

Bedienungs-Anleitung

Temperatur-Kalibrator

LR-Cal SOLAR



DRUCK & TEMPERATUR Leitenberger GmbH

Bahnhofstr. 33

72138 Kirchentellinsfurt / GERMANY

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

E-Mail: DT-Info@Leitenberger.de

www.druck-temperatur.de

INDEX

WARNUNG.....	3
1 – EINFÜHRUNG.....	4
1.1 - VERWENDUNG UND ZUSAMMENFASSUNG DER ANLEITUNG.....	4
2 – LIEFERUMFANG	5
2.1 – NAME DES PRODUKTS:	5
2.2 – TECHNISCHE DATEN:.....	5
2.3 – SERVICE (FUNKTION):	6
2.4 – MENGE:	6
2.5 – HERSTELLER:	6
2.6 – ZUTREFFENDES DATENBLATT:.....	6
2.7 – LIEFERUMFANG:.....	6
3 – ALLGEMEINE EMPFEHLUNGEN	7
4 – SICHERHEITS-HINWEISE.....	9
5 – VORBEREITUNG ZUM EINSATZ	10
5.1 - INSTALLATION	10
5.1.1 – Entfernen der Verpackung.....	10
5.1.2 – Aufstellung des Kalibrators	10
5.1.3 – Versorgung des Kalibrators	10
5.1.4 – Verwendung des Ausgleichsblocks	10
6 – BEDIENUNG DES KALIBRATORS.....	12
6.1 – BESCHREIBUNG DER BEDIENUNG	12
6.2 – BESCHREIBUNG DES KALIBRATORS	12
6.2.1 – Thermoregler.....	12
6.2.2 – Hauptschalter	12
6.2.3 – Überhitzungs-Warnleuchte	12
6.2.4 – Belüftungsöffnungen	13
6.2.5 – Heizwiderstand	13
6.2.6 – Ausgleichsblock	13
6.2.7 – Temperatursensoren	13
6.2.8 – Sicherheits-Thermostat.....	13
6.3 – INBETRIEBNAHME	14
6.4 – ANWENDUNG DER FUNKTIONEN	17
6.4.1 – Auslesen der externen Temperatur-Sensoren (nur Ausführung 2-I)	17
6.4.2 – Temperaturschalter-Test (SW. ON SW. OFF).....	18
6.4.3 – Serielle Kommunikation	18
6.5 – REKALIBRIERUNGS-METHODEN	18
7 - WARTUNGSHINWEISE.....	19
7.1 – ROUTINEMÄSSIGE INSPEKTIONEN.....	19
8 – WARTUNGSINTERVALL	19
9 – TYPISCHE FEHLER	20
10 – ANHÄNGE	21
10.1 - FRONTSEITIGES BEDIENPANEL.....	21
10.2 – BESCHREIBUNG DER MIKROPROZESSOR-REGELUNG	27
10.3 – RS232-KOMMUNIKATIONSPROTOKOLL (IN ENGLISCHER SPRACHE).....	29
10.4 – KONFORMITÄTSERKLÄRUNG	333



WARNUNG

Bei Betrieb sind innerhalb des Gerätes erhöhte Spannungen vorhanden. Eine Nichtbeachtung der Sicherheits-Anweisungen kann Schäden an Personen oder Sachen verursachen.

Nur qualifiziertes Personal, welches diese Bedienungsanleitung gelesen und verstanden hat, darf an und mit dem Kalibrator 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.



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.

SYMBOLE, DIE IN DIESER ANLEITUNG ODER AM GERÄT VERWENDET WERDEN:



WARNUNG: HEISSE OBERFLÄCHEN ODER HEISSE TEILE



WARNUNG: ZIEHEN SIE DIE BEDIENUNGS-ANLEITUNG ZU RATE



WARNUNG: GEFAHR EINES ELEKTRISCHEN SCHLAGS

1 - EINFÜHRUNG

1.1 – Verwendung und Zusammenfassung der Anleitung

Diese Bedienungs-Anleitung enthält Anweisungen für die Benutzung und Wartung des folgenden Gerätes:

Portabler Temperatur-Kalibrator Modell: **LR-Cal SOLAR**.

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

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

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

Artikel-Nummer Modell **LR-Cal SOLAR**: 511.0.000.1100.0

Artikel-Nummer Modell **LR-Cal SOLAR-2I**: 511.0.111.1100.0

2 - LIEFERUMFANG

2.1 – Name des Produkts:

Portabler Temperatur-Kalibrator **SOLAR**, einschl. aufgeführtem Zubehör (Siehe Kapitel 2.7)

2.2 – Technische Daten:

Umgebungsbedingungen:	: Temperatur +10...+45°C, relative Feuchte max. 80%.
• Temperaturbereich	: +200...+1100°C **. (1000°C für Ausführung 115 VAC)
• Stabilität	: ±0.3°C**.
• Anzeigauflösung	: 0,1/0,01°C
• Anzeigegenauigkeit	: ±0.3% v.E. ±1 Digit
• Interner Referenzsensor	: Thermoelement Typ N
• Eingänge Modell SOLAR-2I	: Pt100 und Thermoelemente Typ J, K, R, S, N
• Schnittstelle	: RS 232
• Temperatureinheit	: °C / °F / K
• Max. Aufheiz-Leistung	: 18°C/min.**(von 20°C bis 900°C) (Ausführung mit 115 VAC Versorgung: 12°C/min bis 500°C, 5°C/min bis 900°C, 2°C/min bis 1060°C)
• Max. Abkühl-Leistung	: 6/7°C/min.**(von 1000°C bis 600°C) 3.8°C/min**(von 700°C bis 400°C)
• Temperatur Rampen	: min. 0,1°C/1'
• Stabilisierungszeit	: 25 min. (700°C)
• Abmessung des int. Ofens	: ø44 x 300mm
• Thermostat-Test	:12 VDC
• Radial Gleichförmigkeit @1000°C	: ±0.4°C bei 40mm vom Boden der Bohrungen
• Axiale Gleichförmigkeit @1000°C	: ±0.4°C (erweitert bei 60mm vom Boden der Bohrungen)
• Spannungsversorgung	: 230 VAC 50/60Hz, 850 VA (auf Anfrage: 115 VAC 650VA)
• Abmessung	: 170 x 330 x Höhe 450 mm
• Gewicht des Kalibrators	: 11 Kg
• Struktur: Metallgehäuse mit Handgriff (Schutzart: IP 2X)	
• Mikroprozessorgesteuerter Temperaturregler.	
• Manuell rücksetzbarer Sicherheitsthermostat.	
• Der Kalibrator verfügt über einen internen Ofen mit einem Rohr aus Quartz oder Keramik, beheizt mit einem keramischen Heizwiderstand, tragende Struktur aus Aluminium.	
• Serienmäßiger Einsatz aus Inconel, ø44mm x 175 mm Tiefe, ausgestattet mit 4 Bohrungen 7-9-11-13,5 mm Durchmesser, 155 mm Tiefe. Kundenspezifische Bohrungen auf Anfrage lieferbar.	
• Regulierung und Temperaturablesung über integriertes Thermoelement.	
• Aktives Luftkühlssystem.	
• Oberseitiges Schutzgitter.	
• Spannungsanschluss mit Kabel und Schutzsicherungen (mit Warnleuchte bei falscher Verpolung)	
• Elektromagnetische Verträglichkeit : Emission EN50081-1 Immunität EN50082-2	

HINWEIS: Mit ** markierte Angaben wurden bei Umgebungstemperatur +20°C ±3°C, Spannungsversorgung 230 VAC und im Block eingehängten Thermoelementen ermittelt. Die oben genannten Angaben sind für ein Jahr nach Ausstellung des mitgelieferten Kalibrierzertifikats gültig. Danach sind regelmäßige Rezertifizierungen erforderlich.

DATEN DES MIKROPROZESSORS

* Anzeige	: 2 Zeilen, 20 Zeichen pro Zeile, (3.2x5.5) hintergrundbeleuchtet.
* Prozessor	: 80C552
* A/D Converter	: Σ-Δ 24 Bits
* E2PROM Speicher für Aufzeichnungsparameter.	
* RS232 Single serial output.	

2.3 – Service (Funktion):

Der portable Temperatur-Kalibrator **LR-Cal SOLAR** ist für folgende Anwendungen ausgelegt:

- Überprüfung und Kalibrierung von Thermoelementen und Temperaturfühlern, im Labor und vor Ort, in Übereinstimmung mit ISO 9000 Standards.
- Überprüfung und Kalibrierung von Thermostaten mit visueller Anzeige bei Kontaktschluss.
- Thermische Materialtests.

Der Kalibrator wurde zu einer Minimierung des EMC Effekts ausgelegt, in Übereinstimmung mit den harmonisierten Regularien für ansässige, kommerzielle Leicht- und Schwer-Industrie.

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

- ◊ Komplettprüfung des Kalibrators über PC-Software
- ◊ Automatische oder manuelle Kalibrierung vieler Prüflinge
- ◊ Zyklische Tests oder Stress-Tests von Temperatursensoren
- ◊ Ausgabe, Sicherung und Ausdruck der erfassten Werte in Erfüllung der ISO 9000 Normen.

2.4 – Menge:

1 Stück.

2.5 – Hersteller:

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

2.6 – Zutreffendes Datenblatt:

SOLAR

2.7 - Lieferumfang:

Standardausrüstung

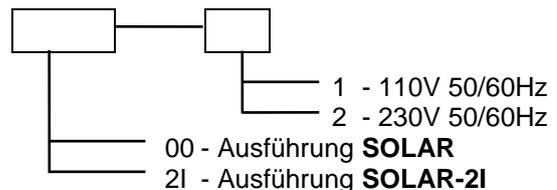
- * SOLAR Kalibrator
- * Standard Block Inconel 600 mit 4 Bohrungen: ø7-9-11-13.5 x155 mm.
- * Isolierdeckel mit 4 Bohrungen, h = 60mm
- * Blockentnahmewerkzeug
- * Spannungsversorgungskabel Schuko-Stecker
- * Ersatzsicherungen
- * Anschlusskabel für Thermostat-Tests
- * Bedienungs-Anleitung
- * Kalibrierzertifikat, rückführbar (auf Accredia/DAkks)
- * Anschlussstecker-Satz für Buchsen (nur Ausführung **LR-Cal SOLAR-2I**)

• Optionales Zubehör

- * Spezielle Blockeinsatzhülsen als Sonderwunsch.
- * Software AQ2sp
- * Thermoelement Typ S Referenz-Fühler
- * DAkks-Zertifikat: externes Thermoelement an SOLAR angeschlossen (nur Ausführung **LR-Cal SOLAR-2I**)
- * Tasche mit Schultertragegurt oder Aluminium-Koffer

• Bestellanleitung

* **SOLAR**



- Zertifizierung: Der Kalibrator wird mit einem Kalibrierzertifikat, rückführbar (auf Accredia / DAkks), sowie Performance- und Funktionstest ausgeliefert.

3 - GENERAL RECOMMENDATIONS

→ **ACHTUNG**

Die Mikroprozessorsteuerung wurde werksseitig mit den für die technischen Angaben geltenden Parametern konfiguriert.

Diese Parameter dürfen anwenderseitig keinesfalls geändert werden, da sonst Störungen auftreten können oder gar ein dauerhafter Ausfall des Gerätes und selbst Personenschäden nicht auszuschließen sind.



Das Spannungsversorgungskabel verfügt über einen Schuko-Stecker. Schließen Sie diesen an eine Wandsteckdose mit ausreichender Absicherung an.

Falls die Warnleuchte „20“ nach dem Anschließen und Einschalten des Gerätes leuchtet, so stecken Sie den Schuko-Stecker um 180° gedreht in die Wandsteckdose ein.

Für korrekten Betrieb des SOLAR darf die Warnlampe “20” NICHT leuchten.

Vor der ersten Inbetriebnahme, und immer dann, wenn der Kalibrator für länger als ca. 10 Tage nicht benutzt wurde, schalten Sie den Kalibrator ein, stellen die Soll-Temperatur auf ca. +300°C und lassen ihn für ca. 1 ½ bis 2 Stunden bei 300°C laufen, um eventuelle Feuchtigkeit im Geräteinneren austrocknen zu lassen.

- Positionierung der Prüflinge:

HINWEIS: Einbau des Einsatzes im Ofen, siehe Anweisungen in Kapitel 5.

Zur Erreichung bestmöglicher Ergebnisse, folgen Sie diesen Tipps:

- Messen Sie den Durchmesser des Fühlers Ihres Prüflings.
- Überzeugen Sie sich davon, dass der Durchmesser der Bohrung im Kalibrierblock mindestens 1 mm größer ist als der Durchmesser Ihres Prüflings. Falls dies nicht der Fall ist, verwenden Sie den Block mit den nachfolgend genannten Toleranzen (fig. 1).
- Verwenden Sie keine zu kleine Bohrung für Ihren Prüfling. Kraftanwendung beim Einschieben des Prüfling ist unbedingt zu vermeiden.
- Setzen Sie den Prüfling so tief wie möglich in den Block ein. Der messende Teil des Fühlers befindet sich so optimal in der “Kalibrierzone” (fig. 2).
- Wenn Sie Prüflinge kalibrieren, deren Fühler kürzer ist als die Tiefe der Bohrung, positionieren Sie den Referenzsensor auf der gleichen Eintauchtiefe wie den Prüfling.
- Wenn Sie mit externem Referenz-Sensor kalibrieren: stellen Sie sicher, dass beide Fühler gleich weit eintauchen, und dass beide Fühler möglichst dicht beieinander liegen (fig. 3).
- Vor jeder Kalibrierung müssen Sie prüfen, ob der Prüfling eine ausreichende Temperaturbeständigkeit für den jeweiligen Prüfpunkt aufweist. Die maximal zulässige Temperatur (Messbereich) Ihres Prüflings sollte höher als die Temperatur im Kalibrator-Ofen (Block/Einsatz) sein. Andernfalls beschädigen Sie evtl. Ihren Prüfling.

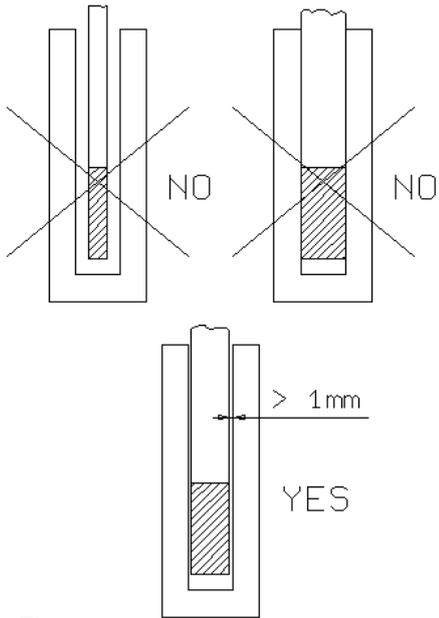


Fig.1

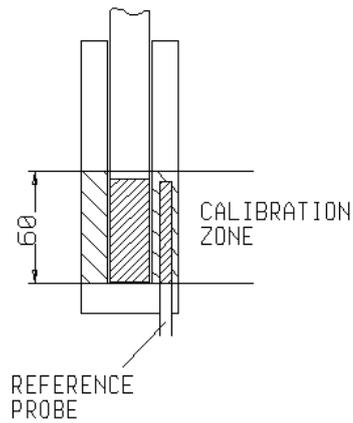


Fig.2

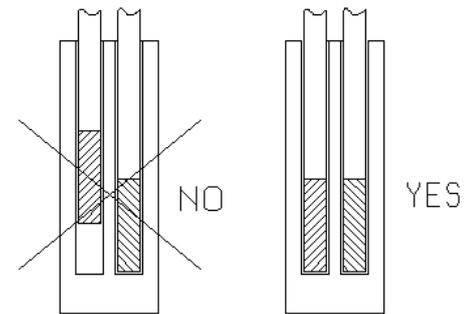


Fig.3

- HINWEIS:

- Die Temperaturabweichung bzw. -differenz ist proportional zu der Differenz zwischen Prüflingsfühler-Durchmesser und Durchmesser der Bohrung.
- Prüfling NICHT einsetzen, wenn der Kalibrator bereits den gewählten Temperaturpunkt erreicht hat. Thermischer Schock kann Ihren Prüfling beschädigen, verursacht aber zumindest Instabilitäten des Messelements.
- Für die Kalibrierung von z.B. Temperaturtransmittern in speziellen Ausführungen oder Abmessungen kontaktieren Sie bitte Ihren Lieferanten und fragen Sie nach einem Ausgleichsblock/-Einsatz mit speziellen Bohrungen.

4 – SICHERHEITS-HINWEISE

ACHTUNG:



- Insbesondere angesichts der Tatsache, dass dieser Kalibrator als portables Gerät auch vor Ort im Feld eingesetzt werden kann, stellen Sie **IMMER** sicher, dass eine korrekte Erdung erfolgt, wenn Sie das Gerät an die Spannungsversorgung anschließen.
- Wartungs- und Reparaturarbeiten am Gerät dürfen nur vorgenommen werden, wenn es sich auf Umgebungstemperatur abgekühlt hat und von der Spannungsversorgung getrennt wurde.
- **Berühren Sie NIEMALS metallische Teile der Temperaturfühler (Prüfling oder ext. Referenz), wenn Sie mit Temperaturen über +900°C arbeiten!**



- Berühren Sie keine Temperatursensoren, die sich im Block befinden, während das Gerät Temperaturen über 30°C aufweist.
- Nach Benutzung des Kalibrators, warten Sie, bis alle seine Teile/Komponenten Umgebungstemperatur erreicht haben, bevor Sie ihn ausschalten.
- Kalibrator NICHT während seiner Arbeit bei hohen Temperaturen ausschalten, da ansonsten das obere Schutzgitter oder das Gehäuse überhitzen können.
Achten Sie darauf, dass die Gehäuseöffnungen (Ventilator-Abluft, "19") frei bleiben. Stellen Sie nichts dicht daneben während der Kalibrator in Betrieb ist.



- Wenn der Kalibrator transportiert werden soll, entfernen Sie den Block aus der Quarzhülse oder Keramikhülse, um ein Brechen des Rohrs zu verhindern.
- Der Block bzw. Einsatz darf nur dann entnommen werden, wenn alle Teile des Kalibrators auf Umgebungstemperatur abgekühlt sind.
- Füllen Sie niemals irgendeine Flüssigkeit in den Block ein.
- Unter keinen Umständen dürfen Sie die Konfigurations-Parameter des Kalibrators verändern.
- **Schließen Sie keine Spannungen über 5 V an die Eingänge 4-5-15 an.**
- Stellen Sie nie irgendetwas auf dem Kalibrator ab.
- verwenden Sie immer Ihren gesunden Menschenverstand.

Der Kalibrator verfügt über folgende Sicherheitseinrichtungen:

- Bei Bruch des Temperatursensors ("8") wird dies durch den Thermoregler bemerkt, der Heizwiderstand wird automatisch ausgeschaltet.
- Der Sicherheits-Maximaltemperatur-Thermostat ("10"), mit Thermoelement, schaltet den Heizwiderstand automatisch bei Überschreiten von +1120°C ab.
- Der Sicherheits-Thermostat ("11") unterbricht die Spannungsversorgung bei Fehlfunktionen des Kühl-Ventilators.
- Das obere Schutzgitter verhindert eine direkte Berührung des internen Heizofens.
- Sicherungen (3") lösen bei elektrischen Problemen automatisch aus.
- Phasen-Ermittlung / Erdung.

**NACH JEDER BENUTZUNG MIT HOHEN TEMPERATUREN MÜSSEN SIE VOR DEM AUSSCHALTEN DES GERÄTES ALS SOLL-TEMPERATUR DIE UMGEBUNGSTEMPERATUR EINSTELLEN, DAMIT SICH DAS GERÄT ABKÜHLEN KANN.
Achten Sie auf korrekte Polung des Spannungsanschlusses,
die Warnleuchte „20“ darf NICHT leuchten.**

WARNUNG: bei sehr hohen Temperaturen nahe +1100°C kann der Kalibrator einen Stromverlust von einigen mA verursachen, der die Sicherung (hochempfindlicher Strom-Differenzschalter) auslöst. Verwenden Sie in einem solchen Fall einen Differenzschalter mit einer Sensibilität von 30 mA oder verringern Sie die max. Temperatur.

5 – VORBEREITUNG ZUM EINSATZ



- Entnehmen Sie den Kalibrator aus der Verpackung (5.1.1) und stellen Sie ihn auf eine stabile und ebene Fläche (5.1.2).
- Stellen Sie sicher, dass der Kalibrator korrekt geerdet ist.
- Versorgen Sie den Kalibrator mit 230 VAC, 50 Hz + Erde (5.1.3).
- Setzen Sie den Ausgleichsblock entsprechend den Anweisungen in Kapitel 5.1.4 ein.
- Lesen und verstehen Sie diese Bedienungs-Anleitung, insbesondere Kapitel 3, Allgemeine Empfehlungen, bevor Sie das Gerät in Betrieb nehmen.

5.1 - Installation

5.1.1 – Entfernung der Verpackung

Der Kalibrator wurde mit einer für klassische Transportmethoden geeigneten Verpackung geliefert. Eventuelle Beschädigungen an der Verpackung müssen sofort dem Transporteur mitgeteilt werden (Meldung eines Transportschadens).

Der Ausgleichsblock ist separate verpackt, um ein Brechen des Quartz- oder Keramik-Rohrs zu vermeiden. Der Ausgleichsblock muss im Kalibrator eingesetzt werden, wenn er einsatzbereit gemacht werden soll.

5.1.2 – Aufstellung des Kalibrators

Stellen Sie den Kalibrator auf eine ebene saubere Fläche; lassen Sie genug Platz um den Kalibrator herum, damit die Luftzirkulation des Lüftungssystems korrekt arbeiten kann.

****GEFAHR:** Der Kalibrator kann mit sehr hohen Temperaturen arbeiten, mit entsprechender Gefahr für Feuer. Halten Sie leicht entflammbare Gegenstände fern. Füllen Sie niemals irgendeine Flüssigkeit in den Block (siehe auch Kapitel 4).

5.1.3 – Versorgung des Kalibrators

Der Kalibrator wird mit 230 VAC 50/60 Hz versorgt (optional: 115 VAC). Ein 2,5 m langes Anschlusskabel mit Schuko-Stecker ist im Lieferumfang enthalten. Stellen Sie vor dem Einschalten eine korrekte Erdung sicher.

Wenn die Warnleuchte „20“ leuchtet, ist der Anschluss nicht korrekt verpolt (Phase/Nullleiter). Stecken Sie in diesem Fall den Schuko-Stecker um 180° verdreht in die Steckdose, die Warnleuchte „20“ muss dann ausgehen.

5.1.4 – Verwendung des Ausgleichsblocks

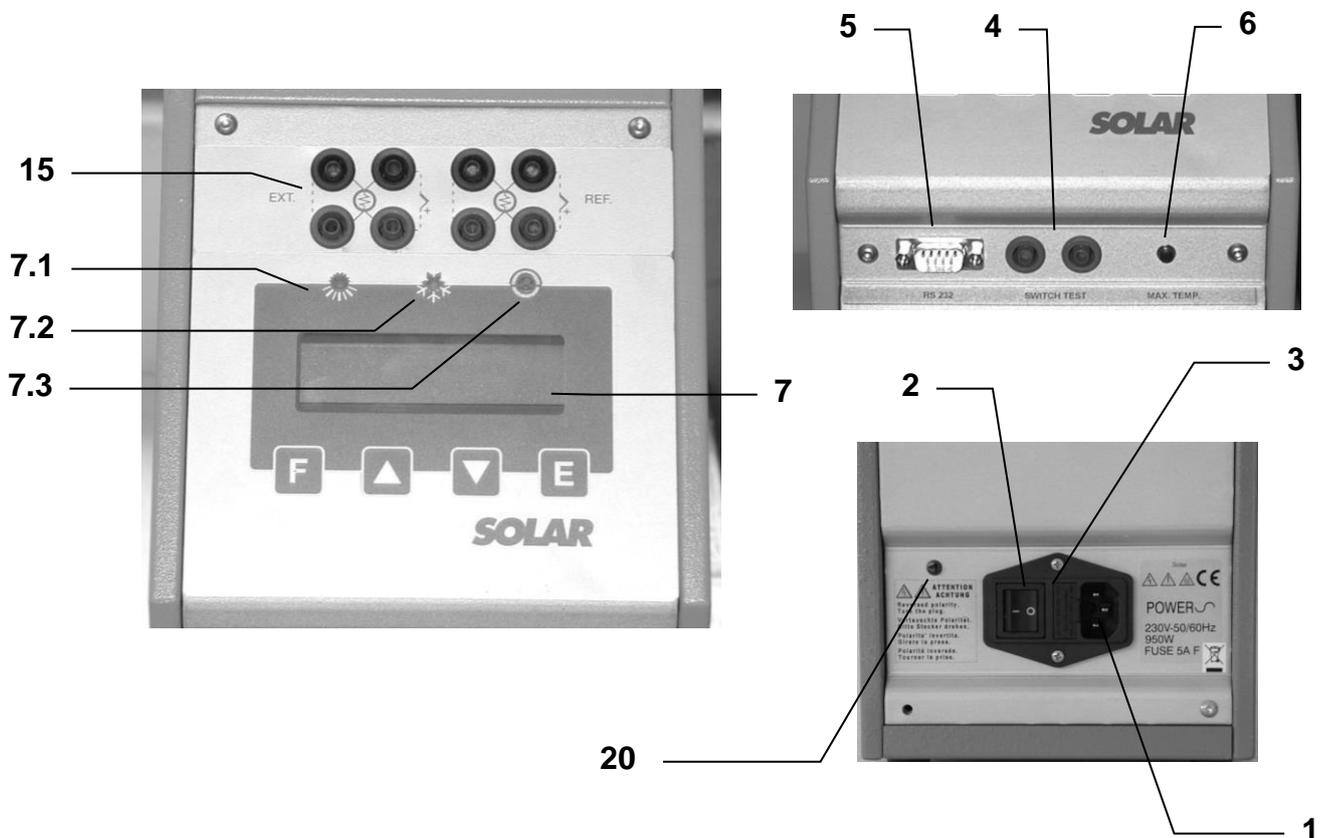
Nachdem der Kalibrator ordnungsgemäß aufgestellt wurde, kann der Ausgleichsblock und der Isolierdeckel eingeführt werden. Setzen Sie den Block und den Isolierdeckel vorsichtig in den Block ein. Besondere Vorsicht ist geboten, dass kein Schmutz oder Fremdpartikel zwischen Quartz- bzw. Keramik-Rohr und Ausgleichsblock gelangen. Der Spalt zwischen Quartz- bzw. Keramik-Rohr und dem Block verhindert eine Beschädigung des Rohrmaterials bei Ausdehnung bei Temperaturerhöhung.

Zum Einsetzen des Ausgleichsblock ist ein Werkzeug mitgeliefert, bestehend aus einer Metallstange mit kugelförmigen Griff an der einen Seite und einem Außengewinde an der anderen Seite. Das Gewinde des Werkzeugs muss oben in den Block eingeschraubt werden, dann kann er in die Öffnung eingelassen werden. Dabei ist darauf zu achten, dass die seitlichen Aussparungen für den unten in der Öffnung sichtbaren Referenzsensor korrekt ausgerichtet sind. Wenn der Ausgleichsblock platziert wurde, wird mit dem gleichen Werkzeug der Isolierdeckel oben auf den Ausgleichsblock so aufgelegt, dass die Bohrungen im Block und im Isolierdeckel deckungsgleich sind.

*** WARNUNG:** Um Rauchbildung im Raum zu vermeiden, wird empfohlen, das erste Einschalten des Kalibrators draußen vorzunehmen.

Immer wenn der Kalibrator transportiert (bewegt) wird, entnehmen Sie vorher den Ausgleichsblock aus dem Quartz- bzw. Keramik-Rohr, um Beschädigungen (Bruch des Rohrs) zu vermeiden.

Führen Sie diese Maßnahmen aus, wenn der Ofen des Kalibrators so sehr wie möglich Umgebungstemperatur aufweist.



LEGENDE

POS. BESCHREIBUNG

- 1 Anschluss Spannungsversorgung
- 2 Hauptschalter
- 3 Sicherungen (hinter Klappe)
- 4 Buchsen für Schalter-/Thermostat-Tests
- 5 RS232-Interface
- 6 LED "Maximal-Temperatur"
- 7 Regler und Anzeige
- 7.1 LED "Heizen"
- 7.2 LED "Abkühlen"
- 7.3 LED Schalter-/Thermostat-Test
- 15 Buchsen für externe Sensoren (nur Ausführung **LR-Cal SOLAR-2I**)
- 20 WARNLEUCHTE "falsche Polarisierung der Versorgungsspannung" (wenn diese Warnleuchte an ist, muss der Schuko-Stecker des Versorgungskabels um 180° verdreht in die Wandsteckdose eingesteckt werden, damit die Warnleuchte aus geht.

6 – BEDIENUNG DES KALIBRATORS

6.1 – Beschreibung der Bedienung

Der **SOLAR** Kalibrator enthält einen Ausgleichsblock aus Inconel, mit Bohrungen, in die zu kalibrierenden Prüflinge eingeführt werden.
Ein Heizwiderstand heizt den Block auf und ein elektronischer Mikroprozessor mit statischem Relay-Ausgang prüft und regelt die Temperatur.
Ein geregelter Ventilator (aktives Kühlungssystem) verhindert eine unzulässig hohes Aufheizen des Gehäuses und der Bauteile.

6.2 – Beschreibung des Kalibrators

6.2.1 – Thermoregler

Der Thermoregler ("7") ist ein PID Mikroprozessor, der von 0 bis 1100°C eingestellt werden kann.

- **OBERE ANZEIGEN-ZEILE:** Anzeige der im Block mit interner Referenz gemessenen Temperatur.
- **UNTERE ANZEIGEN-ZEILE:** Anzeige des eingestellten Temperatur-Sollpunktes. Bei Ausführung **LR-Cal SOLAR-2I** zusätzlich Anzeige der Werte von angeschlossenen externen Sensoren möglich.
- **▲ ▼ TASTEN:** Erhöhen oder Verringern numerischer Parameter. Die Änderungsgeschwindigkeit ist proportional zur Dauer des Tastendrucks.
- **F TASTE:** Ermöglicht Zugriff auf die verschiedenen Parameter (wiederholtes Drücken der Taste). Um Konfigurationen zu ändern drücken Sie gleichzeitig F + ▲ .
- **E TASTE:** Bestätigung von Eingaben/Änderungen ("Enter-Taste").

Die Ausführung **LR-Cal SOLAR-2I** ist mit 8 Messbuchsen ausgerüstet, die als Pt 100- oder Thermoelement-Eingänge definiert werden können.

6.2.2 – Hauptschalter

Der Hauptschalter ("2") ist mit einer Buchse für das Spannungsversorgungskabel ausgestattet, sowie dem eigentlichen Schalter ON/OFF und zwei Sicherungen 5A F5 x 20 mm (bei 230 VAC Ausführung) bzw. 10A (bei optionaler 115 VAC Ausführung). Verwenden Sie als Ersatz ausschließlich Blitz-Sicherungen F5 x 20 mm um der Gefahr von Feuer vorzubeugen.

Alle elektrischen Teile sind durch den Hauptschalter gesichert. Wir empfehlen, den Kalibrator vollständig abkühlen zu lassen, bevor Sie ihn ausschalten (siehe Kapitel 4).

6.2.3 – Überhitzungs-Warnleuchte

Wenn die LED "6" leuchtet, ist die Temperatur im Ofen über dem max. zulässigen Bereich und die Heizung ist automatisch ausgeschaltet.

Der Sicherheits-Thermostat muss manuell zurück gesetzt werden:

- Warten Sie mindestens, bis die Temperatur unter 900°C gefallen ist.
- Schalten Sie den Hauptschalter ("2") für einige Sekunden aus. Dann schalten Sie ihn wieder ein, dadurch wird der Sicherheitsthermostat zurück gesetzt.

6.2.4 – Belüftungsöffnungen

Am Gehäuseboden und an der Gehäuserückseite befinden sich Öffnungen, damit Luft im Inneren zirkulieren kann. Verschließen oder versperren Sie niemals diese Öffnungen.

6.2.5 – Heizwiderstand

Der Heizwiderstand besteht aus Keramikfaser mit einem spiralförmigen Heizelement mit 850 Watt Leistung. Er kann Temperaturen bis 1100°C erzeugen.

Es ist technisch bedingt, dass besonders häufige Verwendung bei besonders hohen Temperaturen die Lebensdauer des Heizwiderstands beeinträchtigen. Vermeiden Sie daher, den Kalibrator über viele Stunden bei Maximal-Temperatur zu betreiben. Dies erhöht die Lebensdauer erheblich.

6.2.6 - Ausgleichsblock

Der Ausgleichsblock besteht aus INCONEL und verfügt über Bohrungen, in die Prüflinge mit verschiedenen Durchmessern eingeführt werden können. Der Ausgleichsblock hat die Aufgabe, die Temperatur im Ofen so gleichförmig wie möglich (sowohl axial als auch radial) zu verteilen. Dadurch ist es möglich, Prüflinge mit unterschiedlichen Eintauchlängen zu kalibrieren.

Von unten gesehen weist der Ausgleichsblock zwei Aufnahmen für den internen Referenzsensor und den Sicherheitsfühler des Kalibrators auf. Wenn Sie einen Ausgleichsblock mit anderen Bohrungsdurchmessern benötigen, kontaktieren Sie bitte Ihre Lieferanten. Vermeiden Sie die Verwendung eines Blocks mit Bohrungen mit unzulässigen Toleranzen. Nur so können Beschädigungen vermieden werden.

6.2.7 – Temperatursensoren

Bei den im Kalibrator eingebauten Temperatursensoren (interne Referenz und Sicherheitsfühler) handelt es sich um Thermoelemente. Beide sind direkt im Ausgleichsblock eingeführt und erfassen so möglichst genau die tatsächliche Temperatur des Ausgleichsblocks. Kleine Abweichungen sind durch die zulässigen Toleranzen der Sensoren möglich.

6.2.8 – Sicherheits-Thermostat

Der Kalibrator ist mit einem Maximaltemperatur-Sicherheitsthermostaten ("10") ausgerüstet. Er löst aus, wenn die zulässige Maximaltemperatur überschritten wurde.

Wenn der Sicherheits-Thermostat ausgelöst hat, also die Heizung blockiert:

- ◇ Warten Sie auf die Abkühlung des Kalibrators. Die Temperatur muss auf mindestens 60-80°C sinken.
- ◇ Schalten Sie den Kalibrator aus und nach einigen Sekunden wieder ein.

Falls der Sicherheits-Thermostat weiterhin ein Heizen verhindert: Entfernen Sie das Spannungsversorgungskabel vom Kalibrator und folgen Sie unter Berücksichtigung der Hinweise in Kapitel 4 den Anweisungen in Kapitel 9 (Typische Fehler).

HINWEIS: In allen Standard-Ausführungen des Kalibrators **LR-Cal SOLAR** ist der Sicherheits-Thermostat werksseitig so eingestellt, dass er bei 1120°C ±10°C auslöst.

6.3 – Inbetriebnahme

Vor der ersten Inbetriebnahme und immer dann, wenn der Kalibrator 10 Tage oder länger nicht in Betrieb war, muss das Gerät für 1 ½ bis 2 Stunden auf Soll-Temperatur ca. 300°C beheizt werden, um eventuelle Feuchtigkeiten im Gerät auszutrocknen.

ACHTUNG:

- Der Kalibrator kann nur dann korrekt verwendet werden, wenn der Anwender Kenntnisse über seine Funktionsweise und Anwendung erworben hat, also diese Bedienungsanleitung vollständig gelesen und verstanden hat.
- Vor einer Kalibrierung befolgen Sie die Anweisungen für den Einsatz des Ausgleichsblocks (Kapitel 5); lesen Sie Kapitel 3 und 4 sorgfältig!

Es gibt es zwei Methoden, eine Kalibrierung durchzuführen: Vergleich des Prüflings mit dem internen Referenzsensor ("7") oder Vergleich des Prüflings mit einem externen Referenzsensor.

Kalibrierung mit internem Referenzsensor ("7"):

Als Referenz verwenden Sie die im Kalibrator-Display angezeigte Temperatur (7: fig.4).

Es ist zu empfehlen, die abgelesenen Messdaten mit dem Zertifikat des Kalibrators abzugleichen, um Anzeigefehler auszugleichen.

HINWEIS: Fig. 4 zeigt die Ausführung **LR-Cal SOLAR-2I** mit Messbuchsen für den Prüfling, so dass die Werte des Prüflings ebenfalls direkt am Kalibrator abgelesen werden können.

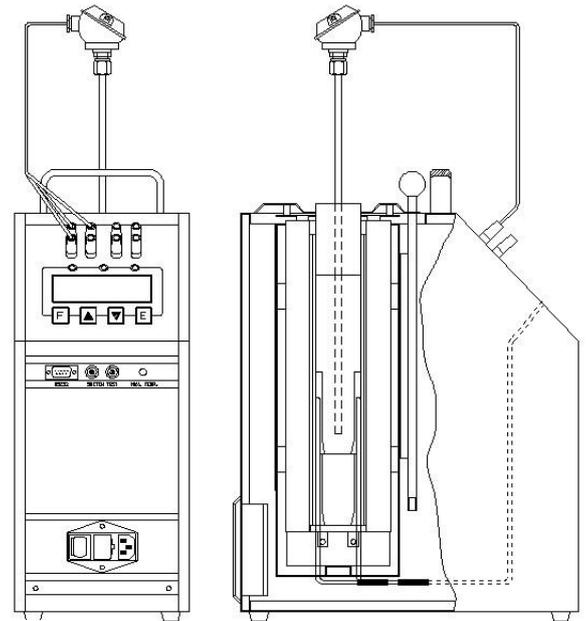


Fig.4

Kalibrierung mit externem Referenz-Sensor, dessen Werte am Display des Kalibrators angezeigt werden (nur Ausführung LR-Cal SOLAR-2I):

Als Referenz verwenden Sie den externen Referenz-Sensor, der möglichst dicht und mit möglichst gleicher Eintauchtiefe neben dem Prüfling in den Ausgleichsblock eingeführt ist (Fig. 3). Der externe Referenz-Sensor ist an die Messeingänge des Kalibrators angeschlossen (Fig.5 links); Die Messwerte des externen Referenz-Sensors werden in der 2. Display-Zeile dargestellt. (Konfiguration hierzu siehe Kapitel 10.1).

Kalibrierung mit externem Referenz-Sensor mit eigener Anzeige:

Als Referenz verwenden Sie den externen Referenz-Sensor, der möglichst dicht und mit möglichst gleicher Eintauchtiefe neben dem Prüfling in den Ausgleichsblock eingeführt ist (Fig. 3). Die Messwerte des externen Referenz-Sensors werden in dessen eigener Anzeige dargestellt. (Fig. 5 rechts).

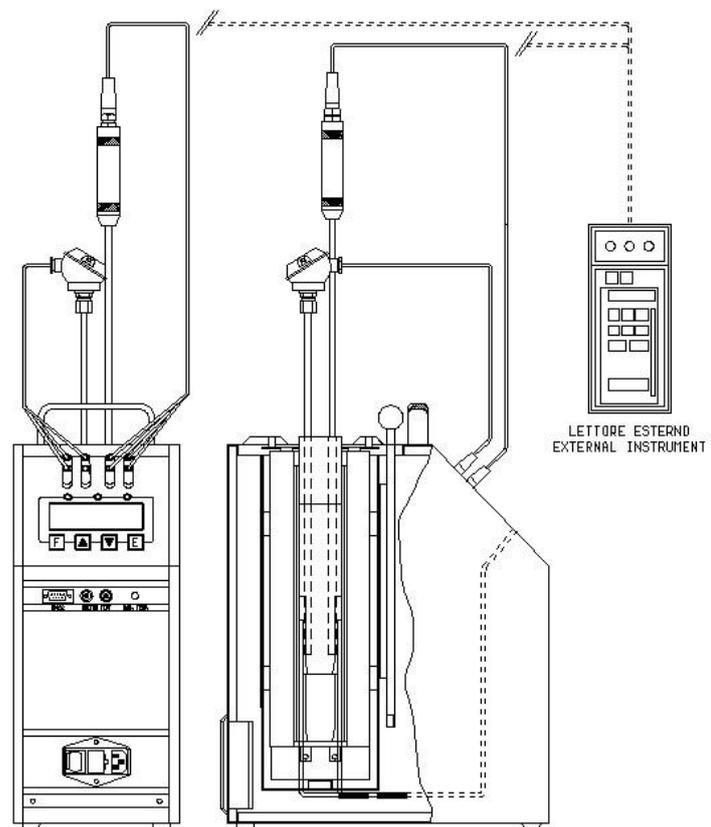


Fig.5

Befolgen Sie folgende Anweisungen grundsätzlich bei jeder Kalibrierung:

- Begonnen wird die Kalibrierung bei Umgebungstemperatur. Durch ein verspätetes Einführen des Prüflings, also erst bei höheren Temperaturen, kann der Sensor beschädigt bzw. eine Verbrennung an der Hand des Bedieners verursacht werden.
- Befolgen Sie die Anweisungen in Kapitel 5.1.4 um den Ausgleichsblock einzusetzen.
- Befolgen Sie die Anweisungen in Kapitel 3 (Fig. 1-2) um den Prüfling in den Ausgleichsblock einzuführen.
- Schalten Sie den Hauptschalter ("2") ein und warten Sie die Autoselbsttest-Prozedur des Kalibrators ab.
- Stellen Sie den gewünschten Temperaturpunkt wie folgt ein:
 - ◇ Drücken Sie die Taste ▲ um den Temperaturpunkt zu erhöhen.
 - ◇ Drücken Sie die Taste ▼ um den Temperaturpunkt zu verringern.
 - ◇ **Drücken Sie zur Bestätigung die Taste E .**
- Warten Sie auf die Stabilisierung des Kalibrators (Symbol ÷ in der 1. Zeile des Displays), bevor Sie mit der Kalibrierung / Vergleichsmessung anfangen.
- Um an einem anderen Temperaturpunkt weiter zu arbeiten, stellen Sie diesen ein und warten, bis die Stabilisierung abgeschlossen ist.
- Wenn ein Temperaturpunkt geändert wurde, können Differenzen zwischen der Anzeige in der 1. Zeile des Displays und des Referenzsensors auftreten bzw. unterschiedliche Werteänderungsgeschwindigkeiten aufweisen. Dies ist bedingt durch unterschiedliche Sensortypen und deren Positionierung im Ausgleichsblock.
- Die auf der Anzeige wiedergegebene Temperatur dürfen Sie bei anspruchsvollen Kalibrieraufgaben nicht als Referenztemperatur betrachten. Sie bezeichnet lediglich die im Ausgleichsblock erreichte Temperatur. Wir empfehlen bei anspruchsvollen Kalibrieraufgaben einen externen Referenz-Sensor, ggf. mit externer Präzisionsanzeige.
- Wenn am Kalibrator ein externer Referenz-Sensor, z.B. mit DKD-Zertifikat, angeschlossen wird, so kann das komplette System als Primärstandard betrachtet werden.

ACHTUNG:



- Um Verbrennungen an der Hand und unnötige Schäden am Prüfling (und ggf. externen Referenz-Sensor) zu vermeiden, entnehmen Sie den Sensor keinesfalls, solange sich das System noch bei erhöhter Temperatur befindet.
- Bevor Sie Prüflinge und ggf. externe Referenz-Sensoren entnehmen, warten Sie ab, bis der Ausgleichsblock weitgehend Umgebungstemperatur erreicht hat.

Kühlen:

Zur Reduzierung der Ofentemperatur, stellen Sie den Temperaturpunkt entsprechend ein und warten Sie die Abkühlung ab.

☞ Auf Anfrage kann der **LR-Cal SOLAR** (mit Standard-Ausgleichsblock) mit einem zusätzlichen Kühlsystem ausgerüstet werden, jedoch nur für Temperaturen bis max. +650°C.

Anwendung dieses optionalen Kühlsystems:

- Setzen Sie das Kühlsystem in den Ausgleichsblock ein, ausschließlich bei Temperaturen unter +650°C.
- Versorgen Sie das optionale Kühlsystem mit Druckluft 3 bar.
- Stellen Sie den Luftstrom am Nadelventil des optionalen Kühlsystems ein.

Nachfolgendes Diagramm (Fig. 6) zeigt die Abkühlzeiten (von 400°C) mit und ohne dem optionalen Kühlsystem. Fig. 6a zeigt die typische Abkühlung von 1000°C auf 400°C (keine Verwendung des optionalen Kühlsystems möglich).

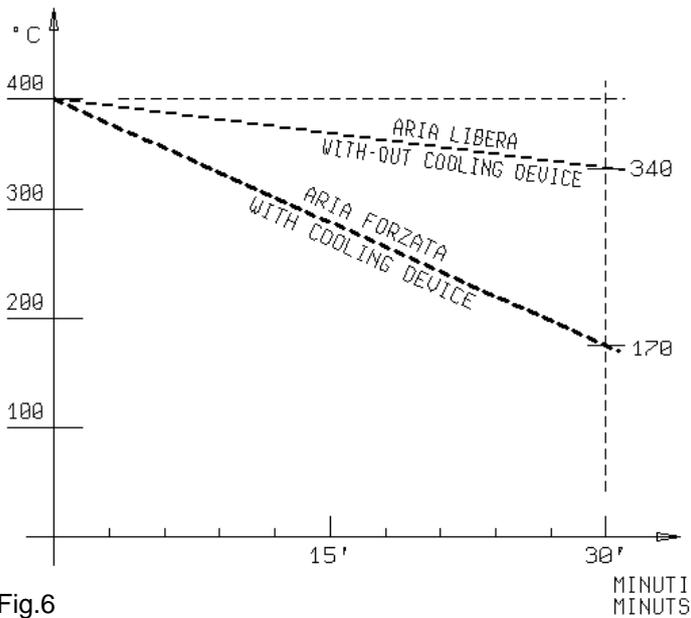


Fig.6

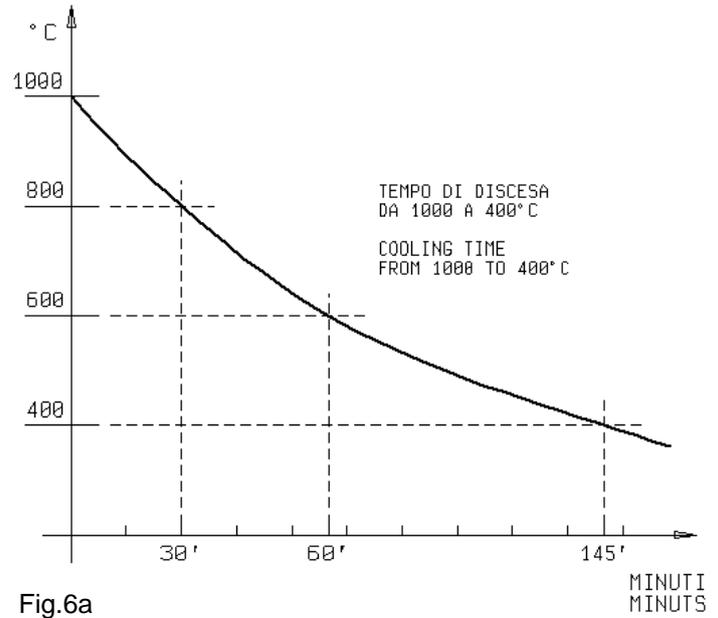


Fig.6a

6.4 – Anwendung der Funktionen

6.4.1 – Auslesen der externen Temperatur-Sensoren (nur Ausführung LR-Cal SOLAR-2I)

Die Temperatur eines oder zweier externer Sensoren, verbunden mit dem **EXT**- und **REF**-Eingang am Kalibrator, können Sie direkt an der Anzeige ablesen.

Folgende externe Sensoren können verwendet werden:

1. Thermoelemente Typen J, K, R, S, N mit automatischer Kaltstellenkompensation.
2. Widerstandsthermometer Pt 100 (2-, 3- oder 4-Leiter).

- Schließen Sie die Fühlerkabel an die Messbuchsen wie rechts dargestellt an.

- ◊ **Thermoelement:** Schließen Sie die Kabel an Buchsen 2-4 (auf Polarität achten). Verbinden Sie Buchsen 1-3 wie dargestellt. Siehe Fig. 7-A.
- ◊ **Pt 100 (4-Leiter):** Schließen Sie an Buchsen 1-2-3-4 wie in Fig. 7-B dargestellt an.
- ◊ **Pt 100 (3-Leiter):** Schließen Sie an Buchsen 1-2-3 wie in Fig. 7-C dargestellt an. Verbinden Sie Buchsen 3-4 wie dargestellt.
- ◊ **Pt 100 (2-Leiter):** Schließen Sie an Buchsen 2-4 wie in Fig. 7-D dargestellt an. Verbinden Sie Buchsen 1-2 und 3-4 wie dargestellt. Verwenden Sie möglichst kurze Leitungen!

- Um die Werte der externen Sensoren am Kalibrator zur Anzeige zu bringen, Drücken Sie die Taste **F** bis zum Menüpunkt "read SENSOR", wählen Sie den Messeingang "EXT" oder "REF" aus und bestätigen Sie mit der **E** Taste. Drücken Sie die Tasten **▲** und **F** gleichzeitig, um in die 2. Menüebene zu gelangen. Drücken Sie die Taste **F** bis zum Menüpunkt "read EXT SENSOR TYPE" und "read REF SENSOR TYPE" und wählen Sie mit den Tasten **▼** und **▲** die entsprechende Sensor-Art aus. Nun werden die Temperaturwerte in der 2. Anzeigenzeile dargestellt.
- Drücken Sie gleichzeitig die Tasten **▲** und **F** um zur ersten Menüebene zurückzukehren. Die Temperaturwerte werden in der 2. Anzeigenzeile dargestellt.
- Um die Temperatureinheit auf °F umzustellen, folgen Sie den Anweisungen in Kapitel 10.1 bis **Units°C/°F/K**; die Konvertierung in die neue Einheit erfolgt sofort.

HINWEIS: Die Regelung/Steuerung des Kalibrators erfolgt in jeden Fall mit dem internen Referenzsensor.

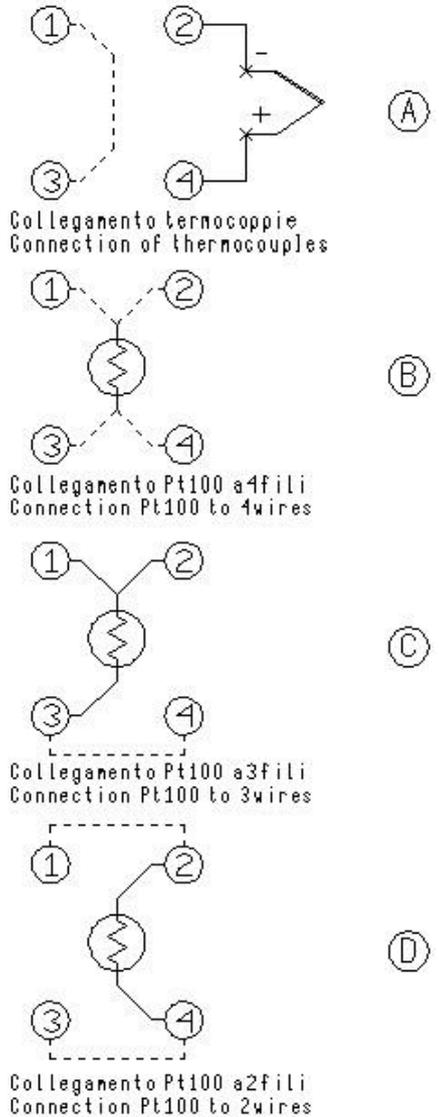


Fig. 7

FEHLERMELDUNGEN bezüglich Anzeige externer Sensoren:

Bei falschem Anschluss oder falscher Konfiguration werden folgende Fehlermeldungen ausgegeben:

EST SENSOR FAIL : Sensor an EXT falsch angeschlossen oder konfiguriert.

REF SENSOR FAIL: Sensor an REF falsch angeschlossen oder konfiguriert.

SENSORS FAIL: Sensoren an EXT und REF falsch angeschlossen oder konfiguriert.

6.4.2 – Temperaturschalter-Test (SW. ON SW. OFF)

Mit der SWITCH TEST Funktion kann der Schaltpunkt eines Temperaturschalters / Thermostaten geprüft werden.

- Führen Sie den Fühler des Thermostaten entsprechend der Anweisungen in Kapitel 3 in den Kalibrator ein.
- Verbinden Sie die Anschlussklemmen des Thermostaten mit den SWITCH TEST Buchsen ("4") des Kalibrators.
- Nun schalten Sie den Kalibrator ein.
- Die Prüftemperatur muss oberhalb der Schalttemperatur des Thermostaten liegen. Die SWITCH TEST LED ("7.3") muss leuchten.
- Der Kalibrator speichert den Schaltpunkt des Prüflings. Zur Anzeige der gespeicherten Werte befolgen Sie die Anweisungen und Flussdiagramm in Kapitel 10.1 bis 'SW ON - SW OFF'.
- Zur Rücksetzung des Wertes 'SW.ON – SW.OFF' drücken Sie gleichzeitig die Tasten ▲ und ▼.
- Eine Rampe lässt sich wie in Kapitel 10.1 beschrieben erzeugen.

6.4.3 – Serielle Kommunikation

An der Frontseite unten am Kalibrator befindet sich eine 9-polige RS232-Schnittstelle "5", die mit dem Regler verbunden ist. Damit kann der Kalibrator vollständig über PC gesteuert werden. Verwenden Sie ausschließlich das RS232-Verbindungskabel **LR-Cal** Art.Nr. 599.0.000.0000.3 (mit AQ2sp-Software).

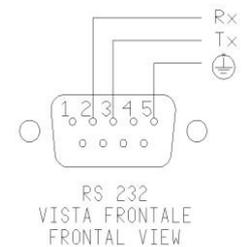


Fig.8



Der verwendete PC muss dem IEC 950 Standard entsprechen.

6.5 – Rekalibrierungs-Methoden

Eine periodisch durchzuführende Neukalibrierung gewährleistet die fortlaufend gleichbleibende Sicherheit und Präzision Ihres Kalibrators. Das Intervall richtet sich nach der Einsatzhäufigkeit und den Umgebungsbedingungen. Grundsätzlich empfehlen wir einmal jährlich. Setzen Sie sich hierzu mit Ihrem Lieferanten in Verbindung.

7 - WARTUNGSHINWEISE

7.1 – Routinemäßige Inspektionen

- Prüfen Sie, dass die Gehäuseöffnungen am Kalibrator sauber sind. Prüfen Sie, dass die Bohrungen im Ausgleichsblock sauber sind. Es dürfen sich keinesfalls Flüssigkeiten oder Rückstände davon in den Bohrungen des Ausgleichsbehälters befinden.
- Prüfen Sie das Datum der letzten Kalibrierung. Der Rezertifizierungszyklus hängt von Einsatzhäufigkeit und Einsatzbedingungen ab. Grundsätzlich empfehlen wir eine Rekalibrierung pro Jahr.
- Für eine Rekalibrierung wenden Sie sich bitte an Ihren Lieferanten oder direkt an DRUCK & TEMPERATUR Leitenberger GmbH, Bahnhofstr. 33, 72138 Kirchentellinsfurt. Auf Anfrage steht eine Rekalibrierungssoftware LR-Cal CALIBRA zur Verfügung. Hierzu muss jedoch anwenderseitig ein geeignetes Referenzinstrument zur Verfügung stehen. In Kapitel 10.1 finden Sie ebenfalls Informationen zum Thema Rekalibrierung.

8 - WARTUNGSINTERVALL

Nicht zutreffend.

9 – TYPISCHE FEHLER

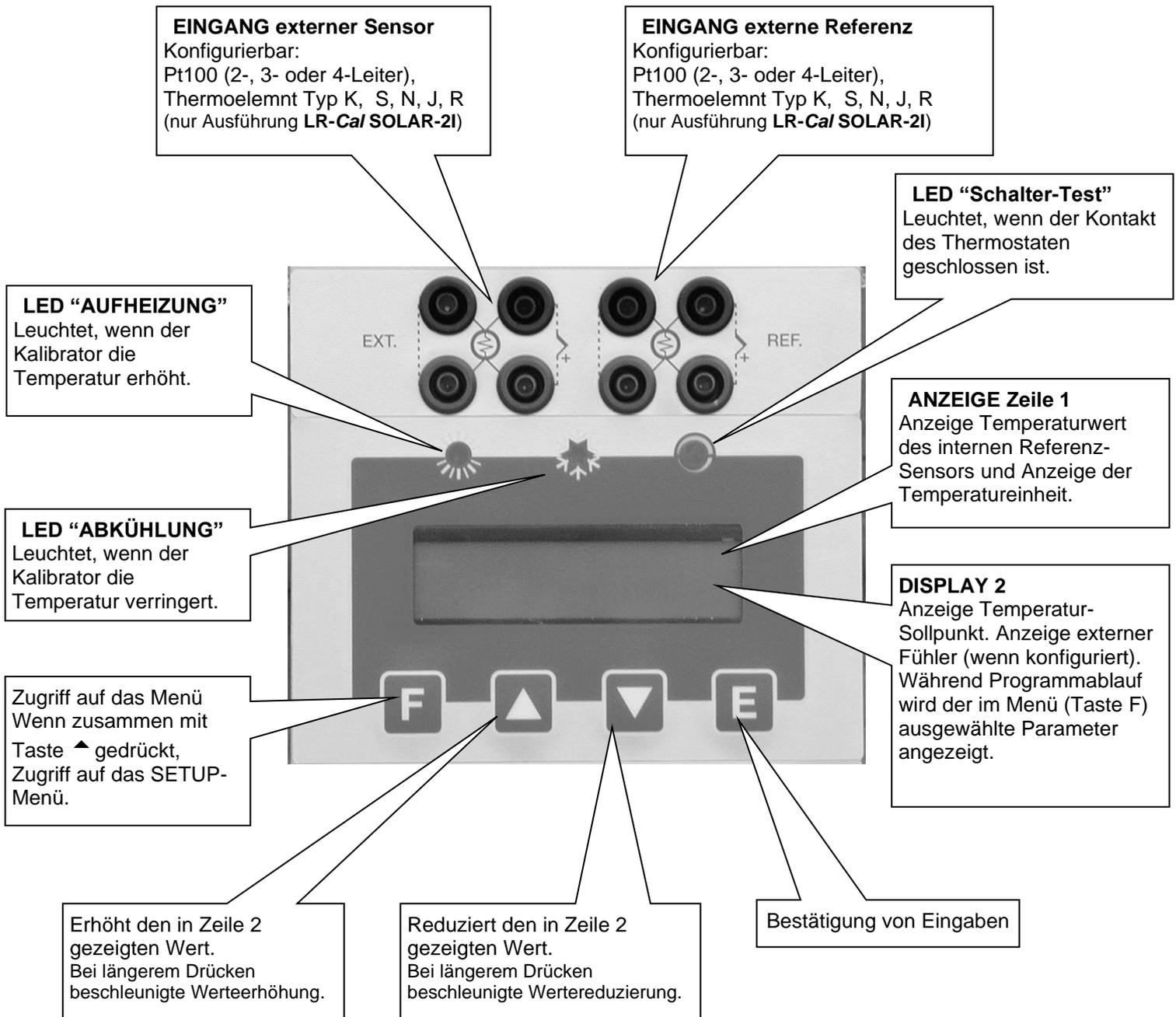


Bevor Sie eine der nachfolgend beschriebenen Maßnahmen durchführen, muss der Kalibrator vom Netz getrennt sein, der Ausgleichsblock muss Umgebungstemperatur aufweisen.

Nr	FEHLER BESCHREIBUNG	FEHLERHAFTE KOMPONENTE ODER FUNKTION	BESEITIGUNG DES FEHLERS
1	Der Kalibrator arbeitet nicht, wenn das Netzkabel angeschlossen und das Gerät eingeschaltet wurde.	<ul style="list-style-type: none"> - Sicherung "3" defekt - Netzkabel defekt - Hauptschalter "2" defekt 	<ul style="list-style-type: none"> - Sicherung erneuern. - Netzkabel erneuern. - Netzteil ("1-3") erneuern.
2	Die Sicherungen ("3") lösen aus, wenn das Netzkabel angeschlossen und das Gerät eingeschaltet wird.	<ul style="list-style-type: none"> - Hauptschalter "2" defekt - Kurzschluss im Heizelement 	<ul style="list-style-type: none"> - Netzteil ("1-3") erneuern. - Lieferanten kontaktieren.
3	Das Kontroll-Panel arbeitet einwandfrei, aber die Temperatur steigt nicht.	<ul style="list-style-type: none"> - Das statische Relay auf der Versorgungsplatine ist defekt. - Heizelement defekt. - Sicherheitsthermostat hat ausgelöst. - Thermoregler ("7") generiert kein Signal. 	<ul style="list-style-type: none"> - Versorgungsplatine erneuern. - Lieferanten kontaktieren. - Thermoregler erneuern.
4	In der Anzeige (1. Zeile) wird anderer Wert angezeigt, als die im Block gemessene Temperatur.	<ul style="list-style-type: none"> - Interner Sensor defekt. - Thermoregler ("7") defekt. 	<ul style="list-style-type: none"> - Internen Sensor erneuern. - Thermoregler erneuern.
5	Temperaturerhöhung stoppt nicht bei eingestelltem Temperaturpunkt.	<ul style="list-style-type: none"> - Versorgungsplatine defekt. 	<ul style="list-style-type: none"> - Versorgungsplatine erneuern.
6	Temperaturabkühlung erfolgt nicht so schnell wie sie sollte.	<ul style="list-style-type: none"> - Thermoregler ("7") defekt. - Ventilator defekt. 	<ul style="list-style-type: none"> - Thermoregler erneuern. - Lieferanten kontaktieren.
7	Display zeigt 1300°C an.	<ul style="list-style-type: none"> - Interner Sensor defekt oder kurzgeschlossen - Regelement defekt. 	<ul style="list-style-type: none"> - Internen Sensor erneuern. - Regelement erneuern.
8	LED "6" Maximal-Temperatur leuchtet.	Sicherheitsthermostat hat ausgelöst weil max. Temperatur überschritten wurde.	Warten Sie, bis der Kalibrator abgekühlt ist, dann ausschalten und nach einigen Sek. wieder einschalten. Ansonsten Lieferanten kontaktieren.
9	Schutzgitter und/oder Kalibrator-Gehäuse außergewöhnlich heiß.	Ventilator blockiert oder defekt.	<ul style="list-style-type: none"> - Ventilator prüfen. - Ventilator erneuern.

10 - APPENDICES

10.1- Frontseitiges Bedien-Panel



BESCHREIBUNG DER MIKROPROZESSOR-REGELUNG

Der Kalibrator verfügt über 3 Menüebenen (siehe Kapitel 10.2):

Erste Menüebene: Funktionen für den "täglichen" Gebrauch.

Zweite Menüebene: Speziellere Funktionen für die Steuerung des Kalibrators.

Dritte Menüebene: Typenspezifische Funktionen, Kalibrierprozeduren-Funktionen.

ERSTE MENÜEBENE

DRÜCKEN SIE DIE TASTE **F** UM DURCH DAS MENÜ ZU BLÄTTERN

- **SP**

SET POINT: Diese Sollwertfunktion bezeichnet die Temperatur, die der Kalibrator ansteuern soll.

Drücken Sie die Tasten \blacktriangle oder \blacktriangledown zum Einstellen des gewünschten Temperaturpunktes und anschließend die Taste **E** zur Bestätigung des neuen Wertes.

- **SP2**

SET POINT2: Die zweite Sollwertfunktion gilt für einen ausgewählten Gradienten mit einer individuell eingestellten Rampenfunktion. Drücken Sie die Tasten \blacktriangle oder \blacktriangledown zum Einstellen des gewünschten Wertes und anschließend die Taste **E** zur Bestätigung des neuen Wertes.

- **GRAD**

GRADIENT: Geschwindigkeit der Temperaturänderung beim Übergang von einer bestimmten Temperatur zum 2. Sollwert. Drücken Sie die Tasten \blacktriangle oder \blacktriangledown zum Einstellen des gewünschten Wertes und anschließend die Taste **E** zur Bestätigung des neuen Wertes.

In fallenden Rampen muss der Wert negativ sein.

ANMERKUNG: Gradientenwerte dürfen die in den technischen Daten in Kapitel 2.2 genannten Grenzwerte nicht übersteigen (Kühlgradient max. $-7^{\circ}\text{C}/\text{min}$. / Heizgradient max. $18^{\circ}\text{C}/\text{min}$).

- **RAMP**

Rampenfunktion ein-/ausschalten.

Wählen Sie ON oder OFF mit den Tasten \blacktriangle oder \blacktriangledown aus und drücken Sie die Taste **E** zur Bestätigung; Wenn eingeschaltet, steuert der Kalibrator die unter SP2 vermerkte Temperatur mit dem ausgewählten Gradienten an, beginnend bei der Temperatur, an der die Rampenbestätigung eingegangen ist. Die Starttemperatur ist vom Sollwert unabhängig.

Wenn eine negative Rampe eingestellt ist, aber ein positiver Gradient vorliegt, bzw. SP2 oberhalb der aktuellen Temperatur liegt, ertönt ein Warnsignal und die Rampe wird nicht übernommen.

Bei aktivierter Rampe erscheint die Meldung "Ramp:....." in der 2. Zeile der Anzeige, gefolgt vom Sollwert. Der Übergang erfolgt dann mit der durch den Gradienten vorgegebenen Geschwindigkeit. Bei Erreichen der unter SP2 vermerkten Solltemperatur wird der Rampenvorgang selbsttätig beendet und es ertönt ein Warnsignal. Der Wert SP2 wird als gültiger Sollwert erkannt, und der Kalibrator stabilisiert sich bei dieser Temperatur.

Während der Rampenphase wird der abgeleitete Parameter unberücksichtigt gelassen.

BEISPIEL FÜR DIE AUSFÜHRUNG EINER RAMPEN-PROZEDUR:

Im hier gezeigten Beispiel soll ausgehend von der Umgebungstemperatur eine Temperatur von 400°C mit einem Gradienten von 2°C je Minute angesteuert werden.

- Taste **F** drücken und **SP2** mit den Tasten \blacktriangle oder \blacktriangledown auf 400°C einstellen, mit **E** bestätigen.

- Taste **F** drücken und **GRAD** mit Tasten \blacktriangle oder \blacktriangledown auf $1^{\circ}\text{C}/\text{min}$. einstellen, mit **E** bestätigen.

- Taste **F** drücken und **RAMP** mit Tasten \blacktriangle oder \blacktriangledown auf **ON** stellen, mit **E** bestätigen.

Sobald die Taste **E** zur Bestätigung des Rampenstarts gedrückt wird, erwärmt sich der Metallblock des Kalibrators mit dem eingestellten Gradienten, also um 1°C pro Minute. Im ersten Teil der Rampe liegen naturgemäß Schwankungen vor, aber diese Schwankungen hören nach kurzer Zeit auf und der Kalibrator wird sich auf die Solltemperatur stabil einregeln.

- **RES. 0.1/0.01**

Einstellung der Anzeigauflösung. Wählen Sie mit den Tasten \blacktriangle oder \blacktriangledown 0,1 oder 0,01 aus und bestätigen Sie mit der Taste **E**.

- **SW. ON**
Diese Funktion gilt für Prüfungen am SCHALTER-TEST Eingang angeschlossenen Thermostaten und zeigt im Ablauf die Kontaktschalttemperatur an. Nach jedem Abschalten des Kalibrators oder bei gleichzeitigem Drücken der Tasten \blacktriangle wird der jeweilige Wert selbsttätig zurück gesetzt. Angepasst wird dieser Parameter jedes Mal, nachdem ein neuer Kontaktschaltpunkt aufgezeichnet wird, bei dem der Kontakt schließt.
- **SW. OFF**
Wie SW.ON, jedoch Anzeige wenn der Kontakt öffnet.
- **SENSOR (OFF/EXT/REF/EXT+REF)** (nur Ausführung **LR-Cal SOLAR-2I**)
Dieser Parameter ermöglicht das Ablesen der Werte von an den Messbuchsen angeschlossenen Temperatursensoren:
OFF = keine Anzeige.
EXT = Anzeige des an den vier mit "EXT" bezeichneten Messbuchsen des Kalibrators angeschlossenen Temperatursensors in der 2. Anzeigenzeile.
REF = Anzeige des an den vier mit "REF" bezeichneten Messbuchsen des Kalibrators angeschlossenen Temperatursensors in der 2. Anzeigenzeile.
EXT+REF = Anzeige beider angeschlossenen Temperatursensoren in der 2. Anzeigenzeile (nebeneinander).

ZWEITE MENÜEBENE

DRÜCKEN SIE GLEICHZEITIG DIE TASTEN **F** + \blacktriangle , UM IN DIE ZWEITE MENÜEBENE ZU GELANGEN.

DRÜCKEN SIE DIE TASTE **F** UM DURCH DAS MENÜ ZU BLÄTTERN.

DRÜCKEN SIE GLEICHZEITIG DIE TASTEN **F** + \blacktriangle ODER WARTEN SIE FÜR 20 SEKUNDEN, UM WIEDER IN DIE ERSTE MENÜEBENE ZURÜCKZUKEHREN.

- **P.B.**
Dieser Parameter bezeichnet den Wert des Proportionalbandes und drückt sich in Prozent des oberen Messbereichsendes aus. Mit Proportionalband ist das Intervall im Messbereich gemeint, innerhalb dessen eine Änderung im Reglersignal und demzufolge die Leistung des Heizelementes angepasst wird.
- **T.I.**
Hier erscheint die Integralzeit, ausgedrückt in Sekunden. 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.
- **T.D.**
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.
- **EXT SENSOR TYPE: J, R, S, N, K, Pt100, Pt100 3wires** (nur Ausführung **LR-Cal SOLAR-2I**)
Dieser Parameter ermöglicht die Auswahl des Sensor-Typs, der ggf. am mit „EXT“ gekennzeichneten Messeingang des Kalibrators angeschlossen ist. (Siehe Kapitel 6.4.1).
- **Units °C/°F/K**
Dieser Parameter ermöglicht die Auswahl der Temperatureinheit. Wenn "°C" ausgewählt wird, werden alle Werte in Grad Celsius ausgegeben, wenn "°F" ausgewählt wird, erfolgt die Anzeige aller Temperaturwerte in Grad Fahrenheit.

- **Def. Par. ON/OFF**
Diese Funktion erlaubt Ihnen die Auswahl, ob Sie für **P.B.**, **T.I.** bzw. **T.D.** die werksseitig voreingestellten oder aber eigene Parameter verwenden möchten. Letzteres können Sie vornehmen, indem Sie **OFF** anwählen, Ihre Parameter eingeben und mit **E** bestätigen. Beachten Sie, dass Ihre selbstgewählten Parameter auch nach dem Abschalten des Kalibrators aktiv bleiben. Wenn stattdessen **ON** gewählt wird (mit **E** bestätigt), setzt sich das System auf die werksseitig voreingestellten Parameter zurück, die nun nicht mehr geändert werden können. Nach einem Abschalten des Kalibrators bleiben die voreingestellten Parameter erhalten, die Funktion wird jedoch auf **OFF** gesetzt, so dass Sie nach einem erneuten Einschalten wieder eine Änderung durchführen können.
- **REF SENSOR TYPE: J, R, S, N, K, Pt100, Pt100 3wires** (nur Ausführung **LR-Cal SOLAR-2I**)
Dieser Parameter ermöglicht die Auswahl des Sensor-Typs, der ggf. am mit „REF“ gekennzeichneten Messeingang des Kalibrators angeschlossen ist. (Siehe Kapitel 6.4.1).
- **KEY**
Dies ist der „Schlüssel“ um Zugang zur DRITTEN MENÜEBENE zu erhalten. Drücken Sie die Tasten **▲** oder **▼** um den hinterlegten „ACCESS KEY“ einzugeben und drücken Sie dann anschließend gleichzeitig die Tasten **"F" + ▲** (*hier ist es NICHT notwendig, die Eingabe mit der Taste E zu bestätigen*) um in die DRITTE MENÜEBENE zu gelangen. Akzeptierte Werte sind von 1 bis 99. **Werksseitig voreingestellt ist der Wert 2. Wenn Sie diesen verändert und dann verloren oder vergessen haben, kann Ihr „ACCESS KEY“-Wert durch Auslesen des Registers 13 über die RS232-Schnittstelle ermittelt werden (siehe Kapitel 10.3).**

DRITTE MENÜEBENE

ZUGANG ZU DEN FOLGENDEN FUNKTIONEN DER DRITTEN MENÜEBENE BESTEHT, WENN SIE VON DER ZWEITEN MENÜEBENE AUS UNTER PARAMETER KEY DIE TASTEN **"F + ▲"** GLEICHZEITIG DRÜCKEN UND DER EINGEGEBENE WERT (ACCESS KEY) DEM GESPEICHERTEN ENTSPRICHT DRÜCKEN SIE DIE TASTE **F** UM DURCH DAS MENÜ ZU BLÄTTERN. DRÜCKEN SIE GLEICHZEITIG DIE TASTEN **F + ▲** ODER WARTEN SIE FÜR 20 SEKUNDEN, UM WIEDER IN DIE ERSTE MENÜEBENE ZURÜCKZUKEHREN.

- **ACCESS KEY**
Numerischer Wert (Zugangsschlüssel/Passwort) von 1 bis 99, der Zugang zur DRITTEN MENÜEBENE ermöglicht. **Werksseitig voreingestellt ist der Wert 2.**
- **BAUD RATE**
Dieser Parameter legt die Geschwindigkeit für die Datenübertragung von/an den PC fest, der über die RS232-Schnittstelle angeschlossen ist. Werte sind möglich zwischen 2400 und 19200 Baud. **Werksseitig voreingestellt ist der Wert 9600.**
- **ADDRESS**
Kommunikationsadresse. Dieser Parameter wird benötigt, wenn Sie von einem PC aus mehrere Kalibratoren steuern. Der Wertebereich liegt zwischen 1 und 32. Die Einstellung erfolgt mit den Tasten **▲** oder **▼** und muss mit der Taste **E** bestätigt werden.
- **S/N**
Seriennummer des Kalibrators. Dieser Wert ist werksseitig voreingestellt und nicht änderbar.
- **Board S/N**
Seriennummer der Hauptplatine. Dieser Wert ist werksseitig voreingestellt und nicht änderbar.
- **MAX. SET.**
Maximalwert, der für die Solltemperatur eingestellt werden kann. Dieser Wert ist werksseitig voreingestellt und nicht änderbar.
- **MIN. SET.**
Minimalwert, der für die Solltemperatur eingestellt werden kann. Dieser Wert ist werksseitig voreingestellt und nicht änderbar.

- **WAIT**
Warten. Wenn der Wert "0" eingestellt ist, geht der Kalibrator nach dem Einschalten und Abschluss des Selbsttests zu dem Temperatur-Sollpunkt, der vor dem Ausschalten eingestellt war. Wenn der Wert "1" eingestellt ist, bleibt der Kalibrator in Warteposition. Die zweite Zeile der Anzeige blinkt. Erst nach Betätigen einer beliebigen Taste endet der Wartevorgang und Sie können den gewünschten Wert oder Parameter auswählen. HINWEIS: Dieser Parameter "WAIT" kann nur über die RS232-Schnittstelle via PC verändert werden.

- **REV. SOFTWARE**
Anzeige der Firmware-Versionsnummer.

- **SENSOR TYPE**
Anzeige des Typs des internen Referenz-Sensors.

- **STAB:**
Anzeige des eingestellten „intolerablen“ Schwingungswertes der Temperatur: Wenn die Temperatur in diesem Bereich schwingt, wird in der Anzeige ÷ dargestellt („auf Stabilisierung warten“). Erst nachdem über mehr als 6 Minuten keine Temperaturschwankungen außerhalb des hier angezeigten Schwingungswertes ermittelt wurden, zeigt der Kalibrator an, dass er sich ausreichend stabilisiert hat.

- **Cal_chnl:**
Rekalibrierung des Kalibrators: Auswahl des zu kalibrierenden Kanals. Dieser Parameter kann die Werte **INT**, **EXT** oder **REF** haben. Wählen Sie mit den Tasten ▲ oder ▼ den gewünschten Wert aus und bestätigen Sie durch Drücken der Taste **E**.

- **P1:**
Rekalibrierung des Kalibrators: Erster Kalibrierpunkt. Stellen Sie mit den Tasten ▲ oder ▼ den gewünschten Wert ein und bestätigen Sie durch Drücken der Taste **E**.

- **P2:**
Rekalibrierung des Kalibrators: Zweiter Kalibrierpunkt. Stellen Sie mit den Tasten ▲ oder ▼ den gewünschten Wert ein und bestätigen Sie durch Drücken der Taste **E**.

- **CAL: INT (Y/N):**
Rekalibrierung des Kalibrators: 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 ▲ oder ▼ aus und bestätigen Sie durch Drücken der Taste **E**.

BEISPIEL EINER REKALIBRIERUNG DES KALIBRATORS

Der Kalibrator kann z.B. jährlich recalibriert werden (je nach Anwender-Anforderungen). Wenn Sie diese Rekalibrierung nicht durch den Hersteller oder Ihren Lieferanten durchführen lassen möchten, so kann die Rekalibrierung entweder mit der optional auf Anfrage erhältlichen PC-Software **LR-Cal CALIBRA (ED200)** durchgeführt werden oder direkt über die Tasten am Kalibrator.

Der interne Referenz-Sensor wird an zwei Punkten kalibriert, als Vergleichsnorm wird ein Präzisions-Referenzthermometer verwendet (welches über eine hinreichend höhere Genauigkeit als der Kalibrator verfügen muss).

Die Kalibrierung der beiden Messeingänge, die mit "EXT" und "REF" bezeichnet sind (nur Ausführung **LR-Cal SOLAR-2I**) erfolgt an zwei Punkten, unter Verwendung eines Präzisions-Spannungs- bzw. Widerstands-Gebers (Simulator, z.B. **LR-Cal LEC 200**). Eine Rekalibrierung des Kalibrators kann nur durchgeführt werden, wenn dieser auf die Temperatureinheit "°C" eingestellt ist.

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 Kalibrators beherrschen, z.B. Werte-Eingaben und – Bestätigungen, Erreichen der verschiedenen Menüebenen, Einstellen von Parametern usw.

REKALIBRIERUNG DES INTERNEN REFERENZ-SENSORS

Ziel der Rekalibrierung ist eine Fehlerkorrektur, also Beseitigung der Abweichung zwischen dem internen Referenz-Sensor des Kalibrators und dem Präzisions-Referenzthermometer. Folgen Sie diesen Anweisungen:

1. Führen Sie den Fühler des Präzisions-Referenzthermometers in eine passende Bohrung im Metallblock/Ausgleichsblock des Kalibrators ein.
2. Wählen Sie zwei Kalibrierpunkte (beide müssen sich innerhalb des Arbeitsbereichs des Kalibrators befinden) nach Ihren Erfordernissen aus.
3. Stellen Sie am Kalibrator den ersten Kalibrierpunkt als Soll-Temperaturpunkt ein und warten Sie ab, bis der Kalibrator die Temperatur erzeugt und stabilisiert hat (erkennbar am Symbol ÷),
4. Gehen Sie in die DRITTE MENÜEBENE und wählen Sie den Parameter **Cal_chnl=INT** aus (mit **E** bestätigen).
5. Drücken Sie die Taste **F** um **P1** auszuwählen, stellen Sie mit den Tasten ▲ oder ▼ den Wert ein, den das Präzisions-Referenzthermometer anzeigt und drücken Sie die Taste **E** zur Bestätigung. Die Eingabe wird durch das Symbol * in der Anzeige quittiert, welches nach ca. 5 Sekunden erscheinen wird.
6. Kehren Sie in die ERSTE MENÜEBENE 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 ÷).
7. Gehen Sie in die DRITTE MENÜEBENE und wählen Sie **P2** aus. Stellen Sie mit den Tasten ▲ oder ▼ den Wert ein, den das Präzisions-Referenzthermometer anzeigt und drücken Sie die Taste **E** zur Bestätigung. Die Eingabe wird durch das Symbol * in der Anzeige quittiert, welches nach ca. 5 Sekunden erscheinen wird.
8. Wählen Sie **CAL: INT** aus, stellen Sie diesen Parameter auf **Y** (ja) und bestätigen Sie durch Drücken der Taste **E**. Die interne Rekalibrierung läuft nun ab, der Vorgang dauert ein paar Sekunden, am Ende ist ein Quittungs-Ton zu hören.

KALIBRIERUNG DER EINGÄNGE "EXT" UND "REF" MIT EINEM SIGNALKALIBRATOR (nur Ausführung **LR-Cal SOLAR-2I**)

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 es "EXT" Eingangs kalibriert mit gleichen Werten den "REF"-Eingang mit. Es muss also nur der "EXT" Eingang kalibriert werden:

1. Wählen Sie in der ZWEITEN MENÜEBENE den Typ des "EXT"-Eingangs aus, der kalibriert werden soll (Pt 100, Thermoelement K/J/N/R/S). Drücken Sie zur Bestätigung die Taste **E**.
2. Gehen Sie in die DRITTE MENÜEBENE und stellen Sie den Parameter **Cal_chnl** auf **EXT** (mit den Tasten ▲ oder ▼) und drücken Sie die Taste **E** zur Bestätigung.
3. 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).
4. Schließen Sie den Präzisionskalibrator/Simulator an den Eingang "EXT" an und erzeugen/simulieren Sie den Wert des ersten Kalibrierpunktes.
5. Wählen Sie **P1** und geben Sie den ersten Wert mit den Tasten ▲ oder ▼ ein (z.B. 0). Drücken Sie zur Bestätigung die Taste **E**. Die Eingabe wird durch das Symbol * in der Anzeige quittiert, welches nach ca. 5 Sekunden erscheinen wird.
6. Erzeugen/simulieren Sie den Wert des zweiten Kalibrierpunktes.
7. Wählen Sie **P2** und geben Sie den zweiten Wert mit den Tasten ▲ oder ▼ ein (z.B. 450). Drücken Sie zur Bestätigung die Taste **E**. Die Eingabe wird durch das Symbol * in der Anzeige quittiert, welches nach ca. 5 Sekunden erscheinen wird.
8. Wählen Sie **CAL: EXT** aus, stellen Sie diesen Parameter auf **Y** (ja) und bestätigen Sie durch Drücken der Taste **E**. Die interne Rekalibrierung läuft nun ab, der Vorgang dauert ein paar Sekunden, am Ende ist ein Quittungs-Ton zu hören.

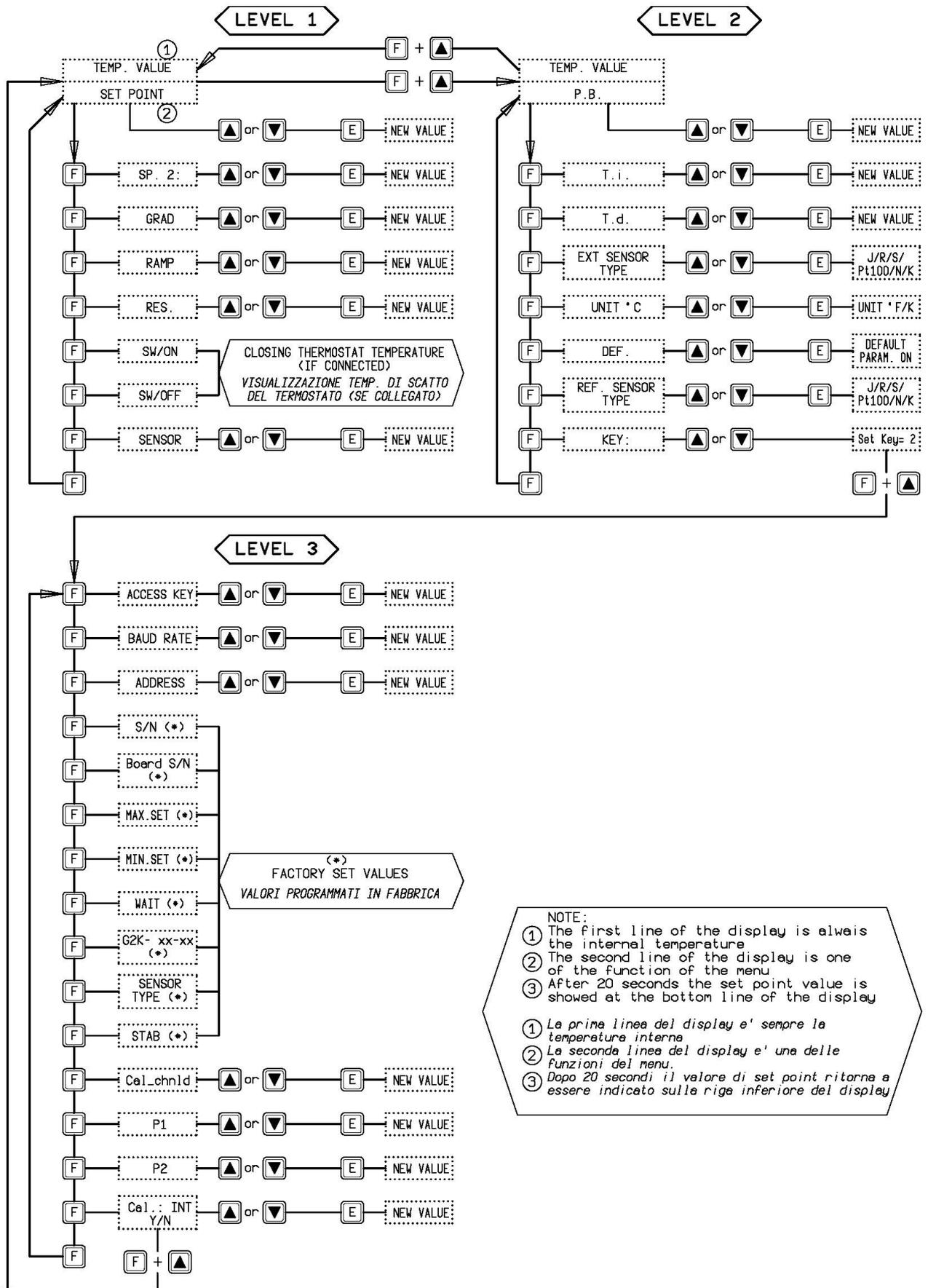
KALIBRIERUNG DES EINGANGS "REF" MIT ANGESCHLOSSENEM TEMPERATURSENSOR (nur Ausführung **LR-Cal SOLAR-2I**)

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

1. Schließen Sie den Präzisions-Referenzsensor am Eingang "REF" des Kalibrators an.
2. Führen Sie den Präzisions-Referenzsensor in eine bestmöglich passende Bohrung im Metallblock/Ausgleichsblock ein.
3. Führen Sie ein Präzisions-Referenzthermometer ebenfalls in eine bestmöglich passende Bohrung im Metallblock/Ausgleichsblock ein.
4. 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 \div in der Anzeige).
5. Gehen Sie in die DRITTE MENÜEBENE und Wählen Sie **Cal_chnl= REF**. Drücken Sie zur Bestätigung die Taste **E**.
6. Drücken Sie die Taste **F** um **P1** auszuwählen, stellen Sie mit den Tasten \blacktriangle oder \blacktriangledown den Wert ein, den das Präzisions-Referenzthermometer anzeigt und drücken Sie die Taste **E** zur Bestätigung. Die Eingabe wird durch das Symbol * in der Anzeige quittiert, welches nach ca. 5 Sekunden erscheinen wird.
7. Kehren Sie in die ERSTE MENÜEBENE zurück und stellen Sie den Wert des zweiten Kalibrierpunktes als Sollpunkt ein und warten Sie, bis der Kalibrator die Temperatur erzeugt hat und sich stabilisiert hat (siehe Symbol \div in der Anzeige).
8. Gehen Sie in die DRITTE MENÜEBENE und wählen Sie **P2** aus. Stellen Sie mit den Tasten \blacktriangle oder \blacktriangledown den Wert ein, den das Präzisions-Referenzthermometer anzeigt und drücken Sie die Taste **E** zur Bestätigung. Die Eingabe wird durch das Symbol * in der Anzeige quittiert, welches nach ca. 5 Sekunden erscheinen wird.
9. Wählen Sie **CAL: REF** aus, stellen Sie diesen Parameter auf **Y** (ja) und bestätigen Sie durch Drücken der Taste **E**. Die interne Rekalibrierung läuft nun ab, der Vorgang dauert ein paar Sekunden, am Ende ist ein Quittungs-Ton zu hören.

10.2 – BESCHREIBUNG DER MIKROPROZESSOR-REGELUNG

siehe nächste Seite.



10.3 – RS232 KOMMUNIKATIONSPROTOKOLL (in Englischer Sprache)

General characteristics:

Baud Rate: 9600 Parity: No
 N. Bit: 8 Bit of stop: 1

The communication runs in half duplex way which means that is transmission and reception could not be contemporaneously present.

The regulator replies only after receiving command; it never replies itself.

The command and reply are ASCII character string, as detailed forward. The communication program will be able to convert ASCII to decimal to extract numeric values. The default address is 1.

Baud rate: 2400, 4800, 9600 e 19200 baud, the Default value is 9600; the other parameters are standard.

VARIABLES AVAILABLE IN READING	
0	Set point
1	Ramp ON/OFF
2	Set point 2
3	Gradient
4	Resolution
5	Prop. Band
6	Integral time
7	Derivative time
8*	Sensor input selection
9	Title
10***	Units (°C/°F/K)
13	Access key
14	Baud rate
15	Address
16	Serial number
18	Mx. set point
19	Min. set point
21	Wait ON/OFF
22	Switch on temperature
23	Switch off temperature
24	Version
25**	Ext. Sensor type
26**	Ref. Sensor type
28	Stability range
29	Symbol of steadiness
100	Temperature
105	Ext. temperature
106	Ref. temperature

VARIABLES AVAILABLE IN WRITING	
0	Set point
1	Ramp ON/OFF
2	Set point 2
3	Gradient
4	Resolution
5	Prop. band
6	Integral time
7	Derivative time
8*	Sensor input selection
9	Title
10***	Units (°C/°F/K)
13	Access key
15	Address
25**	Ext. Sensor type
26**	Ref. Sensor. type

*

8* Sensor input selection	
1	Correspond to the INTERNAL probe
2	Correspond to the INTERNA+EXT probe
3	Correspond to the INTERNA+REF probe
4	Correspond to the INTERNA+EXT +REF probe

**

25/26** Ext. Sensor type/ Ref. Sensor type	
0	Correspond to the Pt 100 4 wires
1	Correspond to the N thermocouple
2	Correspond to the K thermocouple
3	Correspond to the J thermocouple
4	Correspond to the R thermocouple
5	Correspond to the S thermocouple
6	Correspond to the Pt100 3 wires

10***Units (°C/°F)	
0	Correspond to the °C
1	Correspond to the °F
2	Correspond to Kelvin temperature

* the variable 8 is available only for the models LR-Cal SOLAR-2I-X; the value of the variable corresponds to the table.

** the variable 25/26 is available only for the models LR-Cal SOLAR-2I-X; the value of the variable corresponds to the table.

*** the value of the variable 10 corresponds to the table.

Each commands string are ASCII character succession.

First is \$ character; the next must indicate the instrument address (default 1) and than is the command (4 characters).

Possibility:

RVAR (data reading)

WVAR (data writing)

The ultimate part of string is depending of a type command. The character (cr) concludes the sequence

DATA READING:

Example 1) reading of the Set Point (0 variable):

the command string is: **\$1RVAR0_<cr>**

Each characters means:

\$ beginning of message

1 instrument address

RVAR reading command

0 number of the variable to read (see the table of the "VARIABLES" on the previous page)

_ space

<cr> end of message

the response string is: ***1_110,0** (110,0 is only for example)

The character <cr> concludes the message.

Command to read the temperature of an external probe (index 25):

Example 2) reading of the EXT sensor (105 variable):

the command string is: **\$1RVAR105_<cr>**

the response string is: ***1_123,4** (123,4 is only for example)

The character <cr> concludes the message.

The response does not include the measure unity, to read the unity read the variable 10:

the command string is: **\$1RVAR10_<cr>**

the response string is: ***1_0 for °C**

the response string is: ***1_1 for °F**

DATA WRITING:

FLOAT VARIABLES

For writing you use the command WVAR.

Examples 1) writing of the Set point to 132,5°C

If the unity of measure of the temperature is already °C it is enough to write the SET POINT (see the table of the "VARIABLES" on the previous pages).

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

Each characters means:

\$ beginning of message
 1 instrument address
 WVAR writing command
 0 number of the variable to read (see the table of the "VARIABLES" on the previous pages)
 _ space
 132,4 numerical value of a data with the character . to separate the decimal part of the number
 <cr> end of message

At reception of the command, the answer of the instrument is:

*1<cr>

This string shows the recognition of the command.

If the unity of measure of the temperature is not °C You should write first the variable 10 UNITS to 0(see the table of the "VARIABLES" on the previous pages).

INTEGER VARIABLES

We have just shown the procedure for the writing of a float data.

The variables 1, 4, 8, 10, 25, 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:

1	Ramp	ON = 1	OFF = 0			
4	Resolution	0.1°C = 0	0.01°C = 1			
8	Sensor input selection	INT = 1	INT+EXT = 2	INT+REF = 3	INT+EXT+REF = 4	
10	Units	°C = 0	°F = 1	K=2		
25	Ext. Sensor type	0 = Pt 100	1 = Tc N	2 = Tc K	3 = Tc J	4 = Tc R
		5 = Tc S	6 = Pt 100 3 wires			
26	Ref. Sensor type	as for the variable 25				

Example 1: the variable 1 corresponds to the activation of the ramp. If you want to set it to ON in order to activate the ramp, you should assign the value 0, otherwise the value 1.

the command string is: **\$1WVAR1_0<cr>**

Example 2: the variable 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 the thermocouple K connected to the Ref. input, you should set the variable 26 to the number corresponding to the type of sensor which you want to read (2 for the thermocouple K) and then set the variable 8 to 3.

the command strings are: **\$1WVAR26_2<cr>** **\$1WVAR8_3<cr>**

Do likewise for the other variables.

10.4 – Konformitätserklärung

"Konformitäts-Erklärung"

DRUCK & TEMPERATUR Leitenberger GmbH
Bahnhofstr. 33, 72138 Kirchentellinsfurt, GERMANY

erklärt hiermit, dass das System

Portabler Temperatur-Kalibrator Modell **LR-Cal SOLAR / LR-Cal SOLAR-2I**

den Anforderungen der folgenden Europäischen Richtlinien entspricht:

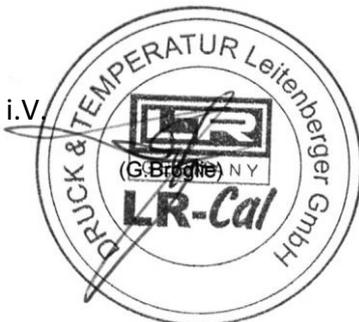
- Niederspannungsrichtlinie 2006/95/CE
- EMC Richtlinie 2004/108/CE

Weiterhin wurden folgende harmonisierte Regeln erfüllt:

- EN 61000-6-3 Emission
- EN 61000-6-2 Störfestigkeit
- EN 61010-1/61010-2-010 Sicherheitsanforderungen an elektrische Geräte

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

DRUCK & TEMPERATUR Leitenberger GmbH
Kirchentellinsfurt, März 2010





DRUCK & TEMPERATUR Leitenberger GmbH

Bahnhofstr. 33

72138 Kirchentellinsfurt / GERMANY

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

E-Mail: DT-Info@Leitenberger.de

www.druck-temperatur.de