	Silikonöl, Wasser, Glykol-Wasser-Gemische
Rampenfunktion:	Mind. 0,1°C / min.
Max. Steigerungsrate:	4°C / min. (von -10°C...+100°C)
Max. Abfallrate:	6°C / min. (von +125°C...+30°C) 1,5°C / min. (von +30°C...-12°C)
Thermostat-Test:	12 Vcc
Versorgung:	230 VAC ±10% bei 50/60 Hz (optional: 115 VAC ±10%)
Leistungsaufnahme:	300 VA
Sicherung:	2,5 A Typ F (3,0 A bei Versorgung 115 VAC)
Abmessung:	160 x 330 x Höhe 370 mm
Gewicht:	10 kg (ca. 17 kg inkl. Verpackung)

- Struktur: Metallgehäuse mit Handgriff (Schutzart: IP 2X)
- Mikroprozessorgesteuerter Temperaturregler
- Thermostat-/Temperaturschalter-Testfunktion
- Interner Ofen aus Edelstahl
- Elektronische Regelkomponenten thermisch isoliert
- Verstärktes Luftkühlungssystem
- Versorgungsanschluss mit Zuleitung und Schutzsicherungen
- Elektromagnetische Kompatibilität:
Emission EN50081-2, Immunität EN 50082-2

HINWEIS:

Die Angaben basieren auf:

- Umgebungstemperatur +20°C
- Versorgung 230 VAC ±10%
- Silikonöl Typ 47V5
- Pt 100 mit 6 mm Durchm.

Gewährleistet für 1 Jahr, danach Rekalibrierung empfohlen.

Controller:

Display 2 Zeilen, mit Hintergrundbeleuchtung

Mikroprozessor: 80C522 (80C51-Familie, CMOS)

Speicher: 8K SRAM (ultra-low-power SRAM)

A/D-Konverter: 24 bit

E2PROM-Memory, isolierte RS232 serielle Kommunikation.

2.4 Bestimmungsgemäße Verwendung

Der portable Temperaturkalibrator **LR-Cal FLUID 100-N** und **LR-Cal FLUID 100-45** ist für folgende Anwendungen ausgelegt:

- Prüfen und Kalibrieren von Temperaturmessgeräten, im Labor und vor Ort, konform zu ISO 9000.
- Prüfen und Kalibrieren von Thermostaten mit visueller Anzeige bei Kontaktschluss.
- Thermische Materialtests

Der Temperaturkalibrator wurde für eine Minimierung des EMC Effekts ausgelegt, in Übereinstimmung mit den harmonisierten Regularien für ansässige, kommerzielle Leicht- und Schwerindustrie.

HINWEIS: Das Anwendungsspektrum erweitert sich zusammen mit der optionalen PC-Software AQ2sp wie folgt:

- Steuerung des Kalibrators über PC-Software
- Manuelle oder automatisierte Kalibrierung eines oder mehrerer Prüflinge
- Zyklische Tests oder Stresstests von Temperatursensoren
- Prüfung von Thermostaten bezüglich Öffnen und Schließen des Schaltkontakts
- Ausgabe, Sicherung und Ausdruck der erfassten Werte in Erfüllung der ISO 9000 Normen.

2.5 Menge

1 Stück

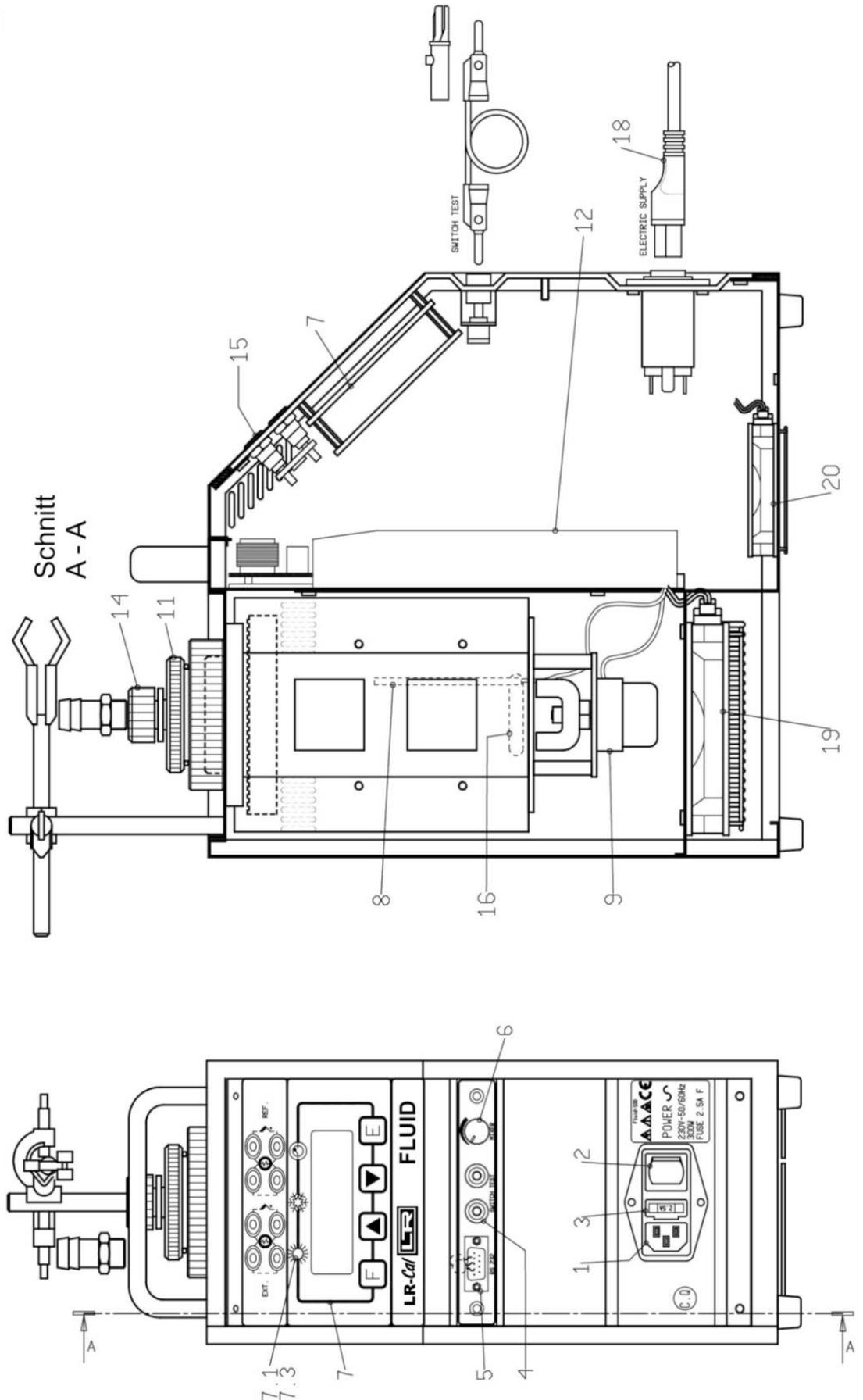
2.6 Hersteller

DRUCK & TEMPERATUR Leitenberger GmbH, Bahnhofstr. 33, D-72138 Kirchentellinsfurt, Germany. www.druck-temperatur.de

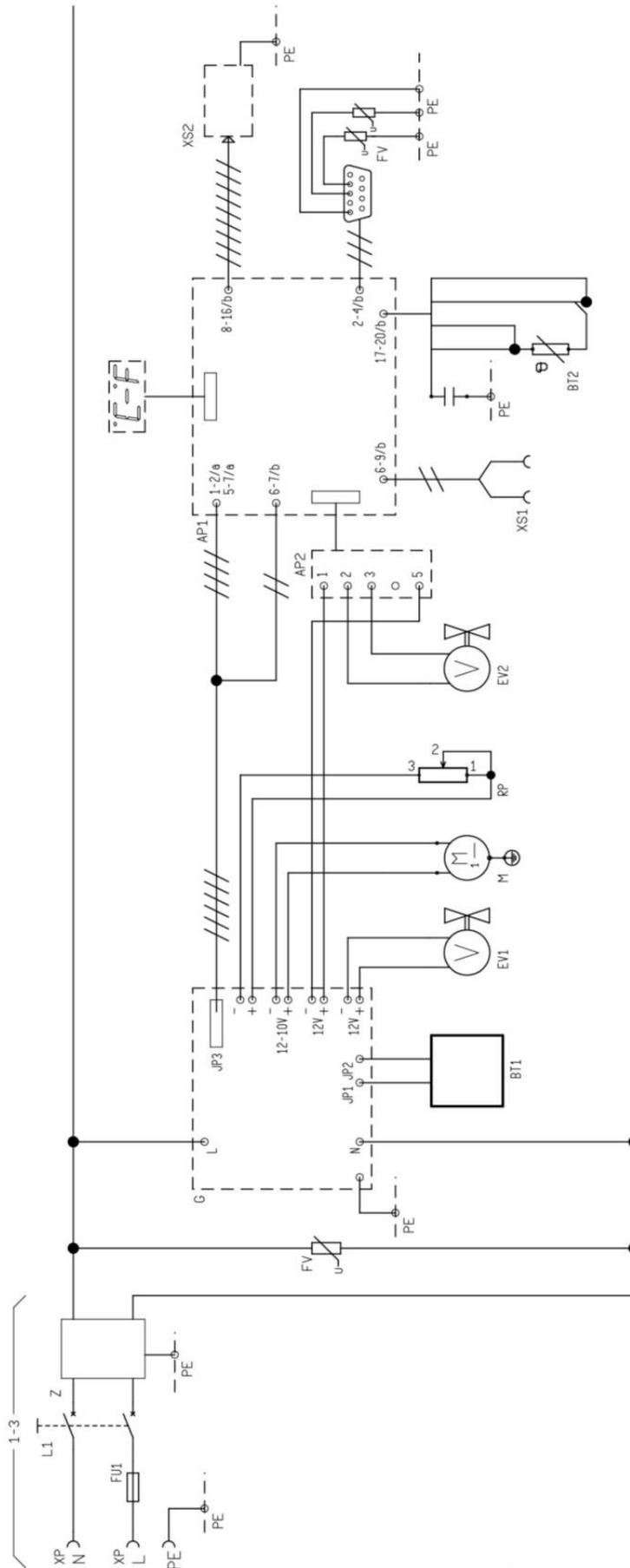
2.7 Zutreffendes Datenblatt:

„Fluid 100“

2.8 Zeichnung



Elektrischer Plan

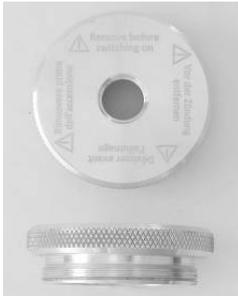


1-3	CUP SOKET
12	G- SUPPLY CARD
20	EV1 - PELTIER PANEL FAN
9	M - MOTOR
6	RP - MOTOR SPEED CONTROL
19	EV2 - PELTIER FAN
7	AP2 - FAN REG
4	XS1 - SWITCH TEST
8	BT2 - Pt100 INT
5	RS232
15	XS2 - OPZ-21
7	AP1 - THERMOREGULATOR & DISPLAY

2.9 Lieferumfang



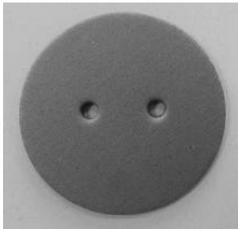
1 Flasche Silikonöl 47V10 bei Modell **LR-Cal FLUID 100-N**
1 Flasche Silikonöl 47V10 bei Modell **LR-Cal FLUID 100-45**



Behälterdeckel für Transport und Entleerung



Zubehör für Transport und Entleerung



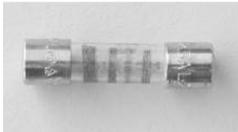
Behälterdeckel mit 2 Öffnungen für Prüflinge



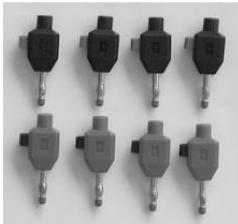
Haltesystem für Prüflinge (optimiert für Glasthermometer)



Anschlusskabel Netzversorgung



Ersatzsicherung



nur -2I Versionen: Stecker für Messeingänge



Kabel für Thermostat-/Temperaturschalter-Tests

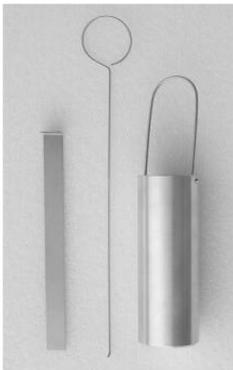


Tragetasche mit Schultergurt

Bedienungsanleitung

Prüfprotokoll (Messgenauigkeit, Regelstabilität, Endkontrolle)

2.10 Optionales Zubehör



Artikel-Nummer: **FLUID-INS-9** oder **FLUID-INS-0**
Umrüstsatz zum Trockenblock-Temperaturkalibrator



Artikel-Nummer: **FLUID100-ER**
Erweiterungsrohr zur Erhöhung der nutzbaren Eintauchtiefe auf 230 mm



Artikel-Nummer: **599.0.000.0003.0**
PC-Software AQ2sp inkl. RS232-Schnittstellenkabel

3. Kalibriermedien



WARNUNG

Der Controller des Temperaturkalibrators wurde werksseitig mit optimalen Parametern konfiguriert. Eine kundenseitige Änderung dieser Parameter (in der 2. Funktionsmenü-Ebene) kann Fehlfunktionen oder gar Schäden an Personen und Geräten verursachen.

Vor der Befüllung des Kalibrierbades sind nachfolgende allgemeine Hinweise zu beachten!

3.1 Flüssigkeiten

Der Temperaturkalibrator **LR-Cal FLUID 100-N** bzw. **LR-Cal FLUID 100-45** ist für den Temperaturbereich $-18...+150^{\circ}\text{C}$ bzw. $-30...+150^{\circ}\text{C}$ (bei 20°C Umgebungstemperatur) ausgelegt. Es können verschiedene Flüssigkeiten in den Tank des Kalibrierbades gefüllt werden, aber nicht alle sind für die o.g. Temperaturbereiche geeignet.

Bevor Sie eine Flüssigkeit einfüllen müssen Sie prüfen, ob diese Flüssigkeit für den gewünschten Temperaturbereich geeignet ist, vor allem unter Beachtung der Sicherheitsgrenzen (Rauchentwicklung, Flammpunkt). Der obere Temperaturgrenzwert einer Flüssigkeit wird durch deren Verdampfungsrate, Rauchentwicklung, Entflammbarkeit und chemischen Verfall bestimmt, der untere Temperaturgrenzwert durch den Gefrierpunkt der Flüssigkeit.

Prinzipielle Eigenschaften einer Füllflüssigkeit für Kalibrierbäder mit möglichst hoher Temperaturgleichförmigkeit sind der Temperatureinsatzbereich, die Viskosität, die spezifische Wärme, die thermische Leitfähigkeit, die thermische Ausdehnung, die elektrische Leitfähigkeit, die Lebensdauer und die Sicherheit.

3.1.1 Empfohlene Temperatureinsatzbereiche

Die für diese Temperaturkalibratoren empfohlenen Flüssigkeiten (Kalibriermedien) finden Sie in nachfolgender Tabelle. Rein chemisch sind die Flüssigkeiten zwar ggf. für größere Temperaturumfänge geeignet, aber eine zu hohe Viskosität beeinträchtigt den Magnetmischer und damit die Temperaturgleichförmigkeit im Kalibrierbad.

- Wasser-Glykol-Gemisch (50%): empfohlen für Einsatzbereich $-30...+60^{\circ}\text{C}$
ab $+70^{\circ}\text{C}$ kann sich Rauch entwickeln!
- Silikonöl Typ 47V5: empfohlen für Einsatzbereich $-20...+125^{\circ}\text{C}$
ab $+136^{\circ}\text{C}$ ist eine Entflammung möglich!
- Silikonöl Typ 47V10: empfohlen für Einsatzbereich $-15...+140^{\circ}\text{C}$
ab $+130^{\circ}\text{C}$ ist eine stärkere Rauchentwicklung möglich!
- Silikonöl Typ 47V20: empfohlen für Einsatzbereich $+20...+140^{\circ}\text{C}$
ab $+130^{\circ}\text{C}$ ist eine stärkere Rauchentwicklung möglich!

Reines Wasser ist ungeeignet, da Kalkablagerungen den Magnetmischer beeinträchtigen oder zerstören können.

3.1.2 Viskosität

Die Viskosität ist die Eigenschaft einer Flüssigkeit, die Aufschluss darüber gibt, welchen Widerstand sie dem Magnetmischer, der für die Temperaturgleichförmigkeit wichtig ist, gibt. Je höher der Widerstand, desto schlechter die Temperaturgleichförmigkeit.

Flüssigkeiten mit einer Viskosität über 20 cst (centistokes) ermöglichen keine gute Performance des Kalibrierbads und sollten daher vermieden werden. Die Viskosität einer Flüssigkeit wird bei Raumtemperatur definiert. Sie beträgt für Wasser (bei 20°C) 1 cst.

Viskosität bei Raumtemperatur	Silikonöl 47V5	5 cst
	Silikonöl 47V10	10 cst
	Wasser-Glykol-Gemisch	5 cst

Bitte beachten Sie, dass sich die Viskosität - insbesondere von Ölen - unter Temperatureinfluss erheblich verändert. Daher ist es notwendig, je nach gewünschtem Temperaturbereich, unterschiedliche Kalibrierflüssigkeiten im Temperaturkalibrator zu verwenden.

Normalerweise verringert sich die Viskosität bei höheren Temperaturen und sie erhöht sich bei niedrigeren Temperaturen - Letzteres kann Probleme bezüglich der Temperaturgleichförmigkeit verursachen.

3.1.3 Thermische Ausdehnung

Die thermische Ausdehnung einer Kalibrierflüssigkeit definiert die Veränderung des Volumens in Abhängigkeit von sich ändernden Temperaturen. Dies ist insbesondere für Öle zu beachten, die sich unter Temperaturerwärmung besonders stark ausdehnen. Befüllen Sie den Temperaturkalibrator also niemals über das gekennzeichnete Maximalniveau, andernfalls kann bei Erwärmung Flüssigkeit aus dem Kalibrierbad austreten ("überlaufen"). Silikonöle dehnen sich je 100°C Temperaturerhöhung um ca. 10% aus.

3.1.4 Lebensdauer

Die Lebensdauer (mögliche Einsatzdauer) einer Kalibrierflüssigkeit wird durch Verunreinigungen, chemischen Verfall, Gelierung usw. verringert. Insbesondere bei höheren Temperaturen kommt es durch Luftereinfluss (Sauerstoff) zu Oxydationen.

Um die Lebensdauer der Kalibrierflüssigkeit zu erhöhen

- verwenden Sie die bestpassende Flüssigkeit bei hohen Temperaturen jeweils so kurz wie möglich
- setzen Sie den mitgelieferten Deckel mit den beiden Bohrungen auf um den Kontakt zwischen heißem Öl und Umgebungsluft zu minimieren.

Beispiel: wenn das Silikonöl 200C5 bei 125°C und „offenem“ Kalibrierbad verwendet wird, erhöht sich die Viskosität mit zunehmendem chemischen Verfall, innerhalb einiger 10-Stunden-Zeiträume. Das Silikonöl 47V5 bekommt bei Temperaturen unter dem Gefrierpunkt zunehmend eine teigartige Konsistenz, der Magnetmischer kann die Flüssigkeit nach einiger Zeit nicht mehr gleichförmig halten.

3.1.5 Befüllung des Reservoirs

Füllen Sie den Temperaturkalibrator mit einer geeigneten Kalibrierflüssigkeit, z.B. Silikonöl 47V5. Füllen Sie ca. 42-43 cl des Öls ein. Vermeiden Sie eine größere Menge, da sonst wegen der thermischen Ausdehnung ein Überlaufen bei steigender Temperatur droht.

Mit dem Silikonöl 47V5 erhalten Sie eine ideale Performance des Kalibrierbads im Temperaturbereich -12°C bis +120°C, mit einer Rauchabsauganlage kann der Einsatzbereich auf bis zu 125°C erhöht werden, wobei solche hohen Temperaturen nur so kurz wie nötig angefahren werden sollten (zur Erhöhung der Lebensdauer des Öls).

Auch bei niedrigeren Temperaturen ermöglicht das Silikonöl 47V5 - trotz höherer Viskosität - noch ein einwandfreies Drehen des Magnetmischer-Stabs und damit eine ausreichende Temperaturgleichförmigkeit im Bad.

Wenn das Silikonöl 47V5 oft bei hohen Temperaturen verwendet wird, empfehlen wir die Anwendung des Deckels mit den zwei Bohrungen, sofern diese Konfiguration zu Ihren Prüflingen passt.

Bevor Sie die Flüssigkeit im Bad gegen eine andere austauschen, reinigen Sie das Reservoir mit saugfähigem Papier um eine Vermischung der beiden Flüssigkeiten zu vermeiden. Eine Vermischung beeinträchtigt die Einsatzbedingungen und verändert die mögliche Maximaltemperatur auf einen gefährlichen - weil undefinierten - Wert.

3.1.6 Justage des Rührstabs

Die Umdrehungsgeschwindigkeit des Magnetmischer-Stabs kann mit dem Einstellknopf (6) justiert werden. Mit Drehen in Uhrzeigerichtung erhöhen Sie die Drehgeschwindigkeit mit Drehen entgegen der Uhrzeigerichtung vermindern Sie diese. Die Geschwindigkeit sollte so eingestellt werden, dass der durch das Drehmischen entstehende Strudel/Wirbel eine Höhe von ca. 2 cm erreicht.

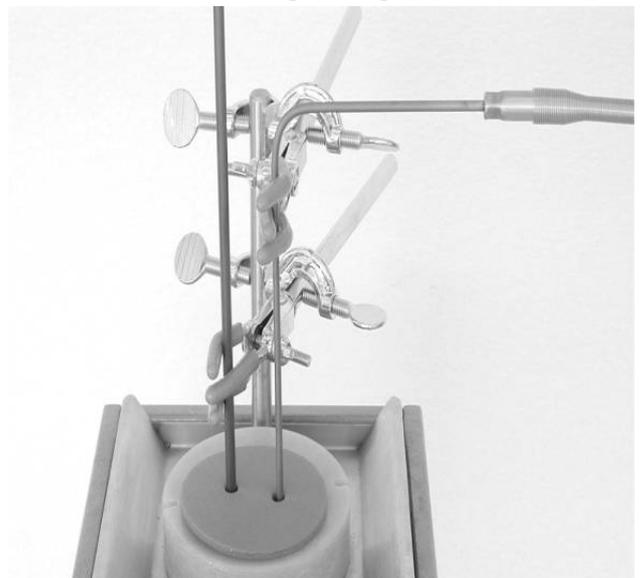
Bei niedrigen Temperaturen, wenn das eingesetzte Silikonöl eine höhere Viskosität hat, sollte die Drehgeschwindigkeit erhöht werden. Bei höheren Temperaturen, wenn das eingesetzte Silikonöl eine niedrigere Viskosität hat, sollte die Drehgeschwindigkeit vermindert werden (damit ein zu hoher Strudel/Wirbel nicht dazu führt, dass Flüssigkeit aus dem Reservoir austritt).

Schalten Sie den Temperaturkalibrator sofort aus, wenn der Magnetmischer-Stab blockiert. Stellen Sie den Mixer mit Knopf (6) auf maximale Geschwindigkeit und schalten den Temperaturkalibrator wieder ein. Falls sich der Magnetmischer-Stab dann immer noch nicht bewegt, benötigt der Kalibrator eine Wartung bzw. Reparatur.

3.1.7 Positionierung der Prüflinge im Kalibrierbad

Beachten Sie nachfolgende Richtlinien, um eine maximale Performance zu erhalten:

- Lassen Sie den Prüfling etwa 140 mm eintauchen, ohne dass dieser den Boden berührt.
- Bei Kalibrierungen mittels Vergleichsmessung müssen beide Fühler möglichst gleich und möglichst dicht zusammen eingeführt sein (gleiche Eintauchtiefe, kleinstmöglicher Abstand).
- Für eine optimale Genauigkeit und Stabilität verwenden Sie den mitgelieferten Deckel mit den zwei Bohrungen, wo immer die Abmessungen Ihrer Prüflinge und ggf. Referenzsensoren dies zulässt (siehe Abbildung). Dieser Schutzdeckel vermindert die Bildung von Kondenswasser im Silikonöl.



- Platzieren Sie die Prüflinge nicht genau im Zentrum der Kalibrieröffnung, da sich das störend auf das Rühren auswirken kann.
- Vergewissern Sie sich jedesmal vor dem Einsetzen von Temperaturfühlern, dass deren Temperaturbereich geeignet ist. Wenn Sie z.B. einen Fühler bzw. ein Thermometer mit Arbeitsbereich 0...50°C in ein auf 120°C temperiertes Kalibrierbad einsetzen, wird der Prüfling zerstört.
- Wenn Sie zu viele Prüflinge gleichzeitig einhängen, vermindert dies wegen des Verhaltens der Flüssigkeit die Messgenauigkeiten.

3.1.8 Empfehlungen

- Wenn die Temperatur sehr hoch ist, verschließen Sie nicht das Reservoir. Warten Sie, bis die Flüssigkeit etwa Raumtemperatur erreicht hat. Erst dann schalten Sie den Temperaturkalibrator aus und verschließen das Reservoir mit dem mitgelieferten Transportdeckel.
- Transportieren Sie nie den Temperaturkalibrator mit gefülltem und unverschlossenem Reservoir.

4. Installation und Betrieb

4.1 Installation

4.1.1 Entfernen der Verpackung

Der Temperaturkalibrator wurde in einer für üblichen Versand geeigneten Transportverpackung geliefert. Wir empfehlen diese aufzubewahren (z.B. für Rücksendungen/Rekalibrierungen). Wenn eine äußere Beschädigung der Transportverpackung bei Anlieferung sichtbar ist, kontaktieren Sie den Transportunternehmer mit einer Reklamation.

4.1.2 Aufstellung des Temperaturkalibrators

Stellen Sie den Temperaturkalibrator für den Betrieb auf eine ebene, stabile und saubere Oberfläche.



Der Temperaturkalibrator kann hohe Temperaturen erzeugen. Es besteht die Gefahr von Verbrennungen und Feuer. Halten Sie den Temperaturkalibrator fern von leicht entflammaren Materialien.

In Metallblock-Temperaturkalibratoren darf keine Flüssigkeit in die Bohrungen oder Einsätze gefüllt werden.



Um Rauchbildung in Räumen zu vermeiden, wird die Verwendung einer Absaugeinrichtung (oder ein Betrieb im Freien) empfohlen.

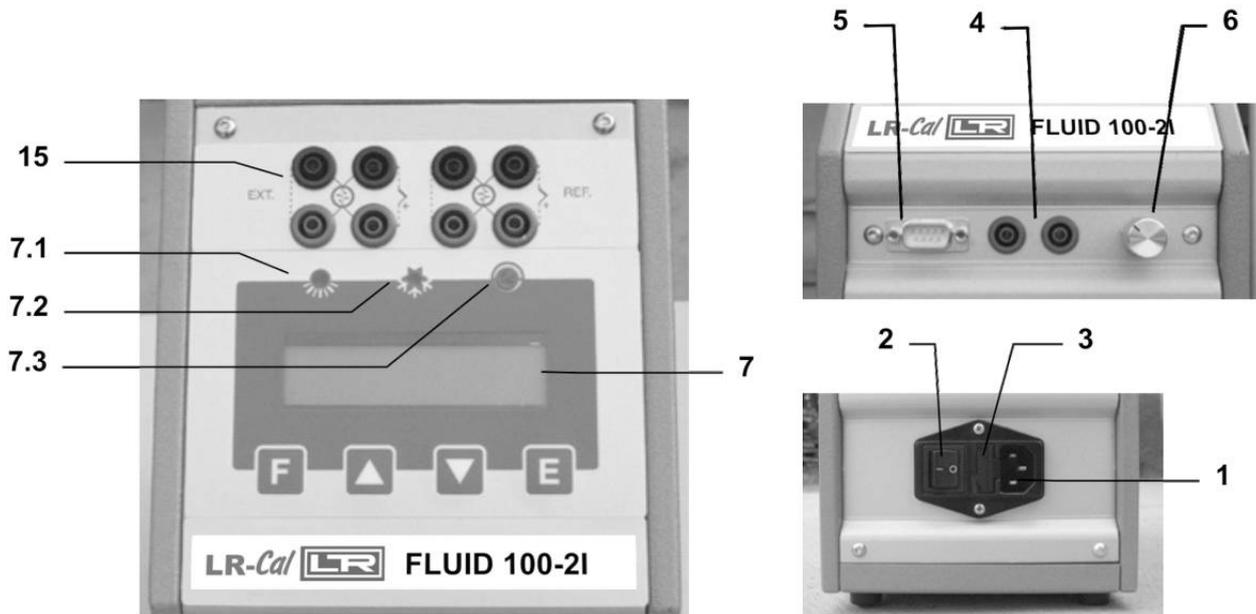
4.1.3 Versorgung des Temperaturkalibrators

Vergewissern Sie sich, dass Ihre Netzspannung mit dem auf dem Typenschild am Gehäuseboden (Unterseite) genannten Wert übereinstimmt. Der Temperaturkalibrator ist für eine Netzspannung von 230 VAC (50/60 Hz) ausgelegt (optional: 115 VAC). Ein Anschlusskabel mit ca. 2,5 Meter Länge (3 x 1 mm²) ist im Lieferumfang enthalten.

Befor Sie den Temperaturkalibrator einschalten müssen Sie sicher sein, dass eine korrekte Erdung vorliegt.

5. Bedienung des Kalibrators

5.1 Elemente der Frontblende



- (1) Anschluss für Spannungsversorgung
- (2) EIN-/AUS-Schalter
- (3) Schutzsicherung
- (4) Anschlussbuchsen für Thermostat-/Temperaturschalter-Test
- (5) RS232-Schnittstelle
- (6) Regler für Magnetmixer-Rührgeschwindigkeit
- (7) Display
- (7.1) LED „heizen“
- (7.2) LED „kühlen“
- (7.3) LED Thermostat-/Temperaturschalter-Test

- (15) Anschlussbuchsen der beiden Messeingänge (nur -2I Version)

5.2 Beschreibung des Gerätes

Der Temperaturkalibrator **LR-Cal FLUID 100-N** bzw. **LR-Cal FLUID 100-45** besteht aus einem Block aus Aluminium mit einer Öffnung (Reservoir), in welche die Prüflinge eingeführt werden. Die Kapazität des Reservoirs beträgt 500 cm³.

Peltier-Elemente, gesteuert durch den Mikroprozessor-Controller, prüfen und regeln die Temperatur im Kalibrierbad. Die Flüssigkeit im Bad wird durch einen Magnetmixer gleichförmig gehalten. Der Magnetmixer-Stab, der sich bei Betrieb drehend bewegt, wird durch ein Gitter am Boden des Reservoirs geschützt. Die Rührgeschwindigkeit kann manuell (6) eingestellt werden. Das am Gehäuseboden eingebaute Luftkühlersystem erzeugt einen konstanten Kühlluftstrom um die Temperatur im Gehäuseinneren zu reduzieren.

5.2.1 Temperaturregler

Beim Temperaturregler (7) handelt es sich um einen PID Mikroprozessor, der von -20 bis +150°C (bzw. -30 bis +150°C) eingestellt werden kann. Die 1. Displayzeile zeigt den vom internen Referenzsensor gemessenen Temperaturwert, die 2. Displayzeile zeigt den eingestellten Set Point. Weitere Informationen und Möglichkeiten der Anwendung erhalten Sie in Kapitel 10.1

5.2.2 Hauptschalter

Der Hauptschalter (2) befindet sich unten an der Gerätevorderseite. In der gleichen Baugruppe befindet sich der Anschluss für das Versorgungskabel (Kaltgerätestecker) sowie der Zugang zu der Schutzsicherung. Es dürfen nur Sicherungen Typ F, 5 x 20 mm mit 2,5 A (bei 230V-Ausführung) verwendet werden. Eine Ersatzsicherung ist im Lieferumfang enthalten.

5.2.3 Tragegriff

Am Tragegriff kann der Temperaturkalibrator der Tragetasche entnommen werden.

5.2.4 Flüssigkeitsreservoir

Die Kapazität des Reservoirs beträgt 500 cm³. Bitte folgen Sie den Anweisungen in Kapitel 3 um das Reservoir mit geeigneter Flüssigkeit zu befüllen.

Der Magnetmixer am Boden des Reservoirs sorgt für eine homogene Flüssigkeitstemperatur. Der Magnetmixer-Stab ist durch ein Gitter geschützt.

5.2.5 Interner Referenzsensor

Beim internen Referenzsensor handelt es sich um ein Pt100 Widerstandsthermometer. Dieser Fühler ist direkt im Aluminiumbehälter platziert. Seine Messwerte sorgen für die Anzeige der Isttemperatur in der 1. Displayzeile sowie die Steuerung und Regelung der Heiz- bzw. Kühlelemente.

5.3 Betrieb



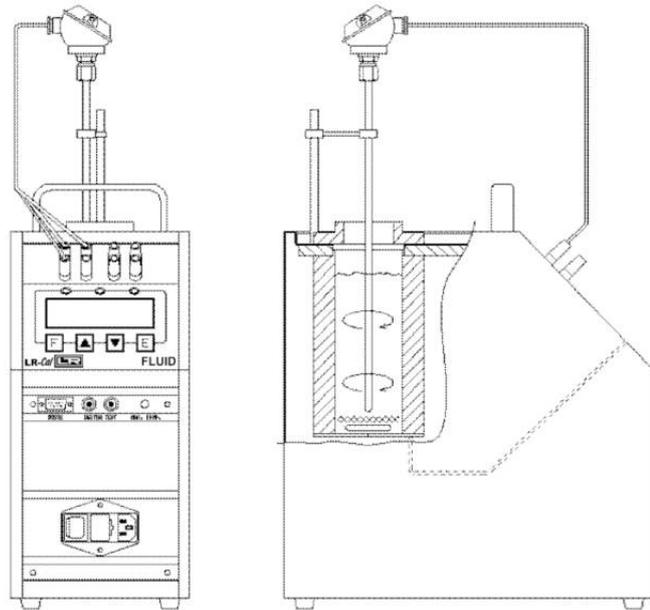
Der Temperaturkalibrator darf ausschließlich von Personal bedient werden, das diese Anleitung vollständig gelesen und verstanden hat.
Die Anweisungen zur Inbetriebnahme sind zu beachten.

Für die Kalibrierung von Temperaturmessgeräten stehen drei Möglichkeiten zur Verfügung:

Kalibrierung durch Vergleich mit internem Referenzsensor

Vergleichen Sie die Messwerte des Prüflings mit der Anzeige in der 1. Display-Zeile.

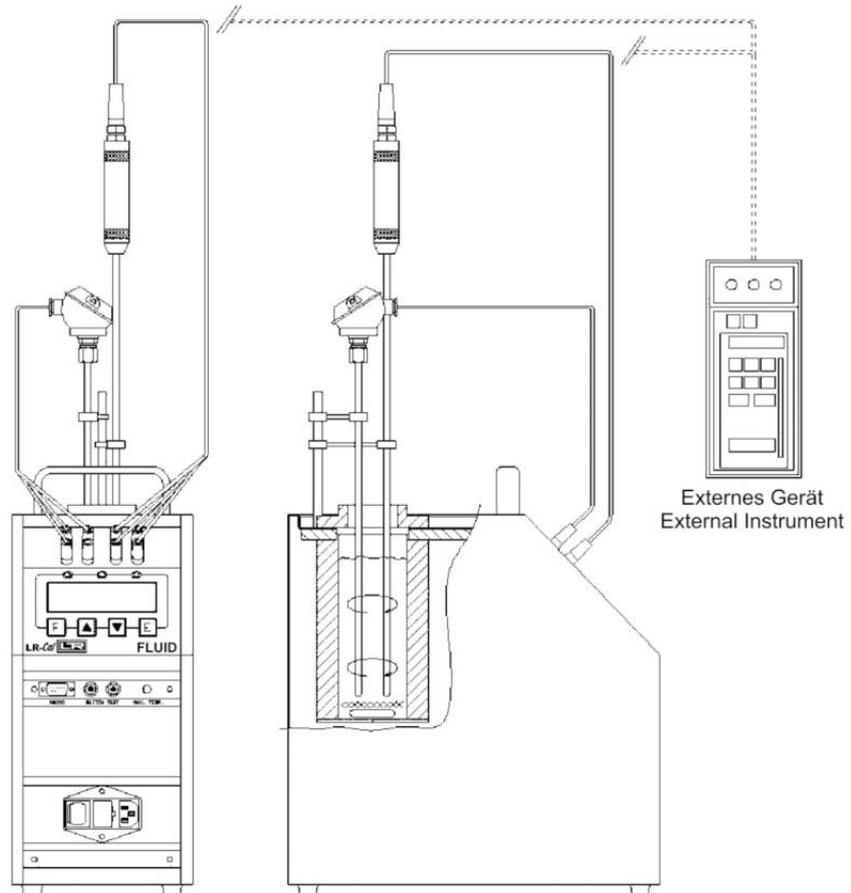
Ziehen Sie das mitgelieferte Prüfprotokoll des Temperaturkalibrators hinzu, um ggf. Korrekturen für die Isttemperatur anzuwenden.



Kalibrierung mit externer Referenz und Ablesung am Kalibrator-Display (nur -2I Version)

Schließen Sie den externen Referenzsensor am Temperaturkalibrator (nur bei -2I Version möglich) an und bringen Sie anhand dieser Anzeige dessen Messwerte im Display (des Temperaturkalibrators) zur Anzeige. Vergleichen Sie die Messwerte des Prüflings mit der Anzeige in der 2. Display-Zeile.

Platzieren Sie Prüfling und externen Referenzsensor so dicht wie möglich zueinander, bei gleicher Eintauchtiefe.



Kalibrierung mit externer Referenz und Ablesung an einem externen Anzeigerät

Vergleichen Sie die Messwerte des Prüflings mit der Anzeige des externen Gerätes.

Platzieren Sie Prüfling und externen Referenzsensor so dicht wie möglich zueinander, bei gleicher Eintauchtiefe.

Bevor Sie mit Vergleichskalibrierungen beginnen, beachten Sie die Hinweise in Kapitel 3, sowie:

- Starten Sie Kalibrierungen ausschließlich bei Umgebungstemperatur, ansonsten besteht die Gefahr von thermischen Schocks, die zum Defekt der Temperatursensoren führen können.
- Führen Sie den Prüfling in das Reservoir des Temperaturkalibrators ein (siehe Kapitel 3.1.7).
- Schalten Sie den Temperaturkalibrator mit dem Hauptschalter (2) ein und warten Sie auf die Beendigung des initialen Selbsttests.
- Stellen Sie die gewünschte Soll-Temperatur (Set Point) am Gerät ein:
 - drücken Sie die „Pfeil-hoch“-Taste zur Erhöhung des Temperaturwertes
 - drücken Sie die „Pfeil-runter“-Taste zur Verminderung des Temperaturwertes
 - drücken Sie die „E“-Taste zur Bestätigung
- Warten Sie, bis der Temperaturkalibrator die Zieltemperatur erzeugt und stabil eingeregelt hat.
- Regeln Sie mit Bedienknopf (6) die Rührgeschwindigkeit des Magnetmixers. Die Flüssigkeit muss fortlaufend gut durchgemixt werden, um eine gute Temperaturgleichförmigkeit zu erreichen. Stellen Sie die Rührgeschwindigkeit anfangs auf eine mittlere Position.
- Das Display des Temperaturkalibrators zeigt in der 1. Zeile die momentane Ist-Temperatur (gem. internem Referenzsensor) sowie in der 2. Zeile die Zieltemperatur (Set Point) an. Sobald die Zieltemperatur erreicht ist und diese stabil anliegt, zeigt das Display das Symbol „÷“.
- Für einen weiteren Kalibriertemperaturpunkt stellen Sie den Set Point neu ein und warten wiederum auf die Stabilisierung („÷“).
- Wenn Ihnen die Genauigkeit des internen Referenzsensors als Gebrauchsnorm nicht ausreicht, verwenden Sie eine externe Referenz mit Anzeige (z.B. **LR-Cal LRT 750**) oder bei **-2I** Versionen ohne Anzeige (z.B. **LR-Cal LRT F**).

Bei **-2I** Versionen können Sie sich die komplette Messkette, bestehend aus dem externen Referenzsensor **LR-Cal LRT F** und der Anzeige des Temperaturkalibrators zertifizieren lassen.

Um die Regelparameter zu verändern oder eine Rampenfunktion zu verwenden, lesen Sie hierzu im Kapitel 9 nach.

Kühlung: um die Temperatur zu reduzieren, ändern Sie den Set Point entsprechend und warten auf die Abkühlung.



VORSICHT!

Entfernen Sie keine Temperaturfühler aus dem Kalibrierbad, solange diese noch über eine hohe Temperatur verfügen.

Lassen Sie den Temperaturkalibrator nach Beendigung einer Kalibrierung auf Raumtemperatur abkühlen und belassen Sie die Temperaturfühler im solange im Reservoir, um thermischen Schocks vorzubeugen und sich vor Verbrennungen zu schützen.



Bevor Sie den Temperaturkalibrator transportieren, muss dieser sich auf nahezu Umgebungstemperatur abgekühlt haben. Verschließen Sie die Öffnung des Reservoirs mit dem mitgelieferten Deckel und Verschluss.

5.4 Anwendung der Funktionen

5.4.1 Anzeige der Messwerte der externen Sensoren - nur -2I Versionen

Es können die Signale von bis zu zwei externen Sensoren am Temperaturkalibrator (nur -2I Versionen) zur Anzeige gebracht werden. Folgende Sensortypen können direkt angeschlossen werden:

- Thermoelemente Typen J, K, R, S, N oder E (mit automatischer Kalststellenkompensation)
- Widerstandsthermometer 2-, 3- oder 4-Leiter

Gehen Sie zum Anschließen wie folgt vor:

- Verbinden Sie die Leitungen des Temperatursensors an die Anschlüsse (15) wie nebenstehend abgebildet (Fig. 6):
- (A) Thermoelemente: verbinden Sie die Anschlüsse „1“ und „3“ miteinander. Schließen Sie den Sensor an die Buchsen „2“ und „4“ unter Beachtung der korrekten Polarität (Plus an Buchse 4; Minus an Buchse 2).
- (B) Pt 100 (4-Leiter): verbinden Sie die 4 Leitungen des Sensors gem. Abbildung „(B)“ an.
- (C) Pt 100 (3-Leiter): Verbinden Sie die Buchsen 3 und 4 und schließen die drei Leitungen des Sensors an Buchsen 1, 2 und 3 an, siehe Abbildung „(C)“.
- (D) Pt 100 (2-Leiter): Verbinden Sie die Buchsen 1 und 2 sowie die Buchsen 3 und 4 jeweils miteinander und schließen die beiden Leitungen des Sensors an Buchsen 2 und 4 an, siehe Abbildung „(D)“.
- Drücken Sie die „F“-Taste und wählen den Menüpunkt „SENSOR“ aus, selektieren dann den verwendeten Eingang „EXT“ oder „REF“ oder „EXT+REF“ (beide Eingänge gleichzeitig). Mit der „E“-Taste bestätigen.
 - Drücken Sie die „Pfeil-hoch“-Taste und die „F“-Taste gleichzeitig, um in die 2. Menü-Ebene zu gelangen und drücken Sie die „F“-Taste bis der Menüpunkt „EXT SENSOR TYPE“ und „REF SENSOR TYPE“ angezeigt wird. Wählen den Sensor-Typ mit den Pfeiltasten aus. Bestätigen mit der „E“-Taste.

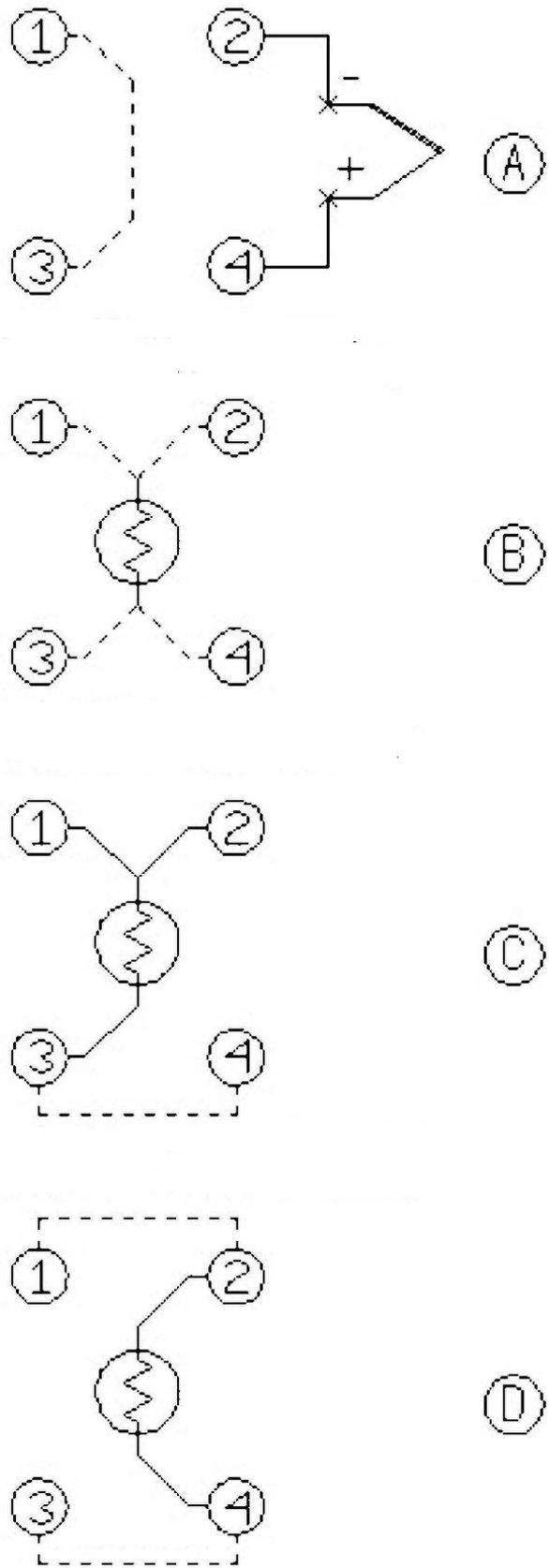


Fig. 6

HINWEIS:

Die Regelung des Temperaturkalibrators erfolgt immer über den internen Referenzsensor.

Mögliche Fehlermeldungen:

- EXT SENSOR FAIL Sensor an „EXT“-Eingang falsch konfiguriert oder angeschlossen.
- REF SENSOR FAIL Sensor an „REF“-Eingang falsch konfiguriert oder angeschlossen.
- SENSORS FAIL Beide Sensoren falsch konfiguriert oder angeschlossen.

WARNUNG: Niemals eine Spannung >5 V an die Messeingänge (15) anschließen!

5.4.2 Thermostat-/Temperaturschalter-Test

Der Schaltpunkt eines angeschlossenen Thermostats oder Temperaturschalters kann mit der Funktion „SWITCH TEST“ ermittelt werden:

- Platzieren Sie den Fühler des Thermostaten im Metallblock oder Kalibrierbad, ohne den Boden zu berühren (siehe Anweisungen in Kapitel 3.1.7)
- Schließen Sie den Thermostaten elektrisch an die Buchse (4) an (mit „SWITCH TEST“ markiert).
- Schalten Sie dem Temperaturkalibrator ein.
- Stellen Sie den Set Point oberhalb der Arbeitstemperatur des Thermostaten ein. Sobald der Kontakt des Thermostaten schließt, leuchtet die LED (7.3) auf.
- Der Temperaturaklibrator speichert die Schalttemperatur. Folgen Sie den Anweisungen und dem Ablaufdiagramm in Kapitel 10.1, bis „SW ON“ - „SW OFF“, um die gespeicherten Werte anzuzeigen.
- Durch gleichzeitiges Drücken der beiden Pfeiltasten kann der Speicher „SW ON“ und „SW OFF“ gelöscht werden.
- Für eine Rampenfunktion schauen Sie im Kapitel 9 nach.

WARNUNG: Niemals eine Spannung >5 V an die „SWITCH TEST“-Buchse (4) anschließen!

5.4.3 Serielle Kommunikation RS232

Für eine Kommunikation des Temperaturkalibrators mit einem PC verwenden Sie die RS232-Schnittstelle (Fig. 7). Über die Schnittstelle können operative Parameter gelesen und geschrieben werden, z.B. Set Point, externe Sensoren, Flanke, usw.

Im Kapitel 10.2 finden Sie eine Beschreibung des Kommunikationsprotokolls.

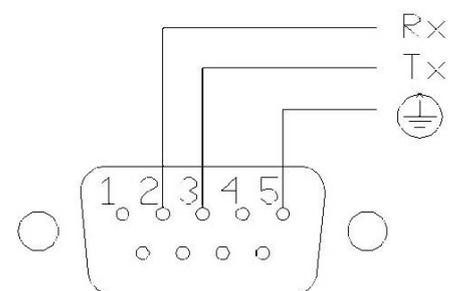


Fig.7

Der externe PC muss dem IEC950 Standard entsprechen.

HINWEIS: verwenden Sie ein RS232-Kabel mit Pin 2 und Pin 3 überkreuzt.

6. Wartung

6.1 Periodische Wartungen

- Prüfen Sie einmal pro Monat den Level der Flüssigkeit im Reservoir.
- Prüfen Sie einmal pro Monat den Verschmutzungsgrad der Flüssigkeit und wechseln diese ggf. aus.
- Lassen Sie den Temperaturkalibrator regelmäßig, z.B. einmal pro Jahr werksseitig prüfen und rekalisieren. Die Häufigkeit sollten Sie von den Einsatzbedingungen und der Verwendungshäufigkeit abhängig machen.

6.2 Laufende Wartung

- Bei 20...30°C sollte sich der Flüssigkeitslevel ca. 30 mm unter der Oberkante des Reservoirs befinden. Ggf. müssen Sie Flüssigkeit nachfüllen.
- Wenn die Flüssigkeit bei Umgebungstemperatur Partikel aufweist, dreckig oder schmutzig ist, muss diese ausgetauscht werden. Zum Tausch der Flüssigkeit muss zunächst die alte entfernt werden, danach muss das Reservoir gereinigt werden und erst anschließend wieder neu befüllt werden.

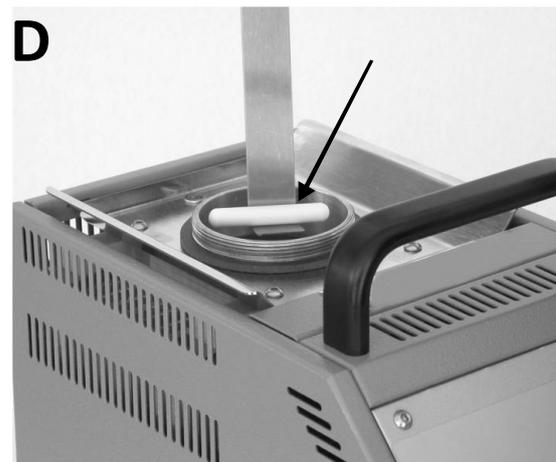
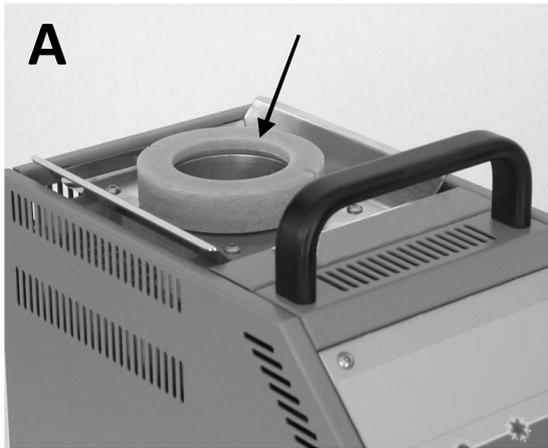
Entleerung des Reservoirs:

Um die Flüssigkeit vollständig aus dem Reservoir zu entfernen, muss sich die Flüssigkeitstemperatur ähnlich der Umgebungstemperatur sein. Schrauben Sie die Transportkappe ab und ersetzen Sie diese mit dem Entleerungsdeckel mit Entleerungsschlauch. Gießen Sie durch Heben und Neigen des Temperaturkalibrators die Flüssigkeit in ein ausreichend großes Gefäß.



Reinigung des Reservoirs:

Schrauben Sie den Isolerringmutter ab (A). Entfernen Sie die Feder (B). Nehmen Sie das Schutzgitter des Magnetmischer-Stabs mittels eines Drahtes heraus (C). Heben Sie den Magnetmischer-Stab heraus (D).



Reinigen Sie das Reservoir und den Magnetmischer-Stab mit einem fusselfreien saugfähigem Papier oder Tuch.

Befüllen des Reservoirs:

Folgen Sie den Anweisungen in Kapitel 3.1.5.

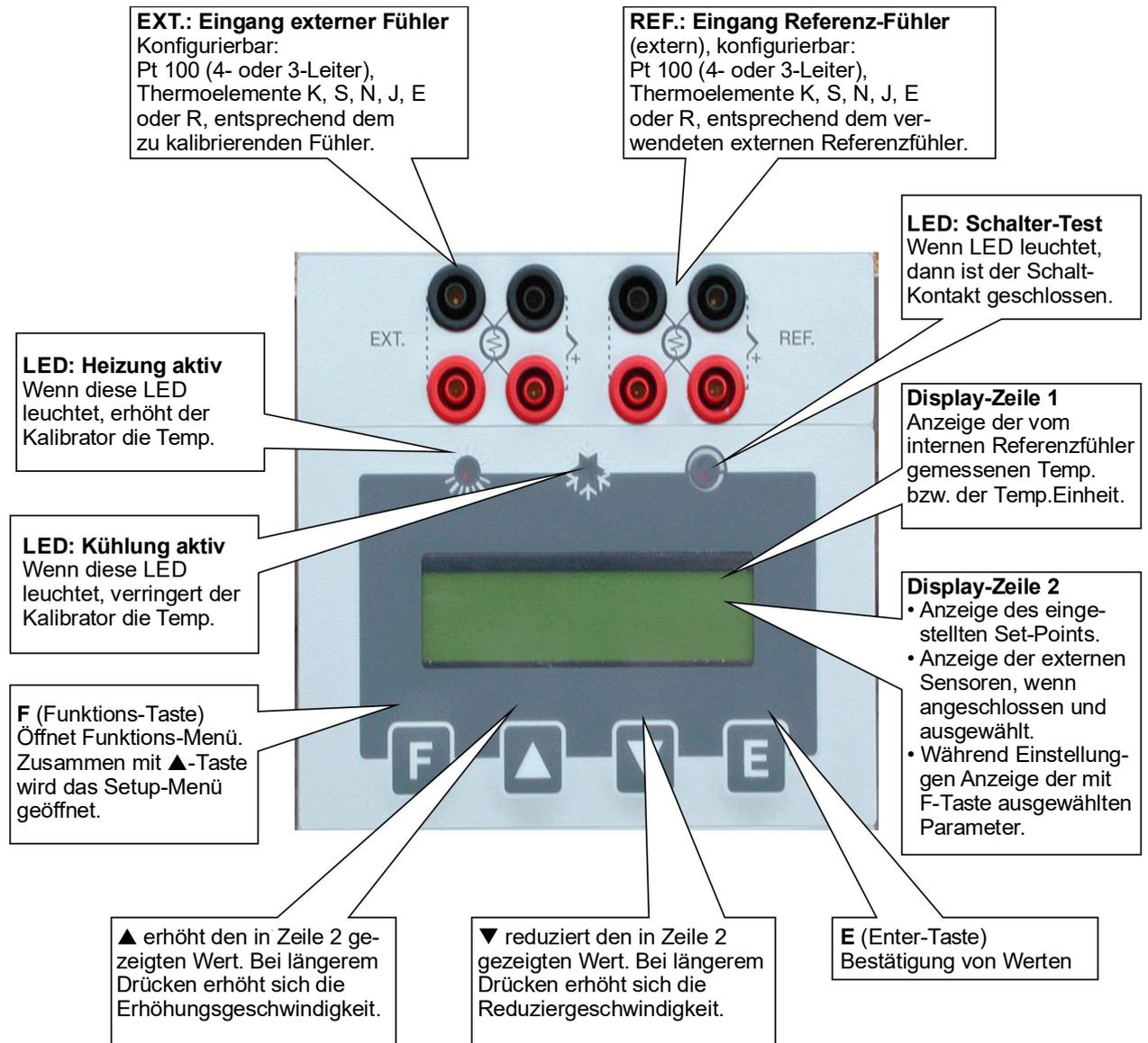
**WICHTIG!**

Die alte Flüssigkeit muss ordnungsgemäß unter Beachtung der für Sie zutreffenden Umweltvorschriften entsorgt werden. Dabei darf die Umwelt nicht gefährdet oder Personen kontaminiert werden. Wir empfehlen verschließbare Kunststoff-Behälter für die Aufbewahrung und Entsorgung.

7. Mögliche Störungen und deren Behebung

- Störung:** Der Kalibrator arbeitet nicht, obwohl das Versorgungskabel angeschlossen und das Gerät eingeschaltet ist.
- Ursache:**
- Die Schutzsicherung (3) ist defekt. Ersetzen Sie die Sicherung.
 - Das Versorgungskabel ist defekt. Ersetzen Sie das Versorgungskabel durch ein gleichwertiges Kabel.
 - Der Ein-/Aus-Schalter ist defekt. Kontaktieren Sie den Hersteller zum Austausch der Versorgungsbaugruppe.
- Störung:** Die Schutzsicherung brennt sofort durch, sobald das Versorgungskabel angeschlossen und das Gerät eingeschaltet wird.
- Ursache:**
- Kurzschluss auf der Versorgungsplatine. Kontaktieren Sie den Hersteller zum Austausch.
 - Der Ein-/Aus-Schalter ist defekt. Kontaktieren Sie den Hersteller zum Austausch der Versorgungsbaugruppe.
- Störung:** Das Frontpanel und die Anzeige arbeiten korrekt, aber die Solltemperatur (Set Point) wird nicht angefahren.
- Ursache:**
- Der Thermoregulator generiert kein Signal. Kontaktieren Sie den Hersteller zum Austausch des Thermoregulators.
 - Die Versorgungsplatine ist fehlerhaft. Kontaktieren Sie den Hersteller zum Austausch der Versorgungsplatine.
- Störung:** Die 1. Display-Zeile zeigt eine andere Temperatur an, als die im Reservoir gemessene Temperatur.
- Ursache:**
- Der interne Referenzsensor ist defekt. Kontaktieren Sie den Hersteller zum Austausch des internen Referenzsensors.
 - Der Thermoregulator ist defekt. Kontaktieren Sie den Hersteller zum Austausch des Thermoregulators.
- Störung:** Die Flüssigkeit im Reservoir wird nicht gerührt. Es besteht keine Temperaturgleichförmigkeit.
- Ursache:**
- Magnetmixer ist aus. Schalten Sie das Gerät aus, stellen das Rührwerk (6) auf einen ausreichend hohen Wert und schalten das Gerät wieder ein.
 - Magnetmixer-Stab ist schmutzig. Reinigen Sie den Stab.
 - Die Flüssigkeit ist wegen zu langer Verwendung bei hohen Temperaturen nicht mehr geeignet. Erneuern Sie die Flüssigkeit nach vorheriger Reinigung des Reservoirs.
- Störung:** Das Display zeigt „MEMORY FAIL“
- Ursache:**
- RAM-Fehler wg. zu hohem elektrischen Rauschens. Kontaktieren Sie den Hersteller zum Austausch des Thermoregulators und Rekalibrierung.
- Störung:** Die Temperaturerhöhung stoppt nicht bei Erreichen des Set Points.
- Ursache:**
- Die Versorgungsplatine ist defekt (TRIAC cut off). Kontaktieren Sie den Hersteller zum Austausch der Versorgungsplatine.
- Störung:** Die Temperatur verringert sich nicht so schnell zum (darunterliegenden) Set Point, wie erwartet.
- Ursache:**
- Die Versorgungsplatine ist defekt. Kontaktieren Sie den Hersteller zum Austausch der Versorgungsplatine.
 - Der Kühllüfter ist defekt. Kontaktieren Sie den Hersteller zum Austausch des Lüfters.

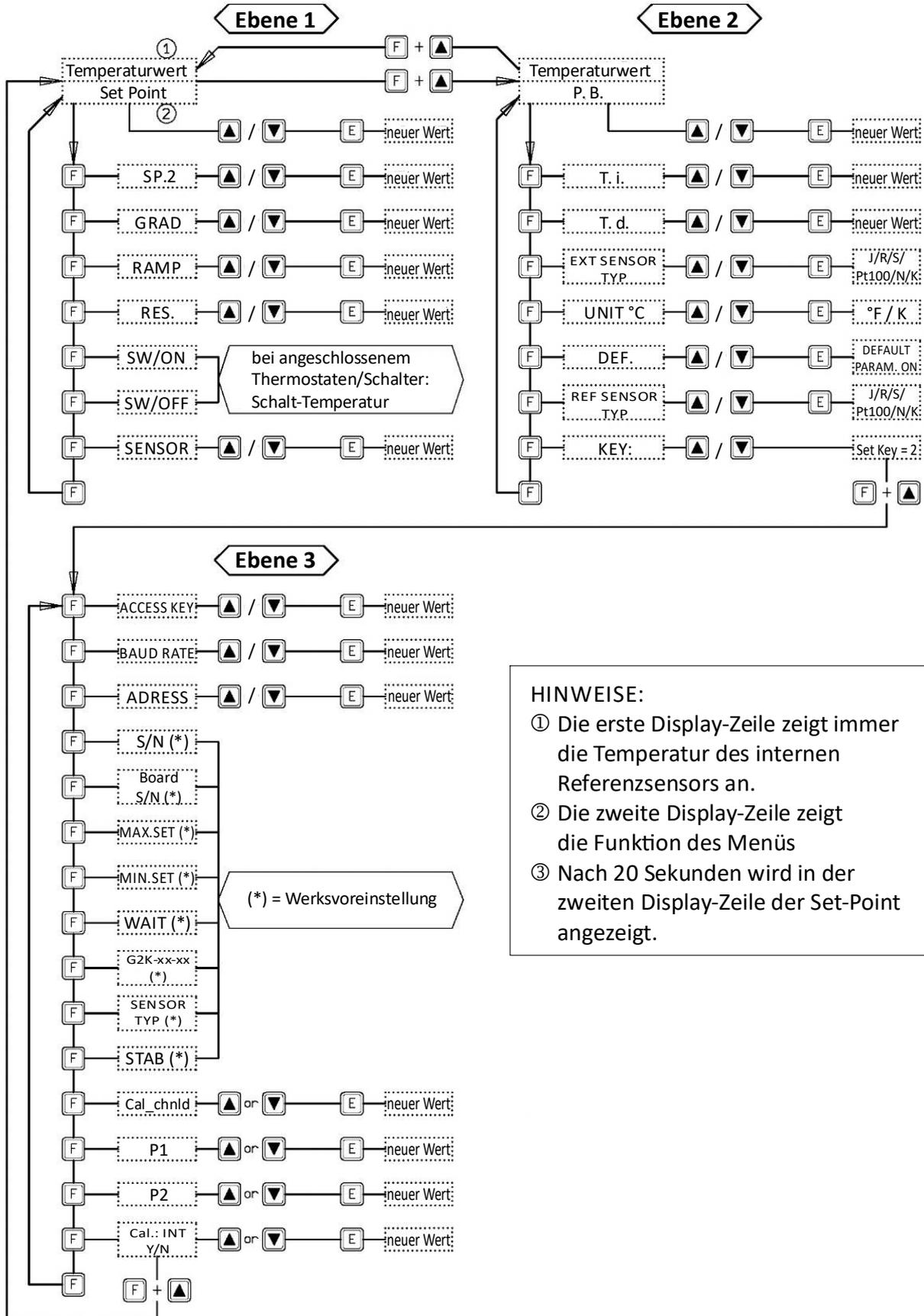
8. Erklärung des Frontpanels



HINWEIS:

Die Abbildung zeigt eine -2I Version des LR-Cal Temperatur-Kalibrators mit zwei konfigurierbaren Messeingängen.

9. Beschreibung der Bedienmenü-Ebenen



HINWEISE:

- ① Die erste Display-Zeile zeigt immer die Temperatur des internen Referenzsensors an.
- ② Die zweite Display-Zeile zeigt die Funktion des Menüs
- ③ Nach 20 Sekunden wird in der zweiten Display-Zeile der Set-Point angezeigt.

Der **LR-Cal** Temperaturkalibrator verfügt über drei Bedienmenü-Ebenen (siehe vorherige Seite):

- Ebene 1: Funktionen für den „täglichen Gebrauch“
- Ebene 2: Spezifische Funktionen und Funktionen für die Regelcharakteristik
- Ebene 3: Gerätespezifische Funktionen

9.1 Funktionen der 1. Bedienmenü-Ebene

Diese Funktionen werden ausgewählt durch Drücken der „F“-Taste und Bestätigung mit „E“-Taste.

- **SP**

Set Point - Solltemperatur: die hier eingestellte Temperatur soll der Temperaturkalibrator erzeugen und halten (sofern innerhalb seiner technischen Spezifikation möglich).

- **SP2**

Set Point 2 - 2. Solltemperatur: die hier eingestellte Temperatur soll der Temperaturkalibrator mit definiertem Gradient innerhalb der Rampenfunktion anfahren (sofern innerhalb seiner technischen Spezifikation möglich).

- **GRAD**

Gradient (ab 0,1°C pro Minute): Geschwindigkeit der Solltemperaturänderung zwischen aktuellem Wert und SP2-Wert. Für absteigende Rampen muss ein negativer Wert eingegeben werden. Hinweis: Die eingegebenen Gradientenwerten müssen sich innerhalb der technischen Spezifikation des Kalibrators bewegen (siehe Technische Daten: max. Abkühlgeschwindigkeit / max. Aufheizgeschwindigkeit).

- **RAMP**

Rampenfunktion ON (ein) oder OFF (aus). Zum Aktivieren mit Pfeiltasten „ON“ auswählen und mit „E“-Taste bestätigen. Der Temperaturkalibrator wird mit eingestelltem Gradient die eingestellte SP2-Temperatur anfahren (beginnend bei momentaner/aktueller Temperatur). Die Starttemperatur steht in keiner Abhängigkeit vom Wert, der unter „SP“ eingegeben wurde. Wenn eine negative Rampe definiert wurde, der Gradient jedoch positiv belassen wurde, und/oder wenn die SP2-Temperatur höher ist als die gegenwärtige Temperatur, dann lässt sich die Rampenfunktion nicht aktivieren (es wird ein Alarmstatus angezeigt). Sobald die Rampenfunktion ausgeführt wird, erscheint „Ramp: ...“ in der 1. Anzeigzeile und der SP2-Temperaturwert in der 2. Anzeigzeile. Der unter SP2 definierte Temperaturpunkt wird mit der dem Gradienten entsprechenden Geschwindigkeit angefahren. Sobald der Temperaturkalibrator die SP2-Temperatur erreicht hat, erfolgt ein Hinweis und die Rampenfunktion wird automatisch wieder deaktiviert. Der SP2-Temperaturwert wird als neuer SP-Temperaturwert interpretiert, d.h. der Temperaturkalibrator hält weiterhin die Temperatur bei. Während der Abarbeitung einer Rampenfunktion werden derivative Parameter nicht berücksichtigt.

Beispiel für eine Rampe:

Im Beispiel wird davon ausgegangen, dass die momentane Temperatur des Temperaturkalibrators der Umgebungstemperatur entspricht und es sollen 400°C mit einem Gradienten von 2°C/min. erreicht werden.

- „F“-Taste drücken und „SP2“ mit Pfeiltasten auf „400°C“ stellen. Mit „E“-Taste bestätigen.
- „F“-Taste drücken und „GRAD“ mit Pfeiltasten auf „2°C/min“ stellen. Mit „E“-Taste bestätigen.
- „F“-Taste drücken und „RAMP“ mit Pfeiltasten auf „ON“ stellen. Mit „E“-Taste bestätigen.“

Der Temperaturkalibrator wird nun mit einem Gradienten von 2°C pro Minute die Zieltemperatur von 400°C anfahren/erzeugen. Anfangs dieser Prozedur können oszillierende Schwankungen auftreten, die jedoch nach kurzer Zeit verschwinden.

• RES

Anzeigeauflösung: Mit den Pfeiltasten kann zwischen „0,1“ und „0,01“ ausgewählt werden. Bestätigung durch Drücken der „E“-Taste.

• SW/ON

Thermostat/Temperaturschalter ON (Kontakt geschlossen). Es wird die Temperatur angezeigt, bei der ein an die Buchsen „SWITCH TEST“ angeschlossener Thermostat/Temperaturschalter seinen Kontakt schließt.

• SW/OFF

Thermostat/Temperaturschalter OFF (Kontakt offen). Es wird die Temperatur angezeigt, bei der ein an die Buchsen „SWITCH TEST“ angeschlossener Thermostat/Temperaturschalter seinen Kontakt öffnet.

Diese Temperaturwerte können durch gleichzeitiges Drücken der beiden Pfeil-Tasten gelöscht werden. Ansonsten erfolgt jedesmal ein Update der Anzeige, sobald der Thermostat/Temperaturschalter seinen Schaltzustand ändert.

• SENSOR - nur bei -2I Ausführungen mit Messeingängen

Mit diesem Parameter können bei -2I Versionen der **LR-Cal** Temperaturkalibratoren (mit zwei Messeingängen für externe Referenz und einen Prüfling oder für zwei Prüflinge) die Messeingänge eingestellt werden.

OFF: Es werden keine Werte von angeschlossenen Sensoren angezeigt

EXT: Die 4 Messbuchsen „EXT“ werden ausgelesen um Werte des daran angeschlossenen Sensors zur Anzeige in der 2. Anzeigen-Zeile zu bringen

REF: Die 4 Messbuchsen „REF“ werden ausgelesen um Werte des daran angeschlossenen Sensors zur Anzeige in der 2. Anzeigen-Zeile zu bringen (außer **LR-Cal BK40-M-2I**)

EXT+REF: Die 8 Messbuchsen „EXT“ und „REF“ werden gleichzeitig ausgelesen um Werte der daran angeschlossenen Sensoren in der 2. Anzeigen-Zeile zur Anzeige zu bringen (außer Modell **LR-Cal BK40-M-2I**).

9.2 Funktionen der 2. Bedienmenü-Ebene

Diese Funktionen werden ausgewählt durch gleichzeitiges Drücken der „F“-Taste und der Pfeil-hoch-Taste, Bestätigung mit „E“-Taste. Sobald die 2. Bedienmenü-Ebene erreicht ist, werden die einzelnen Funktionen dieser Ebene durch einfaches Drücken der „F“-Taste ausgewählt.

Um zur 1. Funktionsebene zurückzukehren, die Tasten „F“ und „Pfeil-hoch“ nochmal gleichzeitig betätigen. Nach ca. 20 Sekunden Untätigkeit kehrt der Temperaturkalibrator automatisch in die vorherige Bedienmenü-Ebene zurück.

- **P.B.**

Proportionalband: Dieser Parameter bezeichnet den Wert des Proportionalbandes und drückt sich in Prozent des oberen Temperaturbereiches des Temperaturkalibrators aus (siehe „Technische Daten“). Mit Proportionalband ist das Intervall im Temperaturbereich gemeint, innerhalb dessen eine Änderung im Reglersignal stattfindet und demzufolge die Leistung des Heizelementes angepasst wird. Im Zweifelsfall diesen Wert NICHT ändern.

- **T.I.**

Integralzeit: Dieser Parameter drückt die Integralzeit in Sekunden aus. Der Integrationsablauf vermindert die Abweichung zwischen gewähltem Sollwert und erreichter Temperatur, nur indem das Proportionalband auf Null zurückgeführt wird. Die Integralzeit kennzeichnet hierbei die Zeit zur Integration, um den Proportionalablauf zu verdoppeln. Im Zweifelsfall diesen Wert NICHT ändern.

- **T.D.**

Derivative Zeit: Weichenwert in Sekunden. Hierbei führt die Weichenaktion bei einer durchzuführenden Änderung der Temperatur des Kalibrators in der Anfangsphase mehr Leistung zu, als sie in einem Proportionalablauf erhalten würde. Falls eine unerwünschte Abweichung auftritt, beendet die Weichenfunktion ihre Tätigkeit und überlässt die Fehlerkorrektur der Integralfunktion. Im Zweifelsfall diesen Wert NICHT ändern.

- **EXT SENSOR TYPE** - nur bei -2I Ausführungen mit Messeingängen

Dieser Parameter erlaubt die Definition des mit „EXT“ gekennzeichneten Messeingangs:

N, K, J, R, S = Thermoelement Typ N, K, J, R bzw. S

Pt3W = Widerstandsthermometer Pt 100 3-Leiter

Pt = Widerstandsthermometer Pt 100 4-Leiter

- **UNIT**

Temperatureinheit, in der die Temperaturen zur Anzeige gebracht werden sollen:

°C = Grad Celsius

°F = Grad Fahrenheit

K = Kelvin

• DEF.

Default Parameters: Diese Funktion erlaubt Ihnen die Auswahl, ob Sie für „P.B.“, „T.I.“ und „T.D.“ die werksseitig voreingestellten oder aber eigene Parameter verwenden möchten. Letzteres können Sie vornehmen, indem Sie hier „OFF“ (aus) anwählen, Ihre Parameter eingeben und mit der „E“-Taste bestätigen. Beachten Sie, dass Ihre selbstgewählten Parameter auch nach dem Abschalten des Temperaturkalibrators aktiv bleiben. Wenn jedoch „ON“ gewählt wird (wiederum mit „E“-Taste bestätigen), setzt sich das System auf die werksseitig voreingestellten Parameter zurück, die nun nicht mehr geändert werden können. Nach einem Abschalten des Temperaturkalibrators bleiben die voreingestellten Parameter erhalten, die Funktion „DEF.“ wird jedoch auf „OFF“ (aus) gesetzt, so dass Sie nach einem erneuten Einschalten dieses Parameters wieder eine Änderung durchführen können.

• REF SENSOR TYPE - nur bei -2I Ausführungen mit Messeingängen

Dieser Parameter erlaubt die Definition des mit „REF“ gekennzeichneten Messeingangs:

N, K, J, R, S = Thermoelement Typ N, K, J, R bzw. S
Pt3W = Widerstandsthermometer Pt 100 3-Leiter
Pt = Widerstandsthermometer Pt 100 4-Leiter

• KEY:

Bei diesem Parameter handelt es sich um das Zugangspasswort für die 3. Funktions-Ebene. Mit den Pfeiltasten kann die unter „ACCESS KEY“ (Zugangscode, siehe 3. Funktions-Ebene) gespeicherte Variable eingegeben werden. Es sind Werte zwischen 1 und 99 möglich. Im Auslieferungszustand lautet das Zugangspasswort zur 3. Funktions-Ebene „2“. Es ist KEINE Bestätigung mit der „E“-Taste erforderlich.

9.3 Funktionen der 3. Bedienmenü-Ebene

Um die 3. Bedienmenü-Ebene zu erreichen, geben Sie in der 2. Bedienmenü-Ebene unter Parameter „KEY“ das korrekte Zugangspasswort (im Auslieferungszustand: „2“) ein und drücken anschließend gleichzeitig die Tasten „F“ und „Pfeil-hoch“. Sobald die 3. Bedienmenü-Ebene erreicht ist, werden die einzelnen Funktionen dieser Ebene durch einfaches Drücken der „F“-Taste ausgewählt.

Um zur 1. Bedienmenü-Ebene zurückzukehren, die Tasten „F“ und „Pfeil-hoch“ nochmal gleichzeitig betätigen. Nach ca. 20 Sekunden Untätigkeit kehrt der Temperaturkalibrator automatisch in die vorherige Bedienmenü-Ebene zurück.

• ACCESS KEY

Zugangscode: numerisches Passwort (zwischen 1 und 99) um von Funktions-Ebene 2 über den Parameter „KEY“ in die 3. Funktions-Ebene zu gelangen. Im Auslieferungszustand lautet der Wert „2“.

• BAUD RATE

Baudrate: Datenübertragungsgeschwindigkeit der seriellen Schnittstelle des Temperaturkalibrators zu Ihrem PC. Es können Normwerte zwischen 300 und 19200 Baud ausgewählt werden, voreingestellt ist der Wert 9600 Baud.

- **ADRESS**

Kommunikationsadresse des Temperaturkalibrators: Dieser Parameter wird benötigt, wenn Sie von einem PC aus mehrere **LR-Cal** Temperaturkalibratoren steuern. Der Wertebereich liegt zwischen 1 und 32. Die Einstellung erfolgt mit den Pfeiltasten, die Einstellung muss mit der „E“-Taste bestätigt werden.

- **S/N**

Seriennummer des Temperaturkalibrators. Dieser Wert wird nur angezeigt, nicht änderbar.

- **Board S/N**

Seriennummer des Mainboards des Temperaturkalibrators. Nicht änderbar.

- **MAX. SET.**

Maximalwert, der für die Solltemperatur eingestellt werden kann. Auch dieser werksseitig voreingestellte Wert kann vom Anwender nicht abgeändert werden.

- **MIN.SET.**

Minimalwert, der für die Solltemperatur eingestellt werden kann. Nicht änderbar.

- **WAIT**

Mit diesem Parameter wird das Verhalten des Kalibrators nach dem Einschalten definiert:

- 0 = Nach dem Einschalten und dem Selbsttest fährt das Gerät den SP-Temperaturpunkt an.
- 1 = Nach dem Einschalten und dem Selbsttest wartet das Gerät auf einen Tastendruck, die zweite Displayzeile blinkt dabei. Erst nach Drücken irgendeiner Taste auf dem Bedienfeld endet der Wartevorgang und Sie können den gewünschten Parameter oder Wert ausführen.

- **G2K-xx-xx**

Firmware-Versionsnummer: nur Anzeige, nicht änderbar.

- **SENSOR TYPE**

Anzeige des Typs des eingebauten Referenzsensors, der auch für die Temperaturregulierung verwendet wird.

- **STAB**

Temperaturwert, der die Toleranz definiert, bei deren Einhalten für mindestens 6 Minuten der Temperaturkalibrator den Temperaturpunkt als „stabil“ anzeigt.

- **Cal_chnId**

Rekalibrierung des Temperaturkalibrators: Auswahl des zu kalibrierenden Kanals. Dieser Parameter kann die Werte INT, EXT oder REF haben. Wählen Sie mit den Pfeil-Tasten den gewünschten Wert aus und bestätigen Sie durch Drücken der „E“-Taste.

Eine Rekalibrierung der Messeingänge „EXT“ und „REF“ ist nur bei **-2I** Versionen möglich, da sie nur hier vorhanden sind.

• P1

Erster Kalibrierpunkt: Stellen Sie mit den Pfeil-Tasten den gewünschten Temperaturwert ein und bestätigen Sie durch Drücken der „E“-Taste.

• P2

Zweiter Kalibrierpunkt: Stellen Sie mit den Pfeil-Tasten den gewünschten Temperaturwert ein und bestätigen Sie durch Drücken der „E“-Taste.

• CAL: INT (Y/N)

Dieser Parameter kann drei verschiedene Konfigurationen beinhalten:

CAL: INT (Y/N) wenn Cal_chnl auf INT eingestellt ist (siehe oben)

CAL: EXT (Y/N) wenn Cal_chnl auf EXT eingestellt ist (siehe oben)

CAL: REF (Y/N) wenn Cal_chnl auf REF eingestellt ist (siehe oben)

Wählen Sie Y (yes) = JA oder N (no) = NEIN mit den Tasten aus und bestätigen Sie durch Drücken der „E“-Taste.

Eine Kalibrierung der Messeingänge „EXT“ und „REF“ ist nur bei **-2I** Versionen möglich, da sie nur hier vorhanden sind.

10. Rekalibrierung des LR-Cal Temperaturkalibrators

ACHTUNG: Diese Anleitung zur Rekalibrierung richtet sich ausschließlich an ausgebildetes Fachpersonal in Kalibrierlaboratorien oder ähnlichen Einrichtungen. Die nachfolgenden Anleitungen setzen voraus, dass Sie die Bedienung des LR-Cal Temperaturkalibrators beherrschen, z.B. Werte-Eingaben und –Bestätigungen, Erreichen der verschiedenen Menüebenen, Einstellen von Parametern usw.

Der Temperaturkalibrator kann z.B. jährlich rekalibriert werden (abhängig von Einsatzbedingungen und Anwenderanforderungen). Falls Sie diese Rekalibrierung nicht durch den Hersteller oder Ihren Lieferanten durchführen lassen möchten, so kann die Rekalibrierung entweder mit der optionalen (auf Anfrage bei DRUCK & TEMPERATUR Leitenberger GmbH erhältlichen) PC-Software „CALIBRA (ED 200)“ durchgeführt werden, oder direkt über die Tasten am Temperaturkalibrator.

Der interne Referenzsensor wird an zwei Punkten kalibriert, als Vergleichsnormale ist ein Präzisions-Referenzthermometer erforderlich, das über eine hinreichend höhere Genauigkeit als der interne Referenzsensor des Temperaturkalibrators verfügen muss, z.B. das Modell LR-Cal LRT 750.

Betrifft nur -2I Versionen der LR-Cal Temperaturkalibratoren mit zwei Messeingängen:

Die beiden Messeingänge „EXT“ und „REF“ werden ebenfalls an zwei Punkten kalibriert. Hierzu ist ein Präzisionsgerät erforderlich, welches Spannung und Widerstand geben (simulieren) kann, z.B. das Geräte LR-Cal LTC 100.

Eine Rekalibrierung des Temperaturkalibrators kann nur dann erfolgen, wenn dieser auf die Temperatureinheit „°C“ eingestellt ist.

10.1 Rekalibrierung des internen Referenzsensors:

Ziel der Rekalibrierung ist eine Fehlerkorrektur, also Beseitigung der Abweichung zwischen dem internen Referenzsensor des Temperaturkalibrators und dem Präzisions-Referenzthermometer.

- Führen Sie den Fühler des Präzisions-Referenzthermometers in eine passende Bohrung im Metallblock/Ausgleichsblock bzw. in die Öffnung des Flüssigkeitsbehälters des Kalibrators ein.
- Wählen Sie zwei Kalibrierpunkte (beide müssen sich innerhalb des Arbeitsbereichs des Temperaturkalibrators befinden, siehe Technische Daten) nach Ihren Erfordernissen aus.
- Stellen Sie am Temperaturkalibrator den ersten Kalibrierpunkt als Soll-Temperaturpunkt ein und warten Sie ab, bis der Temperaturkalibrator die Temperatur erzeugt und stabilisiert hat (erkennbar am Symbol „÷“)
- Gehen Sie in die 3. Bedienmenü-Ebene und wählen den Parameter „Cal_chnl=INT“ aus und bestätigen Sie mit der „E“-Taste.
- Drücken Sie die „F“-Taste um „P1“ auszuwählen, stellen Sie mit den Pfeil-Tasten den Temperaturwert ein, den das Präzisions-Referenzthermometer anzeigt und drücken Sie die „E“-Taste zur Bestätigung. Die Eingabe wird durch das Symbol * in der Anzeige quittiert, welches nach ca. 5 Sekunden erscheinen wird.
- Kehren Sie in die 1. Bedienmenü-Ebene zurück und stellen Sie den zweiten Kalibrierpunkt als Soll-Temperaturwert ein. Warten Sie ab, bis der Kalibrator die Temperatur erzeugt und stabilisiert hat. (erkennbar am Symbol ÷).

- Gehen Sie in die 3. Bedienmenü-Ebene und wählen Sie „P2“ aus. Stellen Sie mit den Pfeil-Tasten den Wert ein, den das Präzisions-Referenzthermometer anzeigt und drücken Sie die „E“-Taste zur Bestätigung. Die Eingabe wird durch das Symbol * in der Anzeige quittiert, welches nach ca. 5 Sekunden erscheinen wird.
- Wählen Sie „CAL: INT“ aus, stellen Sie diesen Parameter auf Y (ja) und bestätigen Sie durch Drücken der „E“-Taste. Die interne Rekalibrierung läuft nun ab, der Vorgang dauert ein paar Sekunden, am Ende ist ein Quittungs-Ton zu hören.

10.2 Kalibrierung der Messeingänge „EXT“ und „REF“ - nur bei -2I Versionen

Ziel der Rekalibrierung ist eine Fehlerkorrektur, also Beseitigung der Abweichung zwischen den Messeingängen und einem Präzisions-Kalibrator (z.B. **LR-Cal LTC 100**).

Eine Kalibrierung des „EXT“-Eingangs kalibriert mit gleichen Werten den „REF“-Eingang mit. Es muss also nur der „EXT“-Eingang kalibriert werden:

- Wählen Sie in der 2. Bedienmenü-Ebene den Typ des „EXT“-Eingangs aus, der kalibriert werden soll (Pt 100, Thermoelement K/J/N/R/S). Drücken Sie zur Bestätigung die „E“-Taste.
- Gehen Sie in die 3. Bedienmenü-Ebene und stellen Sie mit den Pfeil-Tasten den Parameter „Cal_chnl“ auf „EXT“ und drücken Sie die „E“-Taste zur Bestätigung.
- Wählen Sie zwei Kalibrierpunkte aus (nach Ihren Erfordernissen, z.B. 0°C und 450°C für Pt 100 bzw. 200°C und 800°C für Thermoelemente).
- Schließen Sie den Präzisionskalibrator/Simulator an den Eingang „EXT“ an und geben (simulieren) Sie den Wert des ersten Kalibrierpunktes.
- Wählen Sie „P1“ und geben Sie den ersten Wert mit den Pfeil-Tasten (z.B. „0“). Drücken Sie zur Bestätigung die „E“-Taste. Die Eingabe wird durch das Symbol * in der Anzeige quittiert, welches nach ca. 5 Sekunden erscheinen wird.
- Erzeugen/simulieren Sie den Wert des zweiten Kalibrierpunktes.
- Wählen Sie „P2“ und geben Sie den zweiten Wert mit den Pfeil-Tasten ein (z.B. 450). Drücken Sie zur Bestätigung die „E“-Taste. Die Eingabe wird durch das Symbol * in der Anzeige quittiert, welches nach ca. 5 Sekunden erscheinen wird.
- Wählen Sie „CAL: EXT“ aus, stellen Sie diesen Parameter auf Y (ja) und bestätigen Sie durch Drücken der „E“-Taste. Die interne Rekalibrierung läuft nun ab, der Vorgang dauert ein paar Sekunden, am Ende ist ein Quittungs-Ton zu hören.

10.3 Kalibrierung des Messeingangs „REF“ mit angeschlossenem Referenztemperatursensor - - nur bei 2I Versionen

Dieser Vorgang gleicht die Anzeige des „REF“-Eingangs am Temperatur-Kalibrator mit einem Präzisions-Referenzsensor ab. Zur Durchführung dieser Kalibrierung wird des Weiteren ein Präzisions-Referenzthermometer benötigt.

- Schließen Sie den Präzisions-Referenzsensor am „REF“-Eingang des Temperaturkalibrators an.
- Führen Sie den Präzisions-Referenzsensor in eine bestmöglich passende Bohrung im Metallblock (bzw. Einsatz) oder Kalibrierbad ein.
- Führen Sie ein Präzisions-Referenzthermometer ebenfalls in eine bestmöglich passende Bohrung im Metallblock (bzw. Einsatz) oder Kalibrierbad ein.
- Stellen Sie den ersten Kalibrierpunkt als Temperatur-Punkt am Kalibrator ein und warten Sie, bis der Kalibrator die Temperatur erzeugt hat und sich stabilisiert hat (siehe Symbol ÷ in der Anzeige).

- Gehen Sie in die 3. Bedienmenü-Ebene und wählen Sie „Cal_chnl“= REF. Drücken Sie zur Bestätigung die „E“-Taste.
- Drücken Sie die „F“-Taste um „P1“ auszuwählen, stellen Sie mit den Pfeil-Tasten den Wert ein, den das Präzisions-Referenzthermometer anzeigt und drücken Sie die „E“-Taste zur Bestätigung. Die Eingabe wird durch das Symbol * in der Anzeige quittiert, welches nach ca. 5 Sekunden erscheinen wird.
- Kehren Sie in die 1. Bedienmenü-Ebene zurück und stellen Sie den Wert des zweiten Kalibrierpunktes als Sollpunkt ein und warten Sie, bis der Temperaturkalibrator die Temperatur erzeugt hat und sich stabilisiert hat (siehe Symbol ÷ in der Anzeige).
- Gehen Sie in die 3. Bedienmenü-Ebene und wählen Sie „P2“ aus. Stellen Sie mit den Pfeil-Tasten den Temperaturwert ein, den das Präzisions-Referenzthermometer anzeigt und drücken Sie die „E“-Taste zur Bestätigung. Die Eingabe wird durch das Symbol * in der Anzeige quittiert, welches nach ca. 5 Sekunden erscheinen wird.
- Wählen Sie „CAL: REF“ aus, stellen Sie diesen Parameter auf Y (ja) und bestätigen Sie durch Drücken der „E“-Taste. Die interne Rekalibrierung läuft nun ab, der Vorgang dauert ein paar Sekunden, am Ende ist ein Quittungs-Ton zu hören.

11. Kommunikations-Protokoll RS232/C (nur in Englischer Sprache verfügbar)

Dieser Abschnitt dieser Anleitung wird nur dann benötigt, wenn Sie den Kalibrator mit eigener PC-Software ansteuern bzw. auslesen möchten. Diese Informationen richten sich ausschließlich an Fachpersonal mit entsprechenden Hard-, und Software- sowie Programmier-Kenntnissen.

General characteristics: Baud Rate: 9600 Parity: No
 Data bits: 8 Stop bits: 1

The communication runs in half duplex way which means that the transmission and reception of data cannot be contemporaneously present. The regulator of the calibrator replies only after receiving a command, it never replies itself. The command and reply are ASCII character strings, as detailed forward. The communication program will be able to convert ASCII to decimal to extract numeric values. The default adress is 1. Baud rate: 2400, 4800, 9600 and 1200 baud, the default value is 9600; the other parameters are standard and cannot be changed.

Variables		Read / Write	Type
0	Set point	read / write	float
1	Ramp ON/OFF	read / write	integer
2	Set point 2	read / write	float
3	Gradient	read / write	float
4	Resolution	read / write	integer
5	Prop. Band	read / write	float
6	Integral time	read / write	float
7	Derivative time	read / write	float
8	Sensor input selection 1 = internal probe 2 = internal probe + EXTERNAL probe 3 = internal probe + REFERENCE probe 4 = internal probe + EXT + REF probe	read / write	integer
9	Title	read / write	float
10	Units 0 = °C 1 = °F 2 = K	read / write	integer
13	Access key	read / write	float
14	Baud rate	read	float
15	Adress	read / write	float
16	Serial number	read	float
18	Max. set point	read	float
19	Min. set point	read	float
21	Wait ON/OFF	read	float
22	Switch on temperature	read	float
23	Switch off temperature	read	float
24	Version	read	float
25	EXTERNAL sensor type 0 = Pt 100 (4-wire) 1 = thermocouple type N 2 = thermocouple type K 3 = thermocouple type J 4 = thermocouple type R 5 = thermocouple type S 6 = Pt 100 (3-wire) 7 = thermocouple type E	read / write	integer
26	REFERENCE sensor type	read / write	integer
28	Stability range	read	float
29	Symbol of steadiness	read	float
100	Temperature (internal sensor)	read	float
105	Temperature (EXTERNAL sensor)	read	float
106	Temperature (REFERENCE sensor)	read	float

Each command string is an ASCII character succession. First is \$ character, the next must indicate the instrument address (default = 1) and then follows the command (4 characters):

Possibility:	RVAR	(data reading)
	WVAR	(data writing)

The ultimate part of the string depends on type of command. The character CR (carriage return) concludes the sequence.

Data reading

Example no. 1 (Reading of the set point / variable no. 0):

The command string is: **\$1RVAR0<cr>**

\$	= beginning of message
1	= instrument address
RVAR	= read variable
0	= number of variable to read
_	= space
<cr>	= end of message (carriage return)

The responding string is: ***1_110,0** (if 110,0 is the temperature in this example).
 The character <cr> concludes the message.

Example no. 2 (reading of the EXternal sensor / variable no. 105):

(Note: the type of sensor must be specified first, in variable no. 25).

The command string is: **\$1RVAR105<cr>**

The responding string is: ***1_123,4** (if 123,4 is the temperature in this example).

The character <cr> concludes the message.

The response does not include the temperature unit. To read the temperature unit, use the variable 10. Command string is **\$1RVAR10<cr>**.

The response string is ***1_0** if the temperature unit is °C,
 the response string is ***1_1** if the temperature unit is °F.

Data writing (FLOAT variables)

For writing, the command WVAR is to be used.

Example no. 1 (writing of the set point to 132,5°C); if the temperature unit is already °C, it is enough to write the SET POINT.

The command string is: **\$1WVAR0_132,4<cr>**

\$	= beginning of message
1	= instrument address
WVAR	= write variable
0	= number of variable to write
_	= space
<cr>	= end of message (carriage return)

At receipt of the command, the answer of the instrument is ***1<cr>**

This string confirms the command.

If the temperature unit is not °C, but e.g. °F, you first should write the variable no. 10 (units) to the required value, see table of variables.

Data writing (INTEGER variables)

Above is shown how to write into variables of type „float“. The variables number 1, 4, 8, 10, 25 and 26 have two or more states (for example, the resolution by tenth or hundredth of °C) and to activate them, it is necessary to assign to the variable number the number corresponding to that one which should be set according to the table indicated below:

Variable No.: 1	Ramp	0 = OFF	1 = ON	
Variable No.: 4	Resolution	0 = 0.1°C	1 = 0.01°C	
Variable No.: 8	Sensor input selection	1 = INT	2 = INT+EXT	
		3 = INT+REF	4 = INT+EXT+REF	
Variable No.: 10	Unit (of temperature)	0 = °C	1 = °F	2 = K
Variable No. 25 and Variable No. 26 :	Ext. / Ref. Sensor type	0 = Pt 100 (4)	1 = Tc N	2 = Tc K
		3 = Tc J	4 = Tc R	5 = Tc S
		6 = Pt 100 (3)	7 = Tc E	

Example no. 1: the variable no. 1 corresponds to the activation of the ramp function. If you want to set it ON in order to activate the ramp function, you should assign the value 0, otherwise the value 1 to the variable no. 1.

The command string is: **\$1WVAR1_0<cr>** (activates the ramp function)

Example no. 2: the variable no. 8 corresponds to the activation of the sensor reading which can be connected to the bushes of the external inputs. If you want to read a thermocouple type K, connected to the „Ref.Input“, you should set the variable no. 26 to the number, corresponding to the sensor type which you want to read (in this example: 2 - for Tc type K) and then set the variable no. 8 to 3 (INT+REF).

The command strings are: **\$1WVAR26_0<cr>** and **\$1WVAR8_3<cr>**

Do likewise for other variables.

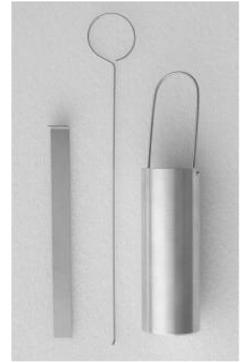
12. Anleitung zu optionalem Zubehör

12.1 Anleitung für Umrüstsatz auf Metallblock-Temperaturkalibrator

Umrüstsatz für LR-Cal FLUID 100-N ohne Bohrungen (FLUID-INS-0)

Umrüstsatz für LR-Cal FLUID 100-N mit 9 Bohrungen (FLUID-INS-9)

Umrüstsatz für LR-Cal FLUID 100-45 mit 8 Bohrungen (FLUID-45-INS)



Zur Umrüstung muss der Temperaturkalibrator vollständig entleert und das Reservoir gereinigt werden. Folgen Sie hierzu den Anweisungen in Kapitel 6.1.

Der Magnetmischer-Stab muss mit dem Hilfswerkzeug entfernt werden, das Reservoir muss mit einem saugfähigen Papier oder Tuch vollständig gereinigt und getrocknet werden. Führen Sie dann den Metallblock in die Öffnung des Reservoirs ein.

Beim Betrieb mit Metallblock-Einsatz muss der Regler (6) für den Magnetmischer auf die kleinstmögliche Stufe gestellt werden.

Zur Rückrüstung in ein Kalibrierbad gehen Sie in umgekehrter Reihenfolge vor.



Die Aufheiz- und Abkühlgeschwindigkeiten erhöhen Sie bei Verwendung des Metallblock-Einsatzes. Nachfolgend eine Vergleichstabelle, die Daten wurden jeweils nach Erreichen eines stabilen Zustandes (Symbol „÷“ im Display) erfasst.

TEST	mit Flüssigkeit	mit Metallblock-Einsatz
Minimumtemperatur	-12°C	-12°C
Abkühlzeit von +20 bis -10°C	30 min.	47 min.
Aufheizzeit von -12 bis +110°C	34 min.	45 min.
Aufheizzeit von +20 bis +121°C	38 min.	44 min.
Aufheizzeit von 110 bis 125°C	30 min.	42 min.
Abkühlzeit von 121 bis +20°C	30 min.	37 min.

12.2 Anleitung für das Erweiterungsrohr zur Erhöhung der nutzbaren Eintauchtiefe

Artikelnummer: FLUID100-ER

Mit diesem optionalen Zubehör wird die nutzbare Eintauchtiefe des Temperaturkalibrators erhöht.

Nutzbarer Durchmesser: 60 mm
Nutzbare Tiefe: 230 mm
Maximale Temperatur: +180°C
Minimale Temperatur: -9°C (bei 20°C Umgeb.Temp.)



Temperaturgleichförmigkeit bei Silikonöl 47V5:

Bereich bei 20°C Umgebungstemperatur: -9...+130°C

Horizontale Gleichförmigkeit (50 mm vom Boden): $\pm 0,10^\circ\text{C}$

Vertikale Gleichförmigkeit: $\pm 0,10^\circ\text{C}$ (vom Boden bis 150 mm vom Boden) bzw. $\pm 0,15^\circ\text{C}$ bei $< 0^\circ\text{C}$.

Bestmögliche Platzierung von Prüflingen: ca. 1,5 cm vom Rand, ca. 3 cm vom Boden.

Montageanleitung:

- Schrauben Sie die grüne Ringmutter ab und schrauben das Verlängerungsrohr ein.
- Ziehen Sie das Rohr fest, um einen korrekten Sitz des O-Rings zu gewährleisten.
- Setzen Sie die Schaumstoffisolierung über das Rohrstück.
- Schrauben Sie die grüne Ringmutter oben wieder auf.
- Füllen Sie Flüssigkeit bis max. 5 cm vom oberen Rand des grünen Ringes auf (nicht mehr, da sonst die Volumenvergrößerung der Flüssigkeit bei Maximaltemperatur +180°C die Flüssigkeit überlaufen lassen würde).
- Prüfen Sie die Dichtigkeit der Rohrverbindung. Bei Undichtigkeit nochmal demontieren und neu montieren.
- Lassen Sie den Temperaturkalibrator auf nahezu Umgebungstemperatur abkühlen, bevor Sie die Flüssigkeit entleeren.

Mitgeliefertes Ersatzteil: Reserve-O-Ring.

13. Konformitätserklärung

DRUCK & TEMPERATUR Leitenberger GmbH, Bahnhofstr. 33, D-72138 Kirchentellinsfurt, GERMANY, erklärt hiermit, dass das System

- Portabler Temperaturkalibrator - Temperaturkalibrierbad
LR-Cal FLUID 100-N **LR-Cal FLUID 100-45**
LR-Cal FLUID 100-N-2I **LR-Cal FLUID 100-45-2I**

den Anforderungen der folgenden Europäischen Richtlinien entspricht:

- Niederspannungsrichtlinie 2006/95/CE geändert durch 93/68/EEC
- EMC Richtlinie 2004/108/CE89/336/EEC

Weiterhin wurden folgende harmonisierte Regeln erfüllt:

- EN 61000-6-350081-1 Emission
- EN 61000-6-250082-1 Störfestigkeit
- EN 61010-1/6 1010-2-0106101-1 Sicherheitsanforderungen an elektrische Geräte

Die Erfüllung der oben genannten Anforderungen wird durch das CE-Zeichen bestätigt.

DRUCK & TEMPERATUR Leitenberger GmbH
Kirchentellinsfurt, März 2020



(Gernot Coulon)
Geschäftsführer



DRUCK & TEMPERATUR Leitenberger GmbH
Bahnhofstr. 33, D-72138 Kirchentellinsfurt, Germany

Tel.: +49 (0) 7121-90920-0
Fax: +49 (0) 7121-90920-99

www.druck-temperatur.de